

<https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2025.92.4.012>

УДК 338.48:65.011:004.738

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В КООРДИНАТАХ ЭКОНОМИКИ ДАННЫХ

Будяков А. Н.^{1*}, Гуреев С. Н.²

¹ Грозненский государственный нефтяной
технический университет
имени академика М. Д. Миллионщикова,
Грозный, Россия

² ПАО «Газпром Нефть»,
Ростов-на-Дону, Россия

* budeakov.an@yandex.ru

Аннотация. *Введение.* Стратегическим активом российской строительной индустрии становится использование цифровых данных для создания социально-экономической ценности в хозяйстве страны. *Материалы и методы.* Информационные (цифровые) ресурсы, в отличие от физических ресурсов, неисчерпаемы. Они способны масштабироваться и многократно используются при относительно низких предельных затратах. *Результаты исследования.* Актуальность исследования инновационных решений в строительной отрасли обусловлена возрастанием ценности данных. Рост пользователей цифровых сервисов и платформ в различных сферах экономики сопровождается генерацией и накоплением колоссальных объемов данных. В статье обоснована целесообразность отслеживания трендов и способов использования цифровых данных в строительстве. Показано, что цифровая трансформация охватывает полный жизненный цикл строительного объекта – от инженерной идеи проекта до сдачи его в эксплуатацию. Выделены базовые принципы реализации цифровых информационных моделей в строительстве и их новые возможности в экономике данных. *Обсуждение и заключение.* Сделан вывод о необходимости расширения бесшовного взаимодействия всех сегментов строительной отрасли (промышленного, энергетического, инфраструктурного, коммерческого, жилищного) для эффективного обмена данными и наращивания на этой основе конкурентного преимущества хозяйства страны в целом.

Ключевые слова: строительная отрасль, инновации, цифровые информационные модели, экономика данных, эффекты платформ и экосистем.

Для цитирования: Будяков А. Н., Гуреев С. Н. Инновационное развитие строительной отрасли в координатах экономики данных. *Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)*. 2025;4(32):138-147. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2025.92.4.012.

Research article

JEL O31 O32 L74 C88 R11

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY IN THE COORDINATES OF THE DATA ECONOMY

Budyakov A.^{1*}, Gureev S.²

¹ *Grozny State Oil Technical University,
Grozny, Russia*

² *PJSC Gazprom Neft,
Rostov-on-Don, Russia*

* *budeakov.an@yandex.ru*

Abstract. *Introduction.* The use of digital data to create socio-economic value in the country's economy is becoming a strategic asset of the Russian construction industry. *Materials and Methods.* Unlike physical resources, information (digital) resources are inexhaustible. They are scale-able and reusable at a relatively low marginal cost. *Research Results.* The relevance of the research of innovative solutions in the construction industry is due to the increasing value of data. The growth of users of digital services and platforms in various sectors of the economy is accompanied by the generation and accumulation of huge amounts of data. The article substantiates the expediency of tracking trends and ways of using digital data in construction. It is shown that digital transformation covers the full life cycle of a construction project – from the engineering idea of the project to its commissioning. The basic principles of implementing digital information models in construction and their new opportunities in the data economy are highlighted. *Discussion and Conclusion.* It is concluded that it is necessary to expand the seamless interaction of all segments of the construction industry (industrial, energy, infrastructure, commercial, housing) for effective data exchange and building on this basis the competitive advantage of the country's economy as a whole.

Keywords: construction industry, innovation, digital information models, data economics, effects of platforms and ecosystems.

For citation: Budyakov A., Gureev S. Innovative Development of the Construction Industry in the Coordinates of the Data Economy. *Vestnik of Rostov State University of Economics (RINH)*. 2025;4(32):138-147. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2025.92.4.012.

Введение

Ключевой отраслью российской экономики была и остается строительная индустрия. Основанием для такого утверждения является многогранность и многоаспектность строительных сегментов экономики: промышленного, энергетического, инфраструктурного, коммерческого, жилищного. Все эти сегменты сыграли большую роль в поддержке экономического роста и социальной стабильности в стране. Строительная отрасль способствует развитию смежных отраслей

хозяйства страны, однако если рассматривать ее как драйвер роста на среднесрочную перспективу, то становится понятно, что требуется модернизация всего строительного комплекса, включая рост производительности труда, преодоление узких мест в поставке строительных материалов и оборудования. Противоречивой тенденцией стало сочетание дефицита труда (особенно в инновационных проектах) и его избытка в результате низкой производительности труда. Основы для преодоления этого противоречия нашли отражение

в национальном проекте «Экономика данных и цифровая трансформация государства», который стартовал в России в 2025 г.

Национальный проект объединяет девять федеральных проектов, это: инфраструктура доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; цифровые платформы в отраслях социальной сферы; искусственный интеллект; цифровое государственное управление; отечественные решения. Национальный проект является комплексным и затрагивает все отрасли экономики страны. В данном контексте строительная отрасль не стала исключением.

Накопление в экономике огромных массивов информации побуждает к применению в строительстве инструментария аналитики больших данных.

Прогнозные оценки свидетельствуют о росте к 2030 г. (в три и более раза) рынка аналитики больших данных в разных отраслях. В строительной индустрии цифровая дата-аналитика активно используется для изучения информации с датчиков и устройств с целью мониторинга и обнаружения отказов оборудования, предупреждая о возможных рисковых ситуациях на строительных объектах и авариях. Данную технологию применяют для разработки проектных заданий, анализа транзакций, строительного планирования, решения задач в сфере экологии и др. В координатах экономики данных создаются условия для кибербезопасности строительных бизнес-процессов в цифровой среде.

Уже сейчас аналитика больших данных, наращивание потенциала цифровых сервисов, создание и внедрение национальных программных продуктов и новейших технологий формирует базис для лидерства строительной отрасли внутри страны и на мировом рынке.

Материалы и методы

В условиях геоэкономической нестабильности, высокого уровня инфляции и санкционных вызовов строительная отрасль России сохранила способность к

устойчивому и сбалансированному развитию. В первом полугодии 2025 г. рост объемов строительных работ составил 4,3 % по сравнению с аналогичным периодом 2024 г. А за последние шесть лет этот показатель вырос на 33 %. В 2025 г. в сфере строительства масштабно обновляется нормативная документация и актуализируется больше четверти всех существующих документов. Однако увеличение темпов роста в строительстве ожидается лишь к 2026-2027 гг. при активизации инфраструктурного и жилищного строительства на фоне более мягкой денежно-кредитной политики [1].

На результативность строительной индустрии оказывает влияние ряд особенностей: ресурсоемкость и крупногабаритность готовой продукции; стационарность (закрепленность на месте) строительных объектов; длительность (месяцы, годы) полного жизненного цикла изготовления строительной продукции. Это характерно и для мировой строительной индустрии, вклад которой в глобальную экономику превысил 13 % мирового ВВП (2021).

Современные строительные проекты способствуют развитию инноваций, созданию высокотехнологичных отраслей, новых рабочих мест. Так, среди масштабных строек заслуживают внимания инфраструктурные проекты в Казахстане, в новых российских регионах, строительство энергоблоков для расширения атомной энергетики России (например, строительство площадки (бетонного основания реакторного здания энергоблока № 4) Ленинградской АЭС-2). К числу значимых мировых строительных площадок относят: инвестиции Tesla (3,6 млрд долл.) в промышленное строительство заводов по производству электрических грузовиков Semi и выпуску аккумуляторных ячеек; инвестиции Hyundai Motor Group совместно с LG Energy Solution (6,3 млрд долл.) в строительство завода по производству аккумуляторов для электромобилей [2].

Сегодня строительная отрасль сталкивается с рядом проблем, обусловленных

высоким уровнем инфляции, переформатированием бизнес-моделей, экологическими вызовами, необходимостью снижения затрат при сохранении параметров качества строительства. Решению данных проблем во многом способствует цифровая трансформация полного цикла строительного производства (от концепции проекта до сдачи его в эксплуатацию).

Начиная с 2022 г. цифровизация государственных строительных заказов в России выполняется на основе BIM-проектирования (от англ. Building Information Model) [3, 4, 5, 6]. Эта цифровая объектно ориентированная информационная модель позволяет интегрировать взаимодействие всех участников строительного объекта и оптимизировать их деятельность. Среди преимуществ цифровой модели выделяют: возможности визуализации строительного объекта; повышение информативности всех заинтересованных сторон о ходе выполнения строительных работ; оперативность в согласовании документации при проведении торгов; рационализацию логистических систем поставок и снижение затрат.

На реализацию технологических и экономических преимуществ цифровой информационной модели на протяжении всего жизненного цикла строительства обращают внимание теоретики и практики в своих публикациях [7, 8, 9, 10, 11].

Цифровая информационная модель строительного здания – хранилище не только геометрических данных объекта, но информации о материалах, оборудовании, конструкциях, календарных графиках выполнения работ, инженерных параметрах эксплуатации строительного объекта и др.

«Модель применяют для анализа производительности строительства здания. Свойства здания в рамках модели можно использовать для автоматического

создания входного файла для моделирования производительности строительства здания и экономии значительного количества времени. Кроме того, автоматизация этого процесса уменьшает ошибки и несоответствия в процессе моделирования производительности строительства здания» [12].

Практическое использование цифровых информационных моделей способствует снижению затрат на всех этапах выполнения проектных строительных работ. Так, BIM-проектирование сокращает затраты на строительные материалы в диапазоне от 20 до 30 %; способствует минимизации коммерческих рисков без ущерба для сроков выполнения строительных работ [13, 14, 15].

Особого внимания заслуживает региональный срез цифрового информационного моделирования в строительной отрасли. Речь идет о создании в регионах страны координационных центров BIM-проектирования строительных объектов. Эксперты отмечают, что «это не отдельный орган исполнительной власти или структура, которую необходимо создать за деньги, а эффективный способ организации строительного дела в регионе. Поэтому внедрение технологий информационного моделирования – это стратегическое направление цифровой трансформации строительной отрасли». По данным на начало 2025 г., более 40 % застройщиков России уже применяют цифровое информационное моделирование. Опыт застройщиков Санкт-Петербурга демонстрирует успешное сочетание методов лазерного сканирования строительных процессов с BIM-проектированием, включая топографические съемки в 3D-формате [3, 10, 13].

На рисунке 1 показана формализованная схема цифровой информационной модели строительного объекта.



Рисунок 1 – Цифровая информационная модель строительного объекта
Figure 1 – Digital information model of a construction project

Из данных рисунка 1 видно, что процесс моделирования стартует сразу после получения от заказчика документа (концепции) о его видении проекта, сроков выполнения работ и ожидаемых заказчиком результатов сотрудничества. Инструментарий модели трансформирует проектные чертежи в 3D-формат, а специальные принтеры создают элементы архитектуры и виртуальное здание из стекла, бетона, пластика и металла. В модель добавляют элементы модульного строительства, технологии «умный дом» и «зеленый дом». Не остается без внимания и территориальное окружение здания. Мониторинг качества и сроков выполнения работ осуществляется в режиме реального времени, что позволяет ознакомиться с необходимой документацией и презентационными материалами о ходе выполнения строительных работ. Растет интерес к ресурсосберегающим, энергоэффективным и быстровозводимым технологиям (модульным и каркасным строительным объектам). В данном контексте BIM-моделирование, цифровое

управление строительными объектами становится особо востребованным для поддержки конкурентных позиций на рынке.

Методология настоящего исследования построена на изучении положений Национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства» и анализе особенностей адаптации положений данного проекта к строительной отрасли. Предметом исследования вступили цифровые инновации в строительной отрасли, в том числе цифровые информационные модели полного жизненного цикла строительного объекта. В исследовании были применены методы системного, процессного анализа и структурно-функциональный подход к модельному представлению строительных объектов.

Информационную базу исследования составили научные и прикладные статьи, экспертные суждения в области изучаемой проблемы, нормативно-методическая документация и интернет-сайты строительных компаний; использованы

результаты, полученные в рамках предшествующих авторских исследований по инновационному развитию строительной отрасли.

В литературе по проблемам цифровой трансформации строительной отрасли часто обращают внимание на платформенный и экосистемный подходы к реализации проектов, обеспечивающие согласованность действий всех участников проекта и улучшение их коммуникационного взаимодействия в режиме реального времени. Эксперты затрагивают вопросы создания общегосударственной цифровой экосистемы и прогнозируют положительные эффекты от ее практического внедрения [16, 17, 18].

Отдельного внимания заслуживают вопросы повышения безопасности на строительных площадках и предотвращения рисков ситуаций [16].

Результаты исследования

Мы обращали внимание на серьезные вызовы, с которыми могла столкнуться российская строительная отрасль в 2025 г.: «снижение объемов жилищного строительства на 27-38 %; падение продаж новостроек на 19-35 %; рост себестоимости строительства на фоне увеличения цен на материалы и логистику» [11]. Целый ряд этих негативных прогнозов сегодня себя обозначил. Выход из сложившейся ситуации специалисты видят в цифровой трансформации строительной индустрии, базирующейся на аналитике больших данных, 3D-моделировании, визуализации объектов, роботизации и автоматизации [5, 8, 9].

Особого внимания заслуживает практика внедрения модульного и сборного строительства. Оперативность, ресурсосбережение, экологичность модульных построек позволяют существенно снизить затраты на выполнение строительных работ [15]. Это визуализируется с помощью виртуальных цифровых моделей (цифровых двойников), имитирующих строительный объект. Система датчиков централизованно поддерживает связь цифрового двойника с физическим

объектом. Более 40 % российских застройщиков уже применяют технологию цифровых двойников. Наряду с этим в рамках реализации модульных объектов активно используются инновационные материалы, нанотехнологии, облегченные конструкции и компоненты. В результате повышается мощность, долговечность и надежность строительных объектов.

Отметим тенденцию, связанную со строительством экологически чистых объектов – зеленых зданий. Следствием данной тенденции является разработка и внедрение экологичных строительных материалов, энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий с применением процедур международной сертификации и анализа их экологической эффективности [17, 19]. Это осуществляется на основе системы рейтинга LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), что в русской интерпретации означает лидерство в энергетическом и экологическом проектировании и метода BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), что означает методику оценки экологической эффективности зданий [20].

В России растет спрос на экологичные строительные объекты. Внедрение вышеприведенных международных стандартов способствует минимизации углеродного следа при выполнении строительных работ, оптимизирует потребление электроэнергии и воды (сокращается на 30 %) при поддержке комфортных условий в здании.

Применение международных стандартов в сочетании с BIM-проектированием дает ряд преимуществ: визуализированный анализ альтернативных решений и управление документооборотом; закупка строительных материалов, соответствующих экостандартам и вовлечение вторичных материальных ресурсов в хозяйственный оборот; минимизация коммерческих рисков, предотвращение ошибок, потерь времени и сокращение затрат [20].

Одним из примеров внедрения инновационных строительных проектов

является переход на сервисно ориентированную строительную архитектуру. Это предполагает переориентацию цифровых программных настроек ERP-систем (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия) на внедрение программного обеспечения POS (Point of Sale – точка продаж), позволяющего управлять полным жизненным циклом строительного объекта. Цифровые сервисы становятся новыми точками роста [14].

Стабильной передаче информации с высокой скоростью и возможностью одновременного подключения множества устройств способствует потенциал технологий 5G. Получение высокого бизнес-результата от сервисно ориентированного строительства связывают с применением технологии 5G, обеспечивающей возрастание скорости и расширение доступности услуг. Такие инновационные технологии трансформируют качество и критерии успеха предприятий строительной отрасли на рынке.

Обсуждение

Результаты обсуждения исследуемой проблемы позволяют выделить ряд аспектов, требующих внимания, способных стать точками приложения усилий в части инновационного развития строительной отрасли в экономике данных. К ним относятся:

- возрастание роли цифрового информационного моделирования полного жизненного цикла строительного объекта;
- расширение практики модульного и сборного строительства;
- воздействие экологического фактора и ориентир на зеленое строительство, включая разработку экологических стандартов и применение процедур международной сертификации строительных объектов;
- переход на сервисно ориентированную архитектуру полного жизненного цикла строительного объекта и поддержание стандартов комфортности зданий и городской среды в целом.

Цифровизация строительной отрасли связана с созданием цифровой

экосистемы для первичного рынка недвижимости. С 2018 г. ДОМ.РФ при поддержке Минстроя развивает Единую информационную систему жилищного строительства (ЕИСЖС), благодаря которой можно отслеживать 100 %строек в стране, контролировать движение средств на эскроу-счетах (особые банковские счета, где хранятся деньги покупателя до завершения сделки) и автоматизировать обмен данными между застройщиками, банками и государством. На платформе «наш.дом.рф» сейчас зарегистрировано более четырех тысяч застройщиков, есть данные более чем о 14,5 тыс. домов, в системе – более 2,5 млн квартир [3].

Заключение

Реализация представленных в статье важных точек роста будет способствовать снижению затрат на проектирование и эксплуатацию строительных объектов, позволит сформировать информационную базу для внедрения искусственного интеллекта в строительстве. Сейчас цифровые технологии используются в 81 регионе страны.

Напомним, что с июля 2024 г. использование цифрового информационного моделирования стало обязательным при проектировании новых жилых объектов, строящихся по договорам долевого участия, а с января 2025 г. – при выполнении строительно-монтажных работ.

Список литературы

1. В России объем строительных работ за последние шесть лет вырос на 33 % [Электронный ресурс]. – URL: <https://news.rambler.ru/community/55101663-v-rossii-obem-stroitelnyh-rabot-za-shest-let-vyros-na-3/?ysclid=me1887onr1362626786> (дата обращения: 01.08.2025).
2. Крупнейшие проекты строительства заводов, запланированные к запуску в 2025 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://gantbpm.ru/news/krupneyshie-proekty-stroitelstva-zavodov-zaplanirovannye-k-zapusku-v-2025-godu> (дата обращения: 04.08.2025).

3. Более 40 % застройщиков России применяют информационное моделирование [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fontanka.ru/2025/06/25/75636302> (дата обращения: 26.07.2025).

4. Стратегия инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/11870> (дата обращения: 08.08.2025).

5. Щербаков, В. В., Силкина, Г. Ю. Цепи поставок 4.0: переход от цифровизации к интеллектуальному управлению // Экосистемный подход в логистике: ретроспектива, состояние, ожидания : материалы международной научно-практической конференции. XVII Южно-Российский логистический форум, Ростов-на-Дону, 11-12 ноября 2021 г. – Ростов-на-Дону, 2021. – С. 76-83.

6. Нормативное регулирование цифровой среды [Электронный ресурс]. – URL: economy.gov.ru (дата обращения: 11.08.2025).

7. Бочаров, М. Е. Экономическая и технологическая эффективность применения технологий информационного моделирования [Электронный ресурс]. – URL: <https://smeta-na.ru/tehnologii/ekonomicheskaya-i-tehnologicheskaya-effektivnost-primeneniya-tehnologij-informacionnogo-modelirovaniya> (дата обращения: 04.08.2025).

8. Дюкова, О. М., Локтионова, Е. В. Управление цепями поставок в строительстве в условиях цифровизации // Известия Санкт Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – № 2 (122). – С. 171-175.

9. Сквозные технологии производства и управления: эффекты отраслевого применения и потенциальной синергии / Г. Ю. Силкина, Н. С. Алексеева, С. Ю. Шевченко // *π-Economy*. – 2022. – Т. 15, № 5. – С. 43-57.

10. Ассоциация строителей России (АСР) [Электронный ресурс]. – URL: vneshtorgclub.com (дата обращения: 10.08.2025).

11. Борисова, В. В. Будяков, А. Н. Траектории роста логистики в строительной отрасли // Вестник РГЭУ РИНХ. – 2024. – № 2. – С. 10-17.

12. Kensek, K. Building Information Modeling. – 1st ed. // Hoboken. – New York: Routledge, 2014. – P. 152-162.

13. Аналитика и тренды строительной сферы в 2025 г. [Электронный ресурс]. – URL: https://secrets.tbank.ru/blogi-kompanij/trendy-stroitelnoj-sfery-2025/?ysclid=me7fjb29q9824326964&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 03.08.2025).

14. Борисова, В. В. Цифровые сервисы в логистике: новые точки роста // Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика : материалы II Национальной научно-образовательной конференции, Санкт-Петербург, 21 октября 2021 г. – СПб., 2021. – С. 87-91.

15. Баширзаде, Р. Р., Пахомова, А. В. Производительность труда как основа ускорения цикла логистической системы в строительстве // Основы экономики, управления и права. – 2020. – № 5 (24). – С. 13-18.

16. Анненко, А. И. Формирование общегосударственной цифровой экосистемы строительного цикла: от планирования до эксплуатации построенных объектов капитального строительства [Электронный ресурс]. – URL: <https://smeta-na.ru/tehnologii/formirovanie-obshhefederalnoj-cifrovoj-ekosistemy-stroitel'nogo-cikla-ot-planirovaniya-do-ekspluatatsii-postroennyh-obektov-kapital'nogo-stroitelstva/?ysclid=m> (дата обращения: 03.08.2025).

17. Канхва, В. С. Феномен современного строительства: от производственного комплекса к экосистеме // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 12-2. – С. 280-284.

18. Гвилия, Н. А. Развитие цифровых экосистем корпораций на основе интернета логистики (IOL) // Вестник РГЭУ (РИНХ). – 2021. – № 1 (73). – С. 74-81.

19. Петров, М. В., Сергеев, А. Н. Экологическое проектирование в

строительстве: проблемы и решения. – М. : Строительный журнал, 2018.

20. «Зеленые» стандарты BREEAM и LEED и сертификация в России [Электронный ресурс]. – URL: <https://bimlib.pro/articles/zelenye-standarty-breeam-i-leed-i-sertifikatsiya-v-rossii> (дата обращения: 08.08.2025).

References

1. In Russia, the Volume of Construction Work has Increased by 33 % Over the Past Six Years [Electronic resource]. – URL: <https://news.rambler.ru/community/55101663-v-rossii-obem-stroitelnyh-rabot-za-shest-let-vyros-na-33/?ysclid=me1887onr1362626786> (date of access: 01.08.2025).

2. The Largest Plant Construction Projects Scheduled for Launch in 2025 [Electronic resource]. – URL: <https://gantbpm.ru/news/krupneyshie-proekty-stroitelstva-zavodov-zaplanirovannye-k-zapusku-v-2025-godu> (date of access: 04.08.2025).

3. More than 40 % of Russian Developers use Information Modeling [Electronic resource]. – URL: <https://www.fontanka.ru/2025/06/25/75636302> (date of access: 26.07.2025).

4. Strategy for Innovative Development of the Construction Industry of Russian Federation until 2030 [Electronic resource]. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/11870> (date of access: 08.08.2025).

5. *Shcherbakov, V., Silkina, G.* Supply Chains 4.0: Transition from Digitalization to Intelligent Management // Ecosystem Approach in Logistics: Retrospective, State, Expectations : proceedings of the International Scientific and Practical Conference. XVII South-Russian Logistics Forum, Rostov-on-Don, November 11-12, 2021. – Rostov-on-Don, 2021. – P. 76-83.

6. Regulatory Framework for the Digital Environment [Electronic resource]. – URL: economy.gov.ru (date of access: 11.08.2025).

7. *Bocharov, M. E.* Economic and Technological Efficiency of Using Information Modeling Technologies [Electronic

resource]. – URL: <https://smeta-na.ru/tehnologii/ekonomicheskaya-i-tehnologicheskaya-effektivnost-primeneniya-tehnologij-informacionnogo-modelirovaniya> (date of access: 04.08.2025).

8. *Dyukova, O., Loktionova, E.* Supply Chain Management in Construction in the Context of Digitalization // Bulletin of St. Petersburg State University of Economics. – 2020. – № 2 (122). – P. 171-175.

9. End-to-End Production and Management Technologies: Effects of Industry Application and Potential Synergy / G. Silkina, N. Alekseeva, S. Shevchenko // *π-Economy*. – 2022. – V. 15 – № 5. – P. 43-57.

10. Association of Builders of Russia (ASR) [Electronic resource]. – URL: vneshtorgclub.com (date of access: 10.08.2025).

11. *Borisova, V. Budyakov, A.* Growth Trajectories of Logistics in the Construction Industry // *Vestnik of RSUE (RINH)*. – 2024. – № 2. – P. 10-17.

12. *Kensek, K.* Building Information Modeling. – 1st ed. // Hoboken. – New York: Routledge, 2014. – P. 152-162.

13. Analytics and Trends in the Construction Sector in 2025 [Electronic resource]. – URL: https://secrets.tbank.ru/blogi-kompanij/trendy-stroitelnoj-sfery-2025/?ysclid=me7fjb29q9824326964&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (date of access: 03.08.2025).

14. *Borisova, V.* Digital Services in Logistics: New Growth Points // Logistics: Foresight Research, Profession, Practice : Materials of II National Scientific and Educational Conference, St. Petersburg, October 21, 2021. – SPb., 2021. – P. 87-91.

15. *Bashirzade, R., Pakhomova, A.* Labor Productivity as a Basis for Accelerating the Cycle of the Logistics System in Construction // *Fundamentals of Economics, Management and Law*. – 2020. – № 5 (24). – P. 13-18.

16. *Annenko, A.* Formation of a Federal Digital Ecosystem of the Construction Cycle: from Planning to Operation of Completed Capital Construction Projects [Electronic

resource]. – URL: <https://smeta-na.ru/tehnologii/formirovanie-obshhefederalnoj-cifrovoj-ekosistemy-stroitel'nogo-cikla-ot-planirovaniya-do-ekspluatacii-postroennyh-obektov-kapital'nogo-stroitelstva/?ysclid=m> (date of access: 03.08.2025).

17. *Kankhva, V.* The Phenomenon of Modern Construction: From an Industrial Complex to an Ecosystem // Bulletin of Altai Academy of Economics and Law. – 2021. – № 12-2. – P. 280-284.

18. *Gviliya, N.* Development of Digital Ecosystems of Corporations Based on the

Internet of Logistics (IOL) // Vestnik of RSUE (RINH). – 2021. – № 1 (73). – P. 74-81.

19. *Petrov, M., Sergeev, A.* Environmental Design in Construction: Problems and Solutions. – M. : Construction Journal, 2018.

20. Green BREEAM and LEED Standards and Certification in Russia [Electronic Resource]. – URL: <https://bimlib.pro/articles/zelenye-standarty-breeam-i-leed-i-sertifikatsiya-v-rossii> (date of access: 08.08.2025).

Об авторах

Будяков Андрей Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры экспертизы, управления недвижимостью и теплогазоснабжения, Институт строительства, архитектуры и дизайна, Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия, budeakov.an@yandex.ru.

Гуреев Сергей Николаевич, советник заместителя председателя ПАО «Газпром Нефть», Ростов-на-Дону, Россия, Gureevsn@gmail.com.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

About the Authors

Andrey Budyakov, Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor of the Department of Expertise, Real Estate Management and Heat and Gas Supply, Institute of Construction, Architecture and Design, Grozny State Oil Technical University, Grozny, Russia, budeakov.an@yandex.ru.

Sergey Gureev, Advisor to the Deputy Chairman, PJSC Gazprom Neft, Rostov-on-Don, Russia, Gureevsn@gmail.com.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.



This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)