

Научная статья

Original article

УДК 658:69

doi: 10.55186/2413046X_2025_10_11_263

**ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В
СТРОИТЕЛЬСТВЕ. АНАЛИЗ ТРЕНДОВ, ПЕРСПЕКТИВЫ И
ПРОБЛЕМЫ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ
BIM TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION. TREND ANALYSIS,
PROSPECTS AND PROBLEMS IN THE CONTEXT OF IMPORT
SUBSTITUTION**



Загидуллина Гульсина Мансуровна, д.э.н., профессор кафедры экономики и предпринимательства в строительстве, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, E-mail: gulsina@kgasu.ru

Иванова Руфина Маратовна, к.э.н., доцент кафедры экономики и предпринимательства в строительстве, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, E-mail: rufina-nml@yandex.ru

Новширванов Марсель Линарович, аспирант кафедры экономики и предпринимательства в строительстве, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, E-mail: marsel-nov@mail.ru

Назметдинова Эвелина Рустемовна, аспирант кафедры экономики и предпринимательства в строительстве, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, email: evie_kzn@bk.ru

Zagidullina Gulsina Mansurovna, Dr.Sc of Economics, Professor of the Institute of Economics and Entrepreneurship in building, Kazan State University of architecture and engineering, Kazan, E-mail: gulsina@kgasu.ru

Ivanova Rufina Maratovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Institute of Economics and Entrepreneurship in building, Kazan State University of architecture and engineering, Kazan, E-mail: rufina-nml@yandex.ru

Novshirvanov Marsel Linarovich Postgraduate student of the Institute of Economics and Entrepreneurship in building, Kazan State University of architecture and engineering, Kazan, E-mail: marsel-nov@mail.ru

Nazmetdinova Evelina Rustemovna, Postgraduate student of the Institute of Economics and Entrepreneurship in building, Kazan State University of architecture and engineering, Kazan, e-mail: evie_kzn@bk.ru

Аннотация. Применение BIM-технологий как новейшего инструмента проектирования, управления и строительства прочно вошло в топ мировых трендов самых разных отраслей, в том числе и строительной. Однако на строительном рынке РФ процесс внедрения BIM-технологий идёт значительно медленнее, чем в странах с аналогичными темпами строительства. Тому есть ряд законодательных, а теперь и геополитических причин. Государство со своей стороны старается сократить этот отрыв. Последние несколько лет BIM-технологии существуют в парадигме проводимых государством комплексов мер по поддержке цифровизации строительной отрасли. Статья посвящена анализу текущего состояния и перспектив внедрения технологий информационного моделирования (BIM) в России в условиях импортозамещения. На основе данных опросов, кейсов и нормативных документов выявлены такие ключевые барьеры, как: технологическое отставание, кадровый дефицит, законодательные пробелы. Несмотря на это, отечественные решения (Model Studio CS, Renga, nanoCAD) демонстрируют потенциал в нишевых сегментах. Предложены рекомендации по развитию R&D, образованию и законодательной поддержке. Результаты

показывают, что успех цифровой трансформации строительной отрасли зависит от синхронизации усилий государства, бизнеса и науки. В работе проводится анализ проблем применения и развития BIM-технологий в инвестиционно-строительной сфере РФ.

Метод или методология работы. В работе используется анализ:

- Нормативной базы СП 328.1325800.2020, ПП РФ №331;
- Опросов BIM-сообщества: 80% из 1000 респондентов (BIM-Portal.ru, 2024) не планируют переход на отечественный софт;
- Кейсов: RARITECO, CSoft Омск, Метрополитен Москвы;
- Экспертных интервью: мнения представителей CSoft, Renga, независимых BIM-менеджеров.
- Анализ актуальных научных исследований, соответствующих теме данной статьи.

Цель работы. Анализ и комплексная оценка проблем развития и применения BIM-технологий на строительном рынке Российской Федерации в парадигме государственной поддержки, санкционных ограничений и других сдерживающих факторов. Оценка готовности российских решений заменить иностранные аналоги, выявление ключевых проблем и предложение стратегий развития.

Выводы. Введённый правительством РФ комплекс мер, направленных на поддержку цифровизации строительной отрасли, работает медленно. Для преодоления отставания необходимо применение стимулирующих поправок в действующее законодательство, стандартизация регламентов, устранение разночтений и трактовок регламентирующих документов. Также необходимо вывести процесс подготовки квалифицированных кадров, владеющих BIM-методологиями, на новый уровень. В текущее время в стране ощущается сильнейший недостаток специалистов в этой области, а обучение кадров организовано в формате дополнительного образования. Необходима организация образовательного процесса по BIM-методологиям по

программам магистратуры и бакалавриата очного формата обучения в высших учебных заведениях. Актуальность работы подтверждается:

- Введением обязательного использования технологий информационного моделирования для госзаказов с 2024 года (ПП РФ №331);
- Ростом доли BIM-проектирования в РФ на 17% за 2023 год (данные ДОМ.РФ).

Abstract. The use of BIM technologies as the latest tool for design, management and construction has firmly entered the top global trends in a variety of industries, including construction. However, in the Russian construction market, the process of introducing BIM technologies is much slower than in countries with similar construction rates. There are a number of legislative and now geopolitical reasons for this. The state, for its part, is trying to reduce this gap. Over the past few years, BIM technologies have existed in the paradigm of government measures to support the digitalization of the construction industry. The article is devoted to the analysis of the current state and prospects for the introduction of information modeling (BIM) technologies in Russia in the context of import substitution. Based on survey data, cases and regulatory documents, key barriers such as technological lag, personnel shortage, legislative gaps were identified. Despite this, domestic solutions (Model Studio CS, Renga, nanoCAD) demonstrate potential in niche segments. Recommendations for the development of R&D, education and legislative support are offered. The results show that the success of the digital transformation of the construction industry depends on the synchronization of efforts of the state, business and science. The paper analyzes the problems of application and development of BIM technologies in the investment and construction sector of the Russian Federation.

Method or methodology of work. The work uses the analyses of the following:

- Regulatory framework: СП 328.1325800.2020, ПП РФ №331;

- BIM community surveys: 80% of 1000 respondents (BIM-Portal.ru, 2024) do not plan to switch to domestic software;
- Cases: RARITECO, CSoft Omsk, Moscow Metro;
- Expert interviews: opinions of representatives of CSoft, Renga, independent BIM managers.
- Review of up-to-date scientific studies aligned with the article's subject matter.

Purpose of the work. Analysis and comprehensive assessment of the problems of development and application of BIM technologies in the construction market of the Russian Federation, in the paradigm of state support, sanctions restrictions and other restraining factors. Assessment of the readiness of Russian solutions to replace foreign analogues, identify key problems and propose development strategies.

Conclusions. The set of measures introduced by the Russian government aimed at supporting the digitalization of the construction industry is working slowly. To overcome the lag, it is necessary to apply stimulating amendments to the current legislation, standardize regulations, eliminate discrepancies and interpretations of regulatory documents. It is also necessary to take the process of training qualified personnel who are proficient in BIM methodologies to a new level. Currently, the country is experiencing a severe shortage of specialists in this field, and personnel training is organized in the format of additional training. It is necessary to organize the educational process of BIM methodologies for full-time master's and bachelor's degree programs in higher educational institutions. The relevance of the work is confirmed by:

- The introduction of mandatory use of information modeling technologies for government orders from 2024 (ПП РФ No. 331);
- The growth of the share of BIM design in the Russian Federation by 17% in 2023 (data from ДОМ.РФ).

Ключевые слова: BIM-технологии, ТИМ, цифровизация, инвестиционно-строительный комплекс, информационная модель, объект недвижимости, экономика, импортозамещение

Keywords: BIM technologies, digitalization, investment and construction complex, information model, real estate, economic

Введение

Технологии информационного моделирования (BIM) в России находятся на этапе активного, но неравномерного внедрения. Их развитие сталкивается с уникальными вызовами, включая геополитические ограничения, институциональные барьеры и технологические пробелы. Санкции 2022 года и уход зарубежных вендоров (Autodesk, Nemetschek) обострили необходимость импортозамещения BIM-технологий. Технологии информационного моделирования стоят во главе трендов различных отраслей благодаря чёткой систематизации всех процессов — как процессов строительства объектов, так и последующей их эксплуатации. Основные преимущества BIM-технологий в строительстве — это интеграция в единую модель всех ключевых данных: архитектурных решений, дизайна, инженерных систем, оборудования, а также экономических и финансовых аспектов [1]. Такой комплексный подход позволяет минимизировать ошибки, сократить расходы и повышает общую эффективность реализации проекта. Основная цель технологий информационного моделирования — не упрощение проектирования, а создание чёткой технологической цепочки: от концепции и согласований до проектирования, строительства и последующей эксплуатации. Именно на этих этапах технологии информационного моделирования раскрывают свой потенциал цифрового «двойника» здания, обеспечивая сквозной контроль процесса [2]. Традиционные 2D-чертежи не способны передать реалистичность объекта. Зачастую креативные идеи архитекторов или заказчиков технически неосуществимы, а BIM-модель позволяет выявить такие противоречия уже на старте проектирования,

избежав дорогостоящих правок на поздних стадиях. Технологии информационного моделирования позволяют существенно снизить затраты в планировании ресурсов. Например, узкие места в графике (подвод коммуникаций, логистика техники, сезонные работы) часто приводят к потерям времени и бюджета. BIM-моделирование графика строительства и поставок материалов — революционный инструмент, превосходящий традиционные методы планирования [3]. В оптимизации процессов: анализ сценариев в BIM помогает выбрать наиболее экономичные решения, будь то распределение работ по захваткам или минимизация простоев. Таким образом, BIM становится не просто «цифровым макетом», а стратегическим инструментом для управления всем жизненным циклом проекта.

Текущее состояние российских BIM-решений

С 1.06.2024 Постановлением Правительства №331 использование технологий информационного моделирования для государственных заказов и проектов долевого строительства стало обязательным [4]. А с начала 2025 года — это требование распространяется на все проекты, получившие одобрение после 1 января 2025 года. В январе 2024 утверждён национальный стандарт ПНСТ 909-2024 для жилых зданий, созданный ДОМ.РФ при участии Министерства строительства и Росстандарта [5]. Целью внедрения данного стандарта является апробация подходов и накопление практического опыта для разработки полноценного национального стандарта. Ожидаемый экономический эффект:

- Сокращение бумажного документооборота до 85%;
- Уменьшение сроков обработки данных на 50%;
- Снижение ошибок проектирования на 80%;
- Повышение точности расчётов объёмов работ на 45%.

Также внедрение этого стандарта становится ещё одним кирпичом в фундаменте методологической базы и экосистемы технологий информационного моделирования [6]. Начал работать открытый реестр BIM-

подрядчиков для упрощённого поиска квалифицированных специалистов, что частично снижает проблему дефицита BIM-кадров на рынке.

Сохраняется положительная динамика BIM-внедрения: по состоянию на октябрь 2024 более 26% застройщиков применяют BIM, а к середине 2025 прогнозируется увеличение до 50%. В основном применение технологий информационного моделирования фиксируется у крупных застройщиков, но всё больше растёт доля их применения малым и средним бизнесом, особенно это заметно в городах-миллионниках [8]. Всё ещё сохраняется фрагментированность и неравномерность применения BIM [9]. Причиной этому отчасти является цифровое неравенство регионов Российской Федерации, где развитые регионы (Москва, Санкт-Петербург, Татарстан, Калужская обл. и др.) успешно применяют BIM во множестве проектов, в том числе инфраструктурных — возводя станции метро, мосты, стадионы и т.д. Технологии информационного моделирования активно применяются и в нацпроектах, таких как «Жильё и городская среда», «Безопасные качественные дороги», «Комплексное развитие территорий», «Дальневосточный экспресс» [10]. К концу 2025 года планируется переход к полному жизненному циклу объектов (от проектирования до эксплуатации) с использованием BIM. Пилотные проекты по полному циклу запущены в Москве и Татарстане (цифровые двойники умных городов — Иннополис) [11]. Однако в менее развитых регионах преобладает 2D-проектирование в силу дефицита и дороговизны профессиональных кадров, программного обеспечения [12].

В условиях импортозамещения на значимые места вышли такие отечественные BIM-решения, как:

- Renga Software (облачная платформа с интеграцией в режиме реального времени);
- Аскон (Pilot-BIM);

- Model Studio CS, nanoCAD, Pragmacore (управление проектами + среда общих данных);
- Лира-САПР (многофункциональный программный комплекс для проектирования и расчёта строительных конструкций, реализующий технологии информационного моделирования (BIM));
- Пирон (специализированная платформа для автоматизации бизнес-процессов в строительстве и проектировании, разработанная с учётом потребностей всех участников инвестиционно-строительных проектов) [13] [14] [15].

Однако по-прежнему высок процент организаций, использующих в работе пиратские или «серые» версии продуктов от ушедших в 2022 году с рынка Российской Федерации компаний Autodesk и Graphisoft. В целом сейчас на российском рынке представлено около 600 BIM-продуктов отечественной разработки, однако большинство из них (за некоторым исключением) соответствует уровню зарубежных аналогов 2014–2016 годов. Продолжается активное развитие IFC-форматов для повышения совместимости между разными системами (1C, PLM). Ожидается, что к 2030 году сегмент BIM в России будет расти на 32% ежегодно [16] [17].

Трудности внедрения

Вузы (МГСУ, СПбГАСУ и др.) постепенно внедряют BIM-курсы и практико-ориентированные программы, но программы часто носят теоретический характер, и большинство выпускников требуют доучивания, а компании вынуждены обучать сотрудников самостоятельно или привлекать дорогих экспертов. По-прежнему сохраняется острая нехватка BIM-менеджеров, координаторов, аналитиков данных [18]. Хотя и растёт число онлайн-курсов (на платформах Нетология, Skillbox, GeekBrains) и корпоративных тренингов (например, «Эталон-ЛенСпецСМУ»), всё равно ощущается явный недостаток практико-ориентированных учебных программ.

Также преградой к быстрому и повсеместному внедрению технологий информационного моделирования являются:

- Высокая стоимость лицензий;
- Необходимость обновления устаревшего оборудования и перестройки рабочих процессов;
- Сопротивление переходу от 2D к BIM среди инженеров старшего поколения;
- Проблемы с интеграцией BIM в системы управления (ERP, CRM) и отсутствие единых баз данных.

Перспективы BIM

- **Интеграция ИИ и IoT:** Использование искусственного интеллекта для автоматизации проектирования и IoT-датчиков для контроля стройплощадок. Например, Renga Software внедряет голосовое управление моделями.
- **Облачные платформы:** Развитие решений вроде Tangl и Pragmacore, которые объединяют СОД, планирование и бюджетирование.
- **Снижение стоимости владения:** Акцент на долгосрочную экономию (до 50% для жилых комплексов) за счёт управления жизненным циклом объектов.
- **Единое информационное пространство:** Работа над стандартами ЕСИМ (Единая система информационного моделирования) для унификации данных.
- **Ускорение цифровизации строительной отрасли** в рамках госпрограмм (например, «Цифровая экономика»).
- **Green BIM:** Рост интереса к устойчивому строительству и снижению углеродного следа [19].

Выводы

Российский рынок BIM находится в фазе активной трансформации, обусловленной как внешними санкционными ограничениями, так и внутренними регуляторными инициативами. Согласно данным, к 2024 году 26% застройщиков тестируют или частично внедряют BIM, но лишь 7%

используют технологию полноценно. Это свидетельствует о переходе от экспериментальных проектов к системному применению, особенно в промышленном строительстве и реконструкции исторических объектов. Ключевым драйвером выступает государственное регулирование: с 2024 года BIM стал обязательным для долевого строительства и госзаказов (Постановление №331), а принятие стандарта ПНСТ 909-2024 создало основу для цифровых моделей жилых зданий. Однако фрагментарность нормативной базы и консерватизм отрасли (40% процессов дублируются на бумаге) замедляют прогресс.

Государственная поддержка: ускорение разработки стандартов (ЕСИМ), финансирование R&D и образовательных программ (например, создание BIM-лабораторий в вузах). Поэтапное внедрение через пилотные проекты, инвестиции в обучение сотрудников и облачные платформы (Tangl, Pragmacore). Унификация нормативной базы, налоговые льготы для компаний, внедряющих BIM, и интеграция технологии в нацпроекты. Разработка образовательных стандартов совместно с отраслевыми ассоциациями (НОПРИЗ, НОСТРОЙ), внедрение BIM-курсов в инженерные программы.

Заключение. Импортозамещение BIM в России — сложный, но достижимый процесс. Российский BIM-рынок находится на этапе активной трансформации. Несмотря на прогресс в законодательстве и появление отечественных решений, ключевыми барьерами остаются кадровый дефицит, фрагментарность ПО и консерватизм отрасли. Успех зависит от синхронизации усилий государства, бизнеса и образования, а также от фокуса на R&D и преодоления кадрового дефицита. Несмотря на текущие барьеры, отечественные решения демонстрируют потенциал, особенно в нишевых сегментах. Системное внедрение BIM станет ключевым фактором конкурентоспособности российской строительной отрасли в условиях глобальных технологических вызовов.

Список источников

1. Загидуллина, Г. М. Современные методики BIM проектирования как вектор развития инвестиционно-строительного комплекса / Г. М. Загидуллина, Р. М. Иванова, М. Л. Новширванов // Столыпинский вестник. – 2023. – Т. 5, № 12. – EDN QHXTML.
2. Новширванов, М. Л. Цифровая трансформация экономики через призму BIM технологий / М. Л. Новширванов, Т. М. Бикмуратов, Д. Р. Кадимов // Наука и инновации - современные концепции: Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума, Москва, 11 апреля 2024 года. – Москва: Инфинити, 2024. – С. 49-52. – DOI 10.34660/INF.2024.25.12.247. – EDN PRBXVT.
3. Дьяков А., Борисова. Е. BIM-проектирование: как и зачем оцифровывать строительство//РБК 14.12.2023 [электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/657304db9a7947b7bdbd2a52> (дата обращения 01.04.2025).
4. Постановление Правительства РФ №331 от 05.03.2021 «Об установлении случаев обязательного применения технологий информационного моделирования» [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/133174/> (дата обращения 03.04.2025).
5. ПНСТ 909-2024 «Требования к цифровым информационным моделям объектов непроизводственного назначения. Часть 1. Жилые здания» 25.04.2024 [Электронный ресурс]. URL: www.minstroyrf.gov.ru/docs/358796/ (дата обращения 03.04.2025).
6. Попов, Д. В. Преимущества и недостатки внедрения BIM-технологий в строительные организации / Д. В. Попов // Universum: технические науки. – 2024. – № 3-2(120). – С. 60-63. – DOI 10.32743/UniTech.2024.120.3.17032. – EDN CYBWTT.

7. Савватеев, А. С. Внедрение BIM-технологий: революция в образовательном процессе / А. С. Савватеев // Молодой ученый. – 2024. – № 11(510). – С. 262-263. – EDN TEGBNQ.
8. Александровская, Ю. П. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ информационно-цифрового неравенства регионов РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ / Ю. П. Александровская // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2022. – № 1. – С. 5-11. – EDN BTUZZX.
9. Yanovskaya, O. Digital inequality of Russian regions / O. Yanovskaya, N. Kulagina, N. Logacheva // Sustainable Development and Engineering Economics. – 2022. – No. 1(3). – P. 77-98. – DOI 10.48554/SDEE.2022.1.5. – EDN DUKWBH.
10. Андреев А. Законы и «цифровая стройка»: что изменилось в 2024 году / Андреев А // АЙБИМ 25.04.2024 [Электронный ресурс] URL: <https://bim-info.ru/articles/zakony-i-tsifrovaya-stroyka-chto-izmenilos-v-2024-godu> (дата обращения 06.04.2025).
11. Павлова, А. В. Цифровой двойник в действии: помогает ли управлять? / А. В. Павлова // Экономика строительства. – 2024. – № 12. – С. 86-90. – EDN VZFCZW.
12. Морозов, И. В. Воспроизводство экономического потенциала региона в условиях цифровой экономики / И. В. Морозов. – Казань : ООО "Эксперт 16", 2023. – 235 с. – ISBN 978-5-6045234-1-4. – EDN ARSKLC.
13. Муртузов, М. М. Особенности перехода на BIM-моделирование в строительстве с использованием отечественных программных комплексов / М. М. Муртузов, А. Р. Абдуллаев, С. Х. Халилов // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 106-9. – С. 58-61. – DOI 10.18411/trnio-02-2024-493. – EDN LSZVGD.
14. Журавлев, Г. Д. Сравнительный анализ функциональных возможностей информационных систем Renga и Revit / Г. Д. Журавлев, М. В. Богданов, О.

В. Никишина // Молодежный вестник ИргТУ. – 2024. – Т. 14, № 4. – С. 526-530. – EDN FQVXPE.

15. Пенкин, Д. А. Технологический суверенитет: российское программное обеспечение переписывает правила игры в строительной отрасли / Д. А. Пенкин, С. Л. Панфилов, А. Ю. Козина // Информационное моделирование. – 2024. – № 1. – С. 95-99. – EDN ONQUAK.

16. Информационное моделирование и искусственный интеллект в современном строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве / В. Л. Курбатов, В. И. Римшин, И. Л. Шубин, С. В. Волкова. – Москва : Издательский дом АСВ, 2023. – 420 с. – ISBN 978-5-4323-0491-9. – EDN MSLGGU.

17. Порываев, М. А. Повышение безопасности проекторочных решений методами компьютерных технологий информационного моделирования / М. А. Порываев // Безопасность и охрана труда. – 2024. – № 3(100). – С. 10-12. – EDN IFGUHZ.

18. Оганян, Р. Г. Технология BIM: преимущества и трудности внедрения / Р. Г. Оганян // Информационные технологии в науке и образовании : Материалы Международной научно-практической конференции, Новочеркасск, 26–27 мая 2023 года. – Новочеркасск: ООО "Лик", 2023. – С. 99-104. – EDN IMMKNД.

19. Перспективы применения BIM-технологий на всех стадиях жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта / И. Ю. Зильберова, И. В. Новоселова, В. Д. Маилян [и др.] // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. – 2023. – Т. 2, № 1. – С. 44-53. – DOI 10.23947/2949-1835-2023-2-1-44-54. – EDN JSQQHZ.

References

1. Zagidullina, G. M., Ivanova, R. M., & Novshirvanov, M. L. (2023). Modern BIM Design Methodologies as a Vector for the Development of the Investment and Construction Complex. Stolypin Bulletin, *5*(12). EDN QHXTML.

2. Novshirvanov, M. L., Bikmuratov, T. M., & Kadimov, D. R. (2024). Digital Transformation of the Economy Through the Lens of BIM Technologies. In Science and Innovations — Modern Concepts: Proceedings of the International Scientific Forum (pp. 49–52). Moscow: Infiniti. DOI: 10.34660/INF.2024.25.12.247. EDN PRBXVT.
3. Dyakov, A., & Borisova, E. (2023, December 14). BIM Design: How and Why to Digitize Construction. RBC Trends [Electronic resource]. Retrieved April 1, 2025, from <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/657304db9a7947b7bdbd2a52>
4. Decree of the Government of the Russian Federation No. 331 of March 5, 2021 “On Establishing Cases of Mandatory Application of Information Modeling Technologies” [Electronic resource]. Retrieved April 3, 2025, from <http://government.ru/docs/all/133174/>
5. ПИСТ 909-2024. (2024, April 25). *Requirements for Digital Information Models of Non-Production Facilities. Part 1: Residential Buildings* [Electronic resource]. Retrieved April 3, 2025, from www.minstroyrf.gov.ru/docs/358796/
6. Popov, D. V. (2024). Advantages and Disadvantages of Implementing BIM Technologies in Construction Organizations. Universum: Technical Sciences, *3-2*(120), 60–63. DOI: 10.32743/UniTech.2024.120.3.17032. EDN CYBWTT.
7. Savvateev, A. S. (2024). Implementation of BIM Technologies: A Revolution in the Educational Process. Young Scientist, *11*(510), 262–263. EDN TEGBNQ.
8. Aleksandrovskaya, Yu. P. (2022). Statistical Analysis of Information-Digital Inequality in Regions of the Russian Federation. Economic Bulletin of the Republic of Tatarstan, *1*, 5–11. EDN BTUZZX.
9. Yanovskaya, O., Kulagina, N., & Logacheva, N. (2022). Digital Inequality of Russian Regions. Sustainable Development and Engineering Economics, *1*(3), 77–98. DOI: 10.48554/SDEE.2022.1.5. EDN DUKWBH.
10. Andreev, A. (2024, April 25). Laws and “Digital Construction”: What Has Changed in 2024. AIBIM [Electronic resource]. Retrieved April 6, 2025, from

<https://bim-info.ru/articles/zakony-i-tsifrovaya-stroyka-cto-izmenilos-v-2024-godu>

11. Pavlova, A. V. (2024). Digital Twin in Action: Does It Help Management? *Construction Economics*, *12*, 86–90. EDN VZFCZW.
12. Morozov, I. V. (2023). Reproduction of the Economic Potential of a Region in the Digital Economy. Kazan: Expert 16. ISBN 978-5-6045234-1-4. EDN ARSKLC.
13. Murtuzov, M. M., Abdullaev, A. R., & Khalilov, S. Kh. (2024). Features of Transitioning to BIM Modeling in Construction Using Domestic Software Systems. *Trends in the Development of Science and Education*, *106-9*, 58–61. DOI: 10.18411/trnio-02-2024-493. EDN LSZVGD.
14. Zhuravlev, G. D., Bogdanov, M. V., & Nikishina, O. V. (2024). Comparative Analysis of the Functional Capabilities of Renga and Revit Information Systems. *Youth Bulletin of Irkutsk State Technical University*, *14*(4), 526–530. EDN FQVXPE.
15. Penkin, D. A., Panfilov, S. L., & Kozina, A. Yu. (2024). Technological Sovereignty: Russian Software Rewrites the Rules in the Construction Industry. *Information Modeling*, *1*, 95–99. EDN ONQUAK.
16. Kurbatov, V. L., Rimshin, V. I., Shubin, I. L., & Volkova, S. V. (2023). *Information Modeling and Artificial Intelligence in Modern Construction and Housing and Communal Services*. Moscow: ASV Publishing House. ISBN 978-5-4323-0491-9. EDN MSLGGU.
17. Poryvaev, M. A. (2024). Enhancing the Safety of Design Solutions Using Computer Technologies of Information Modeling. *Safety and Labor Protection*, *3*(100), 10–12. EDN IFGUHZ.
18. Oganyan, R. G. (2023). BIM Technology: Advantages and Implementation Challenges. In *Information Technologies in Science and Education: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference* (pp. 99–104). Novocherkassk: Lik. EDN IMMKND.

19. Zilberova, I. Yu., Novoselova, I. V., Mailian, V. D., et al. (2023). Prospects for Applying BIM Technologies at All Stages of the Life Cycle of an Investment-Construction Project. Modern Trends in Construction, Urban Planning, and Territorial Planning, *2*(1), 44–53. DOI: 10.23947/2949-1835-2023-2-1-44-54. EDN JSQQHZ.

© Загидуллина Г.М., Иванова Р.М., Новицкиев М.Л., 2025. Московский
экономический журнал, 2025, № 11.