

**УДК 33**

## **Преимущества BIM-технологий на всех этапах реализации проекта строительства**

**Иорданиян Арман Нверович**

Магистр,

кафедра технологии, организации, экономики  
строительства и управления недвижимостью,Кубанский государственный технологический университет;  
350072, Российская Федерация, Краснодар, ул. Московская, 2;

e-mail: arman.i98@mail.ru

**Соловьева Екатерина Владимировна**

Доктор экономических наук, профессор,

кафедра технологии, организации, экономики  
строительства и управления недвижимостью,Кубанский государственный технологический университет;  
350072, Российская Федерация, Краснодар, ул. Московская, 2;

e-mail: soloveisolovei008@yandex.ru

### **Аннотация**

Появление различных платформ и программ для информационного моделирования зданий (BIM) в отрасли архитектуры, проектирования и строительства свидетельствует о значительном сдвиге в сторону инноваций. Хотя эти платформы и программы имеют схожие принципы, каждая из них обладает уникальными сильными сторонами и возможностями. Используемые в основном на ранних стадиях проектирования, они предлагают огромный потенциал для повышения творчества и эффективности. Опыт активного использования стратегий виртуального проектирования и строительства, а также информационного моделирования зданий (BIM) выявил общую тенденцию среди клиентов – они часто используют стандартизированные решения или разрабатывают продукты, адаптированные к их потребностям. При реализации проектов постоянно совершенствуется этот подход, что позволяет ускорить процессы строительства. Внедрение BIM-технологий позволяет пользователям легко интегрировать BIM со своими стандартизированными методами конфигурации зданий, сохраняя при этом архитектурный опыт (рендеринг) в качестве центрального элемента всего процесса. BIM-технологии открывают новые возможности для инноваций и повышения эффективности в строительной сфере.

### **Для цитирования в научных исследованиях**

Иорданиян А.Н., Соловьева Е.В. Преимущества BIM-технологий на всех этапах реализации проекта строительства // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 10А. С. 388-397.

**Ключевые слова**

BIM-технологии, CAD, моделирование, проектирование, программы, строительство.

**Введение**

Архитектурный, инженерный и строительный секторы уже много лет полагаются на информационное моделирование зданий (BIM) для строительных и инфраструктурных проектов. Благодаря своим преимуществам, внедрение BIM также быстро растет и в промышленных проектах.

По сути, BIM сам по себе не является инструментом или программным решением, а лучшим способом управления информацией о проекте в общем репозитории (хранилище данных), где один и тот же набор планов и проектов может быть подготовлен, визуализирован, обновлен, смоделирован и доработан всеми заинтересованными сторонами. Все начинается с создания интеллектуальных 3D-моделей с использованием инструментов, которые интегрируются с планами и проектами из многих дисциплин, а также с программным обеспечением для проектирования объектов. Эти шаблоны служат центром, вокруг которого управление документацией, совместная работа по проектированию и координации объединяются в одном месте на протяжении всего жизненного цикла проекта, от проектирования до строительства и эксплуатации.

Интегрируя эти существующие продукты в сферу генеративного проектирования и оптимизации, мы открываем огромное количество данных, давая компаниям возможность использовать весь потенциал генеративного проектирования, искусственного интеллекта и автоматизации, сохраняя при этом право собственности на свои решения. Эта интеграция катализирует сдвиг парадигмы в отрасли BIM-технологий в сторону мышления, ориентированного на продукт, способствуя раннему подключению производства, аналитики продаж, оценки жизненного цикла, строительства и ключевых показателей эффективности. По сути, это становится катализатором целостного развития проекта [Талапов, 2015; Бачурина, 2022].

**Урбанизация и постоянно растущие города**

Из-за урбанизации и усиления нормативного давления перед проектировщиками объектов стоит задача создавать более качественные и безопасные объекты вовремя и в рамках бюджета.

Сегодня 55% населения мира проживает в городских районах. По данным Организации Объединенных Наций (ООН), ожидается, что к 2050 году этот показатель увеличится до 68%, в результате чего в городских районах проживет более 2,5 миллиардов человек [ООН, [www.un.org](http://www.un.org)...].

Городской план современного города представляет собой сложную область, объединяющую различные аспекты территориального управления. Эффективное объяснение и описание этого устройства требует рассмотрения множества аспектов, среди которых выделяются экологическая устойчивость, социальная инклюзивность, технологические инновации, развитие, устойчивая мобильность, совместное управление и устойчивость городов. Каждое изменение способствует созданию целостного и интегрированного видения современного города, основной целью которого является улучшение качества жизни его жителей.

Таким образом, городской план представляет собой динамичный и сложный процесс,

который требует комплексного и междисциплинарного видения, поскольку он должен решать многочисленные проблемы: управление урбанизацией, борьба с изменением климата, содействие социальному равенству и сотрудничеству между заинтересованными сторонами с учетом потребностей различных сообществ в перспективе устойчивого развития. Все ключевые приоритеты, которые прокладывают путь к устойчивым, инклюзивным и пригодным для жизни городам.

Также на сегодняшний день существует такой термин как «Умные города» – термин, используемый сегодня для определения комплекса стратегий городского планирования, направленных на оптимизацию и обновление общественных услуг с целью связать материальную инфраструктуру городов с человеческим, интеллектуальным и социальным капиталом тех, кто там живет. Наиболее интересные области развития BIM, которые в сотрудничестве с другими платформами, такими как ГИС, могут внести решающий вклад во многих аспектах, в частности, в качестве инструмента для оптимизации производительности зданий и инфраструктуры, мониторинга их состояния, улучшения доступности жилищное строительство и услуги, управление дорожным движением и транспортом, а также в более общем плане как ответ на необходимость более устойчивого городского развития [Michon, 2021].

Не случайно в этой области мы начинаем говорить об информационном моделировании города, концептуальной эволюции, которая, взаимодействуя методологию BIM с более опытными ГИС, интегрирует информацию в более широкое видение территориального планирования.

Но помимо постоянно развивающихся определений, каковы возможности, присущие переносу подхода BIM в масштаб, который больше не ограничивается масштабом отдельного здания или инфраструктуры?

Первым и наиболее интуитивным аспектом является включение информации в более широкий контекст, что не только увеличивает возможности ее использования, но и модифицирует ее интерпретацию. Фактически, если BIM позволяет проектировщикам, компаниям и финансистам подходить и управлять всеми аспектами разработки проекта на протяжении всего его жизненного цикла посредством использования данных, заключенных в рамках индивидуального вмешательства, расширение этого взгляда позволяет включить эту информацию в более широком геопространственном масштабе, анализировать ее взаимодействие и, следовательно, моделировать проект также в соответствии с местным контекстом, в который последний предполагается внедрить.

Второй аспект BIM, потенциал которого расширяется за счет расширения видения, – это его совместный характер. Сотрудничество между несколькими субъектами и постоянный обмен информацией, которую несет каждый из них, оптимизирует и улучшает процессы принятия решений и разработки в работе, но общий язык и рабочая среда, обеспечиваемые BIM, могут быть расширены до значительно более широкого масштаба. Как с материальной, так и с дисциплинарной точки зрения: обмен и использование данных, поступающих из разных городских районов, в совместной перспективе позволяет не только разрабатывать индивидуальные меры в сфере недвижимости, но и скоординировать проектирование нескольких зданий и, в масштабе, целых городских территорий, развитие соответствующих городских служб, вплоть до планирования управления и поддержания городского наследия.

Улучшение государственных услуг в результате интеграции информации и анализа в реальном времени в процессы управления, в частности, является одной из центральных

характеристик умных городов, которые могут получить большую выгоду от методов сбора и использования данных BIM.

Растущее население использует возможности водоснабжения, канализации и другой инфраструктуры объектов до предела, поэтому проектировщики и инженеры обращаются к BIM, чтобы помочь построить более функциональные объекты быстрее, эффективнее и устойчивее.

Многие страны мира вводят мандаты на использование BIM в проектах гражданского строительства. Согласно платформе для всей проектной документации, процессов и отчетов BIM-portal, по данным на март 2024 года, в России около 20% застройщиков используют BIM для проектирования. В 2023 году доля таких компаний составляла 12% [5].

Россию среди указанных в рейтинге стран можно назвать лидером по активности правительственных мер, способствующих продвижению и внедрению этой технологии в капитальном строительстве. Кроме того, органы государственной власти активно прорабатывают нормативную базу, что также способствует более глубокому внедрению BIM.

1 сентября 2023 года вступила в силу Постановление № 2357 «О внесении изменений в Постановление Правительства РФ № 331». Согласно ему, с 1 июля 2024 года при реализации проектов капитального долевого строительства застройщики должны использовать BIM. Исключение составляет постройка малоэтажных домов, для них дата старта запланирована на 1 января 2025 года. Сам документ будет действовать в течении 9 лет со дня введения, то есть до 1 сентября 2029 года [Постановление № 2357, [www...](#)].

Согласно Федеральному закону № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости», суть информационной модели (ИМ) и цифровая информационная модель (ЦИМ) объекта строительства такова, что информационная модель (ИМ) объекта капитального строительства (далее – информационная модель) – это совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства. А, цифровая информационная модель (ЦИМ) объекта – представляет собой объектно-ориентированную трёхмерную модель, которая представляет в цифровом виде физические, функциональные и другие характеристики объекта на всех этапах его жизненного цикла – от инженерных изысканий до капитального ремонта или сноса [Федеральный закон № 214-ФЗ, [www...](#); Курбатов, Римшин, Шубин, Волкова, 2023].

Ключом к будущему для инженеров и архитекторов является BIM. Это инструмент или скорее, цифровая платформа, которая может сократить издержки ошибок, но также дает возможность постоянного взаимодействия между всеми субъектами, участвующими в строительной цепочке, интегрируя их информацию, координация решений на протяжении всего процесса, от проекта до строительной площадки, вплоть до управления построенными конструкциями.

Фактически, эта платформа позволяет проектировать конструкцию в 3D, а созданная модель может быть полезна для расчетов, проверок и анализа, а также для проверки качества вставляемых данных и информации. Трёхмерная модель содержит информацию об объеме и размерах, материале, внешнем виде, технических характеристиках, которые не теряются при общении с другими студиями и другими IT-платформами.

По этим причинам центральным элементом этого нового инструмента является постоянно

обновляемая база данных, в которой все данные и параметры систематически проверяются и обновляются. Обновление в режиме реального времени означает снижение вероятности ошибок и, прежде всего, сокращение времени проектирования и последующей проверки [Талапов, 2016].

BIM представляет собой эволюционный скачок в строительном секторе, не ограничиваясь простым трехмерным цифровым представлением здания, а настраиваясь как совместный процесс, охватывающий весь жизненный цикл проекта строительства.

Крупные компании по всему миру также осознают, что это выходит далеко за рамки трехмерности, управление информацией не ограничивается геометрическим представлением, а объединяет геометрическую, временную, постоянную, качественную и пространственную информацию. BIM по сути представляет собой контейнер структурированных и совместимых данных, доступный всем участникам проекта, который при правильном питании превращается в настоящего «цифрового двойника» здания, предлагая целостное и динамичное видение здания.

BIM – это процесс, а не статический продукт, он развивается и адаптируется к потребностям проекта, обеспечивая гибкое и динамичное управление информацией. Это позволяет принимать взвешенные и осознанные решения на каждом этапе жизненного цикла (от проектирования до строительства, управления эксплуатацией и техническим обслуживанием).

Фактически, хотя BIM и не отражает всю цифровизацию, происходящую в строительном секторе, он, тем не менее, влияет на различные области, часто становясь цифровой точкой опоры, к которой можно перенести данные, собранные с помощью других технологий.

Сбор данных часто направлен на заполнение и обогащение моделей BIM, и наоборот, модели BIM представляют собой основу для применения других технологий, примерами которых являются: датчики для интеллектуальных зданий, 3D-печать, дополненная и виртуальная реальность, а также геодезические работы с использованием дронов и лазерных сканеров.

Подводя итог, BIM – это набор интеллектуальных и общих параметрических объектов, способных собирать и хранить воедино информацию, поступающую от различных участников, участвующих в проектировании и строительстве здания, обеспечивая большую функциональную совместимость и более пунктуальный и последовательный контроль над проектом. В результате получается цифровое трехмерное представление строительных работ и сопутствующих услуг, которое по-английски называется «цифровым двойником».

Архитекторы, которые до сих пор используют САПР для представления своих проектов, рисуют значительное количество линий и полилиний для представления объектов (дверей, окон, стен, балконов) в графических документах (планах, сечениях, фасадах и аксонометрии). Вероятно, они до сих пор не знают очевидных преимуществ, предлагаемых технологией BIM.

На этапе архитектурного проектирования архитектор, использующий BIM, имеет явное преимущество перед архитектором, который его не использует. Причина проста: с помощью BIM можно создать виртуальную 3D-модель и визуализировать каждый аспект, связанный с проектом, ничего не упуская. Кроме того, благодаря BIM из простого проектирования параметрических архитектурных объектов (балок, колонн, стен, окон и т. д.) можно автоматически получать планы, фасады, разрезы, аксонометрии. Не говоря уже о том, что каждый вариант виртуальной модели BIM соответствует автоматическому и динамическому изменению всех проектных документов!

Все это приводит к увеличению производительности, поскольку полностью исключается

возможность ошибок или несоответствий между различными проектными документами.

Некоторые BIM также оснащены технологией «рендеринга в реальном времени», с помощью которой можно получать фотореалистичные визуализации архитектуры в реальном времени прямо во время проектирования с помощью BIM, без необходимости очень долгого ожидания.

Система BIM даже становится инструментом проверки и контроля правил архитектурной композиции, этот аспект также важен с нормативной точки зрения. Фактически, для каждого типа здания существуют стандарты и правила, которым необходимо следовать в отношении помещений и объемов. Короче говоря, реальный ресурс, который, безусловно, требует больших вложений и работы на начальном этапе проекта, когда вся информация введена, но который впоследствии значительно упрощает работу, если вы хотите получить из модели, например, энергию, сертификация, структурные расчеты, метрические расчеты и т. д. Преимуществ много: сокращение непредвиденных работ как минимум на 40%, экономия на стоимости работ, улучшение коммуникаций и управления проектами, а также сокращение затрат жизненного цикла существующих объектов недвижимости [Курбатов, Римшин, Волкова, Шумилова, Турчанинов, 2022].

В модели BIM, можно определить семь аспектов информационного моделирования зданий, которые относятся к различным уровням информации:

- Концептуальный дизайн;
- Документы, такие как планы, фасады и разрезы;
- Трехмерное изображение проекта;
- Анализ продолжительности или времени (программирование);
- Экономический менеджмент (анализ затрат, сметы и экономические оценки);
- Фаза управления работой (использование, обслуживание и утилизация);
- Оценка устойчивости (социальная, экономическая и экологическая).

### **Отечественные и зарубежные BIM-программы в сфере строительства**

Объемы строительного рынка в России как никогда больше, чем в отдельных европейских странах. Потребность в собственных, отечественных BIM-решениях также высока. И российским разработчикам есть, что предложить рынку.

Основными российскими BIM-программами в сфере строительства являются: Renga; Model Studio CS; nanoCAD; Pilot-BIM и SODIS Building M.

На зарубежных рынках доступно множество популярных программ и инструментов BIM, которые также используются на территории РФ, включая Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit, ArchiCAD, SketchUp и другие. Но есть определенные сложности доступа к хранилищам и базам этих программ, не всегда полностью возможен переход от автодесковых программ на регулярной основе, то есть нет синхронизации. Использование этих программ на территории РФ очень сложно в санкционных условиях. Поэтому сейчас как никогда, российские разработчики создают новые и усовершенствованные комплексные системы информационного моделирования, которые будут востребованы на российском рынке.

Выбор программного обеспечения зависит от потребностей проекта и навыков задействованных специалистов.

Все перечисленные программы являются очень надежными и одинаково производительными программами, и все они способны экспортировать в формат открытого обмена, то есть взаимодействовать между собой. Среди них Autodesk AutoCAD и Autodesk Revit, безусловно, является самым важным и распространенным в мире и именно они дали добро всем остальным на внедрение этой фундаментальной технологии, которая производит революцию в мире дизайна по отношению ко всем дисциплинам (архитектурному, инженерному и т.д.).

Все эти BIM-программы были разработаны для комплексного проектирования любой сложности, с понятным интерфейсом и доступной стоимостью. Вся документация, создаваемая в этих программах, соответствует используемой в России нормативно-технической документации. Созданная информационная модель объекта строительства используется на всем его жизненном цикле [Renga, [www.renga.ru](http://www.renga.ru)].

К преимуществам данной технологии можно отнести следующее:

1) Минимальные ошибки и упущения.

Проще говоря, ошибки возникают, когда дизайнеры, архитекторы и инженеры не могут эффективно общаться. Инструменты BIM не только помогают поддерживать координацию и актуальность проектов, но и выполняют функцию мониторинга, гарантируя, что проекты последовательны и соответствуют конкретным требованиям, а также активно помогают в обнаружении и разрешении конфликтов.

Аналогичным образом, многих упущений, когда что-то упущено из проекта и обнаруживается только во время строительства, можно избежать, используя обновленные модели, которые могут быть проверены и на которые можно ссылаться всеми участниками. Таким образом, по мере обновления планов проектировщики объектов получают уведомление об этих изменениях и могут внести любые необходимые корректировки.

2) Лучший дизайн благодаря визуализации.

Это способность объединять информацию, планы и проекты для создания визуальных элементов, которые точно представляют внешний вид конечной системы и легко ими делятся. Это преимущество распространяется на остальную часть жизненного цикла проекта, поскольку использование инструментов BIM позволяет создать более обоснованный проект, основанный на анализе и моделировании, который может более эффективно достичь целей проекта. Это приводит к созданию более качественных и инновационных проектов.

3) Эффективное управление затратами.

Повышая способность всех заинтересованных сторон видеть и работать с 3D-моделями еще до начала строительства, BIM обеспечивает лучший контроль затрат и даже снижение затрат, а также играет важную роль в улучшении технологичности строительства.

4) Сокращения срока запуска проекта.

Значительные преимущества BIM проявляются уже во время реализации проекта, интегрированное проектное решение также позволяет ускорить реализацию проекта. Например, в городских районах, где пространство ограничено и существующие объекты нуждаются в ремонте, большая часть информации об этих объектах отсутствует или устарела. Используя технологии захвата реальности, дизайнеры и инженеры могут визуализировать интерьер и экстерьер объекта, а затем снабдить BIM-модель точными 3D-изображениями для создания «цифрового двойника». Затем модель может быть заполнена обновленной информацией о высотах, маршрутах трубопроводов, приборах и т. д. Благодаря интегрированному проектированию BIM связывает инженеров-строителей и архитекторов, работающих за

пределами объекта, с тем, что проектировщики объекта делают внутри.

Для того, чтобы подтвердить вышесказанные преимущества BIM-технологий, на рисунке 3 наглядно показаны этапы реализации проекта, а именно на примере был рассмотрен спортивный комплекс, как с помощью BIM-технологий можно быстро и эффективно выполнить проект, начиная с эскиза, прокладки сетей и заканчивая рендерингом готовой модели.

## Заключение

Распространение BIM-технологий все еще носит первостепенный характер и особенно успешно происходит в инжиниринговых компаниях или интегрированных дизайн-студиях, которые имеют большие преимущества во всем управлении проектом.

Как уже отмечалось, BIM является отличным средством навигации в очень сложной и многопрофильной среде проектов, который экономит время и деньги, то есть экономическая прибыль в строительстве и приводит к лучшим результатам для всех участвующих сторон. Вот почему во всем мире использует методологию BIM в своих проектах, гарантируя оптимизацию времени, затрат и коммуникаций. На данный момент, эти преимущества настолько ощутимы, что многие страны, включая Россию, сделали BIM обязательным для любой новый финансируемый государством проект строительства и инфраструктуры.

Но обратный отсчет уже начался: как уже упоминалось в статье правительство России уже утвердила условия внедрения BIM-технологий, согласно которым будет реализовывать инновационную директиву по BIM до 1 сентября 2029 года.

Следовательно, можно резюмировать, что информационное моделирование зданий (BIM) представляет собой новую эру в строительной отрасли, позволяя профессионалам работать совместно, обмениваться информацией и эффективно управлять проектами. На практике это цифровой рабочий процесс, в котором для представления здания и всех его составляющих элементов используются 3D-модели. Модель BIM содержит такую информацию, как размеры, технические характеристики, используемые материалы, энергоэффективность и многое другое. Все необходимое для проектирования, строительства и эксплуатации здания можно заложить в цифровую модель с помощью BIM.

## Библиография

1. Талапов В. В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. Москва: Издательство ДМК Пресс, 2015. 410 с.
2. Бачурина С. С. Информационное моделирование. Москва: Издательство ДМК Пресс, 2022. 192 с.
3. Организация Объединенных Наций (ООН). Официальный сайт. <https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics>.
4. Michon D. The Ideal City. Exploring Urban Futures. Berlin: Gestalten Verlag, 2021. 256 p.
5. Информационный портал BIM-portal. Официальный сайт. <https://bim-portal.ru/stati/kazhdyy-pyaty-zastroyschik-tim-v-srok/>.
6. Постановление № 2357 «О внесении изменений в Постановление Правительства РФ № 331». Официальный сайт. <http://static.government.ru/media/files/Uh2AYAp9DmB4qyCJhPHDA1LN6ataFYI6.pdf>.
7. Федеральный закон № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости». Официальный сайт. <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/7f7/214-%D1%84%D0%B7.pdf>.
8. Курбатов В. Л., Римшин В. И., Шубин И. Л., Волкова С. В. Информационное моделирование и искусственный интеллект в современном строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Учеб. пособие. Москва: Издательство АСВ, 2023. 420 с.
9. Талапов В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. Москва: Издательство ДМК Пресс, 2016. 394 с.
10. Курбатов В. Л., Римшин В. И., Волкова С. В., Шумилова Е. Ю., Турчанинов Г. Е. Информационное моделирование в современном строительстве: Учеб. пособие. Минеральные воды: СКФ БГТУ им. В.Г. Шухова,

---

2022. 322 с.11. Российская BIM-программа Renga. Официальный сайт. <https://rengabim.com/>.

## **Advantages of BIM Technologies at All Stages of Construction Project Implementation**

**Arman N. Iordanyan**

Master's Student,  
Department of Technology, Organization, Economics  
of Construction, and Real Estate Management,  
Kuban State Technological University,  
350072, 2 Moskovskaya str., Krasnodar, Russian Federation;  
e-mail: arman.i98@mail.ru

**Ekaterina V. Solov'eva**

Doctor of Economic Sciences, Professor,  
Department of Technology, Organization, Economics  
of Construction, and Real Estate Management,  
Kuban State Technological University,  
350072, 2 Moskovskaya str., Krasnodar, Russian Federation;  
e-mail: soloveisolovei008@yandex.ru

### **Abstract**

The emergence of various platforms and programs for Building Information Modeling (BIM) in the architecture, engineering, and construction industry indicates a significant shift towards innovation. Although these platforms and programs share similar principles, each has unique strengths and capabilities. Primarily used in the early stages of design, they offer immense potential for enhancing creativity and efficiency. The experience of actively using virtual design and construction strategies, as well as Building Information Modeling (BIM), has revealed a common trend among clients—they often use standardized solutions or develop products tailored to their needs. This approach is continuously improved during project implementation, which accelerates construction processes. The adoption of BIM technologies allows users to easily integrate BIM with their standardized building configuration methods while maintaining architectural experience (rendering) as the central element of the entire process. BIM technologies open up new opportunities for innovation and efficiency in the construction sector.

### **For citation**

Iordanyan A.N., Solov'eva E.V. (2024) Preimushchestva BIM-tekhnologiy na vsex etapakh realizatsii proekta stroitelstva [Advantages of BIM Technologies at All Stages of Construction Project Implementation]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (10A), pp. 388-397.

---

**Keywords**

BIM technologies, CAD, modeling, design, software, construction.

**References**

1. Talapov V. V. BIM Technology. The Essence and Features of Implementation of Building Information Modeling. Moscow: DMK Press Publishing House, 2015. 410 p.
2. Bachurina S. S. Information Modeling. Moscow: DMK Press Publishing House, 2022. 192 p.
3. United Nations (UN). Official website. <https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics>.
4. Michon D. The Ideal City. Exploring Urban Futures. Berlin: Gestalten Verlag, 2021. 256 p.
5. Information portal BIM-portal. Official website. <https://bim-portal.ru/stati/kazhdyy-pyatyy-zastroyshchik-tim-v-srok/>.
6. Resolution No. 2357 "On Amendments to RF Government Resolution No. 331". Official website. <http://static.government.ru/media/files/Uh2AYAp9DmB4qyCJhPHDA1LH6ataFYI6.pdf>.
7. Federal Law No. 214-FZ "On Participation in Shared Construction of Apartment Buildings and Other Real Estate". Official website. <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/7f7/214-%D1%84%D0%B7.pdf>.
8. Kurbatov V. L., Rimshin V. I., Shubin I. L., Volkova S. V. Information modeling and artificial intelligence in modern construction and housing and communal services. Textbook. manual. Moscow: ASV Publishing House, 2023. 420 p.
9. Talapov V. V. BIM Basics: Introduction to Building Information Modeling. Moscow: DMK Press Publishing House, 2016. 394 p.
10. Kurbatov V. L., Rimshin V. I., Volkova S. V., Shumilova E. Yu., Turchaninov G. E. Building information modeling in modern construction: Textbook. Mineralnye Vody: SKF BSTU named after V.G. Shukhov, 2022. 322 p.
11. Russian BIM program Renga. Official website. <https://rengabim.com/>.