

NB: Административное право и практика администрирования

Правильная ссылка на статью:

Золотухина М.С. Технологии информационного моделирования в градостроительной деятельности в РФ и КНР: общее и различие // NB: Административное право и практика администрирования. 2025. № 1. DOI: 10.7256/2306-9945.2025.1.72836 EDN: YDPGTN URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=72836

Технологии информационного моделирования в градостроительной деятельности в РФ и КНР: общее и различие

Золотухина Мария Сергеевна

независимый исследователь

111622, Россия, г. Москва, ул. Оренбургская, 13, оф. К 1

✉ 7848933@mail.ru



[Статья из рубрики "Проблемы административных и муниципальных правоотношений"](#)

DOI:

10.7256/2306-9945.2025.1.72836

EDN:

YDPGTN

Дата направления статьи в редакцию:

23-12-2024

Аннотация: Предметом исследования является сравнительный анализ внедрения ТИМ в градостроительную деятельность России и Китая. Несмотря на глобальную тенденцию к увеличению внедрения технологий информационного моделирования (ТИМ) в строительстве, преимущества, сложности их применения остаются недостаточно изученными в контексте компаративного анализа. Большинство исследований сосредоточено на опыте отдельных стран, в то время как кросс-национальные сравнительные исследования проводятся достаточно редко. Методология работы основана на анализе нормативных документов, государственных инициатив, а также на исследовании практик, подходов к внедрению ТИМ в России и Китае. В работе применяются методы качественного и количественного анализа для оценки эффективности этих подходов. Цель исследования — выявить общие черты и главные различия в подходах к внедрению ТИМ в РФ и КНР, а также определить факторы, влияющие на эффективность их применения в градостроительстве. Основное внимание уделяется изучению практик обеих стран, оценке государственной и организационной

поддержки, а также влиянию строительных стандартов и традиций. На основе полученных результатов сформулированы рекомендации по улучшению процессов внедрения ТИМ в обеих странах. Область применения результатов исследования включает в себя улучшение процессов внедрения ТИМ в градостроительство, разработки рекомендаций для повышения эффективности внедрения цифровых технологий в строительную отрасль в России и Китае. Результаты могут быть полезны для государственных органов, строительных компаний, организаций, занимающихся проектированием и реализацией строительных проектов. Научная новизна исследования заключается в проведении кросс-национального сравнительного анализа внедрения технологий информационного моделирования в градостроительной деятельности России и Китая. В отличие от существующих исследований, работа фокусируется на комплексной оценке влияния нормативной базы, государственной поддержки и строительных традиций на эффективность применения ТИМ в градостроительстве. Рассмотрены сходства, различия в применении ТИМ в рамках градостроительной деятельности в Российской Федерации (РФ) и Китайской Народной Республике (КНР). Обе страны активно внедряют цифровые технологии в строительной отрасли, поддерживая этот процесс на государственном уровне. Однако различия в нормативной базе, уровне технического развития и профессиональной компетенции создают отличительные условия для интеграции ТИМ в каждой из этих стран.

Ключевые слова:

технологии информационного моделирования, градостроительство, Российская Федерация, Китайская Народная Республика, цифровизация, нормативная база, государственная поддержка, устойчивое строительство, интеграция технологий, эффективность проектирования

Обоснование актуальности исследования. Технологии информационного моделирования (ТИМ) становятся всё более популярными среди экспертов строительной отрасли по всему миру [\[18\]](#). Великобритания, Канада, Финляндия и Новая Зеландия — это лишь несколько стран, в которых ТИМ применяются на высоком уровне [\[15\]](#). В результате, как осведомленность, так и использование ТИМ значительно возросли: с 13% в 2011 году до около 73% в 2020 году [\[15\]](#).

ТИМ — это интеллектуальный процесс, основанный на 3D-моделях, который предоставляет архитекторам, инженерам и специалистам в области строительства инструменты для более эффективного планирования, проектирования, строительства и управления зданиями и инфраструктурой. Технология имеет скрытый потенциал для повышения эффективности на всех этапах жизненного цикла объекта. ТИМ продолжает претерпевать значительные изменения в ответ на запросы заинтересованных сторон, которые используют эти технологии для решения таких повторяющихся проблем, как производительность, затраты и управление временем. Более того, ТИМ улучшает коммуникацию между управлением, данными и процессами, что способствует максимальной производительности здания. В связи с этим ТИМ был признан важной технологией управления жизненным циклом, оказывающей значительное положительное влияние на длительность проекта.

Несмотря на многие явные преимущества, которые предоставляет эта технология, её полный потенциал и возможности еще не исследованы в полном объеме. Многие авторы

пытались разобраться в проблемах внедрения ТИМ, прибегая к анализу таких аспектов, как степень принятия технологии, природа препятствий и мотивации [\[8, 16, 17\]](#). Строительная отрасль не имеет системных инициатив, направленных на изучение проблем внедрения ТИМ.

ТИМ в градостроительстве России: современное состояние и проблемы.

Россия, являясь крупнейшей страной в мире, внедряет и развивает технологии ТИМ в градостроительстве, претендуя на лидирующие позиции на международной арене. Такой подход открывает возможности для изучения общего и отличительного в применении ТИМ в России и Китае, где также активно развиваются цифровые технологии в строительной отрасли.

В рамках деятельности Министерства строительства и ЖКХ Российской Федерации осуществляется внедрение цифровых технологий в градостроительную сферу. Среди ключевых инициатив — автоматизация процессов госзаказчиков, создание цифровых платформ для экспертизы и надзора, разработка аналитико-прогнозных инструментов управления и запуск суперсервиса «Цифровое строительство». Также проводится работа над совершенствованием системы ценообразования в строительстве и внедрением эффективных решений для управления трудовыми ресурсами отрасли. Все эти меры направлены на расширение использования современных технологий, внедрение передовых подходов к управлению строительными процессами и распространение лучших практик.

Крупнейшие и наиболее технологически развитые организации России активно используют технологии информационного моделирования в градостроительной деятельности. Внедрение ТИМ поддерживается процессами глобализации.

В России ТИМ рассматривают как инструмент, способный вывести градостроительство на первые позиции и укрепить конкурентоспособность на международной арене. В странах Азии и Кавказа растёт спрос на услуги ТИМ, связанный с активным развитием градостроительства в этих регионах.

Как и во многих других странах, в России внедрение ТИМ идёт поступательно, хотя и сдержанными темпами. Крупные компании демонстрируют значительные успехи, инвестируя в обучение, развитие «культуры ТИМ» и технологий, а также извлекая уроки из пилотных проектов, среди которых – строительство жилых, промышленных и медицинских объектов.

Вместе с тем, внедрение ТИМ в России сопряжено с целым рядом сложностей. Крупные подрядчики уже ориентируются на успешный опыт таких стран, как Великобритания, США, с целью совершенствования технологий и ускорения их внедрения. Средние и крупные компании также получают доступ к необходимым компетенциям, благодаря работе над масштабными проектами и взаимодействию с международными командами.

Тем не менее, проектные бюро, подрядчики и малые предприятия на данном этапе сталкиваются с трудностями и недостаточной осведомлённостью о преимуществах ТИМ. Для продвижения этих технологий требуется активное участие государственных институтов, которые должны содействовать распространению знаний о её преимуществах и созданию условий для более широкого применения.

Развитие технологий информационного моделирования в градостроительстве в Российской Федерации осуществляется на основе системного подхода к созданию

правовой и нормативной базы, направленной на интеграцию цифровых инструментов в процессы проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

Основополагающим правовым актом, регулирующим применение технологий информационного моделирования, является Градостроительный кодекс Российской Федерации [\[1\]](#), который определяет принципы цифровизации градостроительной деятельности. 7 мая 2024 года было принято новое Постановление Правительства Российской Федерации № 614, которое утверждает актуальные правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства [\[2\]](#). Этот документ вступил в силу 1 сентября 2024 года и будет действовать до 1 сентября 2030 года. Также в постановлении были определены перечень и формат электронных документов. Постановление Правительства Российской Федерации № 331 [\[3\]](#) дополняет нормативную базу внедрения технологий информационного моделирования в России, создает правовые основы для применения ТИМ в проектах капитального строительства. Установлен случай обязательства формирования и ведения ИМ ОКС ответственными лицами.

Постановлением Правительства РФ от 26.08.2023 № 1389 установлены правила создания, развития, эксплуатации и ведения ЕГИС обеспечения градостроительной деятельности «Стройкомплекс.РФ» [\[4\]](#).

Постановлением Правительства РФ от 28.09.2020 № 1558 утвержден КСИ как подсистема ГИСОГД [\[5\]](#). Информационные модели должны загружаться в ГИСОГД субъектов РФ. Постановлением Правительства РФ от 12.09.2020 № 1416 утверждены правила формирования и ведения классификатора строительной информации [\[6\]](#).

В Постановлении Правительства РФ от 13.03.2020 № 279 утвержден раздел ГИСОГД «Информационные модели объектов капитального строительства», в котором размещаются сведения, документы и материалы [\[7\]](#).

Технология информационного моделирования — это процесс создания цифровой модели строительного объекта, которая включает в себя все проектные решения: архитектурные, конструктивные, технологические, электротехнические и экономические. Одним из ключевых принципов ТИМ является то, что изменение одного параметра модели автоматически приводит к изменению связанных с ним величин, что существенно повышает точность расчётов.

С 1 июля 2024 года застройщики в России обязаны внедрять технологии информационного моделирования при реализации проектов капитального строительства. Несмотря на это, на данный момент отрасль сталкивается с рядом вызовов, связанных с большим количеством нормативных актов и стандартов, что затрудняет процесс цифровизации в строительстве.

По оценкам, только около 20% российских предприятий применяют в своей деятельности ТИМ-инструменты, в то время как остальные компании продолжают использовать традиционные двухмерные модели. Кроме того, лишь 10% тендерной документации включает требования об обязательном использовании цифровых информационных моделей.

Основным фактором, способствующим распространению ТИМ, является государственная инициатива. Внедрение технологий информационного моделирования способствует повышению эффективности работы, улучшению точности процессов управления и

снижению двусмысленности в работе с данными.

Особое внимание стоит уделить интеграции технологий информационного моделирования с искусственным интеллектом (ИИ). ТИМ предоставляет широкую цифровую базу данных о строительном проекте, в то время как ИИ имеет потенциал для анализа и извлечения информации из этих данных. Такая синергия может значительно повысить эффективность управления строительными проектами.

Развитие и проблемы внедрения ТИМ в строительной отрасли Китая.

В Китае технологии ТИМ всё активнее внедряются в процессы индустриализации и информатизации строительства. Ускоренное развитие ТИМ в значительной степени обусловлено поддержкой со стороны китайского правительства, которое разрабатывает обязательные нормативные акты, включая стандарты проектирования, чертежей, расчётов и распределения ответственности.

Несмотря на широкое применение ТИМ в градостроительстве, их внедрение в Китае началось относительно недавно, что привело к ряду сложностей и ограничений. Основной проблемой остаётся недостаток стандартов и инструментов, ориентированных на внутренний рынок, что сдерживает развитие ТИМ в устойчивом строительстве и информатизации.

В развитых странах – США, Австралия — были разработаны стандарты ТИМ для управления внедрением технологий. В Китае же стандарты всё ещё находятся на стадии становления, и отсутствует унифицированный стандарт для применения ТИМ в области устойчивого строительства и информатизации. Кроме того, большинство программного обеспечения ТИМ работает автономно, что создаёт препятствия для интеграции в различные сценарии применения. Например, Autodesk Revit не предоставляет индивидуализированных функций для проектирования модульных конструкций и устойчивого строительства, что усложняет управление материалами, затратами и эксплуатацией [\[23\]](#).

Отсутствие соответствующих стандартов и локализованных программных решений затрудняет внедрение ТИМ и ограничивает развитие технологий. Многие специалисты сохраняют выжидательную позицию, что тормозит распространение ТИМ в строительной отрасли.

Несмотря на быстрый рост внедрения ТИМ в Китае, остаются нерешённые проблемы, среди которых — отсутствие должного количества стандартов и инструментов, ориентированных на региональные рынки, а также неравномерное распространение ТИМ в городах разного уровня. Например, в крупных городах, таких как Шанхай и Пекин, применение ТИМ в государственных проектах превышает 85%, в то время как в городах третьего и четвёртого уровня этот показатель составляет менее 50% [\[24\]](#).

Основными барьерами для развития ТИМ в Китае остаются проблемы совместимости данных и информационных систем. Исследования показывают, что интеграция ТИМ с новейшими технологиями, среди которых — геоинформационные системы (ГИС), интернет вещей (IoT), виртуальная реальность (VR) и технологии больших данных, — способна значительно улучшить эффективность проектов [\[11\]](#). Однако большинство существующих исследований фокусируются на отдельных сценариях применения, не рассматривая системно вопросы устойчивого строительства и информатизации.

С 2011 по 2021 год в Китае активно разрабатывались национальные и региональные

политики и стандарты, направленные на внедрение ТИМ в градостроительство. Именно в 2011 году ТИМ был определён как ключевой национальный проект в рамках 12-го пятилетнего плана научно-технологического развития. Этот год получил название «Первый год ТИМ в Китае» [\[14\]](#).

На региональном уровне выявлены значительные различия. Северные и восточные провинции Китая, находящиеся вблизи административного (Пекин) и экономического (Шанхай) центров страны, опубликовали больше политик и стандартов по ТИМ по сравнению с другими регионами. Это обстоятельство связано с высокой степенью развития этих территорий и их активной ролью в реализации градостроительных проектов.

Несмотря на то, что концепция устойчивого строительства с применением ТИМ в Китае уже получила широкое распространение, её реализация сопряжена с рядом проблем. Одной из главных остаётся недостаточная интеграция этих подходов в проекты. Кроме того, проекты, ориентированные на устойчивое строительство, зачастую более сложны из-за необходимости учитывать специализированные процессы и требования.

Автоматизация проектирования с использованием ТИМ ставит более высокие требования к профессионалам будущего. Они должны обладать широкими знаниями, навыками и компетенциями для работы с такими технологиями. Также требуется дальнейшая разработка программного обеспечения ТИМ для повышения его функциональности в области устойчивого строительства.

Информатизация строительства предполагает использование информационных технологий, среди которых — Интернет вещей (IoT), 3D-печать, лазерное сканирование, виртуальная реальность (VR), цифровое строительство и другие технологии. ТИМ представляют собой ключевое приложение информатизации, обеспечивающее интеграцию строительной информации с использованием объектно-ориентированного подхода и трёхмерной графики.

ТИМ активно интегрируется с новейшими технологиями для создания комплексных решений. Например, комбинация ТИМ и IoT объединяет весь процесс управления информацией о строительстве. ТИМ выполняет функции интеграции, взаимодействия и управления информацией, тогда как IoT отвечает за сбор, передачу и мониторинг данных. Такое взаимодействие обеспечивает замкнутый цикл информационного потока на всех этапах строительства и органичную интеграцию виртуального управления и физических данных.

Примером является платформа, основанная на интеграции IoT и ТИМ, разработанная для модульного строительства в Гонконге. Эта платформа устраняет проблемы, связанные с неудобным сбором данных, отсутствием автоматизированной поддержки решений и неполной информацией, что особенно важно для взаимодействия независимых участников проектов.

Также перспективным направлением является сочетание ТИМ и технологий 3D-печати [\[19\]](#). Такое сочетание способствует снижению затрат, энергосбережению, улучшению координации между отраслями и повышению качества конечного продукта. ТИМ становится ядром процесса 3D-печати, предоставляя программное обеспечение для управления проектированием и строительством. Например, технологии ТИМ поддерживают разработку детализированных геометрических моделей для модульного строительства, а роботизированная симуляция 3D-печати позволяет планировать

производство модулей.

Интеграция ТИМ с 3D-лазерным сканированием активно исследуется в последние годы [\[19\]](#). Технологии 3D-сканирования позволяют получать точную информацию о состоянии строительного объекта, что особенно полезно для последующего создания моделей ТИМ. Такая интеграция обеспечивает возможность сравнения, преобразования и координации модели ТИМ с данными 3D-сканирования, что помогает проводить контроль качества, ускорять моделирование и снижать объём доработок.

Кроме того, сочетание ТИМ и 3D-сканирования активно применяется в реконструкции зданий, что особенно полезно для реконструкции старых зданий, где требуется учитывать исходное состояние объекта.

Интеграция ТИМ с технологиями виртуальной реальности (VR) позволяет создавать симулированные среды, в которых пользователи могут взаимодействовать с компьютерными моделями. Например, проектировщики и строители могут проверять архитектурные и инженерные модели, спецификации и конструктивные особенности в виртуальной среде. Благодаря обновлению базы данных в реальном времени все изменения мгновенно визуализируются, что позволяет лучше понимать их влияние на процесс строительства.

Цифровая строительная система предполагает создание цифровой географической платформы, использование технологий дистанционного зондирования, систем глобального позиционирования (GPS) и других инструментов. Эти технологии обеспечивают интеграцию информационных ресурсов строительной площадки, что позволяет преодолеть ограничения времени и пространства, создавая открытую информационную среду.

ТИМ в процессах городского обновления и вызовы информатизации строительства.

Использование цифровых технологий, включая интеграцию ТИМ и обратного проектирования (RE), позволяет повысить эффективность информации на всех этапах проекта и снижать количество ошибок и доработок в процессе реконструкции, особенно при городском обновлении.

Дин и соавторы (2019) предложили интегрированную модель управления информацией и организацией, объединяющую ТИМ, RE и поддерживающие технологии — VR, 3D-лазерное сканирование, 3D-печать и модульное строительство [\[22\]](#). Этот подход предполагает использование инструментов для структурирования работ и моделей, что способствует повышению качества управления проектами.

Модель успешно применена в проекте реконструкции торгового центра на Хайнane, в котором удалось повысить эффективность работ на 15%, сократить изменения в проектировании на 30% и уменьшить объём доработок на 25%. В результате проект завершился на два месяца раньше запланированного срока с экономией 7,41% стоимости стального навеса [\[10\]](#).

Несмотря на успехи внедрения ТИМ, крупномасштабная информатизация строительства сталкивается с рядом препятствий:

1) различные участники строительного процесса (заказчики, подрядчики, проектировщики и т. д.) используют собственные системы, что приводит к отсутствию

единой информационной среды;

2) существование «информационных островов» затрудняет синхронизацию и обмен данными между участниками;

3) программное обеспечение ТИМ зачастую не учитывает специфику градостроительства, где необходимо стандартизировать управление, формы документации и интенсивность информационных потоков;

4) недостаточное понимание необходимости информатизации среди специалистов отрасли;

5) недостаточное обеспечение строительных площадок квалифицированным персоналом и современными техническими средствами.

В целом, развитие информатизации в строительной отрасли остаётся неравномерным. Многие компании ограничиваются использованием отдельных программных продуктов (финансовые системы, управление персоналом и материалами), что препятствует созданию единой интегрированной платформы управления проектами. Для преодоления этого барьера необходимо учитывать интересы всех участников процесса, внедрять подходы к управлению проектами на всех этапах и устранять «информационные острова» для общего доступа к данным.

Сравнительный анализ внедрения технологий информационного моделирования в градостроительной деятельности в России и Китае.

Одним из общих аспектов внедрения ТИМ в обеих странах является государственная поддержка, которая играет основную роль в распространении этих технологий. В России и Китае правительство активно внедряет нормативные акты, направленные на регулирование и стимулирование использования ТИМ в строительной отрасли.

В обеих странах ведется работа по созданию и внедрению стандартов для эффективного применения ТИМ. В России и Китае также активно разрабатываются и внедряются национальные и региональные стандарты для упрощения интеграции технологий и улучшения координации между различными участниками строительных процессов. В обеих странах наблюдается рост использования ТИМ в государственных проектах, что подтверждается высоким уровнем применения этих технологий в крупных городах и значительным числом проектов, ориентированных на использование цифровых моделей для проектирования и эксплуатации зданий.

Несмотря на общие усилия по внедрению ТИМ, существуют значительные различия в подходах к этому процессу в России и Китае. Одно из них связано с уровнем развития нормативно-правовой базы. В России процесс регулирования ТИМ только начинает активно развиваться, несмотря на принятие ряда федеральных законов и постановлений. С июля 2024 года застройщики обязаны использовать ТИМ в капитальном строительстве, но в целом, процент компаний, использующих эти технологии, всё ещё остаётся относительно низким. В Китае, напротив, ТИМ уже с 2011 года считается главным элементом научно-технической политики. В крупных городах Китая применение ТИМ в государственных проектах достигает 85%, однако в меньших городах этот показатель значительно ниже. Это обстоятельство свидетельствует о более зрелой системе внедрения ТИМ в крупных экономических и административных центрах Китая.

Китай активно интегрирует ТИМ с новейшими технологиями, включая

геоинформационные системы (ГИС), интернет вещей (IoT) и большие данные, что значительно повышает эффективность проектирования и строительства. В России же эти технологии пока не получили широкого распространения.

В обеих странах возникают трудности в полной реализации потенциала ТИМ. В России основной проблемой остаётся высокая стоимость внедрения ТИМ, что особенно актуально для малых и средних предприятий, которые не всегда готовы инвестировать в обучение и программное обеспечение. В Китае, несмотря на значительный прогресс в использовании ТИМ, продолжают оставаться проблемы с интеграцией стандартов, а также с недостаточной подготовленностью персонала и отсутствием локализованных программных решений для отдельных регионов.

Обе страны признают важность дальнейшего совершенствования ТИМ для устойчивого развития градостроительства. В России основным направлением является расширение использования ТИМ в частном и государственном секторах с учётом специфики регионов и проектных требований. В Китае продолжается усиление государственных инициатив по интеграции ТИМ с другими современными технологиями, что способствует созданию более комплексных и эффективных строительных решений.

Выводы.

1. Сравнительный анализ внедрения ТИМ в России и Китае показал, что обе страны активно поддерживают развитие технологий информационного моделирования на государственном уровне, включая разработку нормативной базы и внедрение стандартов. Однако уровень интеграции ТИМ в строительную отрасль значительно отличается, что связано с разным уровнем зрелости нормативно-правовой базы и технической инфраструктуры.

2. Основные барьеры: высокая стоимость внедрения, дефицит высококвалифицированных специалистов и недостаточная стандартизация процессов. В Китае отмечены сложности с локализацией программных решений и неравномерностью распространения технологий между регионами. В России — медленные темпы цифровизации и недостаточная осведомленность малых и средних предприятий.

3. Рекомендации для России:

Ускорить разработку и внедрение унифицированных стандартов, обеспечивающих интеграцию ТИМ на всех уровнях строительных процессов.

Усилить государственную поддержку малых и средних предприятий для снижения барьеров входа, включая субсидии на обучение и закупку программного обеспечения.

Продвигать интеграцию ТИМ с другими технологиями — ИИ и геоинформационные системы.

5. Гипотеза для дальнейших исследований.

Повышение уровня стандартизации и гармонизации нормативных требований может существенно ускорить процесс цифровизации строительной отрасли в России.

6. Результаты исследования могут быть использованы государственными органами, строительными компаниями и разработчиками программного обеспечения для совершенствования подходов к внедрению ТИМ и повышения эффективности строительных процессов.

Таким образом, несмотря на то, что Российская Федерация и КНР сталкиваются с похожими вызовами в области внедрения ТИМ в градостроительство, их подходы к решению этих проблем отличаются. Китай достиг более высоких темпов цифровизации в строительстве благодаря зрелой нормативной базе и интеграции ТИМ с новейшими технологиями. В России же, несмотря на прогресс, процесс внедрения ТИМ остаётся на начальных стадиях и требует значительных усилий для обеспечения доступности и унификации стандартов. Тем не менее, оба государства нацелены на долгосрочное развитие цифровых технологий в строительстве — это откроет новые возможности для повышения эффективности и устойчивости городского строительства.

Библиография

1. Babatunde, S.O.; Perera, S.; Ekundayo, D.; Adeleye, T.E. An investigation into BIM-based detailed cost estimating and drivers to the adoption of BIM in quantity surveying practices. *J. Financial Manag. Prop. Constr.* 2019, 25, 61-81.
2. Ding, Z., Liu, S., Liao, L., Zhang, L., 2019a. A digital construction framework integrating building information modeling and reverse engineering technologies for renovation projects. *Autom. Constr.* 102, 45-58.
3. Ding, Z., Niu, J., Liu, S., Wu, H., Zuo, J., 2020b. An approach integrating geographic information system and building information modelling to assess the building health of commercial buildings. *J. Clean. Prod.* 257, 12053.
4. Guo, J., Wang, Q., Park, J.-H., 2020. Geometric quality inspection of prefabricated MEP modules with 3D laser scanning. *Autom. Constr.* 111, 103053.
5. Lin, Y.-C., Chen, Y.-P., Yien, H.-W., Huang, C.-Y., Su, Y.-C., 2018. Integrated BIM, game engine and VR technologies for healthcare design: A case study in cancer hospital. *Adv. Eng. Inform.* 36, 130-145.
6. Liu, P., 2019. Based on the BIM Technology in Construction Management of Application and Research, 3rd International Conference on Informatization in Education, Management and Business, Shenyang, China.
7. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, 2018. www.most.gov.cn. Archived from the original on 6 December 2018.
8. NBS. NBS National BIM Report. 2020 [Электронный ресурс]. URL : <https://www.thenbs.com/knowledge/nbs-national-bim-report-2020> (дата обращения: 10.11.2024).
9. Olanrewaju, O.; Babarinde, S.A.; Salihu, C. Current State of Building Information Modelling in the Nigerian Construction Industry. *J. Sustain. Arch. Civ. Eng.* 2020, 27, 63-77.
10. Olanrewaju, O.I.; Chileshe, N.; Babarinde, S.A.; Sandanayake, M. Investigating the barriers to building information modeling (BIM) implementation within the Nigerian construction industry. *Eng. Constr. Arch. Manag.* 2020, 27, 2931-2958.
11. Olugboyega, O.; Edwards, D.J.; Windapo, A.O.; Dele Omopariola, E.; Martek, I. Development of a conceptual model for evaluating the success of BIM-based construction projects. *Smart Sustain. Built Environ.* 2020, 10, 681-701.
12. Pessoa, S., Guimarães, A.S., Lucas, S.S., Simões, N., 2021. 3D printing in the construction industry - A systematic review of the thermal performance in buildings. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 141, 110794.
13. Yang, Y., Ng, S. T., Dao, J., Zhou, S., Xu, F. J., Xu, X., & Zhou, Z. (2021). BIM-GIS-DCEs enabled vulnerability assessment of interdependent infrastructures – A case of stormwater drainage-building-road transport Nexus in urban flooding. *Automation in Construction*, 125, 103626. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103626>.
14. Yang, Y., Ng, S. T., Dao, J., Zhou, S., Xu, F. J., Xu, X., & Zhou, Z. (2021). BIM-GIS-DCEs enabled vulnerability assessment of interdependent infrastructures – A case of stormwater

drainage-building-road transport Nexus in urban flooding. Automation in Construction, 125, 103626. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103626>.

15. Zhang, S., Hou, D., Wang, C., Pan, F., & Yan, L. (2020). Integrating and managing BIM in 3D web-based GIS for hydraulic and hydropower engineering projects. Automation in Construction, 112, 103114. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103114>.

16. Zhou, Y.D., Shi, G.J., 2018. The rational application of BIM technology in architectural design. Intell. Build. Smart City.

17. Ministry of Housing and Urban-Rural Development, 2019. Notice of the general office of the Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China on submitting the progress of the project quality and safety improvement actions on a quarterly basis, <http://www.mohurd.gov.cn/>.

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Предметом исследования в представленной на рецензирование статье являются, как это следует из ее наименования, ТИМ в градостроительной деятельности в РФ и КНР. Заявленные границы исследования соблюдены ученым. В названии работы аббревиатуру "ТИМ" необходимо расшифровать: "Технологии информационного моделирования в градостроительной деятельности в РФ и КНР: общее и различие".

Методология исследования в тексте статьи не раскрывается.

Актуальность избранной автором темы исследования несомненна и обосновывается им следующим образом: "Технологии информационного моделирования (ТИМ) становятся всё более популярными среди экспертов строительной отрасли по всему миру [18]. Великобритания, Канада, Финляндия и Новая Зеландия — это лишь несколько стран, в которых ТИМ применяются на высоком уровне [15]. В результате, как осведомленность, так и использование ТИМ значительно возросли: с 13% в 2011 году до около 73% в 2020 году [15]. ТИМ — это интеллектуальный процесс, основанный на 3D-моделях, который предоставляет архитекторам, инженерам и специалистам в области строительства инструменты для более эффективного планирования, проектирования, строительства и управления зданиями и инфраструктурой. Технология имеет скрытый потенциал для повышения эффективности на всех этапах жизненного цикла объекта. ТИМ продолжает претерпевать значительные изменения в ответ на запросы заинтересованных сторон, которые используют эти технологии для решения таких повторяющихся проблем, как производительность, затраты и управление временем. Более того, ТИМ улучшает коммуникацию между управлением, данными и процессами, что способствует максимальной производительности здания. В связи с этим ТИМ был признан важной технологией управления жизненным циклом, оказывающей значительное положительное влияние на длительность проекта". Ученым раскрыта степень изученности поднимаемых в статье проблем: "Несмотря на многие явные преимущества, которые предоставляет эта технология, её полный потенциал и возможности еще не исследованы в полном объеме. Многие авторы пытались разобраться в проблемах внедрения ТИМ, прибегая к анализу таких аспектов, как степень принятия технологии, природа препятствий и мотивации [8, 16, 17]. Строительная отрасль не имеет системных инициатив, направленных на изучение проблем внедрения ТИМ".

Научная новизна работы проявляется в ряде заключений автора: "Вместе с тем, внедрение ТИМ в России сопряжено с целым рядом сложностей. Крупные подрядчики

уже ориентируются на успешный опыт таких стран, как Великобритания, США, с целью совершенствования технологий и ускорения их внедрения. Средние и крупные компании также получают доступ к необходимым компетенциям, благодаря работе над масштабными проектами и взаимодействию с международными командами. Тем не менее, проектные бюро, подрядчики и малые предприятия на данном этапе сталкиваются с трудностями и недостаточной осведомлённостью о преимуществах ТИМ. Для продвижения этих технологий требуется активное участие государственных институтов, которые должны содействовать распространению знаний о её преимуществах и созданию условий для более широкого применения"; "С 1 июля 2024 года застройщики в России обязаны внедрять технологии информационного моделирования при реализации проектов капитального строительства. Несмотря на это, на данный момент отрасль сталкивается с рядом вызовов, связанных с большим количеством нормативных актов и стандартов, что затрудняет процесс цифровизации в строительстве. По оценкам, только около 20% российских предприятий применяют в своей деятельности ТИМ-инструменты, в то время как остальные компании продолжают использовать традиционные двухмерные модели. Кроме того, лишь 10% тендерной документации включает требования об обязательном использовании цифровых информационных моделей. Основным фактором, способствующим распространению ТИМ, является государственная инициатива. Внедрение технологий информационного моделирования способствует повышению эффективности работы, улучшению точности процессов управления и снижению двусмысленности в работе с данными"; "В целом, развитие информатизации в строительной отрасли остаётся неравномерным. Многие компании ограничиваются использованием отдельных программных продуктов (финансовые системы, управление персоналом и материалами), что препятствует созданию единой интегрированной платформы управления проектами. Для преодоления этого барьера необходимо учитывать интересы всех участников процесса, внедрять подходы к управлению проектами на всех этапах и устранять «информационные острова» для общего доступа к данным"; "Несмотря на общие усилия по внедрению ТИМ, существуют значительные различия в подходах к этому процессу в России и Китае. Одно из них связано с уровнем развития нормативно-правовой базы. В России процесс регулирования ТИМ только начинает активно развиваться, несмотря на принятие ряда федеральных законов и постановлений. С июля 2024 года застройщики обязаны использовать ТИМ в капитальном строительстве, но в целом, процент компаний, использующих эти технологии, всё ещё остаётся относительно низким. В Китае, напротив, ТИМ уже с 2011 года считается главным элементом научно-технической политики. В крупных городах Китая применение ТИМ в государственных проектах достигает 85%, однако в меньших городах этот показатель значительно ниже. Это обстоятельство свидетельствует о более зрелой системе внедрения ТИМ в крупных экономических и административных центрах Китая" и др. Таким образом, статья вносит определенный вклад в развитие отечественной правовой науки и, безусловно, заслуживает внимания потенциальных читателей.

Научный стиль исследования выдержан автором в полной мере.

Структура работы логична. Во вводной части статьи ученый обосновывает актуальность избранной им темы исследования. Основная часть статьи состоит из двух разделов: "ТИМ в градостроительстве России: современное состояние и проблемы"; "Развитие и проблемы внедрения ТИМ в строительной отрасли Китая"; "ТИМ в процессах городского обновления и вызовы информатизации строительства"; "Сравнительный анализ внедрения технологий информационного моделирования в градостроительной деятельности в России и Китае". В заключительной части работы содержатся выводы по результатам проведенного исследования.

Содержание статьи соответствует ее наименованию и не вызывает особых нареканий.

Библиография исследования представлена 17 источниками (монографиями, научными статьями, аналитическими материалами). С формальной и фактической точек зрения этого достаточно. Автору удалось раскрыть тему исследования с необходимой полнотой и глубиной.

Апелляция к оппонентам имеется, но носит общий характер в силу направленности исследования. Научная дискуссия ведется автором корректно. Положения работы аргументированы в должной степени и проиллюстрированы примерами.

Выводы по результатам проведенного исследования имеются ("1. Сравнительный анализ внедрения ТИМ в России и Китае показал, что обе страны активно поддерживают развитие технологий информационного моделирования на государственном уровне, включая разработку нормативной базы и внедрение стандартов. Однако уровень интеграции ТИМ в строительную отрасль значительно отличается, что связано с разным уровнем зрелости нормативно-правовой базы и технической инфраструктуры. 2. Основные барьеры: высокая стоимость внедрения, дефицит высококвалифицированных специалистов и недостаточная стандартизация процессов. В Китае отмечены сложности с локализацией программных решений и неравномерностью распространения технологий между регионами. В России — медленные темпы цифровизации и недостаточная осведомленность малых и средних предприятий.

3. Рекомендации для России: Ускорить разработку и внедрение унифицированных стандартов, обеспечивающих интеграцию ТИМ на всех уровнях строительных процессов. Усилить государственную поддержку малых и средних предприятий для снижения барьеров входа, включая субсидии на обучение и закупку программного обеспечения.

Продвигать интеграцию ТИМ с другими технологиями — ИИ и геоинформационные системы.

5. Гипотеза для дальнейших исследований. Повышение уровня стандартизации и гармонизации нормативных требований может существенно ускорить процесс цифровизации строительной отрасли в России. 6. Результаты исследования могут быть использованы государственными органами, строительными компаниями и разработчиками программного обеспечения для совершенствования подходов к внедрению ТИМ и повышения эффективности строительных процессов. Таким образом, несмотря на то, что Российская Федерация и КНР сталкиваются с похожими вызовами в области внедрения ТИМ в градостроительство, их подходы к решению этих проблем отличаются. Китай достиг более высоких темпов цифровизации в строительстве благодаря зрелой нормативной базе и интеграции ТИМ с новейшими технологиями. В России же, несмотря на прогресс, процесс внедрения ТИМ остаётся на начальных стадиях и требует значительных усилий для обеспечения доступности и унификации стандартов. Тем не менее, оба государства нацелены на долгосрочное развитие цифровых технологий в строительстве — это откроет новые возможности для повышения эффективности и устойчивости городского строительства"), они четкие, конкретные, обладают свойствами достоверности, обоснованности и, несомненно, заслуживают внимания научного сообщества.

Интерес читательской аудитории к представленной на рецензирование статье может быть проявлен прежде всего со стороны специалистов в сфере административного права, предпринимательского права, градостроительного права.