

УДК 004.94

Шифр специальности ВАК: 2.3.1, 2.3.3

А.О. Сапунов, М.М. Немирович-Данченко

Сравнительный анализ применения информационного моделирования в отечественной и зарубежной практике управления данными жизненного цикла объекта

Актуальность. Сопоставление международной практики информационного моделирования и ее российской институциональной реализации осложняется сохраняющейся в профессиональной и научной среде терминологической неопределенностью, что создает барьер для адаптации международного опыта и интеграции отечественных проектов в глобальные процессы. **Цель исследования.** Разработка рекомендаций по интеграции эффективных международных решений в российскую систему ТИМ (технологии информационного моделирования), а также формирование структуры автоматизированного комплекса для обеспечения функциональной совместимости ТИМ и BIM (Building Information Modeling). **Методы.** Исследование основано на сравнительном анализе по системе критериев, охватывающей нормативно-правовое регулирование рассматриваемых практик, их технологический стек, а также организационно-процессуальную модель. **Научная новизна.** Впервые проведено комплексное сравнение зарубежной и отечественной практик управления данными жизненного цикла. На основе этого сравнения определены принципы совмещения технологий BIM и ТИМ, а также обоснована необходимость их интеграции для развития строительной отрасли. **Результаты.** Доказано, что ТИМ – это самостоятельная практика информационного моделирования (ИМ), а не прямой синоним BIM. Разработаны практические рекомендации по адаптации эффективных элементов международной практики для повышения конкурентоспособности российской строительной отрасли. Сформирована структура автоматизированного комплекса, обеспечивающая совместимость ТИМ и BIM. **Практическая значимость.** Полученные рекомендации и структура автоматизированного комплекса могут стать основой для дальнейших исследований по выбору и объединению лучших практик информационного моделирования в российских проектах.

Ключевые слова: информационное моделирование, цифровая модель, проектирование, строительство, BIM, ТИМ, CAD-системы.

DOI: 10.21293/1818-0442-2026-29-2-99-106

Введение

Проектирование строительных объектов – это процесс разработки технической, архитектурной и инженерной документации, необходимой для возведения, реконструкции или капитального ремонта зданий и сооружений. К этапам проектирования принято относить: предпроектные работы, разработку концепции, проектирование, подготовку рабочей документации, авторский надзор и сопровождение строительства [1]. На каждом этапе требуется формирование, интеграция и управление цифровыми моделями и данными. В РФ основным подходом к проектированию длительное время являлся «Building Information Modeling» (BIM), однако с внесением изменений в Градостроительный кодекс в 2018 г. в РФ был официально введен термин «технологии информационного моделирования» (ТИМ). Согласно международному стандарту управления информацией ISO 19650, BIM – подход, основывающийся на использовании общей цифровой модели объекта для поддержки проектных, строительных и эксплуатационных процессов, формирующих достоверную основу для принятия решений. Согласно национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 10.00.00.01 от 2025 г., ТИМ – совокупность систематизированных знаний, методов и средств ИМ, обеспечивающих возможность достижения целей ИМ на всех этапах ее жизненного цикла, а также соответствующих вкладов в их достижение на отдельных стадиях. В современной научной и профессио-нальной литературе отсут-

ствует единое мнение относительно соотношения BIM и ТИМ. Существующие разночтения затрудняют практическое внедрение технологий и адаптацию международного опыта. В связи с этим целью работы является выявление ключевых различий, влияющих на управление данными жизненного цикла, разработка рекомендаций по интеграции эффективных международных решений в российскую систему ТИМ, а также формирование структуры автоматизированного комплекса, которая позволит совместить лучшие функциональные возможности ТИМ и BIM.

Анализ подходов к соотношению BIM и ТИМ в научной литературе

Проведенный анализ литературных источников позволяет не просто констатировать наличие разночтений, но и выявить их системные причины, обусловленные разным уровнем рассмотрения данных понятий. Сформировавшиеся точки зрения могут быть структурированы в три основные группы. Первая группа трактует ТИМ как терминологическую адаптацию BIM. Ряд исследователей [2–5] рассматривают ТИМ исключительно как терминологическую адаптацию международной концепции BIM, обусловленную требованиями нормативно-правовой базы РФ. В рамках данного подхода подчеркивается общность базовых принципов, технологий и инструментария, а различия сводятся к лингвистическим и юридическим аспектам. Крайним проявлением этой позиции является упрощение BIM до инструментов трёхмерного моделирования [6] при одновременном

утверждении о тождественности ВІМ и ТІМ как понятий. Вторая группа акцентирует внимание на содержательных и функциональных различиях. В качестве критериев различия называются: структурная организация модели (единая в ВІМ и разделенная на цифровую и информационную составляющие в ТІМ [7]), степень комплексности подхода – ТІМ трактуется как более широкая методология по сравнению с ВІМ [8]. Данная группа смещает фокус сравнения с вопросов наименования к анализу архитектуры данных и процессов. Третья группа рассматривает ВІМ и ТІМ как самостоятельные, но сопряженные системы.

Позиция, представленная в работах [9, 10], исходит из того, что ВІМ и ТІМ эволюционировали в разных государственных средах, что привело к формированию самостоятельных, хотя и технологически сопряженных систем. В данном контексте ТІМ рассматривается не как синоним или адаптация, а как развитие и закрепление принципов ВІМ применительно к специфике российской нормативной базы, системы госзаказа и требований к отчетности [10]. Различия здесь видятся на уровне экосистемы подходов. Выявленный спектр мнений наглядно отображает глубину проблемы. Разногласия существуют не только относительно выводов, но и относительно самого предмета сравнения: сравниваются ли термины, технологии, методологии или целые системы. Именно эта неопределенность предмета сравнения и обуславливает невозможность достижения общего мнения в рамках сопоставления определений. Следовательно, для сравнения ВІМ и ТІМ требуется разработка структурированной системы критериев, позволяющей сравнивать их в контексте нормативного, технологического и организационного аспектов.

Методологическая основа сравнительного анализа: система критериев

Как показал анализ литературных источников, основным препятствием для корректного сопоставления ВІМ и ТІМ является неопределенность уровня и предмета сравнения. Для её преодоления и перехода от терминологических дискуссий к содержательному анализу необходима четкая аналитическая рамка. В качестве такой рамки в данном исследовании используется система критериев, обеспечивающая комплексную оценку сравниваемых подходов как практик, реализуемых в конкретных технологических средах. Выбор критериев обусловлен необходимостью охватить три взаимосвязанных аспекта, определяющих жизненный цикл информационной модели от регламентации требований до практической реализации проекта [11].

Нормативное регулирование. Состоит из следующих параметров: происхождение стандартов, модуль управления данными, роль государственного регулирования. Данный критерий позволяет оценить, каким образом стандарты и законодательные требования формируют правила работы с моделью строительного объекта и задают границы применения технологий. Анализ по этому аспекту позволяет выявить степень гибкости системы и роль государственного

регулирования, что критически важно для проектов, связанных с соблюдением отраслевых стандартов безопасности и проходящих государственную экспертизу.

Технологический стек. Состоит из следующих параметров: стратегическая ориентация, принцип разработки, архитектура и сервисная модель. Этот критерий фокусируется на инструментальной реализации. Он позволяет сравнить программное обеспечение, его функциональность и способность обеспечивать сквозную работу с данными, что напрямую влияет на возможности проектировщиков.

Организационно-процессуальная модель. Состоит из следующих параметров: модель взаимодействия, распределение ответственности и конечный результат. Критерий направлен на анализ того, как выстроены коммуникации и как распределены роли и ответственность между участниками проекта. Он отражает культуру подхода к формированию модели и точки принятия ключевых решений.

Последовательное применение данных критериев формирует объективную основу для сопоставления ВІМ и ТІМ, переходя от анализа терминов к анализу их внутренних процессов. Такой подход минимизирует субъективность и позволяет выявить не только различия, но и схожести в различных аспектах практик, обеспечивая полноту и баланс анализа.

Сравнение по критерию

«нормативно-регламентирующая основа»

В рамках сравнения по первому критерию была определена и проанализирована нормативная база, регламентирующая каждую из практик. Для международной практики ВІМ в анализ были включены как актуальные глобальные стандарты, так и один из исторически значимых национальных документов, что позволяет проследить возникновение подходов и их потенциальную связь с российской практикой.

Ключевыми документами, определяющими нормативную основу ВІМ, являются:

- ISO 19650 – глобальный стандарт управления информацией на протяжении жизненного цикла строительного объекта;

- ISO 16739-1:2024 – глобальный стандарт, определяющий открытую схему данных для обмена информацией в области строительства;

- PAS 1192-2:2013 – Британская спецификация, регламентирующая принципы и требования к информационным моделям зданий. В настоящий момент спецификация заменена на ISO 19650-2:2018 в рамках глобального перехода на международные стандарты [12].

Нормативную базу ТІМ в РФ составляют:

- СП 333.1325800.2020 – свод правил, определяющий правила формирования и управления информационной моделью на различных стадиях жизненного цикла объекта строительства;

- СП 328.1325800.2020 – свод правил, определяющий правила описания компонентов информационной модели;

- Постановление правительства РФ № 331 от 5 марта 2022 г. – документ, вводящий обязательное

применение ТИМ для объектов государственного заказа.

Для обоих подходов характерен ряд общих принципов, закрепленных в нормативных документах: *чёткие требования к процессу, ориентация на открытые форматы обмена данными (стандарт Industry Foundation Classes), а также обязательность для государственного сектора* (как историческая практика Великобритании, так и практика РФ делают применение технологий обязательным для проектов с государственным финансированием).

Однако, как показано в табл. 1, по *ключевым параметрам* нормативные системы демонстрируют *принципиальные различия*, определяющие их институциональную природу.

Из табл. 1 видно, что несмотря на общую направленность на цифровизацию строительства, нормативные системы BIM и ТИМ различаются степенью унификации, гибкостью и ролью государственного регулирования. Потенциально, это может оказывать влияние на скорость внедрения ТИМ, особенно в проектах с международным участием, где требуется согласование стандартов.

Сравнение по критерию «Технологический стек»

Вторым критерием анализа является технологический стек – набор программных решений, обеспечивающих практическую реализацию принципов ИМ. Для обеспечения репрезентативности сравнения были отобраны по пять наиболее распространённых программных продуктов, представляющих международный рынок BIM-решений и отечественный рынок ПО для ТИМ. Данный выбор охватывает инструменты для ключевых процессов: от создания моделей и чертежей до управления данными и совместной работы над проектом.

Технологический стек в BIM представлен специализированными САПР-платформами, ориентированными на сложные проекты: «AutoCAD», «Revit», «ArchiCAD», «Bentley Architecture» (входит в состав широкого комплекса «Bentley Systems»). Также к технологическому стеку относится «Autodesk BIM 360» – облачная платформа для управления строительными проектами, а также объединения команды и данных в единое рабочее пространство.

По части программного обеспечения ТИМ опирается на международные BIM-решения, однако акцент делается на адаптацию ПО к требованиям российских стандартов. Наряду с этим развиваются отечественные САПР, такие как: «NanoCAD», «Renga», «Model Studio CS» (комплексная система ИМ, предназначенная для разработки моделей на базе «NanoCAD») и Компас 3D. Также важно упомянуть «CADLib» – семейство программных продуктов, которые отвечают за хранение данных, совместную работу над проектами, проверку моделей, а также обеспечивают поддержку жизненного цикла объекта.

Ключевая схожесть ПО в BIM и ТИМ – это их назначение. Все перечисленные инструменты применяются для создания и управления цифровыми моделями зданий и сооружений, включая архитектурные, конструкторские и инженерные решения.

Следующая схожесть заключается в функциональности продуктов, их интегрируемости и обеспечении совместной работы. Как в BIM, так и в ТИМ присутствует поддержка 2D-чертежей и 3D-моделей. Также большинство САПР-платформ может быть интегрировано в среду общих данных, что, в свою очередь, обеспечивает централизованное хранение данных, поддержку жизненного цикла проекта и возможность одновременно работать над одним проектом множеству специалистов.

Тем не менее, несмотря на общую функциональную направленность, анализ по заданным параметрам выявляет системные различия в архитектуре и стратегии развития технологических стеков (табл. 2).

Таблица 2 подтверждает выявленную тенденцию: технологический стек BIM эволюционирует как *интегральная часть глобальной цифровой экосистемы строительной отрасли*, где ключевыми ценностями являются масштабируемость, совместимость и облачное взаимодействие. В свою очередь, технологический стек ТИМ формируется как адаптированная под РФ *инструментальная среда*, где приоритет отдается гарантированному соблюдению норм, работе в условиях локальной инфраструктуры и поддержке типовых проектных решений. Данное различие создаёт технологический барьер для бесшовного международного взаимодействия, требуя дополнительных усилий по согласованию данных и процессов.

Таблица 1

Различия в нормативном регулировании			
Параметр критерия	Практика BIM	Практика ТИМ	Различие
Происхождение стандартов	Глобальные стандарты, носящие рекомендательный характер и допускающие адаптацию	Обязательные национальные стандарты и строительные нормы, регламентированные законодательством	Гибкость и адаптивность в BIM, жёсткая регламентация в ТИМ
Модель управления данными	Децентрализованная модель через среду общих данных с распределением ответственности между участниками	Централизованная модель с контролем через государственные информационные системы	Сетевое взаимодействие в BIM, иерархический контроль в ТИМ
Роль государственного регулирования	Государство выступает как заказчик, продвигающий стандарты через технические требования	Государство является законодательным инициатором, регулятором и главным контролёром процесса	Государство как заказчик в BIM, государство как административный регулятор в ТИМ

Таблица 2

Различия в технологическом стеке			
Параметр критерия	Практика ВІМ	Практика ТІМ	Различие
Стратегическая ориентация	Глобальная экосистема, ориентированная на международные проекты любого масштаба и сложности	Национально-ориентированная среда, сфокусированная на типовых задачах и специфике российского проектирования	Универсальность в ВІМ, национальная специализация в ТІМ
Принцип разработки и адаптивность	Разрабатывается под глобальные рыночные практики, предполагает высокую гибкость	Разрабатывается с учётом национальных стандартов, что ограничивает гибкость, но гарантирует нормативное соответствие	Гибкость конфигурации в ВІМ, нормативная гарантия в ТІМ
Архитектура и сервисная модель	Стандартом является облачно-ориентированная экосистема	Преобладает локальная или сетевая установка с акцентом на интеграцию в корпоративную структуру	Облачный сервис в ВІМ, локальное ПО в ТІМ

Сравнение по критерию «организационно-процессуальная модель»

Третьим критерием анализа выступает организационно-процессуальная модель, которая определяет структуру взаимодействия, распределение ролей и механизмы принятия решений в рамках практик ИМ. Эффективность внедрения технологий ИМ в значительной степени зависит от отлаженности данной модели.

В международной практике ВІМ закрепились три роли: ВІМ-моделлер, ВІМ-координатор и ВІМ-менеджер [13]. ВІМ-моделлер отвечает за создание информационной модели, подготовку чертежей и документации на основе технического задания. ВІМ-координатор осуществляет координацию между дисциплинами и контроль модели. ВІМ-менеджер управляет стандартами проекта, организует работу участников и обучает их.

В системе ТІМ профессиональные роли регламентированы на национальном уровне Приказом Минтруда РФ от 16 ноября 2020 г. № 787н и также образуют трёхуровневую структуру, состоящую из таких ролей, как ТІМ-проектировщик, ТІМ-координатор и ТІМ-менеджер. ТІМ-проектировщик анали-

зирует исходные данные и формирует модель. ТІМ-координатор выполняет анализ ТЗ и исходных данных, определяет необходимые ресурсы, составляет и согласовывает график проекта, а также контролирует его выполнение. ТІМ-менеджер управляет коммуникацией, документооборотом и выполняет сдачу итоговой модели.

Ролевые модели показывают два ключевых совпадения, таких как универсальная трёхуровневая иерархия и схожесть функций участников процесса. Однако за формальным сходством ролей скрываются принципиальные различия в реализации процессуальной модели, представленные в табл. 3.

Таблица 3 демонстрирует, как выявленные ранее нормативные и технологические различия проявляются в практике управления. Модель ВІМ формализуется как *сетевая система*, где цифровая модель является живым инструментом совместной работы и основой для оперативного принятия решений. Модель ТІМ формализуется как *иерархическая, документоориентированная процедура*, где цифровая модель, прежде всего, выступает в качестве строго регламентированного объекта контроля и основания для административного утверждения.

Таблица 3

Различия в организационно-процессуальной модели			
Параметр критерия	Практика ВІМ	Практика ТІМ	Различие
Модель взаимодействия	Совместная сетевая модель, работающая на облачных платформах и позволяющая участникам одновременно взаимодействовать с общими данными	Последовательная иерархическая модель, построенная на основе локальных информационных систем, которая предполагает поэтапное создание, проверку и утверждение как самой модели, так и сопутствующей документации	Параллельная интеграция в ВІМ, последовательная верификация в ТІМ
Распределение ответственности и координация	Ответственность за данные несут исполнители под контролем ВІМ-менеджера	Ответственность смещена к заказчику и надзорным органам. Ключевые решения принимаются заказчиком по итогам проверки подготовленного пакета	Распределённая ответственность в ВІМ, централизованное утверждение в ТІМ
Конечный результат	Подготовка единой информационной модели	Подготовка отчётного пакета документов для государственных органов	Ориентация на целостную модель в ВІМ, ориентация на выпускаемую документацию в ТІМ

Это различие определяет не только операционную культуру, но и итоговую эффективность использования информационной модели в достижении стратегических целей проекта.

Опыт практического применения ТИМ и BIM

Выявленные различия между практиками находят своё отражение в наблюдаемой картине их применения. Рассмотрение реальных проектов, в которых использовалась та или иная практика, позволяет соотнести теоретические выводы с существующей практикой.

Так, BIM позиционируется как стандартный подход для реализации масштабных и сложных проектов. Примерами таких проектов, где использование BIM освещено в отраслевой литературе, являются:

- Шанхайская башня, расположенная в Китае, проектирование которой велось с использованием программных продуктов «Autodesk», что характерно для глобального технологического стека BIM [14]. Проект иллюстрирует применение BIM в задачах уникального архитектурного и инженерного проектирования (рис. 1).

- Линия метрополитена Crossrail, построенная в Великобритании, является хорошим примером применения BIM [15] для управления крупными государственными программами с жёсткими требованиями к координации и контролю затрат (рис. 2).

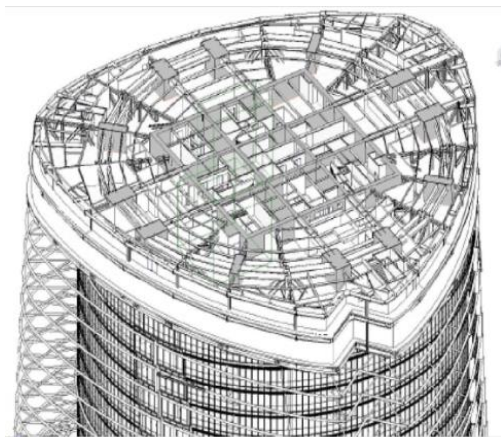


Рис. 1. BIM-модель шанхайской башни

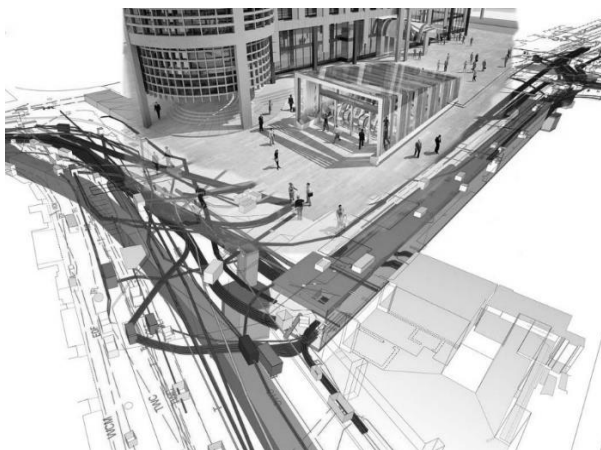


Рис. 2. Визуализация BIM-модели участка Crossrail

Внедрение ТИМ в РФ же, инициированное законодательно, определяет её государственную сферу применения: от типовых строительных проектов до крупных государственных инфраструктур. К примерам проектов с применением ТИМ относятся:

- Бирюлевская линия Московского метрополитена (рис. 3): отражает ориентацию системы на критически важные объекты государственного заказа, где обязательное соблюдение национальных норм и процедур является первостепенным. Согласно официальным источникам, проектирование данной линии проходит с применением технологий ТИМ.

- Дворец бракосочетаний, г. Бобров: типового проект социальной инфраструктуры, реализованный при помощи ПО «Renga» (рис. 4). Он демонстрирует развитие ТИМ как инструмента стандартизации и оптимизации массового проектирования в рамках национальных нормативных требований.

Практика показывает, что BIM – выбор международных проектов, а ТИМ – национального госзаказа. Причина в разнице приоритетов: глобальные инициативы ценят гибкость, а госзаказ – соответствие нормам. На этом фоне особенно остро встаёт вопрос адаптации зарубежного опыта.



Рис. 3. Бирюлевская линия Московского метрополитена



Рис. 4. Трёхмерная модель Дворца бракосочетаний

Формирование структуры автоматизированного комплекса

На основании результатов сравнения подходов к проектированию в зарубежной и отечественной практиках составлен перечень рекомендаций по интегрированию международного опыта в ТИМ, в котором предлагается рассмотреть возможность следующих действий:

1. Введение допуска на использование международных стандартов в проектах, подразумевающих работу с иностранными организациями, что обеспечит гибкость в работе над межнациональными проектами.

2. Внедрение облачных технологий работы с моделью, что позволит вести работу над проектом не только последовательно, но и параллельно. Это может ускорить введение проекта в эксплуатацию, а также обеспечить консолидированный доступ к данным для всех участников процесса.

3. Расширение перечня ролей для участников процесса проектирования. В международной практике аналогично укрепились три роли, однако они не закреплены законодательно, что дает возможность их изменения. В случае увеличения количества ролей можно более сбалансированно распределить обязанности между ними и увеличить их производительность.

Представленный перечень рекомендаций послужил основой для концептуальной структуры автоматизированного комплекса информационного моделирования, состоящего из трех взаимосвязанных подсистем:

1. Подсистема согласования данных – автоматизированный модуль конвертации данных между CAD-платформами, использующими международные спецификации, и платформами, в основе которых лежат структуры отечественного классификатора строительной информации ТИМ. Данный модуль необходим для того, чтобы проект мог пройти государственную экспертизу. Базисом модуля должна стать возможность решения задачи семантического сопоставления атрибутивных параметров модели строительства.

2. Подсистема управления процессами на базе облачных технологий – модуль управления средой общих данных. Данный модуль должен предоставлять непрерывный асинхронный доступ к данным проекта, чтобы обеспечить параллельное проектирование в режиме реального времени. Благодаря ему, независимо от типа архитектуры CAD-платформы и других средств проектирования, будет возможно организовать работу над проектом с привлечением специалистов из разных стран.

3. Подсистема динамического распределения ролей – модуль администрирования прав доступа и управления задачами. Должен давать возможность управлять ролями членов команды и распределять задачи в зависимости от компетенций участников команды. Модуль позволит адаптировать любое ролевое устройство под специфику межнационального взаимодействия.

Схематическое представление структуры представлено на рис. 5.

Согласно данной схеме, представленный комплекс объединяет разрозненные ранее процессы в единый автоматизированный цикл, а функциональная связка подсистем позволит эффективно применять международный опыт проектирования внутри отечественной экосистемы ТИМ.

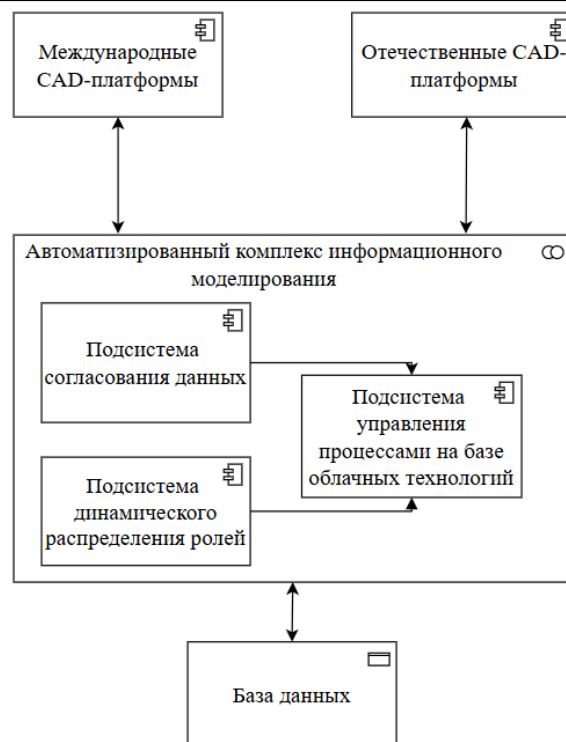


Рис. 5. Структурная архитектура автоматизированного комплекса информационного моделирования

Заключение

Анализ показал важные различия между международной практикой BIM и российской системой ТИМ, что указывает на их разную институциональную природу.

ТИМ нельзя считать точным аналогом BIM. Это самостоятельная система, которая строится на строгих правилах, подходит для проектов, финансируемых государством, где главное – соответствовать нормам. BIM же – это мировая методология, основанная на общих стандартах, гибкости и сотрудничестве, которая подходит для принципиально новых и международных проектов.

На основании результатов сравнения была сформирована структура автоматизированного комплекса информационного моделирования, обеспечивающего функциональную совместимость BIM и ТИМ. Структура включает в себя три подсистемы:

1. Подсистему согласования данных.
2. Подсистему управления процессами на базе облачных технологий.
3. Подсистему динамического распределения ролей.

Полученные результаты могут стать основой для дальнейших исследований по выбору и объединению лучших практик информационного моделирования в российских проектах.

Литература

1. Соловьева Е.В. Основные этапы внедрения технологии информационного моделирования (BIM) в строительных организациях / Е.В. Соловьева, М.А. Сельвиан // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2016. – № 11. – С. 110–119.

2. Забегина А.Р. Роль и место технологий моделирования (ТИМ) в современном архитектурном проектировании // Вестник Моск. информационно-технологического ун-та – Моск. архитектурно-строительного ин-та. – 2022. – № 4. – С. 42–48.
3. Хугаев А.З. Реинжиниринг бизнес-процессов в проектно-изыскательских организациях, связанных с цифровизацией отрасли и внедрением BIM-моделирования / А.З. Хугаев, Е.Н. Лейман // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14, № 8А. – С. 132–142.
4. Тен М.Г. Решение педагогических проблем обучения студентов строительного вуза в условиях перехода на BIM (ТИМ) технологии / М.Г. Тен, С.В. Максимова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф., Новосибирск, 24 апреля 2024 г. – Брест: БрГТУ, – 2024. – С. 121–123.
5. Кирилюк С.А. Анализ текущих тенденций развития технологий информационного моделирования ТИМ // Вестник науки. – 2024. – Т. 2, № 4 (73). – С. 646–652.
6. Бикбова З.М. Применение BIM технологий // Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты: сб. статей VI Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25-летию юбилею Инженерно-экономического института, проводимой в рамках 10-летия науки и технологий в России. – Брянск: БГИТУ, 2024. – С. 101–104.
7. Гусарова А.А. План реализации проекта с ТИМ // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 5-2 (80). – С. 79–83.
8. Шаповалов А.Г. Правовое обеспечение безопасности в сфере информационного моделирования в строительстве (BIM) // Образование и право. – 2024. – № 12. – С. 191–193.
9. Пименов С.И. Анализ современных программных комплексов для виртуального строительства (4D-моделирования) // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2022. – № 3 (67). – С. 92–104.
10. Скуркан Е. BIM и ТИМ проектирование в РФ / Е. Скуркан, Д.А. Бредихин, Л.В. Чайковская // Технологии, машины, и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сб. науч. статей 2-й Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, 14 марта 2024 года. – Курск: Университетская книга, 2024. – С. 294–296.
11. Сапунов А.О. Автоматизация BIM-процессов на всех стадиях жизненного цикла объектов капитального строительства с помощью модуля актуализации сведений в информационных моделях // Технологии обустройства нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений: сб. тезисов VII науч.-техн. конф., Томск, 24–25 сентября 2024 г. – Томск: АО «Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа», 2024. – С. 235–236.
12. Malla V. Perceptions of built-environment professionals on using ISO 19650 standards for information management / V. Malla, M. Tummalapudi, V.S.K. Delhi // Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction. – 2024. – Vol. 16, No. 1. DOI: 10.1061/JLADAH.LADR-1076.
13. Gatto C. et al. Alignment between standards and job market demand for BIM careers // Buildings. – 2025. – Vol. 15, No. 13. – P. 2323.
14. Jin S. Integrating BIM to enhance stakeholder collaboration and economic efficiency in architecture and construction projects // E3S Web of Conferences – EDP Sciences. – 2024. – Vol. 565. – P. 03014.
15. Hussain O.A.I. et al. Minimizing cost overrun in rail projects through 5D-BIM: a conceptual governance framework // Buildings. – 2024. – Vol. 14, No. 2. – P. 478.

Сапунов Анатолий Олегович

Аспирант каф. комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр-т, 40, г. Томск, Россия, 634050; ТИМ-мастер ООО «РН-Проектирования Добыча» Мира пр-т, 72, г. Томск, Россия, 634027
ORCID: 0009-0009-1686-7876
Тел.: +7-913-119-12-27
Эл. почта: sanovta@yandex.ru

Немирович-Данченко Михаил Михайлович

Д-р физ.-мат. наук, проф. каф. КИБЭВС ТУСУРа Ленина пр-т, 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-877-90-03
Эл. почта: nmm@fb.tusur.ru

Поступила в редакцию: 30.04.2026.

Принята к публикации: 21.07.2026.

Sapunov A.O., Nemirovich-Danchenko M.M

Comparative analysis of the information modeling application in domestic and international practice of data lifecycle management

Relevance. The comparison of international information modeling practices with their institutional implementation in Russia is complicated by persistent terminological ambiguity within the professional and academic communities. This ambiguity creates a barrier to the effective adaptation of international experience and the integration of domestic projects into global processes. **Purpose of the study.** The study aims to develop recommendations for integrating effective international solutions into the Russian TIM (Information Modeling Technologies) framework and to develop the structure of an automated system ensuring the functional interoperability of TIM and BIM (Building Information Modeling). **Methods.** The analysis is based on a system of criteria covering the legal regulation of the practices under consideration, their technological stack, as well as their organizational and procedural model. **Scientific novelty.** For the first time, a comprehensive comparison of international and domestic practices for lifecycle data management has been conducted. Based on this comparison, principles for integrating BIM and TIM technologies have been identified, and the need for their integration to support the development of the construction industry has been substantiated. **Results.** It is concluded that TIM is an independent practice of information modeling, and not a direct synonym for BIM. Practical recommendations have been developed for adapting effective elements of international practice to enhance the competitiveness of the Russian construction industry. The structure of an automated system ensuring interoperability between TIM and BIM has been developed. **Practical Significance.** The resulting recommendations and the structure of the automated system can form the basis for further research on the selection and integration of best practices in information modeling in Russian projects.

Keywords: information modeling, digital model, design, construction, BIM, TIM, CAD systems.

DOI: 10.21293/1818-0442-2026-29-2-99-106

References

1. Solovieva E.V., Selvian M.A. [The main stages of the implementation of information modeling (BIM) technology in construction organizations]. *Electronic online polythematic*

journal Scientific Works of KubSTU, 2016, no. 11, pp. 110–119 (in Russ.).

2. Zabegina A.R. [The role and place of building information modeling (BIM) in modern architectural design]. *Moscow information and technology university- Moscow architecture and construction institute review*, 2022, no. 4, pp. 42–48 (in Russ.).

3. Khugaev A.Z., Leiman E.N. [Reengineering business processes in design and survey organizations related to industry digitalization and BIM implementation]. *Economics: yesterday, today, tomorrow*, 2024, vol. 14, no. 8A, pp. 132–142 (in Russ.).

4. Ten M.G., Maksimova S.V. *Resheniye pedagogicheskikh problem obucheniya studentov stroitel'nogo vuza v usloviyakh perekhoda na BIM (TIM) tekhnologii* [Solution of pedagogical problems of teaching students of a construction university in the context of the transition to BIM technologies]. *Innovatsionnyye tekhnologii v inzhenernoy grafike: problemy i perspektivy* [Innovative technologies in engineering graphics: problems and prospects] *Proc. of the International scientific and practical*, Novosibirsk, Brest, BrSTU, 2024, pp. 121–123 (in Russ.).

5. Kirilyuk S.A. [Analysis of current trends in development of information modeling technologies TIM]. *Science Bulletin*, 2024, vol. 2, no. 4 (73), pp. 646–652 (in Russ.).

6. Bikbova Z.M. *Primeneniye BIM tekhnologiy* [Application of BIM technologies]. Tsifrovoy region: opyt, kompetentsii, proyekty [Digital region: experience, competencies, projects] *Proc. of International scientific and practical conference dedicated to the 25th anniversary of the Engineering and Economics Institute, held within the framework of the Decade of Science and Technology in Russia*, Bryansk, BGITU, 2024, pp. 101–104 (in Russ.).

7. Gusarova A.A. [Project implementation plan with TIM]. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2023, no. 5-2 (80), pp. 79–83 (in Russ.).

8. Shapovalov A.G. [Legal support for security in the field of building information modeling (BIM)]. *Education and Law*, 2024, no. 12, pp. 191–193 (in Russ.).

9. Pimenov S.I. [Analysis of modern software for virtual construction (4D modeling)]. *Russian journal of building construction and architecture*, 2022, no. 3 (67), pp. 92–104 (in Russ.).

10. Skurkan E., Bredikhin D.A., Chaikovskaya L.V. *BIM i TIM proyektirovaniye v RF* [BIM and TIM design in the Russian Federation]. *Tekhnologii, mashiny, i oborudovaniye dlya proyektirovaniya, stroitel'stva ob'yektov APK* [Technologies, machines, and equipment for the design and construction of agricultural facilities]: *Proc. of the 2nd International Scientific and Technical Conference of Young Scientists, Postgraduates, Masters, and Bachelors*, March 14, 2024, Kursk, "University Book" Publ. house, 2024, pp. 294–296 (in Russ.).

11. Sapunov, A. O. *Avtomatizatsiya BIM-protsessov na vseh stadiyakh zhiznennogo tsikla ob'yektov kapital'nogo stroitel'stva s pomoshch'yu modulya aktualizatsii svedeniy v informatsionnykh modelyakh* [Automation of BIM processes at all stages of the life cycle of capital construction projects using a module for updating information in information models]. *Tekhnologii obustroystva neftyanykh, gazovykh i gazokondensatnykh mestorozhdeniy* [Technologies for the development of oil, gas and gas condensate fields] *Proc. of the VII scientific and technical conf.*, Tomsk, JSC Tomsk Research and Design Institute of Oil and Gas, 2024, pp. 235–236 (in Russ.).

12. Malla V., Tummalapudi M., Delhi V.S.K. Perceptions of built-environment professionals on using ISO 19650 standards for information management. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 2024, vol. 16, no. 1. DOI: 10.1061/JLADAH.LADR-1076.

13. Gatto C. et al. Alignment between standards and job market demand for BIM careers. *Buildings*, 2025, vol. 15, no. 13, pp. 2323.

14. Jin S. Integrating BIM to enhance stakeholder collaboration and economic efficiency in architecture and construction projects. *E3S Web of Conferences – EDP Sciences*, 2024, vol. 565, pp. 03014.

15. Hussain O.A.I. et al. Minimizing cost overrun in rail projects through 5D-BIM: a conceptual governance framework. *Buildings*, 2024, vol. 14, no. 2, pp. 478.

Anatoly O. Sapunov

Postgraduate, Department of Complex Information Security of Computer Systems (KIBEVS), Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050
BIM-master, RN-Upstream Design
72, Mira pr., Tomsk, Russia, 634027
Phone: +7-913-119-12-27
Email: sanovta@yandex.ru

Mikhail M. Nemirovich-Danchenko

Doctor of Science in Physics and Mathematics, Professor, Department of KIBEVS TUSUR
40, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-877-90-03
Email: nmm@fb.tusur.ru

Received: 30.04.2026.

Accepted: 21.07.2026.