

УДК 721.001

**ИСТОРИЯ ВНЕДРЕНИЯ ТИМ В РОССИИ**А.А. Харазян<sup>1</sup>, аспирант 3 курса,А.В. Чернов<sup>1</sup>, к.т.н., д-рцент каф. КиТП<sup>1</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий,  
630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10

На сегодняшний день в научной и технической литературе достаточно широко исследуется тема BIM-моделирования, анализируются проблемы и перспективы внедрения BIM в практику строительных компаний на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства. Особенную значимость в контексте внедрения BIM-технологий имеют следующие этапы: выполнение изыскательских работ для целей проектирования, само проектирование объекта капитального строительства, постановка объекта капитального строительства на государственный кадастровый учет, а также его эксплуатация.

Так, вопросам BIM и 3D-моделирования объектов недвижимости посвящены работы Беглярова Н.С., которым было проведено исследование, направленное на обоснование выбора методики геодезических измерений и расчета оптимальных параметров сбора трехмерных пространственных данных на урбанизированных территориях в целях трехмерного кадастра и эффективного управления территориями в парадигме «умного города» [1]. Также Ветошкин Д.Н. в своей работе [2] разработал модели ЗИС МО, выступающей действующим компонентом в информационно-телекоммуникационной среде «Умный город». Работы Косарукова З.С. [3] и Горевой А.Ю. [4] посвящены стандартизации процессов сбора, обработки, анализа и использования пространственных данных для повышения качества информационного обеспечения в кадастровой, землеустроительной и градостроительной деятельности. Чуприн М.С. в работе [5] разработал методику определения пространственных характеристик недвижимости для целей информационного моделирования объектов капитального строительства в кадастре недвижимости, которая позволяет повысить эффективность процессов кадастрового учета и регистрации права, а также достоверность сведений ЕГРН. Научные труды Чернова А.В. посвящены методике получения данных, необходимых для формирования 3D-моделей объектов недвижимости, а также особенностям формирования таких моделей для целей кадастра [6].

Среди иностранных ученых следует выделить работы профессора ГИС-технологий факультета архитектуры и искусственной среды – P.J.M. van Oosterom, посвященные разработке пространственной информационной инфраструктуры, в основе которой лежит надежная информация о местоположении объектов недвижимости, которой можно делиться и повторно использовать на основе совместных определений наборов данных и услуг. Так, исходя из технологий и их развития, P.J.M. van Oosterom стремится внести свой

вклад в реализацию инфраструктуры пространственных данных на основе пространственно-временных 2D-5D-моделей и процессов различного масштаба для таких областей приложений, как кадастр и ГИС в режиме реального времени. Также, большой вклад в развитие теоретических основ применения BIM внесла J.E. (Jantien) Stoter, которая является профессором рабочей группы 3D-GeoInformation. Исследовательские интересы ученой – это 3D-моделирование городских объектов, автоматизированное обобщение пространственной информации и информационное моделирование объектов недвижимости. Результаты научной деятельности J.E. (Jantien) Stoter представлены в работах. Также, выдающимся ученым в сфере 3D, BIM и ГИС для развития городских территорий является Sisi Zlatanova. Труды ученой отражены в таких работах, как «Интеграция ГИС/САПР», «Моделирование для 3D ГИС: пространственный анализ и визуализация через интернет», «Тенденции развития 3D ГИС» и др.

При исследовании результатов работ данных авторов было установлено наличие многовариативности понятийного аппарата в области 3D/информационного моделирования, что значительно замедляет развитие отрасли, вносит определенные разногласия в научное сообщество и требует исследования с исторической, технической и научной точки зрения, что определило цель и актуальность представленного исследования.

### **Мировая история развития BIM**

Термин BIM – Building Information Modeling (информационное моделирование зданий) в лексиконе специалистов инженерного дела в сфере строительства появился относительно недавно. Так, первое упоминание в научной литературе понятия «Building Information Modeling» в его нынешнем содержании состоялось в 1992 г. Однако сформировалось данное понятие далеко не сразу, а начало истории его развития и становления можно связать с 70-80-ми годами XX-ого столетия. Так, Чарльз Истман (профессор Технологического института Джорджии) в 1975 г. использовал понятие «Building Description System» (система описания здания), и если провести аналогию к современным терминам в сфере информационного моделирования, то оно соответствует понятию «информационная модель здания». Далее в конце 70-х – начале 80-х годов в США активно начали использоваться термин «Building Product Model», а в Европе «Product Information Model». При этом, в обоих случаях слово Product подчеркивало ориентацию внимания на объекте проектирования, а не на процессе. Объединение этих двух названий привело к появлению термина «Building Information Modeling». В 1986 г. Роберт Эйш – создатель программы RUCAPS (САПР, который считается предшественником САПР для информационного моделирования зданий), в своей научной работе использовал термин «Building Modeling» уже в современном понятии информационного моделирования зданий. Тогда же, Роберт Эйш, впервые сформулировал и основные принципы этого информационного подхода в проектировании: трехмерное моделирование; автоматическое получение чертежей; интеллектуальная параметризация объектов; соответствующие

объектам базы данных; распределение процесса строительства по временным этапам и т.д.

Также, мировая история BIM-моделирования неразрывно связана с такой компанией, как Autodesk, которая была основана в 1982 году Джоном Уолкером и двенадцатью другими сооснователями. Первым продуктом компании стал разработанный в 1982 году AutoCAD – система автоматизированного проектирования (САПР). В 2002 году компания Autodesk представила официальный документ под названием «Building Information Model» («Информационная модель здания»). Данная работа, а также труды других исследователей в сфере информационного моделирования, послужили началом использования термина «BIM» в мировой терминологии. С этого момента времени «BIM» понимался как процесс, в результате которого формируется информационная модель здания, а «BIM-модель» – это сама информационная модель. Позже к Autodesk присоединились и другие разработчики программного обеспечения (ПО), заявившие о желании участвовать в создании ПО для информационных моделей, после чего термины «BIM» и «BIM-модель» получили широкое распространение в мире.

В работе В.В. Талапова дано достаточно емкое и полное определение термину «информационная модель здания», «BIM» – это хорошо скоординированная, согласованная и взаимосвязанная, поддающаяся расчетам и анализу, имеющая геометрическую привязку, пригодная к компьютерному использованию, допускающая необходимые обновления числовая информация о проектируемом или уже существующем объекте, которая может использоваться для: принятия конкретных проектных решений, создания высококачественной проектной документации, предсказания эксплуатационных качеств объекта, составления смет и строительных планов, заказа и изготовления материалов и оборудования, управления возведением здания, управления и эксплуатации самого здания и средств технического оснащения в течение всего жизненного цикла, управления зданием как объектом коммерческой деятельности, проектирования и управления реконструкцией или ремонтом здания, сноса и утилизации здания, иных связанных со зданием целей». Следовательно, BIM может использоваться для обозначения непосредственно самой информационной модели, а также и для процесса информационного моделирования здания.

### **BIM и ТИМ в России. BIM, BIM-модель, ТИМ, ИМ и ЦИМ**

История развития «BIM» в России неразрывно связана с компанией Autodesk. Одна из попыток Autodesk зайти на российский рынок была осуществлена в 2007 г., а уже официально «BIM» в России был представлен в 2008 г. на мероприятии «Revit User Day 2008» в Царицино. Целью мероприятия было – познакомить инженеров строительной, кадастровой и градостроительной отрасли с возможностью BIM-моделирования объектов недвижимости.

Однако на 2007-2008 гг. опыт применения BIM в Autodesk был минимальным. Так, единственной программой, которая отвечала

«минимальному» набору требований был Revit. И только к концу 2012 г. функционал данного ПО вырос до полноценного применения.

В свою очередь точкой отсчета «государственного BIM» в России считается 05 февраля 2014 г, когда состоялся консультативный совет Комитета Госдумы РФ по энергетике на тему: «Разработка национального плана мероприятий по внедрению инновационных технологий информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства», в результате чего появился термин «Технология информационного моделирования» (ТИМ) в России, и несогласованность в понятиях «Building Information Modeling» – BIM, BIM-модель, ТИМ, ИМ и ЦИМ, так как на рассматриваемый момент времени ни одно из перечисленных понятий не было закреплено нормативными документами, а в практике и научной деятельности использовались и мировые и отечественные термины.

Далее 4 марта 2014 г. было проведено заседание президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России в сфере строительства. На данном заседании одним из поставленных вопросов был – внедрение ИМ в сфере промышленного и гражданского строительства, а также была поставлена задача разработать дорожную карту по развитию и внедрению ТИМ в России, в соответствии с чем 29 декабря 2014 г. был подписан «План поэтапного внедрения ТИМ в области промышленного и гражданского строительства» №926/пр (дорожная карта №1).

Однако данную проблему внедрения ТИМ в России пытались решить не только на государственном уровне, но и силами энтузиастов в сфере «BIM». В следствие чего в сентябре 2015 г. на базе компании «Конкуратор» по заказу компании Autodesk началась разработка открытых BIM-стандартов под руководством Марины Король, которые позволили систематизировать, а также описать процессы по разработке BIM-моделей. Так в начале 2016 г. были выпущены два документа – «BIM-стандарт. Площадные объекты» и «BIM-стандарт. Линейные объекты», а уже в ноябре 2016 г. появилась вторая версия BIM-стандартов для площадных и для линейных объектов. Данные документы на долгое время стали методическими указаниями для проектировщиков и строителей в сфере BIM-моделирования, так как в максимальной степени описывали технологический процесс по разработке BIM-моделей объектов недвижимости и носили полностью практический характер. Цели одного из BIM-стандартов представлены на рисунке 1.

- Цели разработки настоящего стандарта:
- аккумулировать лучшие мировые практики в области стандартизации BIM и максимально адаптировать эти знания для их практического применения в РФ;
  - повысить производительность работы благодаря скоординированному подходу к информационному моделированию объектов строительства на основе стандартизованных процессов, а также согласованных стандартов и методов;
  - определить стандарты, параметры и практические рекомендации, обеспечивающие высокое качество и единообразное представление проектной информации;
  - обеспечить правильность структуры папок и файлов проекта для организации эффективного обмена данными при коллективной работе.

Рисунок 1 – Цели документа «BIM-стандарт. Площадные объекты»

Затем, в июне 2017 г. был выпущен «BIM-стандарт. Инфраструктура. Версия 2.0», а в мае 2018 г. Autodesk выпустил «BIM-стандарт. Промышленные объекты».

17 мая 2016 г. В.В. Путин утвердил перечень поручений по итогам заседания государственного совета, и одно из поручений звучало следующим образом: «разработать и утвердить план мероприятий по внедрению ТИМ в сфере строительства», срок реализации – сентябрь 2016 г., однако данная задача не была выполнена в указанную дату, и вторая дорожная карта появилась только 11 апреля 2017 г. Так был разработан «План мероприятий по внедрению оценки экономической эффективности обоснования инвестиций и ТИМ на всех этапах «жизненного цикла» ОКС» (дорожная карта №2). В соответствии с названием принятого документа, можно сделать вывод о его содержании – так, главными вопросами в дорожной карте были внедрение в практику реализации государственных проектов стадию обоснования инвестиций (ОБИН), а также внедрение в отрасль проектирования и строительства объектов недвижимости ТИМ. Выполнив анализ данного плана мероприятий, можно сделать вывод о том, что темам ТИМ, «жизненного цикла» объектов недвижимости посвящён только один пункт документа – номер 14, а все остальные пункты были направлены на решение вопросов ценообразования в эксплуатации, определению нормативных сроков эксплуатации, расширению вопросов Правительства в данной сфере и т.д.

Так по итогу 2017-2018 гг. были приняты и введены в действие ряд нормативно-технических документов, тем самым пункт номер 14 дорожной карты № 2 был выполнен. Данные документы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нормативно-технические документы в сфере BIM-моделирования, принятые за период 2017-2018 гг.

Номер п/п	Номер документа	Название документа
1	СП 301.1325800.2017	«Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами»
2	СП 328.1325800.2017	«Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»
3	СП 331.1325800.2017	«Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»
4	СП 333.1325800.2017	«Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»
5	СП 404.1325800.2018	«Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования»

Так, в соответствии с документом СП 333.1325800.2017 были внесены и закреплены первые термины и определения в сфере BIM-моделирования.

Однако, этот момент требует внимания, так как на данном этапе нормативно закрепились пертурбация в понятиях: BIM, BIM-модель ТИМ, ИМ и ЦИМ, о которой было сказано в начале данного раздела.

Привычными терминами для выполнения проектирования для инженеров в практической жизни были «BIM», который понимался как процесс, и «BIM-модель» – что являлось самой моделью. Но, в СП 333.1325800.2017 были закреплены термины «информационная модель» и «цифровая информационная модель». Если провести аналогию с мировыми понятиями, то можно сделать вывод о том, что «BIM-модель» – это тоже самое, что и «ЦИМ», а «ИМ» – это просто комплект документов по проектной документации. В соответствии с чем, понятия «BIM-модель» и «ЦИМ» можно считать тождественными. И только в июле 2019 г. были внесены определения «информационной модели» и «классификатор строительной информации» в Градостроительный Кодекс, что систематизировало и законодательно закрепило данные термины в словаре нормативных определений по градостроительной и кадастровой деятельности.

Однако термин ТИМ, по состоянию на 2018-2019 гг. не был закреплён нормативно, но присутствовал в названии большинства НД.

Затем, за 2018-2019 гг. было выпущено большое количество документов, например в 2018 г. – поручение президента России В.В. Путина №1235 от 19 июля – разработать и внедрить технологии информационного моделирования в строительстве, в июле 2019 г., по результатам заседания открытой экспертной группы по внедрению ТИМ постановление «О концепции внедрения управления жизненным циклом ОКС с использованием BIM-технологий», в сентябре 2020 г. было выпущено Постановление Правительства №1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения ИМ ОКС, состава сведений, документов и материалов, включаемых в ИМ ОКС и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции ОКС». Однако все эти документы не несли за собой никакого практического итога и остались невыполненными.

Так, только в октябре 2020 г. стартовала разработка комплекса стандартов единой системы информационного моделирования, в соответствии с которым в нормативно-техническую литературу было введено понятие ТИМ, которое уже широко использовалось в отечественном нормотворчестве: а) программная среда, формирования и ведения ИМ на основе управления (прием, передача, обработка и временное хранение) входящими данными и данными информационной модели; б) набор организационно технических мероприятий, обеспечивающий формирование ИМ объекта, включая правила, регламенты, систему и практики управления данными информационной модели.

В соответствии с чем, можно провести аналогию, что термин «BIM» в значении «процесс» тождественен термину ТИМ, также в значении «процесс».

То есть мировые термины, такие как BIM, BIM-модель, можно приравнять к отечественным, таким как ТИМ и ИМ, соответственно.

А 31 декабря 2020 г. была подписана новая версия СП 333.1325800.2020 «ИМ в строительстве. Правила формирования ИМ объектов на различных стадиях жизненного цикла».

Затем 20 декабря 2021 г. вышла новая дорожная карта №3, а именно Распоряжение Правительства РФ от №3719-р «Об утверждении плана мероприятий по использованию ТИМ при проектировании и строительстве ОКС, а также по стимулированию применения энергоэффективных и экологичных материалов, в том числе с учетом необходимости их производства в РФ». В распоряжении теме ТИМ посвящены первый и второй раздела документа: «ТИМ на всех этапах жизненного цикла ОКС» и «Совершенствование нормативно-правового регулирования применения в строительной области новых технологий», в соответствии с которыми в сфере ТИМ должны были быть подготовлены предложения по осуществлению государственных экспертиз по строительству и реконструкции ОКС в форме ИМ, разработаны акты Правительства РФ, предусматривающие установление случаев и сроков перехода застройщиков, осуществляющих строительство в соответствии с законодательством РФ о долевом строительстве, к обязательному использованию ТИМ и др. Однако, эта дорожная карта была скорректирована по срокам исполнения, а также дополнена новыми проектами Распоряжением Правительства РФ от 6 декабря 2022 г. № 3766-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 20 декабря 2021 г. N 3719-р» в соответствии с которым застройщики, ведущие деятельность в соответствии с Федеральным законом от 30 декабря 2004 года № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты РФ», должны были перейти к обязательному использованию ТИМ на стадии проектно-изыскательских работ – с 1 июля 2024 г., а на стадии строительномонтажных работ – с 1 июля 2025 г. Так же Распоряжение № 3766-р было дополнено итогами по дорожной карте №3, в соответствии с которым все пункты Распоряжения № 3719-р были выполнены.

По состоянию на 2024 г., в соответствии с актуальными нормативно-правовыми документами все вновь проектируемые ОКС, а также ОКС, подлежащие реконструкции, финансируемые с привлечением средств бюджетов бюджетной системы РФ, разрабатываются как ЦИМ с использованием ТИМ.

Также, хочется отметить и то, что в 2018 г. появилась возможность дополнять результаты кадастровых работ (технические планы) BIM-моделями объектов недвижимости, что в свою очередь позволило вносить сведения о 3D (BIM)-моделях ОКС в базу данных ЕГРН. На сегодняшний день, ввиду отсутствия фактически учтенных объектов недвижимости, дополненных BIM-моделью, сделан вывод, что данное направление требует выполнения дальнейших исследований. Также требуются и дополнительные пояснения по

применению понятий ВМ, ВМ-модель, ТИМ, ИМ и ЦИМ в нормативной терминологии в сфере кадастра.

На сегодняшний день активно развивается сфера ВМ / ТИМ. Вводятся множество нормативных и методических документов в данной сфере, позволяющие более детально прорабатывать информационную модель объекта капитального строительства, конкретизируется терминология, вводятся дополнительные требования к проектированию данных моделей, что непременно ведет к улучшению качества и скорости создания моделей объектов недвижимости.

### Список литературы

1. Бегляров, Н. С. Разработка методики сбора трехмерных кадастровых данных объектов недвижимости на урбанизированных территориях : специальность 25.00.26 «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Никита Сергеевич Бегляров ; Государственный университет по землеустройству. – Москва, 2022. – 187 с. – Текст : непосредственный.

2. Ветошкин Д.Н. Повышение качества и доступности государственных услуг в сфере ведения кадастра недвижимости путем организации государственно-частного партнерства // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2011. №3 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-kachestva-i-dostupnosti-gosudarstvennyh-uslug-v-sfere-vedeniya-kadastra-nedvizhimosti-putem-organizatsii-gosudarstvenno-1> (дата обращения: 29.11.2024).

3. Косоруков З.С. «сопоставление сведений о пространственных объектах в различных реестрах в поисках «идеальной» модели кадастра»

4. Горева А.Ю. Классификация методов анализа пространственных данных на основе декомпозиции государственных, муниципальных услуг и функций / А. Ю. Горева. – Текст : непосредственный.

5. Атаманов, С. А. О применении технологий информационного моделирования в обновленном ГОСТ об управлении проектом в строительстве / С. А. Атаманов, М. С. Чуприн. – Текст : электронный // Учет недвижимости : электронный журнал : сайт «Кадастр.Москва». – Москва, 2023. – URL: <http://кадастр.москва/news/1049> (дата публикации : 18.09.2023).

6. Алтынцев, М. А. Чернов А.В. Применение технологии лазерного сканирования для моделирования объектов недвижимости в 3D-кадастре / М. А. Алтынцев, А. В. Чернов. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2018. - № 9. – С. 52-63.