

**ОРЛОВА Я. А., НИКИШИНА Г. А.**

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Аннотация.** Проведен обзор истории развития информационного моделирования зданий и сооружений. Систематизированы основные этапы внедрения информационного моделирования зданий и сооружений в Российской Федерации. Выявлены основные проблемы использования технологий информационного моделирования зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** информационная модель здания, BIM-технологии, CAD-технологии, CAD-системы, BIM-системы, открытый формат файлов, интероперабельность.

**ORLOVA YA. A., NIKISHINA G. A.**

## **THE HISTORY OF BUILDING AND CONSTRUCTION INFORMATION MODELING**

**Abstract.** The history of building information modeling (BIM) is overviewed. The main stages of BIM implementation in the Russian Federation are systematized. The main problems of BIM application are discussed.

**Keywords:** building information model, BIM technologies, CAD technologies, BIM systems, CAD systems, open file format, interoperability.

К концу второго десятилетия XXI века строительная отрасль России оказалась отстающей по отношению к мировым тенденциям в области информационного моделирования зданий и сооружений. Так, во многих странах внедрение технологий информационного проектирования зданий (BIM-технологий) закреплено на законодательном уровне. В США с 2006 года Управление служб общего назначения (GSA, General Services Administration) сделало обязательным использование BIM на фазе ранних этапов проекта для всех строительных проектов с участием государства. В Финляндии службы, отвечающие за строительство, требуют использование BIM-технологий, согласованных с IFC-стандартом с 2007 года. В Норвегии с 2010 года все строительные объекты с участием государства должны выполняться с использованием BIM (базирующихся на открытых форматах IFC/IFD) [1]. Активно внедряют BIM в Германии, Франции, Южной Корее, Гонконге, Сингапуре. Мировой опыт говорит об эффективности BIM-технологий. Но прежде чем бросаться вдогонку, нужно знать ответы как минимум на три вопроса. Во-первых: «Что такое BIM?». Во-вторых: «Какой выбрать путь?». И, наконец: «Так ли это необходимо?».

В своей книге [2] В.В. Талапов приводит следующее определение BIM: «Информационное моделирование зданий (от англ. Building Information Modeling),

сокращенно BIM – это процесс, в результате которого формируется информационная модель зданий (от англ. Building Information Model), также получившая аббревиатуру BIM». Автор обращает внимание, что BIM-модель является не только конечным результатом, но и процессом создания этой модели.

Компания Autodesk на своём официальном сайте расшифровывает аббревиатуру BIM как процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующий надежную основу для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта (от самых ранних концепций до рабочего проектирования, строительства, эксплуатации и сноса) [3]. Анализируя другие источники, дающие свои определения BIM, можно сделать вывод о схожести определений. Все они говорят об информационной модели здания как о единой базе данных, включающей в себя полную информацию о возводимом объекте.

Впервые понятие информационного моделирования зданий было использовано в 1975 году профессором Технологического института Джорджии Чаком Истманом (Chuck Eastman) в журнале Американского института архитекторов (AIA) под рабочим названием «Building Description Systems» (Система описания здания). С этого времени данная концепция начинает развиваться параллельно в Старом и Новом Свете. На тот момент не было единой терминологии, но основные принципы были заложены именно тогда. В вышедших в 1986 году статьях [4] Саймона Раффла, а затем Роберта Эйша [5] был впервые применен термин «строительная модель» (Building Modeling) в том смысле, в котором он используется сегодня. Более того, Роберт Эйш уже тогда сформулировал основные принципы информационного подхода в проектировании:

- 1) трехмерное моделирование;
- 2) автоматическое получение чертежей;
- 3) интеллектуальная параметризация объектов;
- 4) соответствующие объектам наборы проектных данных;
- 5) распределение процесса строительства по временным этапам и т.д. [2].

Именно эти принципы легли в основу программного обеспечения RUCAPS (Really Universal Computer-Aided Drawing), разработанного в 1986 году компанией GMW Computers для мини-компьютеров производства компаний Prime Computer или Digital Equipment Corporation. Модель, спроектированная в RUCAPS, не являлась набором плоских чертежей, она представляла собой единое целое – изменения, произведенные на одном уровне, отражались на остальных. Данный программный комплекс был успешно применен при реконструкции третьего терминала лондонского аэропорта Хитроу.

Однако широкое применение BIM-технологии получили лишь спустя десятилетие, так как ранние приложения, а особенно оборудование, необходимое для их работы, было очень дорогим. Первым программным обеспечением для моделирования, доступным на персональном компьютере был Radar CH от ArchiCAD, выпущенный в 1984 году. В 1994 году компания GRAPHISOFT реализовала в ARCHICAD технологию «Виртуального здания» (Virtual Building), принципы работы которой были схожи с основными принципами BIM. В 2002 году компания Autodesk выпустила информационный документ под названием «Информационное моделирование зданий» (Autodesk Building Industry Solutions) [6], где впервые описывалась концепция информационного моделирования здания (Building Information Modeling). Данный термин затем был введен в употребление многими другими ведущими разработчиками программного обеспечения и прочно вошел в лексикон специалистов в сфере проектирования [2]. В 2002 году Autodesk приобретает Revit Technology Corporation. В первой версии Revit объекты имели параметрические зависимости друг с другом, а пользователи могли создавать собственные библиотечные элементы. Именно с этого момента начинает четко проявляться граница между CAD и BIM-системами.

На сегодняшний день существует множество платформ, реализующих BIM-технологии. Кроме вышеназванных, к ним также относятся Bentley Systems, Tekla Structures, Allplan, Renga и др. Все они одновременно конкурируют и дополняют друг друга, позволяя проектировщикам решать задачи практически любой сложности. Ведь зачастую, даже внутри одной проектной организации у специалистов разных отделов существует необходимость работать в разных программах, потому что каждая имеет свои достоинства и свои недостатки. Но так как BIM-продукты от разных разработчиков имеют свои форматы записи данных, их интероперабельность значительно затрудняется, что, в свою очередь, препятствует независимой от программных продуктов работе специалистов.

Одним из решений данной проблемы стала разработка концепции OpenBIM. Её реализуют компании, входящие в международный некоммерческий альянс buildingSMART International, к которым относятся Nemetschek Group, Trimble Group, Autodesk Inc. и др. Целью альянса является разработка открытого стандарта хранения информации. В частности, альянс разрабатывает и развивает спецификацию стандарта IFC (Industry Foundation Classes), описывающего общие универсальные данные информационной модели, которые должны быть доступны всем участникам на этапах проектирования, закупок, строительства и эксплуатации. Очевидно, что только при использовании универсального стандарта IFC за счет внедрения стандартов и подходов интероперабельности возможно повысить скорость сооружения капитальных объектов, снизить их стоимость и повысить качество. В 2017 году на базе НАИКС (Национальная Ассоциация Инженеров-

Консультантов в Строительстве) было сформировано российское отделение buildingSMART Russia, которое занимается мониторингом, подготовкой предложений и внесением изменений в нормативно-правовую и методологическую базу, подготовкой квалифицированных кадров, а также обеспечением полноправного участия России на международной арене при разработке BIM-стандартов [7; 8].

В России на данном этапе внедрения BIM-технологий идет процесс создания нормативно-технической базы для беспрепятственного использования информационного моделирования в строительстве. 29 декабря 2014 года Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) был подписан приказ №926/пр «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства» [9]. В 2017 году была утверждена «дорожная карта» по внедрению BIM-технологий в строительстве, которая предусматривает разработку национальных стандартов информационного моделирования в строительстве, а также приведение нормативно-технических документов и сметных нормативов в соответствие с классификатором строительных ресурсов. В 2018 году были разработаны три международных стандарта по информационному моделированию, призванные улучшить процессы взаимодействия и обмен практиками между строителями, проектировщиками и изыскателями не только на территории Российской Федерации, но и за ее пределами [10]. К 2024 году планируется создать цифровую платформу, объединяющую информационные системы в области строительства.

В последнее время идут большие споры на тему необходимости внедрения BIM-технологий в строительную отрасль России. Необходимо признать, BIM-модель неидеальна – возможно, это и панацея от человеческих недостатков, но в то же время она порождает новые технические проблемы. К основным из них можно отнести правильный выбор программного обеспечения и его дальнейшее обслуживание. Эти вопросы невозможно решить без грамотных специалистов, знающих как специфику работы программных продуктов, так и специфику работы предприятия и механизмов, протекающих внутри него. Подготовка таких специалистов является весьма непростой задачей вследствие отсутствия устоявшейся методологической базы. Но проблема решается, проводятся семинары, конференции, обучающие курсы. В 2016 году на базе архитектурно-строительного факультета ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский университет им. Н.П. Огарёва» открыт профиль «Информационное проектирование и моделирование зданий и сооружений» с целью подготовки профессиональных кадров в области BIM-технологий.

Многие специалисты считают, что строительная отрасль России не готова перейти на BIM-технологии. Конечно, данное мнение не обосновательно, так как переход на CAD-технологии был совершен сравнительно недавно. Немаловажным аргументом противников новых технологий является высокая стоимость программных продуктов, техники и переобучения кадров. Однако, несмотря на все несовершенства BIM-моделей, невозможно отрицать тот факт, что за ними будущее. Предстоит большая работа, но этот путь необходимо пройти, чтобы иметь свою сформированную базу и свои наработки, применимые к нашим условиям, а также отечественный опыт, которого нам сейчас так не хватает во многих областях современной жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Куприяновский В. П., Синягов С. А., Намиот Д. Е, Куприяновская Ю. В. Экономические выгоды применения комбинированных моделей BIM-ГИС в строительной отрасли. Обзор состояния в мире // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2016. – Vol. 4., No. 5. – P. 14-26.
2. Талапов В. В. Технология BIM: суть и особенности информационного моделирования зданий. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 410 с.
3. Что такое BIM-технологии в современной интерпретации? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/campaigns/aec-building-design-bds-new-seats/landing-page> (дата обращения 06.05.2019).
4. Ruffle S. Architectural design exposed: from computer-aided-drawing to computer-aided-design. // *Environments and Planning Buildings: Planning and Design*. – 1986. – March 7. – P. 385-389.
5. Aish R. Building Modelling: The Key to Integrated Construction CAD // *CIB 5th International Symposium on the Use of Computers for Environmental Engineering related to Building*, 7–9 July, 1986. – P. 7-9.
6. Autodesk (2002). *Building Information Modeling*. San Rafael, CA, Autodesk, Inc [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.laiserin.com/features/bim/autodesk\\_bim.pdf](http://www.laiserin.com/features/bim/autodesk_bim.pdf) (дата обращения 06.05.2019).
7. Technical Vision. OpenBIM: Why is it important? [Электронный ресурс]. – Режим доступа.: <https://www.buildingsmart.org/standards/technical-vision/> (дата обращения 06.05.2019).
8. BUILDINGSMART RUSSIA [Электронный ресурс]. – Режим доступа.: <http://buildingsmart.ru/about/buildingsmart-russia.html> (дата обращения 05.05.2019).

9. Об утверждении Поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства: приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 29 декабря 2014 г [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/docs/2663/> (дата обращения 29.04.2019).

10. В 2018 году разработаны три международных стандарта по информационному моделированию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/press/v-2018-godu-razrabotany-tri-mezhdunarodnykh-standarta-po-informatsionnomu-modelirovaniyu/> (дата обращения 29.04.2019).