

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ

В современном мире без информационных технологий не обходится практически ни одна сфера общества. Без компьютеров сейчас не обходятся технологии планирования и управления, научно-исследовательские разработки, проектирование, образование и другие области жизнедеятельности [1]. Современные технологии играют важную роль в регулировании потоков информации на глобальных и локальных уровнях. Большая роль отведена им и в сфере строительства. Информационные технологии значительно облегчили работу архитекторам, дизайнерам конструкторам, заказчикам. Компьютеры используются от начала проекта до его окончательной визуализации [2]. Чтобы реализовать современные технологии активно используется САПР — система автоматизированного проектирования.

Архитектура и строительство постоянно находятся на стадии совершенствования и развития с момента внедрения компьютерных технологий [3]. Достижения цифрового проектирования и компьютерного прогресса объединились для усовершенствования всех этапов конструирования и сборки. Информационное моделирование зданий направлено на устранение возможных ошибок при проектировании и направлено на оптимизацию взаимодействия всех участков объекта и на снижение затрат и рисков при строительстве.

Информационное моделирование зданий (BIM) — это процесс создания и управления цифровыми характеристиками объекта, который поддерживается информационными технологиями и различными инструментами [4]. BIM технология позволяет создавать и сохранять информацию об объекте с момента начала его проектирования и до самого завершения [5]. Информационное моделирование содержит в себе трехмерную модель, которая хранит в себе информацию о каждом своем компоненте. Программное обеспечение BIM используют в своей работе как частные лица, так и государственные проектные организации.

Разработка BIM берет свое начало в 1970-х, но общепринятым термином она стала в 2000-х. Автором термина «информационная модель» стал американец Чак Истман. В то время он сформулировал концепцию как Building Description System [6]. В этот же период в Европе, где тоже изучалась данная технология, использовался другой термин — Product Information Model. С самого начала концепция подразумевала изучение продукта, а не всего процесса проектирования. В 1986 году британский архитектор Роберт Эйш сформулировал основные принципы BIM моделирования. Он провел реконструкцию именно по новой технологии, и этот проект стал первым успешным примером информационного моделирования зданий. В 2002 году компания Autodesk опубликовала документ с названием «Информационное моделирование зданий», после уже и другие поставщики программного обеспечения начали заявлять о своей заинтересованности в новой технологии строительства. Благодаря распространению материалов влиятельными компаниями о BIM технологиях, новый процесс стал известен для цифрового представления о строительстве и проектировании.

BIM включает в себя все этапы жизненного цикла объекта: от планирования до эксплуатации и демонтажа [7]. Основные преимущества использования BIM технологий: грамотный расход ресурсов, сокращение бесполезных операций и времени работы над проектом. При использовании традиционных методов проектирования основные ошибки в объекте обнаруживаются только на стадии документации или строительства и это может поднять стоимость сооружения почти на 50 %. Информационное моделирование решает эту проблему. Еще на стадии проектирования и эскизирования можно выявить основные недочеты и исправить их, сократив стоимость каждой ошибки проектирования.

BIM-модель является сложной системой, образованной из информационных моделей [8]. Проектирование — это первый этап разработки модели, где при создании учитываются планы, разрезы и виды. После разработанную модель вносят в программу, которая осуществляет анализ каждого параметра элемента, т. е. рассчитываются инженерные и энергетические сети, особенности рельефа, тепловые потери и другие особенности. Далее модель дополняется логистическими данными, которые определяют более выгодные сроки исполнения. Завершающий этап проектирования — это составление более детального плана, определение затрат на объект и установление графиков сдачи в эксплуатацию. После этого этапа следует возведение — вторая часть проекта с информационной моделью. Данный этап позволяет проследить состояние проводимых работ. Также ведется контроль над расходом ресурсов и оценивается целесообразность использования выделенного бюджета. Эксплуатация — это третий этап работы с моделью, который позволяет осуществлять контроль над функционированием объекта и ведение учета оборудования.

BIM технология охватывает все индустрию АЕС (архитектура, проектирование и строительство): строительство жилых и общественных зданий, инженерные сооружения и инфраструктуру [9]. К информационному строительству также часто прибегают дизайнеры и производители строительных материалов и менеджеры объектов. Облачный продукт Autodesk BIM 360 позволяет специалистам, участвующим в одном проекте, работать вместе. Участники процесса имеют возможность обмениваться информацией, выдавать задания и указывать на недочеты. Такой подход позволяет комплексно вести проект на всех его стадиях разработки.

BIM-модель может быть использована для заранее поставленных целей [10]. К информационной модели добавляются определенные параметры, которые удовлетворяют конкретным требованиям для объекта. Эти внесения могут быть описаны как размеры BIM. Это определение подразумевает все подключенные к 3D-модели источники информации [11]. Существует несколько измерений информационного моделирования зданий:

- 2D BIM — это двумерная модель, представляющая собой чертеж планов, разрезов и фасадов;

- 3D BIM — это трехмерная модель, которая характеризует объект в пространстве;

- 4D BIM — это анализ этапов строительства и планирования времени. Внедрение нового измерения — время — позволяет специалистам иметь более хорошее представление о регулировании строительного проекта [12].

- 5D BIM — это информация о затратах на модель. Это измерение имеет пользу в случае, когда с самого начала проектирования нужно знать о расходах бюджета. С помощью 5D можно контролировать затраты, а также изменять их в процессе;

- 6D BIM — это этап управления над законченной моделью. Информационное моделирование оказывает помощь в анализе и оценивании энергопотребления здания и обеспечивает точные требования к использованию энергии. 6D BIM еще считается интегрированным измерением, так как он содержит информацию, которая помогает в управлении объектом;

- 7D BIM — это оценка устойчивости здания. Измерение имеет уникальный подход, где все связанное с объектом соотносится в информационной модели здания. С помощью него есть возможность проследить данные об активах, а именно его руководство, статус, гарантию и технические характеристики.

Помимо представленных измерений существуют также менее распространенные размеры BIM: 8D BIM (связано со здоровьем и безопасностью в процессе проектирования и строительства); 9D BIM (это бережливое и экологичное строительство); 10D BIM (процессы индустриализации конструкций).

На сегодняшний день технология BIM является очень актуальной в использовании при строительстве. Информационное моделирование зданий не только содержит в себе всю информацию об элементах объекта, а также позволяет команде специалистов, работающих над проектированием объекта, обмениваться информацией, вносить некоторые изменения и просто вести проект вместе. Программные продукты направлены на создание энергоэффек-

тивного объекта, и в их основу положены продвинутое методы расчетов, но их расширение доступно только среди своего разработчика.

BIM — это совершенно новый подход к использованию цифровой информации о проектировании и строительстве. Он не гарантирует совершенно точных данных и процессов. Информацию вносят люди, поэтому не исключено наличие ошибок, однако этот процесс значительно снижает их количество. Данная технология с каждым годом все больше развивается и доказывает свою эффективность использования в строительной индустрии. Все больше строительных организаций прибегает к информационному моделированию в проектах, что увеличивает количество объектов, спроектированных и построенных с помощью BIM технологий.

Список литературы

1. Информационные технологии и их роль в обществе [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://otherreferats.allbest.ru/programming/00633964_0.html (10.04.2023).
2. Информационные технологии в строительстве: описание и виды, применение на практике [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://fb.ru/article/440649/informatsionnyie-tehnologii-v-stroitelstve-opisanie-i-vidyi-primenenie-na-praktike> (10.04.2023).
3. What is BIM and why do you need it? [Electronic resource]. — Access mode: <https://medium.com/studiotmd/what-is-bim-and-why-do-you-need-it-c4445eed7941> (10.04.2023).
4. Building information modeling [Electronic resource]. — Access mode: https://en.wikipedia.org/wiki/Building_information_modeling (10.04.2023).
5. What is BIM and how it came to be [Electronic resource]. — Access mode: <https://bimtech.eu/bim/> (10.04.2023).
6. Информационное моделирование сооружений: зачем нужны технологии BIM [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.pss.spb.ru/stati/chto-takoe-bim.html> (10.04.2023).
7. Литвиненко, Е. В. Применение информационного моделирования зданий (BIM-технологий) в России / Е. В. Литвиненко, И. А. Устюжанина // Экономика и бизнес: теория и практика. — 2015. — № 10. — С. 64–66.
8. Информационное BIM-моделирование зданий [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://5dsmeta.ru/articles/article_bim-tehnologii.html (10.04.2023).
9. Everything You Should Know About Basics of BIM Technology [Electronic resource]. — Access mode: <https://bimcorner.com/everything-you-should-know-about-basics-of-bim-technology/> (10.04.2023).
10. What are BIM Dimensions — 3D, 4D, 5D, 6D, and 7D BIM Explained. Definition & Benefits [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.united-bim.com/what-are-bim-dimensions-3d-4d-5d-6d-7d-bim-explained-definition-benefits/> (10.04.2023).
11. What is 10D BIM? [Electronic resource]. — Access mode: <https://biblus.accasoftware.com/en/what-is-10d-bim/> (10.04.2023).
12. BIM dimensions — 3D, 4D, 5D, 6D BIM explained [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-dimensions-3d-4d-5d-6d-bim-explained> (10.04.2023).