

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

© 2023 М. А. Лапина¹, Н. В. Ржевская², М. Е. Токмакова²,
А. А. Одинок³, Е. Р. Семиколенова⁴

¹ доцент, кафедры информационной безопасности
автоматизированных систем
e-mail: mlapina@ncfu.ru

² студент, кафедры информационной безопасности
автоматизированных систем

³ аспирант

⁴ студент кафедры автоматизированных
электроэнергетических систем и электроснабжения

^{1, 2, 4} Северо-Кавказский федеральный университет (г. Ставрополь)
³ Московский финансово-юридический университет

Данная статья посвящена вопросам, связанным с анализом особенностей применения BIM-технологий, предназначенных для моделирования, проектирования и строительства объектов. Виртуальное моделирование является современным и рациональным способом формирования свойств и характеристик для возводимых строительных объектов различных отраслей. На этапе проектирования устанавливаются показатели надёжности, безопасности и эффективности эксплуатации строительных объектов.

Ключевые слова: информационное моделирование, визуальное представление, контроль проектирования, bim-технология, 3d-модель, информационная модель.

FEATURES OF THE USE OF BIM TECHNOLOGIES FOR DESIGN

© 2023 M. A. Lapina¹, N. V. Rzhetskaya², M. E. Tokmakova²,
A. A. Odinokov³, E.R.Semikolenova⁴

¹ Associate Professor, Department of Information Security of Automated
e-mail: mlapina@ncfu.ru

² Student of the Department of Information Security of Automated

³ Postgraduate student

⁴ Student of the Department of Automated Electric Power Systems and Power Supply

^{1, 2, 4} North Caucasus Federal University, Stavropol

³ Moscow University of Finance and Law

This article is devoted to issues related to the analysis of the features of the use of BIM technologies designed for modeling, design and construction of facilities. Virtual modeling is a modern and rational way of forming properties and characteristics for construction projects under construction in various industries. At the design stage, indicators of reliability, safety and operational efficiency of construction facilities are established.

Keywords: information modeling, visual representation, design control, bim technology, 3d model, information model.

BIM (Building Information Modeling) – это методология, которая объединяет информацию о здании или инфраструктурном объекте в единую цифровую модель.

История данной методологии начинается с появления компьютерных технологий в строительной отрасли. В 60–70 гг. прошлого века компьютеры начали использоваться в проектировании и строительстве. Термин «BIM» сам по себе еще не использовался, но начали разрабатываться компьютерные модели для представления геометрии зданий и сооружений. В 1980-е гг. технологии компьютерного моделирования зданий стали более распространенными. Появились первые программы, позволяющие создавать 3D-модели зданий и объектов. В 1992 г. термин «Building Information Modeling» был введен как способ описания цифрового моделирования зданий и инфраструктурных объектов. В это время появились первые программные продукты, специализированные на BIM [3].

BIM стал широко распространенным в строительной отрасли. Были разработаны более мощные и функциональные программные средства BIM, которые позволяют интегрировать не только геометрическую информацию, но и данные о свойствах материалов, структурных расчетах, энергетической эффективности и др. BIM 2010 г. стал еще более популярным и стандартным подходом к проектированию и строительству [3]. Были разработаны отраслевые стандарты и протоколы обмена данными BIM, такие как Industry Foundation Classes (IFC) и Construction Operations Building Information Exchange (COBie). В этот период BIM также получил широкое признание среди государственных органов и строительных организаций, которые начали требовать применение BIM на государственных проектах.

В настоящее время BIM продолжает развиваться и внедряться во всем мире. Он становится основой цифровой трансформации в строительной отрасли и помогает улучшить эффективность проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Е. П. Младзиевский в работе «Применение BIM-технологий в проектировании» обращается к актуальной проблеме сокращения сроков проектирования объектов в условиях быстрого развития городов и промышленности. Он подчеркивает, что вместе с увеличением сложности технических решений и требований к документации применение современных технологий становится необходимостью. Автор уделяет особое внимание концепции BIM-проектирования и ее применению в процессе проектирования. BIM-модель представляет собой огромную базу данных, содержащую информацию обо всех элементах проектируемого объекта. В модели отражены материалы, отделка, инженерные системы, стадии возведения и другие характеристики. BIM-модель также является физической моделью, позволяющей проводить детальную проработку проектных решений. Она предоставляет возможность увязки проектных решений между собой и обнаружения возможных конфликтов («коллизий») между системами. Автор подчеркивает, что применение BIM-технологий в проектировании различных типов объектов значительно сокращает сроки разработки документации, повышает ее качество и устраняет ошибки, такие как пересечение инженерных систем, ошибки в спецификациях и рассогласование между разделами проекта [4].

Статья Д. С. Дронова, Н. Р. Киметовой, В. П. Ткачковой «Проблемы внедрения BIM-технологий в России» рассматривает проблему внедрения BIM-технологий в сфере строительства и проектирования в России [2]. Авторы отмечают, что инновационный подход в проектировании является ключевым для развития строительного комплекса. Современные технологические возможности проектных организаций значительно изменились благодаря использованию

инновационного программного обеспечения и современных проектных решений.

В статье А. И. Рубцова, М. В. Сунцова, Е. Л. Чазова рассматриваются основные особенности применения BIM-технологий в России и за рубежом. Подчеркиваются преимущества BIM-технологий на всех этапах жизненного цикла проекта. Также представлена периодизация развития BIM-технологий, что позволяет проследить их эволюцию и применение в различных сферах. Авторы также обращают внимание на качественные и количественные показатели эффективности компаний, внедряющих BIM-технологии [6].

Статья «Особенности внедрения BIM-технологии в отечественные организации» А. Е. Перцевой [5] рассматривает важные аспекты внедрения BIM-технологии в отечественные организации, а также выделяет ее преимущества и особенности. BIM-технология представляет собой современный подход к проектированию на всех этапах строительства и эксплуатации, который позволяет объединить работу различных специалистов, работающих с разными программными продуктами и инструментами. Это позволяет значительно снизить затраты на моделирование и упростить процессы визуализации будущего объекта. Обзор статьи позволяет понять, что BIM-технология имеет значительный потенциал для российских организаций в области проектирования и строительства. Ее внедрение может привести к улучшению качества проектов, оптимизации процессов и повышению эффективности работы команды специалистов.

Статья А. Ф. Буравлевой, Н. А. Клипиной и М. О. Крутиловой рассматривает важность и преимущества внедрения BIM-технологий в процесс проектирования и строительства недвижимости. BIM-технологии представляют собой современный подход, основанный на информационном моделировании, который позволяет объединить различные этапы проектирования и строительства объектов недвижимости в единую систему. BIM-технологии способствуют снижению стоимости и улучшению эффективности проектирования и строительства. Благодаря возможности выявления коллизий и ошибок на ранних этапах проекта предотвращается необходимость внесения изменений и переделок в поздние фазы, что помогает сэкономить время и ресурсы. Статья также подчеркивает значимость обучения и развития квалифицированных специалистов, которые могут эффективно использовать BIM-технологии. Необходимость повышения осведомленности и компетенций в области BIM-технологий является ключевым фактором успешной реализации этих технологий в отрасли недвижимости [1].

Статья Е. Н. Рыбина, С. К. Амбарян, В. В. Аносова, Д. В. Гальцева и М. А. Фахратова рассматривает разработку методики или алгоритма подготовки информационной модели для передачи в службу эксплуатации. В статье применяются различные методы, включая анализ использования BIM-модели на этапе эксплуатации, анализ трудностей, возникающих при использовании неподготовленной BIM-модели, синтез рекомендаций по наполнению информационной модели данными на каждом этапе проектирования и строительства, изучение инструментов и разработка алгоритмов, оптимизирующих подготовку информационной модели к эксплуатации объекта. Авторы отмечают важность перехода строительной отрасли России на единую государственную платформу и внедрения BIM-технологий на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства в ближайшие пять лет. Отмечается, что для успешного внедрения BIM-технологий необходимо разрешить нормативно-правовые вопросы [7].

Применение BIM-технологий для проектирования имеет ряд особенностей, которые способствуют более эффективному процессу проектирования, улучшению качества проекта и оптимизации строительства. Согласно исследованию

Е. П. Младзиевского, применение BIM-технологий предоставляет проектировщикам и инженерам мощный инструмент для более эффективного и точного проектирования, планирования и управления строительством объектов [4].

BIM объединяет геометрическую модель здания с различными данными, такими как технические характеристики, материалы, стоимость, сроки и т.д. Вся эта информация хранится в едином цифровом пространстве, доступном всем участникам проекта. Это упрощает коммуникацию и обмен информацией между архитекторами, инженерами, дизайнерами и другими участниками проекта.

BIM позволяет различным специалистам одновременно работать над одной централизованной моделью [5; 1]. Изменения, внесенные одним участником, автоматически отражаются в модели и становятся видимыми для других участников. Это устраняет проблему несогласованности и конфликтов, которые могут возникнуть при использовании разных моделей и форматов данных. BIM-модели можно использовать для создания реалистичных визуализаций здания или объекта. Это позволяет заказчикам, дизайнерам и архитекторам лучше понять, как будет выглядеть проект в конечном итоге. Кроме того, BIM-модели могут быть использованы для проведения различных анализов, таких как анализ энергопотребления, анализ структурной надежности и т.д.

Благодаря BIM-технологиям можно обнаружить конфликты и ошибки в проекте на ранних стадиях [1]. Например, система автоматического контроля столкновений (Clash Detection) позволяет выявить пересечения между различными элементами здания, такими как трубопроводы, провода, конструкции и т.д. Это позволяет устранить потенциальные проблемы еще до начала строительства, что экономит время и ресурсы. Одним из неоспоримых преимуществ информационного моделирования, по сравнению с CAD-моделированием, является возможность выявления большего процента ошибок, коллизий и несоответствий внутри единого проекта. Это способствует повышению качества проектов и снижению рисков [5].

BIM-модели могут быть использованы для планирования и управления строительством. Они позволяют более точно определить объемы работ, составить расписание строительства, определить потребности в материалах и ресурсах. Это способствует более эффективному управлению проектом и снижению рисков. Однако авторы отмечают, что внедрение BIM-технологий в России сталкивается с рядом проблем и противоречий. Так как BIM-технология является относительно новой в сфере строительства, существует необходимость в осознании ее значимости и решении связанных с ней проблем развития информационного моделирования [2].

В целом применение BIM-технологий для проектирования позволяет существенно улучшить процесс проектирования, снизить риски и ошибки, улучшить качество проекта и оптимизировать строительство. Это инновационный подход, который широко применяется в современной индустрии строительства и инженерных работ. Как отмечается в статье Е. Н. Рыбина и соавторов «BIM-технологии», переход на BIM и управление жизненным циклом объектов капитального строительства принесет не только преимущества в плане эффективности и удобства, но и прямую материальную выгоду застройщикам жилья [7].

Библиографический список

1. Буравлева, А. Ф. Внедрение BIM-технологий в процесс проектирования и строительства объектов недвижимости / А. Ф. Буравлева, Н. А. Клипина, М. О. Крутилова // Вестник научных конференций. – ООО Консалтинговая компания

Юком, 2016. – №. 10-3. – С. 36–39.

2. Дронов, Д. С. Проблемы внедрения BIM-технологий в России / Д. С. Дронов, Н. Р. Киметова, В. П. Ткаченко // Синергия наук. – 2017. – №. 10. – С. 529–549.

3. Из истории развития BIM-технологий // c-o-k.ru [Сайт]. – URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/iz-istorii-razvitiya-bimtehnologiy> (дата обращения: 12.04.2023).

4. Младзиевский, Е. П. Применение BIM-технологий в проектировании / Е. П. Младзиевский // Проблемы науки. – 2019. – №10 (46). – С. 18–19.

5. Перцева, А. Е. Особенности внедрения BIM-технологии в отечественные организации / А. Е. Перцева // Вестник евразийской науки. – 2017. – №. 6 (43). – С. 51.

6. Рубцов, А. И. Российский и международный опыт использования BIM-технологий в проектировании зданий и сооружений / А. И. Рубцов, М. В. Сунцов, Е. Л. Чазов // Управление персоналом: реалии настоящего и возможности будущего: материалы I Международной научно-практической конференции. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2022. – С. 557– 563.

7. Рыбин, Е. Н. BIM-технологии / Е. Н. Рыбин, С. К. Амбарян, В. В. Аносов, Д. В. Гальцев, М. А. Фахратов // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2019. – №. 1 (28). – С. 98–105.