

Полученные в работе результаты могут широко использоваться в образовательном процессе при выполнении курсовых и дипломных проектов, создании студенческого профессионального портфолио, а также в проектной деятельности и при обследовании зданий и сооружений.

Список цитированных источников

1. Бачурина, С. С. Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству / С. С. Бачурина. — М. : ДМК Пресс, 2021. – Ч.1: Цифровой проектный менеджмент полного цикла в градостроительстве. Теория. – 106 с.

2. Министерство строительства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minstroyrf.gov.ru>. – Дата доступа: 24.03.2022.

УДК 69+004.9

Волчок С. А.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Акулова О. А.

УРОВНИ BIM-МОДЕЛЕЙ И МИРОВОЙ ОПЫТ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Внедрение технологий информационного моделирования зданий и сооружений (BIM-технологии) в строительную отрасль является одним из приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности Республики Беларусь на ближайшие годы.

Это новый прогрессивный подход не только к проектированию, но и к управлению «жизненным циклом» здания, включающий строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, эксплуатацию и снос [1, 2].

Под информационной моделью часто понимают 3D-модель, визуализирующую внешний вид объекта. В то время как BIM – это совместный процесс для координированного и структурированного управления информацией об объекте в электронном формате.

Проблема неполной, неточной, неоднозначной информации является одной из главных причин дополнительных капитальных вложений и нарушения сроков сдачи объектов в строительной отрасли.

BIM-технологии же предполагают создание с помощью современных цифровых технологий надежной базы данных об объекте в соответствии с установленными правилами и стандартами.

Для того чтобы понять уровень сложности процесса управления информацией для определенной информационной модели, применяют модель зрелости BIM, предложенную Бью-Ричардсом (Bew-Richards).

Модель зрелости включает 4 уровня (0–3) и отражает процесс эволюции строительной отрасли применительно к совместному управлению информацией об объекте (рисунок 1).

На нулевом уровне BIM информацию об объекте получают из разрозненных источников. Используется 2D-моделирование, то есть традиционные САД-чертежи в электронном или бумажном варианте. В настоящее время наиболее характерен для строительной отрасли Республики Беларусь.

BIM 1-го уровня характеризуются, главным образом, созданием общей среды данных с использованием стандартных форматов и структур данных. Однако, сбор и управление данными осуществляется по каждой дисциплине отдельно, то есть не обеспечивается полноценное междисциплинарное взаимодействие. Используется, как правило, концептуальная 3D-модель совместно с проектной документацией в виде 2D-чертежей. Использование такой методики является обязательным в Российской Федерации при реализации государственного заказа с 1 января 2022 года.

BIM 2-го уровня характеризуется тем, что все участники используют свои собственные интегрированные 3D-модели. Обмен информацией осуществляется при помощи форматов данных IFC и COBie, а совместная работа и управление – с помощью среды параллельного проектирования CDE. Использование такой методики является обязательным для реализации государственного заказа в Великобритании с 2016 года.

Общие возможности моделей BIM 2-го уровня включают:

- 2D – плоские чертежи, определяющие геометрию конструкции, а также визуализации;
- 3D – обнаружение коллизий и проблем на стадии проектирования, объемная визуализация проекта, технологии расширенной реальности;
- 4D – к информационной модели добавляется параметр «время», что позволяет осуществлять планирование и управление процессом строительства, а также визуализировать графики производства работ;
- 5D – добавление параметра «стоимость» позволяет оценивать затраты в режиме реального времени и оптимизировать их.

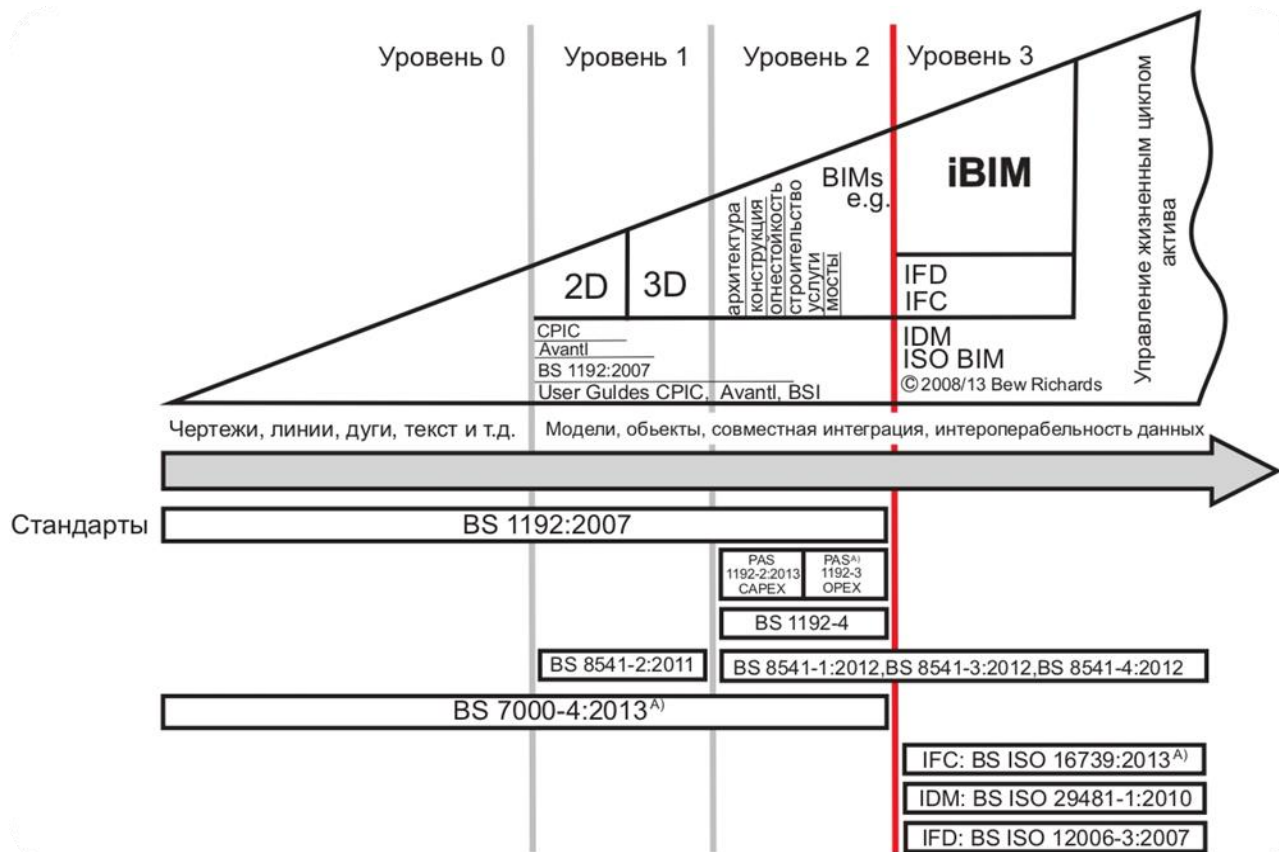


Рисунок 1 – Модель зрелости BIM-моделей, предложенная Бью-Ричардсом [3]

BIM 3-го уровня, так называемый «Open BIM», представляет собой полностью интегрированный метод для взаимодействия всех дисциплин в рамках единого общего централизованного проекта моделирования. Все участники могут получить к нему доступ и работать совместно. При этом единый источник информации (общая модель) предотвращает риск получения противоречивой информации об объекте.

Возможности «Open BIM» дополнительно включают:

- 6D – эксплуатация и управление объектом, включающие информацию о мониторинге состояния, электронном паспорте, ремонте и обслуживании, энергоэффективности, реконструкции;

- 7D – комплексное представление о поведении объекта в реальных условиях, также содержит аспект управления жизненным циклом (пространством, техническим обслуживанием, стоимостью собственности/активами);

- 8D – инструмент моделирования, связанный с анализом факторов риска (анализ факторов риска, связанных со строительством и эксплуатацией объекта, оптимизация процесса проектирования элементов, связанных с безопасностью эксплуатации объекта).

Переход к этому уровню BIM-моделей в отношении объектов государственного заказа планируется в Великобритании до 2025 года.

На сегодняшний день компании архитектурно-строительной отрасли в мире находятся на разных уровнях зрелости и, как правило, используют BIM для решения задач узкого профиля. Должно пройти время, чтобы в отрасли было накоплено достаточно знаний и опыта для постепенного перехода от первого и второго уровней зрелости, на которых большинство из них находятся в данный момент, к третьему уровню – «Open BIM».

На рисунке 2 представлена схема распространения BIM-технологий в мире.



Рисунок 2 – Внедрение BIM-технологии в мире [4]

Информационное моделирование стало неотъемлемой частью строительной отрасли во всем мире. Передовыми странами в этой области являются Велико-

британия, США, Сингапур, Китай, страны Скандинавии и некоторые страны Евросоюза и Азии. Все эти страны имеют богатый опыт внедрения BIM-технологий в строительный комплекс, а также стандартизации и государственного регулирования в этой области.

Изучение такого опыта крайне важно для эффективного внедрения информационного моделирования в строительную отрасль Республики Беларусь.

Список цитированных источников

1. Талапов, В. В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий / В. В. Талапов. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 412 с.

2. Бачурина, С. С. Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству. / С. С. Бачурина. – М. : ДМК Пресс, 2021. – Ч.1: Цифровой проектный менеджмент полного цикла в градостроительстве. Теория. – 106 с.

3. Брайан, Пол. BIM для культурного наследия: Разработка информационной модели исторического здания / Пол Брайан, София Антонополу. – [б. м.]: Издательские решения, 2019. – 106 с.

4. Bim Implementation In Malaysia [Elektronic resource]. – Mode of access: <https://breananeva.blogspot.com/2021/05/bim-implementation-in-malaysia-pdf-bim.htm>. – Date of access: 24.03.2022.

УДК 004.8: 693.22

Тыщук С. С.; Саковский Д. С.

Научные руководители: к. т. н., доцент Юськович В. И.;

м. т. н., ст. преподаватель Бондарь А. В.

СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА КАМЕНЩИКОВ

Высокая трудоемкость, низкий уровень механизации процессов и абсолютная зависимость качества кладки от опыта исполнителей обуславливают необходимость поиска технических решений, снижающих трудоемкость работы каменщиков.

Цель исследований – обзор существующих эффективных инструментов и приспособлений для каменной кладки и определение перспективы их совершенствования. В статье рассмотрена возможность применения специальных инструментов и приспособлений, предназначенных для повышения производительности процесса каменной кладки.

Каменная кладка – маломеханизированный и трудоёмкий процесс устройства конструкций из штучных материалов. Повысить результативность выполнения операций по устройству кладки можно путем совершенствования инструментов и приспособлений [1].

Известно значительное количество различных стандартных инструментов и приспособлений, используемых при выполнении отдельных операций (кельма, растворная лопата, молоток-кирочка, киянка, расшивка), а также для контроля качества кладки (отвес, правило, уровень, рулетка, шаблон, шнур-причалка, скобы, порядовки) [1, 2].