

Димитриев Михаил Сергеевич, студент ИЭИИС

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский московский государственный
строительный университет», Москва, Россия*

Пестрикова Анастасия Дмитриевна, студент ИЭУИС

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский московский государственный
строительный университет», Москва, Россия*

Панферов Михаил Андреевич, студент ИЭУИС

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский московский государственный
строительный университет», Москва, Россия*

Ципурский Илья Лазаревич, к.т.н. профессор

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский московский государственный
строительный университет», Москва, Россия*

ПРОЦЕСС ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Аннотация: В работе затронуты следующие вопросы: анализ использования BIM-модели на стадии эксплуатации; анализ трудностей, возникающих при использовании неподготовленной BIM-модели в эксплуатации; синтез существующих и разработка альтернативных рекомендаций по наполнению информационной модели данными на каждом этапе проектирования и строительства для последующего использования в службе эксплуатации; изучение инструментов, помогающих в подготовке BIM-модели; разработка алгоритмов, оптимизирующих подготовку информационной модели к эксплуатации объекта.

Ключевые слова: Инновации, информационные системы, технологии и организация, BIM.

Annotation: The following issues were addressed in the work: analysis of the use of the BIM-model at the operational stage; analysis of the difficulties encountered when using an unprepared BIM model in operation; synthesis of existing and development of alternative recommendations for filling the information model with data at each stage of design and construction for subsequent use in the operation service; exploring tools to help prepare the BIM model; development of algorithms that optimize the preparation of an information model for the operation of an object.

Keywords: Innovation, information systems, technology and organization, BIM.

Информационная модель объекта (BIM, Building Information Model или Building Information Modeling) - это согласованная, взаимосвязанная и скоординированная числовая информация о проектируемом или уже существующем объекте строительства, имеющая геометрическую привязку и поддающаяся расчетам и анализу. На базе этой модели организована работа всех участников строительного и эксплуатационного процесса (заказчик, проектировщик, подрядчик, эксплуатирующая организация и т.д.).

Процесс информационного моделирования зданий охватывает все этапы жизненного цикла объекта, начиная с планирования и технического задания и заканчивая эксплуатацией, ремонтом и даже демонтажем. И на всех этапах жизненного цикла объекта участники строительного процесса работают в едином информационном пространстве с библиотеками элементов объектов промышленного и гражданского строительства и видов работ, составляющими основу Единого Классификатора. Информационная модель динамична, изменения в нее могут вноситься на любой стадии всеми участниками процесса.

В действующей в России Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» строительство не названо в качестве отраслевого направления. Но широкое внедрение информационных инновационных технологий в строительстве - вопрос времени. Например, за предшествующий 2018 год приняты своды правил в области информационного моделирования в строительстве. Как показал в 2018 г. опрос российских организаций строительной сферы, 22% из них уже применяют продукты технологий информационного моделирования - BIM при подготовке проектной документации. В США и Канаде этот показатель уже в 2012 г. составлял 72%, в Великобритании в 2018 г. - 74%.

Для внедрения BIM-технологии в России утвержден План поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (приказ Минстроя от 29.12.2014 N 926/пр). Для решения вопросов, возникающих при реализации Плана, при Минстрое была создана рабочая группа (приказ Минстроя от 17.03.2015 N 182/пр) [1; 2; 3].

Организационно-технологическое проектирование – это разработка оптимальных технологических решений для выполнения строительных процессов с целью получения строительной продукции с минимальными затратами всех видов ресурсов. В строительной сфере, как и во многих других, активно развивается применение информационного моделирования (BIM -

технологии), которое позволяет спроектировать здание и ещё до начала работ полностью просчитать и определить все этапы строительства различных объектов [1].

В результате анализа работ авторов: Мухаметзяновой З.Р., Гусевой Е.В., Разяповой Р.В., Султановой И.П., Черновой Н.А., Лепешкиной Д.О., в которых поднимается вопрос о проблемах повышения надежности организационно-технологических решений, отражаемых соответствующими моделями, были сделаны выводы об эффективности применения информационной модели в проекте и выделены актуальные задачи:

- Упростить анализ эффективности проектных решений и процесса возведения объекта,
- Ускорить процесс создания проектной документации,
- Сделать проект более понятным на всех уровнях реализации проекта,

Упорядочить хранение данных и облегчить обмен данными [1].

Рассмотрим решение организационно-технологических задач на примере программ календарного планирования с встроенными инструментами визуализации процесса строительства. Применение подобных программ при реализации инвестиционно-строительного проекта обладает рядом преимуществ и недостатков.

На стадии проектирования. В большинстве случаев, с использованием информационной модели в проектировании, получается избегать пространственные коллизии (пересечение запроектированных объектов)

Параллельное транслирование графической части и непосредственно календарного плана позволяет видеть изменения в графике, которые возникают при внесении корректировок в плане.

Это позволяет сравнивать различные варианты с целью нахождения максимально эффективного и экономически целесообразного проектного решения [1].

На стадии экономического анализа проекта. При создании виртуальной модели мы можем узнать реальную стоимость объекта на всех стадиях, что позволяет нам получить дополнительную информацию для создания сметной документации. Одним из важнейших элементов для проектирования процесса строительства является критический путь (это наиболее продолжительный путь от начального события до последнего), который в BIM можно рассчитать автоматически. Таким образом, мы уменьшаем время, потраченное на создание проектной документации. Применение информационного моделирования дает возможность увидеть “вживую” процесс строительства на любом этапе, также можно создать следующие модели с разным уровнем детализации:

Например, самая простая разновидность моделирования-3D. Она представляет собой объект, который имеет три пространственные величины. При добавлении изменений во времени к объекту 3D, мы получаем визуальную модель в формате 4D, что позволяет нам увидеть объект в любой момент времени [2].

Стадия строительства (реализации) проекта САПР позволяет систематизировать информацию, поступающую в процессе реализации объекта (сбор данных и внесение в модель). Имея на руках актуальную информацию эффективность разработки корректирующих мероприятий видится гораздо выше, а результат реализации проекта с большей вероятностью будет соответствовать параметрам определяемым техническим заданием. Для решения подобных задач оптимально подходит более сложная модель 5D, в которую входят стоимостные показатели по материалам [3], конструкциям и работам. В целом, помимо контроля за денежными потоками на всех стадиях строительства указанный инструмент позволяет оптимизировать принимаемые организационно-технологические решения.

Эксплуатационная стадия. Наиболее полная детализация на протяжении возведения и эксплуатации объекта представлена в модели 6D, которая позволяет создать аварийные ситуации и тем самым дает возможность

разработать превентивные меры или способы реагирования на данные происшествия.

Все это позволяет дать лучшее понимание работ для проектировщиков, собственников, исполнителей и всех остальных участников проекта. Строительный процесс имеет много работ которые связанные между собой и это необходимо учитывать при организационно-технологическом проектировании. Это довольно сложная задача, но с помощью BIM мы можем упорядочить все эти данные. При работе над проектом возникают проблемы с обменом данными и утверждениями принятых решений между людьми. Данная проблема решается созданием облака данных, которое позволяет получить доступ к материалам работы группе лиц и тем самым облегчить обмен информации между ними.

Исходя из вышесказанного и опираясь на публикации научных статей, можно сделать вывод, что на базе информационной модели, календарное планирование с использованием данных инструментов, позволяет решать поставленные задачи. Значительные затраты по созданию информационной модели объекта многократно окупаются в процессе его реализации.

Уровень сложности задач возрастает и будет возрастать с каждым новым проектом. Решение их с помощью BIM технологий, позволяет сокращать стоимость, сроки строительства и как следствие многократно повышает эффективность работы проектных организаций. Каким бы ни был прогресс в строительных отраслях, данный вид проектирования всегда будет занимать передовое место и будет актуален.

Библиографический список:

1. Оленьков В.Д., Попов Д.С. Автоматизация диагностики технического состояния зданий и сооружений в процессе их эксплуатации // Вестник ЮУрГУ, № 17, 2012, с.82-85.

2. Червова Н.А., Лепешкина Д.О. Коллизии инженерных систем при проектировании в BIM платформах // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2018. №3. С. 20-25.

3. Султанова И.П. Анализ методов планирования, управления и разработки организационно-технологических решений в проектах капитального строительства // Вестник МГСУ. 2015. № 7. С. 127-136.