

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕМЫ « ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Период конца XX – начала XXI вв. ознаменовался бурным развитием информационных технологий. Это дало мощный толчок принципиально новому подходу в архитектурной деятельности при проектировании объектов строительства.

Компьютерные технологии значительно упростили работу архитекторов и конструкторов, которые, используя компьютеры, выполняли чертежи в электронном виде со всеми параметрами о будущем объекте. Развитие электронной техники потребовало от интеллектуально-технического сообщества серьезной ответной реакции в виде появления концепции информационного моделирования объектов строительства.

Однако вернемся вглубь истории и попробуем проанализировать развитие процесса проектирования зданий.

Как пример, Римская архитектурная школа в XVI веке воспринимала объекты строительства через плоские проекции. Все планы чертились вручную, а объем изображался на плоскости, что для восприятия оказывалось не совсем удобным.

Следующий этап проектирования – это восприятие объектов строительства через макет. Это позволило имитировать объем сооружения в определенном масштабе. Макеты не отражали инженерных и технических составляющих, однако серьезные проекты не утверждались без их наличия.

Термин «*BIM (Building Informational Modeling)*» появился в технической литературе относительно недавно, однако концепция компьютерного моделирования с максимальным учетом всей информации об объекте строительства начала формироваться и приобретать конкретные очертания намного раньше, еще в эпоху становления САД-систем [17].

1. Опыт внедрения BIM-технологии в Великобритании

Внедрение BIM-технологии (далее – BIM) в Республике Беларусь – актуальная и сложная тема, вопросы по которой предполагают множество равнозначных решений, и выбрать одно наиболее правильное среди них на данном этапе сложно. Принять решение можно несколькими путями – либо познавать все методом проб и ошибок, тратя время и средства, либо принимать информацию, основанную на опыте других стран, уже прошедших этапы внедрения BIM.

Информация, получаемая от международных организаций, занимающихся BIM и знающих все трудности ее внедрения и применения, помогает относительно быстро и с наименьшими затратами организовать процесс внедрения BIM и в нашей стране.

Рассмотрим опыт Великобритании по некоторым направлениям, касающимся BIM. Хорошо продуманная и целенаправленно реализуемая в Великобритании государственная политика в области информационного моделирования на сегодняшний день показала наибольшие успехи в переводе своей строительной отрасли на BIM.

Британские специалисты считают, что залогом успеха стали стандарты, которые были разработаны до момента введения обязательного применения BIM. Именно поэтому успешный опыт данной страны заслуживает внимательного изучения. Сейчас, когда началось активное развитие цифровой экономики и информационного моделирования, этот опыт особенно важен для нашей республики.

В Великобритании программа развития BIM была запущена в 2011 г. Основной движущей силой для разработки этой программы на тот момент была необходимость улучшить эффективность строительства. Это было как раз то время, когда правительство Великобритании внедряло специальные меры по сокращению расходов, и BIM стал одним из способов, который увидело правительство для сокращения расходов и обеспечения роста объема производства в сфере строительства. Была создана рабочая группа, которая разработала стратегию развития BIM и согласовала ее с правительством.

В рабочую группу вошли следующие специалисты, которые занимались изучением своих узких вопросов:

- представители промышленного сектора – расширением знаний рабочей группы по вопросам поставок и сотрудничества с промышленными организациями;
- специалисты IT-технологий – технической стороной BIM, в т. ч. управление и обмен данными;
- специалисты в области образования – обучением специалистов BIM всех уровней.

В дальнейшем рабочая группа постоянно получала поддержку от членов правительства. Основная цель, которая стояла перед правительством Великобритании, перед организациями и промышленностью, – это внедрение BIM до 2016 г.

В ходе работы с представителями рабочей группы из ЕС и международных организаций были выявлены 4 основные области, которым следуют различные страны при внедрении BIM.

Разница была лишь в том, с какой области, с какого направления каждая конкретная страна начинала свою работу в области BIM, а также насколько детально каждую область изучала, каждое направление прорабатывала и какие приоритеты в каждом направлении представляла.

В Великобритании прежде всего обратили внимание на создание серьезной основы именно для развития знаний и каких-то управленческих качеств в строительстве. Были определены основные мероприятия для реализации программы:

- разработка специальной структуры и нормативной базы (стандартов) для внедрения BIM;
- организация всеобъемлющего информирования общественности о BIM;
- финансирование программы;
- формирование состава рабочей группы (не более 10 человек), а также группы, которая обеспечивала ее техническим инструментарием для разработки стандартов, других документов и расчетов (рабочая и техническая группы полностью работали по внедрению BIM и финансировались из средств бюджета);
- организация помощи от представителей различных министерств и общественности;
- создание специальной сети сообществ людей, которые могли бы помогать в дальнейшем в распространении BIM и сотрудничали друг с другом;
- проведение серии пилотных проектов, в которых начали внедрять отдельные элементы BIM, затем полностью всю технологию;
- размещение необходимой информации на специальном вебсайте, который был посвящен BIM;
- предоставление через университеты, учебные заведения специальных навыков специалистам, которые могли бы в дальнейшем использовать BIM и поддерживать данные технологии.

Таким образом, в Великобритании была разработана область применения BIM посредством стандартов, а также специальная обучающая программа, которая позволяла получить профессиональное образование специалистам по BIM.

В настоящее время в Великобритании существует примерно 50 университетов, которые определенным образом внедряют BIM в свои программы обучения, и количество таких университетов и учебных заведений постоянно растет. Успех продвижения BIM в Великобритании состоит в том, что вначале были разработаны методология управления программой и стандарты, в отличие от многих других стран, где в первую очередь внимание уделялось развитию специального инструментария, а только затем – нормативной базе. Хотя направление по развитию инструментария действительно является очень важным направлением для развития и продвижения BIM, однако это не всегда играет ключевую роль. Таково мнение специалистов Великобритании.

При разработке стандартов специалисты Великобритании ориентировались прежде всего на необходимость определить порядок взаимодействия всех участников строительного процесса, т. е. все должны говорить на «едином языке». Был разработан целый ряд специальных этапов не только по проектированию и строительству объекта, но и по всему жизненному циклу данного объекта. Эти этапы были разработаны совместно с рядом организаций, которые представляли всех участников строительного процесса как со стороны государства, так и со стороны частного капитала. Разработаны серия стандартов, документы, которые помогли объяснить, что такое BIM и как он внедряется на протяжении всего жизненного цикла объекта.

BIM 2-го уровня принят в Великобритании с 2016 г. как обязательное требование для всех государственных строительных проектов. Минимальная цель, достигаемая BIM 2-го уровня, – предоставление координированной информации о проекте заказчику в виде единой модели, содержащей графические и неграфические данные.

Преимущества использования инструментов BIM:

- облегчение коммуникации специалистов в процессе разработки проекта;
- более качественный анализ структуры здания и стоимости;
- повышение эффективности информационных потоков посредством цифровых передач, уменьшение дублирования усилий и т. д.;
- улучшенная координация проекта, позволяющая лучше проводить тендеры, а также снижение стоимости строительства и отходов;
- повышенная производительность здания, что приводит к снижению эксплуатационных затрат;
- повышение уверенности в стоимости, времени и снижении риска проектов;
- эффективная реализация проекта;
- улучшение сбора, хранения и совместного использования информации на этапах проекта: от проектирования до строительства и от строительства к эксплуатации.

2. Внедрение BIM-технологии в Республике Беларусь, Российской Федерации и Республике Казахстан

Внедрение BIM в Республике Беларусь с участием Министерства архитектуры и строительства началось в 2012 году с утверждением отраслевой программы по внедрению BIM (постановление Министерства архитектуры и строительства от 31.01.2012 № 4 «Об утверждении отраслевой программы по разработке и внедрению информационных технологий»).

Однако в дальнейшем результаты данной работы не нашли применения и развития.

Следующий этап внедрения BIM в Республике Беларусь получил свое развитие в связи с началом активного внедрения данной технологии в Российской Федерации и Республике Казахстан.

Российская Федерация.

11 апреля 2017 года вице-премьер Правительства Российской Федерации Дмитрий Козак утвердил план мероприятий по внедрению оценки экономической эффективности обоснования инвестиций и технологии информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства.

В части внедрения технологии информационного моделирования план предусматривал разработку национальных стандартов информационного моделирования в процессах проектирования, строительства (реконструкции, капитального ремонта), эксплуатации и сноса объектов капитального строительства, приведение нормативно-технических документов и сметных нормативов, применяемых в строительстве, в соответствие с классификатором строительных ресурсов.

Разработка национальных стандартов по информационному моделированию зданий и сооружений в Российской Федерации была закреплена за Техническим комитетом по стандартизации (далее – ТК 465). Всего в Программу национальной стандартизации (далее –

ПНС) для разработки было включено восемь тем, часть из которых реализована. Стандарты являются модифицированными по отношению к международным стандартам ИСО.

Республика Казахстан.

В конце 2016 года была утверждена Правительством Республики Казахстан Концепция внедрения технологии информационного моделирования в промышленное и гражданское строительство Республики Казахстан. Предусмотрено в первую очередь создать нормативно-правовую базу:

- строительные нормы (СН) для формирования терминологии;
- своды правил (СП) для определения практических подходов;
- рекомендации, разрабатываемые профильными и научно-исследовательскими институтами на основе результатов научных исследований и направлений на дальнейшее совершенствование проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

Первые технические нормативные правовые акты уже введены в действие:

1. СТ РК ISO 16739-2017 «Основные промышленные классы (IFC) для совместного использования данных в строительстве и управлении зданиями и сооружениями» утвержден и введен в действие приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 07.09.2017 № 237-од.

Стандарт идентичен международному стандарту ISO 16739:2013 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries (Основные промышленные классы (IFC) для совместного использования данных в строительстве и управлении зданиями и сооружениями) и определяет концептуальную схему и формат файлового обмена для данных информационного моделирования зданий.

2. Свод правил СП РК 1.02-111-2017 «Применение информационного моделирования в проектной организации» утвержден и введен в действие приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20.12.2017 № 312-НК.

Республика Казахстан планирует, как и Российская Федерация, на первоначальном этапе осуществлять адаптацию международных ISO стандартов в области технологии информационного моделирования к условиям республики, а в последующем – разрабатывать национальные стандарты.

При разработке нормативных и рекомендательных документов важным ограничением является отсутствие упоминаний и ссылок на какие-либо коммерческие программные продукты, чтобы исключить лоббирование частных интересов. В связи с этим наиболее приемлемым подходом к государственному регулированию применения технологии является концепция OpenBIM, предлагаемая международной некоммерческой организацией Building SMART.

OpenBIM предоставляет общий язык для всех происходящих процессов, что позволяет правительствам разных стран обеспечивать в строительной отрасли прозрачность коммерческих предложений.

Методология проекта концепции строится на базе открытого формата IFC.

В целом разработчиками определены четыре ключевых атрибута для успешного внедрения технологии:

1) наличие стандартов, по которым формируется единая терминология, разъясняются процессы, выставляются требования к составу и детализации информации в моделях и прописываются инструменты, применяемые в конкретном проекте;

2) функционирование единой базы данных с организованным сетевым или удаленным доступом для участников проекта с целью объединить и скоординировать работы, ведущиеся в различных дисциплинах;

3) применение для всех элементов модели системы классификации материалов, изделий и работ;

4) участие управляющего процессом информационного моделирования.
Республика Беларусь.

В Республике Беларусь 16.03.2018 приказом № 70 был утвержден план внедрения технологии информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта строительства в Республике Беларусь и ответственным за эту работу было назначено предприятие строительной отрасли – республиканское унитарное предприятие «Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве» (далее – РУП РНТЦ).

Для выполнения плана внедрения были разработаны мероприятия по его реализации:

а) обеспечение разработки планов:

– подготовка проектов нормативной правовой и нормативной технической документации в сфере применения технологии информационного моделирования;

– реализации пилотных проектов по применению технологии информационного моделирования;

– организации обучения специалистов в области применения технологии информационного моделирования;

б) подготовка предложения о включении мероприятий в области внедрения технологии информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта строительства в Республике Беларусь (далее – технология информационного моделирования) в Государственную программу развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг.;

в) разработка планов создания:

– информационной системы «Госстройпортал», обеспечивающей информационное взаимодействие участников процессов жизненного цикла объектов строительства, включая создание интернет-сайта, посвященного вопросам внедрения технологии информационного моделирования;

– информационной системы ведения библиотеки информационных моделей, включающей материалы, изделия, конструкции, конструктивные элементы и узлы зданий и сооружений, а также оборудование, используемое в строительстве на основе единой системы классификации и кодирования (далее – библиотека информационных моделей);

г) разработка предложения по утверждению в строительном комплексе Республики Беларусь форматов данных:

– стандарт IFC (от англ. Industry Foundation Classes, ISO 16739:2013) – универсального открытого объектно-ориентированного формата для обмена данными в рамках технологии информационного моделирования;

– BENML (от англ. Belarusian Estimate Norms Markup Language – Белорусский язык разметки сметных нормативов) – формата представления результатов расчета локальных ресурсных смет, основанного на XML (от англ. eXtensible Markup Language – расширяемый язык разметки), с возможностью внесения информационных дополнений, требующихся на соответствующих этапах жизненного цикла объектов строительства;

д) разработка и внесение в Минстройархитектуры предложения: – по вопросу установления с 01.02.2019 порядка проведения аттестации в области архитектурной, градостроительной, строительной деятельности, выполнения работ по обследованию зданий и сооружений с применением технологии информационного моделирования; – по вопросу обязательного предоставления с 01.02.2019 цифровых моделей (включая информацию об их стоимости) в библиотеку информационных моделей при осуществлении сертификации строительной продукции (материалов, изделий, оборудования и т. д.).

Приказом № 104 был утвержден состав рабочей группы, на которую возлагается выполнение мероприятий по реализации плана внедрения технологии информационного моделирования объектов строительства.

Рабочая группа состоит из десяти подгрупп:

1. Подгруппа специалистов в области изысканий и проектирования;

2. Подгруппа представителей производителей строительных материалов, изделий, конструкций;
3. Аналитическая подгруппа;
4. Подгруппа по вопросам организации обучения специалистов в области технологии информационного моделирования;
5. Подгруппа представителей подрядчиков;
6. Подгруппа разработчиков проектов правовой и нормативно-технической документации;
7. Подгруппа автоматизации процессов управления жизненным циклом объектов строительства;
8. Подгруппа представителей заказчиков;
9. Подгруппа экспертов;
10. Подгруппа представителей по вопросам жилищно-коммунального хозяйства и недвижимости.

Убежденность в успехе почитателей цифровой трансформации строительной отрасли основывается, в частности, на фрагментарно свершившейся в рамках информационного моделирования автоматизации ключевых процессов строительства: проектирования, составления сметной документации, возведения объектов. Однако, отсутствует программный комплекс для информационного обеспечения этапа эксплуатации.

В настоящее время осуществляется разработка проектов постановлений Совета Министров Республики Беларусь и иных НПА, которые определят условия подготовки специалистов в данной области и сроки выполнения процесса внедрения технологии информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объектов строительства в Республике Беларусь. Это позволит белорусским специалистам на равных работать со специалистами других стран.

Главная задача рабочей группы по внедрению BIM в строительной отрасли Республики Беларусь – это выявить участников цифровой трансформации и из них определить специалистов, которые в дальнейшем примут участие в разработке нормативно-правовых актов и адаптации BIM-технологии в республике.

Благодаря деятельности рабочей группы в конце 2017 года были определены участники НИОК(Т)Р по теме «Разработка информационной технологии создания цифровых моделей объектов строительства посредством информационного взаимодействия участников жизненного цикла объекта строительства на всех его этапах».

Мощным толчком к развитию цифровой трансформации стал выход в свет Директивы Президента Республики Беларусь от 4 марта 2019 г. № 8 «О приоритетных направлениях развития строительной отрасли».