**МЕТОДОЛОГИЯ ИННОВАЦИОННОГО АРХИТЕКТУРНО-**

**СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**Николай Павлович Четверик**

НИУ ВШЭ, заместитель директора центра инноваций в городском хозяйстве,

НОПРИЗ, заместитель председателя комитета по конкурсным процедурам и инновациям

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, BIM, НАЦИОНАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНИЦИАТИВА, ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ОКВЭД, КОДЫ ОБЩЕРОССИЙСКОГО КЛАССИФИКАТОРА ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

**АННОТАЦИЯ**

Рассматривается необходимость совершенствования нормативной базы архитектурно-строительного проектирования на основе технологий информационного моделирования. Даны предложения по разработке отечественного стандарта информационного моделирования на основе международного и отечественного опыта. Описаны возможные этапы разработки единого, универсального и адаптированного к BIM классификатора элементов, который может использоваться на всех стадиях жизненного цикла объектов.

Цель исследования – привлечение внимания к разработке нормативных документов в представленной теме федерального уровня, а также актуализация системы нормативных документов в строительстве на основе технологий информационного моделирования.

Метод исследования – аналитический.

4 декабря 2014 г. в своем ежегодном Послании Федеральному Собранию Российской Федерации Президент Владимир Путин поставил задачу разработки и реализации Национальной технологической инициативы (далее – НТИ) [1].

Считаю, что положительную роль в НТИ должно сыграть рассмотрение всего жизненного цикла объектов инвестиционно-строительной деятельности, как единое целое.Особое значение здесь будет отводитсявнедрению технологий информационного моделирования (BIM), инжинирингу с применением ЕРС/М-моделей, инновационному менеджменту, контроллингу, управлению проектами, управлению рисками, моделированию управленческого процесса.

Современное состояние объектов инвестиционно-строительной деятельности характеризуется огромным разнообразием материалов, технологий и конструктивных решений. В этой связи, методы проектирования и конструирования необходимо пополнять качественно новыми инструментами, в частности, – сложными расчетными моделями с использованием технологий информационного моделирования (BIM) и новейшего вычислительного оборудования. Положительные характеристики информационного моделирования наглядны.

Решения Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию «Об инновационном развитии в сфере строительства» (далее – Решения) на основе протокола заседания президиума Совета от 4 марта 2014 года №2 [2] дают четкие поручения Минстрой России, Национальным объединениям строительной сферы и институтам развития в области инновационного развития с конкретными сроками исполнения.

В отношении BIM-технологий (технологий информационного моделирования) и их применении в строительном комплексе формализовано поручение по разработке и утверждению плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, включающий предоставление возможности проведения экспертизы проектной документации, подготовленной с использованием таких технологий (п. 18 Решений).

BIM (англ. Building Information Modeling) – информационное моделирование зданий, процесс генерации и управления данными о здании на протяжении его жизненного цикла. Реализация BIM-технологий состоит в использовании средств архитектурно-строительного проектирования для создания единой информационной модели здания, над которой могут работать все команды, участвующие в разработке строительного проекта.

На сегодняшний день термин BIM, уже получивший в мире всеобщее признание и самое широкое распространение, считается доминирующим в этой области.

В настоящее время в промышленно развитых странах (США, Великобритании, странах Северной Европы, Франции, Германии) в практику проектирования и строительства зданий и сооружений различного назначения интенсивно внедряются технологии информационного моделирования. Данные инновационные технологии позволяют в электронном виде формировать проектную, сметную, эксплуатационную и иную документацию как единый информационный ресурс на весь жизненный цикл создаваемого объекта. Они предполагают более интегрированное взаимодействие между всеми участниками инвестиционно-строительного процесса, чем традиционно принятое.

В виду значительных преимуществ от использования данных технологий для государства в качестве первоочередного шага в целом ряде стран установлены условия по обязательному применению указанных технологий при проектировании и строительстве объектов за счет средств государственного бюджета. Подобные требования последовательно вводились отдельными госзаказчиками в США с 2003 года, в целом ряде стран Европы и Азии с 2007 года. В 2011 году о новой стратегии в области строительства, ориентированной на достижение конкурентных преимуществ в глобальном масштабе и экспорте услуг в области проектирования и строительства объявила Великобритания. В рамках данной стратегии разработана и реализуется единая, методически проработанная, самая последовательная программа перехода на технологии информационного моделирования. Она предполагает обязательное применение данных технологий с 2016 года для всех без исключения финансируемых из бюджета проектов: нового строительства, реконструкции, капитального ремонта.

Данные шаги со стороны государства обеспечили значительное ускорение уровня внедрения BIM технологий. В 2012 в США более 70% участников строительного рынка заявили об использовании технологий информационного моделирования в своих проектах (данные компании McGraw Hill Construction), в Великобритании в 2013 году – 54% (по данным NBS, National BIM Report 2014).

По данным государственного агентства по строительству Сингапура (BCA, Building & Construction Authority) в 2015 году более 80% всех строительных проектов будет выполняться исключительно в технологиях BIM. В Сингапуре сформирован фонд поддержки перехода отрасли на инновационные технологии, оказывающий помощь предприятиям отрасли по переходу на информационное моделирование. Реализована технология экспертизы проектной документации на новом технологическом уровне.

В январе 2014 года были внесены поправки в европейскую директиву о госзакупках, где всем странам-участницам Евросоюза для повышения прозрачности и эффективности расходования средств бюджета было рекомендовано применять электронные формы, включающие информационное моделирование в строительстве.

По оценкам зарубежных специалистов, внедрение технологии информационного моделирования обеспечивает сокращение затрат на строительство объектов, финансируемых за счет средств государственного бюджета, на 25%. Сокращение расходов на эксплуатацию составляет более 35%. Благодаря формированию информационной модели - упомянутого выше единого информационного ресурса об объекте капитального строительства - обеспечивается более эффективное, по сравнению с традиционными подходами, управление проектом. При этом происходит кардинальное повышение прозрачности, появляется возможность более точной оценки эффективности и целевого использования бюджетных средств. Следует ожидать подобный эффект и от использования технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов, финансируемых частными инвесторами.

Целями и задачами внедрения технологий информационного моделирования (BIM) на объектах инвестиционно-строительной деятельности являются:

* повышение эффективности всех отраслей промышленности и народного хозяйства, включая весь жизненный цикл объектов инвестиционно-строительной деятельности;
* повышение конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках российских инновационных продуктов;
* повышение точности и прозрачности инвестиционно-инновационных проектов и программ за счет бюджетов всех уровней, что приведет к более рациональному расходованию средств и, как следствие, к снижению зависимости от внешних кредитных заимствований.
* снижение расходов на содержание (эксплуатацию) основных фондов.
* повышение интеграции вводимых и уже имеющихся основных фондов в государственные информационные системы.

В настоящей ситуации начала внедрения на российский рынок услуг информационного моделирования (BIM), возникает насущная необходимость разработки отечественного стандарта информационного моделирования на основе международного и отечественного опыта с целью:

* более четкого определения содержания и правил реализации технологии информационного моделирования;
* создания условий для объединения всего массива данных в единую информационную среду для комплексного использования.

Параллельно необходимо разработать серию первичных документов:

1. Информационное моделирование зданий и сооружений. Термины и определения.
2. Информационное моделирование зданий и сооружений. Общие требования.
3. Информационное моделирование зданий и сооружений. Способы применения информационных моделей зданий и сооружений на различных этапах жизненного цикла.
4. Информационное моделирование зданий и сооружений. Базовые уровни проработки элементов информационных моделей зданий и сооружений.
5. Информационное моделирование зданий и сооружений. Требования к разработке компонентов.
6. Стадии жизненного цикла объекта капитального строительства. Требования к информации.
7. Жизненный цикл объекта капитального строительства в цифровом формате.

Также нуждаются в актуализации многие нормативно-правовые и нормативно-технические документы, связанные с архитектурно-строительным проектированием на основе информационного моделирования.

В отсутствие соответствующих услугам информационного моделирования (BIM) кодов ОКВЭД (кодов Общероссийского классификатора видов экономической деятельности) возникает необходимость в создании единого, универсального и адаптированного к BIM классификатора элементов, который мог бы использоваться на всех стадиях объектов инвестиционно-строительной деятельности.

Основная задача: сделать технологически возможным и удобным сквозное использование информационной модели на всех стадиях жизненного цикла объекта инвестиционно-строительной деятельности.

Необходимо регулирование российской нормативно-правовой базы оформления проектной документации в части упрощения требований к ее оформлению, если проект объекта инвестиционно-строительной деятельности выполняется на основе информационного моделирования.

В случае, когда проектирование или строительно-монтажные работы ведутся на основе информационной модели, выполненной на основе стандартов и классификаторов, многие требования по оформлению бумажной документации становятся излишними – вся необходимая информация имеется в модели.

В вопросах регулирования ценообразования и оформления смет применение BIM способно дать не только высокую точность и скорость составления смет, но и достаточно серьезные механизмы проверки ценообразования и конкурсной документации. Для этого опять же нужны классификаторы строительных элементов и хорошо продуманная (усовершенствованная) система ценообразования в строительстве. Другими словами, информационная модель здания может выдать любую количественную информацию об объекте, надо только иметь надстройку, которая способна правильно и быстро этой информацией воспользоваться.

Поэтому вопрос совершенствования ценообразования в строительстве, на первый взгляд не связанный с BIM, на самом деле имеет к нему прямое отношение, поскольку при неправильном решении способен свести до минимума экономический эффект от внедрения технологии информационного моделирования.

Необходимо законодательно обязать все органы Главгосэкспертизы принимать проекты, выполненные по технологии информационного моделирования (BIM), и оценивать проект по модели.

Это один из важнейших вопросов внедрения информационного моделирования. Если модель выполнена на основе стандартов и классификаторов, то ее проверка занимает намного меньше времени (в перспективе возможен даже переход на автоматизированную проверку) и требует меньше ресурсов, то есть ускоряется и удешевляется. То есть огромное преимущество и эффективность использования BIM–технологий заключается в формировании автоматизированных баз данных, которые можно увязывать между собой. База данных о фактической стоимости и сроках выполнения отдельных видов работ позволят повысить эффективность строительства, за счет реальной оценки влияния отдельных видов работ, технологических и конструктивных решений на сроки и стоимость строительства и обеспечат обратную связь между строителями и проектными организациями.

Особое внимание следует уделить подготовке специалистов по информационному моделированию. Рекомендуется в качестве пилотного проекта выделить для начала два-три высших учебных заведения в качестве базовых по обучению технологиям информационного моделирования (BIM), а в дальнейшем расширять и проецировать их опыт на другие учебные заведения. Установить для высших учебных заведений и отдельных преподавателей систему грантов на освоение технологий информационного моделирования (BIM), разработки курсов и создание учебных пособий.

Этим вопросом также надо заниматься с самого начала внедренияинформационного моделирования, не дожидаясь наработки разными организациями опыта информационного моделирования и появления у них потребности в специалистах со знанием BIM. Кроме того, не надо ждать появления стандартов и классификаторов, и не надо тратить время и силы на переделку образовательных стандартов.

Новый специалист выйдет из высшего учебного заведения через несколько лет, так что откладывать процесс его подготовки до созревания в отрасли полного понимания информационного моделирования означает неоправданно замедлять процесс внедрения.

Необходимо российские программы обучения технологиям информационного моделирования (BIM) адаптировать с ведущими мировыми программами обучающего процесса по настоящей теме.

Учить необходимо не BIM, а основной строительной специальностис использованием BIM. Углубленные знания информационного моделирования для тех, кто хочет специализироваться в этой области, можно давать затем в магистратуре.

Действующие образовательные стандарты дают каждому вузу право вводить в программу обучения большое количество курсов по своему усмотрению. На практике это означает, что если вуз в начале календарного года решит, что надо вводить BIM в преподавание, то ему достаточно в оперативном порядке изменить нужным образом содержание своих например, «Основы САПР». Необходимо добиться нужного знания и понимания технологий информационного моделирования (BIM) от преподавателей вузов. Для этого необходимо совместно с Министерством образования организовать множество программ и курсов ознакомления, переподготовки и повышения квалификации преподавателей вузов.

Рекомендуется разработать стимулы для тех, кто внедряет технологии информационного моделирования (BIM). Примером может служить упрощение получения государственных заказов тем компаниям, которые работают на основе технологий информационного моделирования (ВIM).

Необходимо уделять постоянное внимание используемому в стране программному инструментарию BIM и форматам обмена данными.

Дело в том, что именно этот инструментарий в значительной степени определяет производительность информационного моделирования. Государству надо четко обозначать свою позицию в этом вопросе, акцентируя внимание на выгодных для себя аспектах. Например, сформулировать обязательные требования к компьютерным программам (это касается в первую очередь импортных разработок), учитывающие специфику нашей страны (возможность вводить кириллицу, нужное количество позиций в информационных ячейках элементов, наличие специфических аннотационных обозначений и т.п.). Общегосударственное решение этих вопросов сэкономит огромное количество рабочего времени пользователей.

Можно также планировать и проводить конкурсы (желательно регулярные) на лучшие разработки программ или библиотек элементов по той или иной специальной деятельности. Однако такие конкурсы не означают, что победитель становится монополистом в своей области, конкуренция среди программ должна оставаться. Просто, предоставляя победителям (призерам) конкурсов определенные вознаграждения, государство таким образом формулирует свои потребности и определяет (корректирует) направление развития компьютерных программ в нужную для себя сторону.

Все это существенно ускорило бы внедрение технологий информационного моделирования (BIM), в частности в области организации строительства и обслуживания зданий, поскольку адаптация иностранных программ здесь особенно проблематична.

Было бы исключительно разумно создать (на период решения вопросов внедрения BIM) при Минстрое России рабочую группу в составе Экспертного совета по инновациям из профессионалов в настоящей области с задачей исследования и правильной постановки задач, а затем проработки нужных решений, с обязательным государственным финансированием ее деятельности.

Необходимо все основные решения пропускать через общественное обсуждение.

Думается, что максимальная открытость разрабатываемых решений и их публичная «обкатка» еще никому не повредила. Поможет она и внедрению технологии информационного моделирования, которая является для нашей страны делом новым, но очень перспективным. Такие обсуждения не потребуют много времени и средств, но станут дополнительным гарантом исключения возможных ошибок и принятия правильных решений.

Кроме того, необходимо развивать методологию инновационности всего жизненного цикла объектов инвестиционно-строительной деятельности до вывода объекта из эксплуатации) на основе симбиоза науки и производства.

Для этого нужно создать целостную систему стандартизации в области инноваций на объектах инвестиционно-строительной деятельности. В целях повышения эффективности инноватики необходимо разработать стандарты по следующим направлениям:

1. Порядок рассмотрения инновационных проектов. Основные положения.

2. Экспертная оценка инновационных проектов.

3. Требования к закупкам инновационной продукции на объектах инвестиционно-строительной деятельности.

4. Стадии жизненного цикла и паспортизация научно-технических работ.

5. Порядок учета результатов.

6. Порядок оценки эффективности инновационных проектов.

7. Хеджирование рисков инновационных проектов.

8. Организация технического аудита инновационных проектов.

9. Управление реализацией научно-технических работ.

В настоящих стандартах необходимо обязательно определять экономический эффект от их внедрения.

Представленные выше материалы были доложены автором на Московском Экономическом Форуме (МЭФ-2015) для включения в состав Национальной Технологической Инициативы.

**БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ от 4 декабря 2014 г. (<http://www.garant.ru/hotlaw/federal/587192/#ixzz3SwGlTodq>).

2. Решения по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России об инновационном развитии в сфере строительства от 13 марта 2014 г.