

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ BIM В ПРОМЫШЛЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Антонова Влада Александровна

студент, СПбГАСУ, РФ, г. Санкт-Петербург

Аннотация. Технологии информационного моделирования уже являются мощным инструментом в руках профессионалов рынка строительства. Повышение качества проектирования, контроль за затратами на этапе строительства, существенная экономия на эксплуатации и максимальная прозрачность всех процессов управления объектом недвижимости или инфраструктуры — вот преимущества, которые сегодня дают технологии BIM (Building Information Modeling). [10]

Abstract. Information modeling technologies are already a powerful tool in the hands of building market professionals. Improving the quality of design, controlling costs during the construction phase, significant savings in operation and maximum transparency of all the management processes of the property or infrastructure - these are the advantages that BIM (Building Information Modeling) technologies provide today.

В настоящее время мировая строительная отрасль проходит через процесс серьезной трансформации, связанный с отказом от традиционных методов проектирования и строительства с точки зрения передачи проектной информации в срок бумажном виде в пользу инновационных способов реализации проектов.

Строительные проекты по своему характеру являются чрезвычайно информационно насыщенными. Их растущая сложность, отсутствие необходимой информации для принятия решений в нужное время, нарастающее давление по срокам в условиях традиционных методов их реализации отчасти объясняют крайне низкую срок эффективность отрасли в целом.

Постепенный повсеместный переход на технологии информационного моделирования сооружений (BIM- технологии) и стал ответом на необходимость сбора, учета и обработки в процессе проектирования, строительства и срок эксплуатации объектов строительства значительных объемов информации, последующую (иногда многократную) корректировку данных в процессе реализации проекта.

Возможность такого переход обусловлена интенсивным развитием информационных технологий и появлением специализированных программных продуктов, направленных на создание точной цифровой информационной модели объекта строительства, включающей все необходимые сведения о нем.

Наличие такой модели строительного объекта позволяет не только использовать автоматизированные средства для осуществления различных видов анализа и проверок, выпуска проектной и рабочей документации, визуального планирования и оптимизации процесса строительства, оценки сметной стоимости, получения других данных, но также обеспечивает регламентированный доступ к данным об объекте всем заинтересованным лицам в единой информационной среде.

Существует множество определений BIM, в срок большей или меньшей степени отражающей его сущность, однако общий их смысл сводится к тому, что BIM (от англ. Building Information

Modeling— информационное моделирование зданий и сооружений) является процессом создания и управления информацией на всех стадиях жизненного цикла объекта строительства. Так, одна из наиболее распространенных трактовок определяет BIM как процесс коллективного создания и использования информации о здании или сооружении, формирующий основу для всех решений на протяжении всего его жизненного цикла (от планирования до выпуска проектной, рабочей документации, строительства, срок эксплуатации и сноса). [4, с. 169]

В основе BIM лежит процесс создания и совместного использования всеми участниками инвестиционно- строительного процесса информационной модели объекта строительства, представляющей собой согласованную взаимоувязанную структурированную информацию по проекту, которая значительно шире 3D- модели, предназначенной для визуализации и выпуска проектной документации. BIM- процесс предполагает осуществление в едином информационном пространстве сбора, накопления и комплексной обработки всей архитектурной, конструкторской, инженерной, технологической, экономической и иной информации об объекте как в процессе проектирования, так и в процессе строительства и последующей эксплуатации. Вся эта информация необходима для планирования, организации, координации и контроля закупки материалов, осуществления проектных и строительно- монтажных работ, логистики, передачи в эксплуатацию. [2, с.138]

Наличие такой информации об объекте позволяет оперативно принимать обоснованные управленческие решения в ключевых точках реализации проекта, а значит, повышает и общую эффективность деятельности организации, выражающуюся в улучшении ее финансово-экономических показателей. Особым достоинством инструментов BIM-технологии является тот факт, что модель объекта строительства, созданная с их помощью, не является статичной. При внесении изменений в геометрию или данные информационной модели обеспечивается одновременное автоматизированное обновление всех взаимосвязанных видов, данных, параметров и документов. Кроме того, BIM позволяет всем участникам инвестиционно- строительного процесса быть вовлеченными в скоординированный процесс создания объекта, согласовывать свои действия, отслеживать изменения, что также повышает эффективность работы над проектом. Отдельно стоит сказать о том, что технология информационного моделирования сооружений позволяет значительно повысить качество проектирования, переводя его на новый уровень в плане детализации, визуализации, многовариантной проработки и анализа, а также снижения количества ошибок и недочетов. Несмотря на то, что стоимость проектирования в общей стоимости инвестиционно- строительного проекта занимает незначительную долю, допущенные ошибки и неоптимальные решения, принятые на этой стадии проектирования, могут привести к значительным незапланированным расходам и простоям на этапах строительства. [8, с. 37]

Примеры реализации инвестиционно- строительных проектов различной сложности по всему миру показывают высокую эффективность комплексного (и даже частичного) применения технологии информационного моделирования. Наиболее часто отмечается сокращение сроков проектирования и строительства с одновременным сокращением бюджета проекта за счет высокого качества проектной документации, более точной оценки стоимости строительства, а также эффективного взаимодействия и обмена информацией между всеми участниками проекта. При этом компании, применяющие BIM, открыто признают, что именно эти технологии позволили им повысить экономическую эффективность своей деятельности и поэтому продолжают активно расширять применение BIM в своих проектах.

Технологии информационного моделирования здания плотно вошли в практику деятельности организаций инвестиционно- строительного комплекса за рубежом, что подтверждается достаточно богатой статистикой, отражающей повышение эффективности проектов с применением BIM- технологий.

Наличие значительного объема данных позволило провести анализ и сделать соответствующие выводы. Однако внедрение BIM- технологий в России идет пока недостаточно интенсивно в силу нескольких основных причин: [6, с.172]

- высокая стоимость виды первоначальных вложений, включающая необходимость приобретения аппаратного и программного обеспечения, а также необходимость обучения виды персонала работе в соответствующей информационной среде;
- наблюдается дефицит кадров, имеющих достаточные знания и, тем срок более, опыт работы в проектах с использованием технологий информационного моделирования;
- срок эффект сопротивления изменениям и приверженность привычным методам проектирования, планирования и управления инвестиционно- строительными проектами как со стороны сотрудников организаций инвестиционно- строительного комплекса, так и менеджмента;
- внедрение BIM- технологий требует значительной виды перестройки многих срок бизнес-процессов организации, организации параллельной коллективной работы в специально организованной информационной среде, что зачастую требует значительной организационной реструктуризации.

Помимо срок этого, организация работы в технологии информационного моделирования сопровождается появлением новых ролей, а зачастую, и новых должностей, таких как BIM-менеджер и BIM-координатор.

Такие мероприятия также являются затратными и приводят к временному снижению срок эффективности труда; — одним из факторов, оказывающих влияние на отставание России в процессах внедрения BIM- технологий, является то, что практически все программные продукты, поддерживающие BIM-процесс, являются зарубежными разработками, поэтому требуют некоторой адаптации для применения в условиях действующей российской нормативной срок базы.

Такая адаптация проходит успешно, однако срок этот фактор до сих пор еще остается значимым. Отечественные программные продукты на данный момент не обладают необходимым функционалом и пока не выдерживают конкуренцию с западными технологиями. Тем не менее, в Российской Федерации наиболее виды передовые компании— участники рынка— смогли оценить достоинства новых технологий: отмечается значительное повышение качества проектной документации, точности оценки стоимости строительства; повышение скорости формирования рабочей документации и внесения корректировок в проект; значительно снижается количество коллизий, связанных с виды пересечением различных инженерных систем и строительных конструкций, обнаружение которых невозможно в рамках двухмерных чертежей.

Крупные строительные компании уже реализуют проекты капитального строительства с применением инструментов информационного моделирования на объектах жилого строительства, так и промышленного строительства, в том числе добычи и виды переработки нефти, и на объектах непромышленного назначения. Это срок эффективный инструмент повышения конкурентоспособности предприятия за счет высокой скорости, оптимизации ресурсов, качества выполнения проектных и строительных работ, а также повышения срок эффективности взаимодействия всех участников процесса на протяжении виды жизненного виды цикла сложных инфраструктурных объектов. BIM- модель – инструмент обеспечения срок безопасности строительства.

Приоритетным направлением для строительных компаний является создание информационной трехмерной модели, которая, в свою очередь, является основанием для проектирования по технологии BIM.

Основа информационного моделирования – трехмерная модель объекта (3D), на срок базе которой организована совместная работчика, проектной организации, строительного подрядчика, срок эксплуатирующей организации.

Стоимость разработки BIM- модели может срок быть различной в зависимости от задач, которые виды перед ней ставятся, а также глубины проработки и детализации. В любом случае, инвестируя на начальном срок этапе в разработку модели, компании получают огромные преимущества на всех виды жизненных виды циклах объекта. Например, важным моментом является взаимодействие с инвестором, которому информационные технологии моделирования облегчают принятие решений на всех срок этапах, начиная с идеи проекта. [4]

Несмотря на то, что многие компании, которые являются активными пользователями BIM-технологий, громко заявляют о плюсах данного инновационного подхода к управлению строительными проектами, в настоящее время ни один источник не представляет в систематизированном виде информацию об экономическом сроке эффективности применения BIM-технологий в компании. Более того, в условиях сложной экономической ситуации представители некоторых организаций очень сдержанно относятся к возможности окупить вложения в BIM-технологии и получить положительный экономический эффект от их применения в срок ближайшей перспективы (1-2 года).

Анализ ситуации позволил сделать следующие основные выводы относительно проблем, препятствующих проведению оценки срока эффективности применения BIM-технологий в России:

1) На данный момент отсутствует какая-либо информация о количестве (или доле) российских предприятий инвестиционно-строительной сферы, использующих BIM-технологии. Исследования, позволяющие сделать такую оценку, не проводились. В связи с этим, в настоящем исследовании использованы данные только тех организаций, которые открыто заявляют о том, что системно используют эти технологии. Следует отметить, что виды передовыми в данном смысле оказываются организации, выполняющие проектные работы.

2) По данным некоторых исследований, результаты которых представлены в открытом доступе, российские предприятия по-разному оценивают масштабы эффекта («пользы») от внедрения технологии информационного моделирования: встречаются сдержанные оценки (как правило, их дают предприятия, не имеющие большого опыта работы в информационном моделировании) и высокие оценки (их дают организации, являющиеся экспертами в области BIM). Как было указано выше, срок большинства пользователей BIM-технологии все еще набирают необходимый опыт. В этих условиях, попытка определения срока эффективности внедрения BIM с использованием данных генеральной совокупности, в которой неопытные пользователи занимают значительную долю, может дать некорректный результат, содержащий заниженные оценки.

3) Продолжительность срока окупаемости инвестиций в BIM-технологии. Внедрение технологии информационного моделирования требует значительного объема инвестиционных затрат.

К срокам экономического характера в рамках данного исследования относятся: [1]

- непосредственно экономические показатели, связанные с изменением стоимости проекта, чистого дисконтированного а (NPV), показателя рентабельности (PI), срока окупаемости, срока экономией финансовых ресурсов на различных этапах реализации проекта;
- факторы, напрямую влияющие на изменение экономических показателей, так, например, сокращение сроков строительства приводит к значительной экономии финансовых ресурсов на заработную плату виды персонала, использование машин и механизмов, высокая точность проекта приводит к более точному планированию закупок и, соответственно, к экономии на материалах и т.д. Анализ зарубежного опыта оценки экономической эффективности применения BIM-технологии показал, что использование технологий информационного моделирования постепенно позволяет достичь значительного повышения экономической эффективности как на уровне отдельно взятых инвестиционно-строительных проектов, так и на уровне организации в целом. Отметим, что далеко не все организации в России ведут специальный учет экономических показателей эффективности проекта для сравнения показателей по проектам без применения BIM-технологий и с BIM.

Менее половины опрошенных признали, что виды целенаправленно ведут такой учет по основным показателям, к которым относятся NPV (чистый дисконтированный), PI (индекс прибыльности), IRR (внутренняя норма), PP (срок окупаемости), DPP (дисконтированный период окупаемости), $ROCE$ (рентабельность использованного капитала), $EBIT$ (прибыль до налогообложения), а также выразили готовность открыто заявить о своих результатах.

Остальные либо не ведут подобного учета, либо, следуя принципам политики конфиденциальности, не разглашают подобную информацию. Поскольку применение технологий информационного моделирования само по себе не повышает стоимость строительной продукции, можно сделать вывод, что рост NPV и PI в срок большей мере связан со снижением величины оттока капитала, то есть со снижением затрат на различных стадиях реализации инвестиционно-строительного проекта. Также применение BIM способствует повышению точности календарного планирования, сокращению простоев и т.д., приводит к общему сокращению сроков строительства и, таким образом, опосредованно влияет на увеличение притока финансовых ресурсов, связанных с началом поступлений в срок более ранние сроки.

Список литературы:

1. Жук Ю. Н. Почему Минстрой предпочел BIM- технологии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://rcmm.ru/tehnika-i-tehnologii/22401-pochemu-minstroy-predpochel-bim-tehnologii.html>
2. Теличенко В.И., Павлов А.С. Описание предметной области строительства в информационных технологиях [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.mtu-net.ru/pavlov/Articles/Artic_07.html
3. Куприяновский В.П., Синягов С.А., А.П. Добрынин BIM- Цифровая срок экономика. Как достигли успеха? Практический подход к теоретической концепции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/275>
4. Козлов И.М. Оценка срок экономической срок эффективности внедрения BIM [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.integralsib.ru/articles/vnedrenie_bim/economy/
5. Петухова А. В. Перспективы развития системы инженерно-графической подготовки в свете реализации плана Министерства строительства и виды жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по внедрению BIM- технологии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://dgng.pstu.ru/conf2016/papers/29/>
6. Грахов В.П., Мохначев С.А., Иштряков А.Х. Развитие систем BIM- проектирования как срок элемент конкурентоспособности / Современные проблемы науки и образования, 2015, № 1-1 Электронный ресурс // <http://www.gazprom-neft.ru/> Режим доступа : 25.08.2018г.
7. Neelamkavil, J.; Ahamed, S. S. The Return the on Investment from BIM-driven Projects from in Construction [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://nparc.cisti-from icist.nrc-cnrc.the gc.ca/npsi/ctrl?action=rtdoc&an=20374669&lang=en>
8. McGraw Hill Construction SmartMarket Report The Business Value the of BIM for Construc-tion from in Major Global Markets [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://heyblom.websites.xs4all.nl/website/newsletter/1402/Report_the_on_Value_the_of_BIM.pdf
9. Building Information Modelling. Industrial strategy: the government and from industry from in partnership Projects [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.the.gov.uk/the-government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/34710/12-1327-building-from information-modelling.pdf](https://www.the.gov.uk/the-government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/34710/12-1327-building-from-information-modelling.pdf)