



Перспективы и барьеры при внедрении технологий информационного моделирования в России

Ефремова А.М.

Магистрант магистерской программы «Управленческий консалтинг»,
факультет Высшей школы управления
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Аннотация. Предмет исследования. Актуальность внедрения технологий информационного моделирования в России. Цель и задачи. Выявление перспектив и барьеров при внедрении технологий информационного моделирования для реализации альтернативного способа управления жизненным циклом строительного проекта. Для достижения цели в работе решены следующие задачи: рассмотрен теоретический аспект технологий информационного моделирования в строительстве, особенности технологий как альтернативного способа управления жизненным циклом строительного проекта, выявлены преимущества технологий информационного моделирования перед традиционным способом проектирования и обозначены барьеры на пути внедрения технологий в России. Актуальность исследования. В связи с повсеместной цифровой трансформацией во всем мире, переходом отрасли строительства на более конкурентоспособный уровень стало возможным оптимизировать полный цикл строительства и сократить как стоимость и сроки строительства, так и повысить эффективность эксплуатации зданий.

Ключевые слова: инновационные технологии, технологии информационного моделирования, управление жизненным циклом объекта, цифровая трансформация строительной отрасли, управленческий консалтинг в строительстве.

Prospects and barriers to the implementation of information modeling technologies in Russia

Efremova A.M.

Master's student of the Master's program "Management consulting",
Faculty of the Graduate School of Management,
Financial University under the Government of the Russian Federation

Annotation. The subject of the study. The relevance of the implementation of information modeling technologies in Russia. Goal and tasks. Identification of prospects and barriers in the implementation of information modeling technologies for the implementation of an alternative way of managing the life cycle of a construction project. To achieve the goal, the following tasks were solved in the work: the theoretical aspect of information modeling technologies in construction was considered, the features of technologies as an alternative way of managing the life cycle of a construction project, the advantages of information modeling technologies over the traditional design method were revealed, barriers of the implementation of technologies in Russia were identified and recommendations were made by their decision. The relevance of research. Due to the widespread digital transformation around the world, the transition of the construction industry to a more competitive level, it became possible to optimize the full construction cycle and reduce both the cost and construction time, and increase the efficiency of buildings operation.

Keywords: innovative technologies, information modeling technologies, object life cycle management, digital transformation of the construction industry, management consulting in construction.

Цифровизация всех областей жизни – это тенденция современного мира. Отрасль строительства в России – одна из тех отраслей, которые в настоящий момент нуждаются в масштабной цифровой трансформации. В настоящий момент в России используются методы 2D-проектирования. И хотя эти методы в свое время также доказали свою эффективность, за рубежом уже более 10 лет происходит активное повсеместное внедрение технологий информационного моделирования в проектирование, строительство и эксплуатацию зданий и сооружений. Российские строительные компании, проектирующие здания с применением 2D-проектирования испытывают трудности при переходе на другой способ моделирования, более конкурентоспособный, но каждая компания, которая перешла на 3D-технологии, сообщает о повышении эффективности работы, сокращении стоимости и сроков проведения работ по строительству. Для строительных компаний, решивших перейти на новый способ моделирования, переход – это технологический прорыв.

Технологии информационного моделирования (BIM-технологии) – это процесс, который начинается с создания интеллектуальной 3D-модели и обеспечивает возможности управления документами, координации и моделирования на протяжении всего жизненного цикла проекта (планирование, проектирование, строительство, эксплуатация и обслуживание).

Для сравнения традиционно используемых технологий с BIM-технологиями необходимо рассмотреть отличия технологий на каждой стадии жизненного цикла проекта.

Таблица 1. Стадии жизненного цикла и решаемые задачи

№	Наименование стадии жизненного цикла строительства	Традиционный подход	BIM-технологии
1	Планирование, предпроект	<ul style="list-style-type: none"> – Создание эскизного (2D) проекта; – разработка бизнес-плана; – формирование ТЭО; – оценка экономической эффективности проекта 	<ul style="list-style-type: none"> – Создание концепт-модели будущего объекта, переходящей без потери данных на следующую стадию; – многовариантное проектирование; – получение ТЭО; – размещение объекта строительства в существующую застройку; – представление проекта на рассмотрение заинтересованным лицам; – оценка стоимости вариантов.
2	Проектирование	<ul style="list-style-type: none"> – Подготовка проектной документации, последовательная разработка без взаимодействия между членами команды; – подготовка рабочей документации на основании подготовленной проектной документации, отсутствие совместной работы 	<ul style="list-style-type: none"> – Создание информационной модели; – коллективная работа территориально отдаленных коллективов; – координация всех разделов; – получение рабочей документации; – однозначное понимание, кто и каким образом изменил данные; – отсутствие дублирующихся данных
3	Подготовка к строительству и непосредственно строительство	<ul style="list-style-type: none"> – Проведение строительства согласно плану проведения работ; – промежуточные этапы строительства объекта принимаются в соответствии с проектом организации строительства и сметой на строительство в составе проектной документации 	<ul style="list-style-type: none"> – Взаимодействие проектного отдела со строителями; – сроки – календарный и сетевой график производства работ; – стоимость – расчет стоимости строительства; – расчет потребности в материалах; – организация и управление строительством; – осуществление строительного надзора; – отслеживание динамики выполнения работ; – сравнение плана и факта; – контроль отклонений; – своевременная сдача объекта
4	Эксплуатация	<ul style="list-style-type: none"> – Планирование и проведение мероприятий по содержанию здания; – техническому обслуживанию и ремонту; – ремонту технологического оборудования и систем инженерно-технического обеспечения; – текущему ремонту объекта в соответствии с требованиями действующих технических регламентов, норм и правил эксплуатации 	<ul style="list-style-type: none"> – Возможность получения и внесения информации по эксплуатируемому объекту; – наглядность; – построение системы эксплуатации на основе точных цифровых данных об объекте; – повышение скорости и качества технического обслуживания и ремонта

Преимущество BIM-технологий в сравнении с 2D моделированием – это объединение всех данных о строительстве в одной среде: отчетная документация, модель объекта, аналитика, расчет параметров объекта. [1] Если ранее сотрудники не могли взаимодействовать по проекту одновременно, а руководитель проекта или главный архитектор проекта видел ход работы только на определенных этапах сдачи, то с технологиями инфор-

мационного моделирования каждый сотрудник, включенный в проект, получает новую информационную среду, где можно увидеть текущий ход работы в любое удобное время.

В исследованиях, проводившихся на базе НИУ МГСУ совместно с ООО «КОНКУРАТОР», [2] было выявлено, что использование BIM-технологии способствует повышению экономической эффективности инвестиционно-строительных проектов.

Таблица 2. Основные факторы эффективности применения BIM-технологий

Экономические факторы эффективности применения BIM-технологий	Неэкономические эффекты внедрения технологий
<ul style="list-style-type: none"> – увеличение показателей чистого дисконтированного дохода (NPV) до 25%; – рост индекса рентабельности (PI) до 14–15%; – ускорение общего срока проектирования до 40%; – сокращение продолжительности формирования рабочей документации до 3 раз; – до 2 раз, сокращение потерь на выполнение запросов на изменения – до 2,5 раза; – рост производительности труда до 30% за счет оптимизации и автоматизации широкого круга задач; – сокращение административных расходов, связанных с выполнением рутинных функций инженеров, процессами обмена информацией до 40% 	<ul style="list-style-type: none"> – сокращение продолжительности работ по внесению корректировок в проект до 5 раз; – оптимизация графика производства работ; – повышение качества управленческих решений за счет наличия качественной информации о проекте в единой информационной среде; – повышение качества коммуникации на проекте между всеми участниками проекта

За рубежом технологии уже давно приобрели популярность и стали использоваться практически повсеместно: и в проектировании жилищного фонда, и общественных участков, и даже проектирование АЭС было проведено с использованием BIM [3]. В России же BIM все еще не распространено в связи с рядом причин:

1. Недостаточность законодательного регулирования. В 2020 году были утверждены Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, но все документы, которые существуют к настоящему моменту, не позволяют установить необходимость повсеместного внедрения технологий. [4] Министерство строительства перенесло сроки внедрения BIM с 2019 года на 2024-й в связи с тем, что для государственного регулирования таких технологий нужна масштабная подготовка, которая к 2019 году не была закончена.
2. Дефицит кадров. При внедрении BIM в организации меняются не только методы проектирования и программные продукты, но и организационная структура. Появляются такие должности, как BIM-менеджер, BIM-автор, BIM-консультант, и так далее. Людей таких профессий в России мало, так как сами технологии используют небольшое количество компаний, обучение сотрудников занимает время и несет денежные затраты, поэтому многие организации не готовы переобучать сотрудников. Поиск новых сотрудников затрудняется не только в связи с небольшим количеством профессионалов, но и в связи с требуемой заработной платой таких сотрудников: знание BIM-технологий является большим преимуществом и повышает заработную плату сотрудника.
3. Большие первоначальные затраты и снижение эффективности работы за счет внедрения. На этапе внедрения технологий требуются затраты на закупку ПО, на повышение квалификации сотрудников, причем в момент обучения, если оно происходит в компании массово, эффективность работы сотрудников значительно снижается. В первый год компания, вероятно, будет нести убытки, и хотя в долгосрочной перспективе BIM-технологии способны вывести компанию на новый уровень, руководители, рассматривая краткосрочную перспективу, не готовы нести убытки при условии, что стандартные методы проектирования приносят достаточную прибыль.
4. Неэффективность использования программного комплекса проектными организациями при наличии строительного подрядчика, работающего на традиционном ПО. Рассматривая эффективность применения BIM, в первую очередь, обращают внимание на компании полного цикла, то есть которые воплощают проект от его задумки до эксплуатации здания или же его демонтажа. Но стоит заметить, что в России довольно много компаний-проектировщиков, не занимающихся строительством, а также строительных компаний, которые привлекают подрядчиков для создания проекта плана зданий и сооружений. BIM-технологии будут эффективны при условии, если все взаимодействующие компании используют их. При невыполнении этого условия эффективность от BIM будет такая же, как и при традиционном проектировании, так как нельзя будет использовать все возможности технологии, являющиеся и ее преимуществом перед традиционным строительством: совместное ведение документации, единая база комплексов, отслеживание ошибок работы техники на стадии эксплуатации здания, 3D-визуализация модели сооружения, использование дополнительных приборов для контроля строительства и эксплуатации (Rfid-метки, датчики слежения, камеры).
5. Пандемия коронавируса в России сыграла большую роль в снижении темпов освоения технологии. В 2020 году строительная отрасль в России одна из немногих, кто не получил поддержки от государства, что привело к замедлению темпов строительства, банкротству мелких компаний.

6. Слабая информированность компаний строительной отрасли о преимуществах технологии. Информированность напрямую зависит от государственной поддержки строительной отрасли, государственного регулирования внедрения, которых в России недостаточно.
7. Отличие опыта строительства за рубежом от российского, в связи с чем методы и технику освоения технологий невозможно перенять. По многим причинам, в частности климатическим, экономическим, применения других строительных материалов, опыт зарубежных стран к России не применим. Так, например, если BIM-технологии в России помогут отслеживать системы отопления и проработать их более детально, то в Израиле отопление во многих домах не предусмотрено, а в Испании компании, обеспечивающие отопление, – это частные фирмы, нет централизованной компании, с которой можно было бы сотрудничать.

BIM-технологии в ряде зарубежных стран уже доказали свою эффективность в сравнении с традиционным способом проектирования. [5] В России технологии информационного моделирования все еще слабо распространены в связи с многочисленными барьерами при внедрении технологий в работу.

Хотя барьеры существуют, и довольно значительные, тем не менее для развития строительной отрасли требуется развитие информационных технологий в строительстве. Необходима разработка методологии внедрения BIM-технологий в строительную отрасль и закрепление методологии на законодательном уровне.

Повсеместное внедрение технологий информационного моделирования позволит:

- сократить затраты при строительстве зданий,
- снизить количество ошибок из-за человеческого фактора,
- повысить стоимость оказываемых услуг,
- повысить эффективность работы компании и автоматизировать рутинные работы.

Несмотря на существующие препятствия при внедрении BIM-технологий, уже в скором времени они станут не альтернативным методом строительства, а необходимостью для поддержания конкурентоспособности компании на строительном рынке.

Список литературы

1. *Алсынбаев Р.Х.* Использование bim-технологий в строительстве / Р.Х. Алсынбаев // Международный научный журнал «Инновационная наука». 2017. № 11. С.1–6. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/plyusy-i-minusy-vnedreniya-bim-tehnologiy-v-stroitelstve>
2. *Петухова А.В.* Перспективы развития системы инженерно-графической подготовки в свете реализации плана Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по внедрению BIM-технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dgng.pstu.ru/conf2016/papers/29/>
3. Решения по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России (протокол заседания президиума Совета от 04 марта 2014 № 2) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/orders/11022/>
4. Утверждены правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gge.ru/press-center/news/utverzhdeny-pravila-formirovaniya-i-vedeniya-informatsionnoy-modeli-obekta-kapitalnogo-stroitelstva/>
5. *Вирцев М.Ю.* BIM-технологии – принципиально новый подход в проектировании зданий и сооружений / М.Ю. Вирцев, А.Ю. Власова // Российское предпринимательство. 2017. Том 18. № 23. С. 3827–3836.