

doi:10.18720/SPBPU/2/id24-283

Воронова Светлана Петровна, кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры экономики и менеджмента в строительстве,
Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия,
voronova-27@bk.ru

РИСКИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ BIM ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. Эффективность внедрения BIM технологий является одной из актуальных тем для развития строительной отрасли. О необходимости цифровизации в строительной отрасли заговорили еще в 2014 году. К 2021 году были приняты нормативные документы, обязывающие применять BIM технологии строительные компании, работающие с государственными заказами. Последующие законодательные изменения предписывают всем, кто привлекает средства дольщиков, работать с применением цифровой модели. Несмотря на эффекты, подтвержденные практикой, и активное участие государства, процесс цифровизации строительной отрасли идет медленно. В статье рассмотрены основные проблемы и риски, возникающие у участников строительного процесса при внедрении цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровизация, риск, BIM-технологии, строительная отрасль, эффективность, результаты, нормативное регулирование.

Voronova Svetlana Petrovna, Candidate of Economical Sciences,
Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Economics and
Management in the Construction, Emperor Alexander I St. Petersburg
State Transport University, St. Petersburg, Russia, voronova-27@bk.ru

RISKS OF IMPLEMENTATION OF BIM TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION

Abstract. The effectiveness of the introduction of BIM technologies currently is the topic of high interest in the development of the construction industry. Raising the questions of the need of digitalization in the construction industry started talking “Loudly” back in 2014. By 2021, regulatory documents have been adopted obliging construction companies working with

government orders to use BIM technologies. Subsequent legislative changes require everyone who raises funds from equity holders to work using a digital model. Despite the effects confirmed by practice and the active participation of the state, the process of digitalization of the construction industry is proceeding slowly. The article discusses the main risks and problems that arise for the participants in the construction process when introducing digital technologies.

Keywords: digitalization, risks, BIM technologies, construction industry, efficiency, results, legislation, regulation.

Внедрение BIM технологий на государственном и корпоративном уровне является актуальным и широко обсуждаемым вопросом, особенно в условиях импортозамещения, обеспечения технологического суверенитета, технической реализуемости и эффективности проектов, которые характеризуются неопределенностью и рисками.

BIM (Building Information Modeling) – технология, позволяющая создавать цифровую (информационную) модель зданий [1]. Цифровая модель содержит и анализирует максимальное количество данных об объекте. Она позволяет визуализировать все детали объекта в 3D, рассчитать варианты их комплектации, определить номенклатуру материалов для закупки, виртуально протестировать характеристики эксплуатации. Благодаря BIM виден жизненный цикл объекта – от проектирования и строительства до эксплуатации и демонтажа.

Проблемы внедрения BIM технологий обсуждаются давно и на разных уровнях. На уровне Правительства об этом заговорили еще в 2014 году. Тогда и был сформирован перечень задач в области модернизации строительной отрасли. В 2016 году высшим руководством страны был дан ряд поручений по внедрению технологий информационного моделирования в строительстве [2].

В 2018 году появляется документ, содержащий основные направления модернизации строительной отрасли и повышения качества строительства, включая [3]:

- переход к управлению жизненным циклом объектов капитального строительства;
- применение типовых моделей системы управления (проектной, строительной, эксплуатационной и утилизационной);

- утверждение показателей эффективности системы управления;
- принятие стандартов информационного моделирования;
- формирование библиотек типовой проектной документации для информационного моделирования;
- подготовка специалистов в сфере информационного моделирования в строительстве;
- стимулирование разработки и использования отечественного программного обеспечения для информационного моделирования зданий и сооружений.

В 2019 году в Градостроительный кодекс были внесены изменения, устанавливающие правила формирования, ведения и использования информационной модели объекта [4].

Постановление правительства №331 от 05 марта 2021 [5] обязывает применять цифровые технологии все компании, финансирующие строящиеся объекты с привлечением средств бюджетов Российской Федерации, с 1 января 2022 г.

Распоряжение правительства от 20 декабря 2021 №3719-Р [6] предписывает уже всем компаниям, привлекающим средства дольщиков, осуществлять проектирование с применением цифровой модели.

Несмотря на активное участие государства в цифровизации строительной отрасли, более 70% участников рынка не готовы к применению цифровых технологий [7]. Получается, что основные эффекты, подтвержденные практикой, не являются стимулом для внедрения BIM технологий:

- сокращение затрат на строительство и эксплуатацию на 30%;
- снижение ошибок и погрешностей в проектной документации до 40%;
- сокращение сроков реализации проекта до 50%;
- сокращение времени проектирования на 20-50%;
- снижение погрешности планирования бюджета в 4 раза;
- сокращение сроков координации и согласования до 90%;
- сокращение времени проектирования на 20-50%.

В качестве основных факторов, «тормозящих» процесс внедрения в малых и средних компаниях, эксперты выделяют:

- существенные затраты на увеличение фот компании;
- затраты на приобретение специального ПО;
- необходимость лицензирования;
- долгий срок окупаемости при малых бюджетах строительства.

При этом, риски использования иностранного ПО ставят под угрозу возможность реализации проекта в целом.

В апреле 2023 года на базе ЦНТИ ПРОГРЕСС прошел семинар на тему «Цифровизация дорожной отрасли». Большинство слушателей, а это ведущие эксперты и руководители дорожного хозяйства, обозначили следующие проблемы внедрения BIM технологий в строительстве: отсутствие специалистов необходимой квалификации; не готовность рынка, т.к. не всем участникам выгодно «прозрачность» процесса строительства; отсутствие единых стандартов и подходов; высокая стоимость внедрения.

Разрыв между технологиями и уровнем образования в настоящее время значителен. К сожалению, малое количество штатных сотрудников учебных заведений владеют практическими навыками создания и применения цифровых моделей. Сегодня эту проблему можно решить только путем активного обучения со стороны разработчиков программных продуктов. Важно не только знать, как применяются технологии, но и уметь объяснить это потенциальным пользователям, всем участникам строительного процесса.

Высокая стоимость приобретения программного продукта требует обоснования затрат прежде всего для заказчика, который не всегда готов к возврату средств через 2-3 года. Особенно, если речь идет о небольшой компании. В качестве стимулирующего фактора может выступать финансовая поддержка со стороны государства в виде субсидий и дотаций на внедрение.

Использование цифровой модели – это повышение прозрачности и возможности контроля всех процессов от проектирования до реконструкции или утилизации объекта. К сожалению, не все участники строительного процесса заинтересованы в этом. Для крупных государственных заказчиков и девелоперов гораздо эффективнее обосновать стоимость, сроки, объемы и темпы финансирования на основании 3D модели, чего нельзя сказать о частных компаниях. На наш

взгляд, применение BIM технологий может являться своеобразным подтверждением качества производимого продукта, а значит определять конкурентоспособность компании. В качестве основных преимуществ цифровой экономики выделяют: увеличение производительности труда, снижение бюрократии и коррупции, развитие цифровых денег и прочее [8, 9].

Отсутствие единых стандартов и подходов – это серьезная проблема, включающая в себя не только путаницу в понятийном аппарате (ТИМ, ИМ, ЦИМ, BIM), но и отсутствие единой платформы, на которую могут загружаться проекты, разное ПО, отсутствие единых библиотек, позволяющих пользователям понимать друг друга и «читать» проекты. Эту проблему можно решить только путем активного сотрудничества практикующих специалистов и представителей научного сообщества.

Информационное моделирование зданий и сооружений предполагает сбор, комплексную обработку технологической, экономической информации об объекте, как едином целом. Изменение одного из параметров проекта автоматически ведет к изменению всех остальных (чертежи, визуализация, календарные графики выполнения работ, сметные расчеты, показатели эффективности и др.). Такой подход является наиболее перспективным в быстро меняющемся развитии строительной отрасли. Самая главная проблема, которая стоит на сегодняшний день перед всеми участниками строительного процесса, создание BIM среды [10] - профессионального сообщества, занимающегося технологиями информационного моделирования. Такая среда должна состоять из главного центра, который собирает информацию о внедряемой технологии, разрабатывает планы, нормативы, стандарты и передает их обучающим центрам. Эти центры подготавливают специалистов и направляют их в проектные, подрядные или эксплуатирующие организации.

Опираясь на опыт практикующих специалистов, можно выделить следующие риски при внедрении BIM-технологий [11]:

- 1) организационные риски (смена руководства компании, потеря интереса к проекту);
- 2) технологические риски (неисправность оборудования, ошибки персонала);

- 3) проектные риски (изменения исходных данных, целей проекта);
- 4) юридические риски (приостановка деятельности компании);
- 5) социальные риски (изменение требований к квалификации сотрудников, увольнение сотрудников).

Анализ внедрения технологий информационного моделирования в других странах, показал, что именно государство является основным драйвером развития подобных инноваций. При этом, под технологиями следует понимать не только программный продукт, но и объемный комплекс работ по его внедрению, изменение бизнес-процессов в компании, что является более сложной и многогранной задачей. Несмотря на существующие проблемы и риски, учитывая активность руководства страны в цифровизации отрасли, у российских строительных компаний есть все шансы на успешное внедрение BIM технологий.

Библиографический список

1. **Опарин С.Г.** Архитектурно-строительное проектирование: учебное пособие для экономистов / С.Г. Опарин. СПб.: Петербургский гос. университет путей сообщения, 2015. 190 с.
2. Перечень поручений по итогам заседания государственного совета. [Электронный ресурс] URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/52154> / (дата обращения 18.02.2024).
3. Поручение от 19 июля 2018 года №Пр-1235 О первоочередных задачах по модернизации строительной отрасли и повышения качества строительства. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/550966183> (дата обращения 18.02.2024).
4. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2002 №190-ФЗ / Консультант Плюс: справочно-правовая система. [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.02.2024).
5. Постановление от 5 марта 2021 г. № 331 Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства. [Электронный ресурс] URL: <https://rulaws.ru/government/Postanovlenie-Pravitelstva-RF-ot-05.03.2021-N-331/> (дата обращения: 11.02.2024).
6. Распоряжение Правительства РФ от 20 декабря 2021 г. № 3719-р Об утверждении плана мероприятий ("Дорожная карта") по использованию техно-

логий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства, а также по стимулированию применения энергоэффективных и экологичных материалов, в том числе с учетом необходимости их производства в РФ. [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403211578/> (дата обращения: 11.02.2024).

7. BIM–технологии в России использует только треть строительных компаний. [Электронный ресурс] URL: <https://strategy.ru/research/expert/133>.

8. **Фонтонкина В.А.** Роль BIM-технологий в организации и технологии строительства // Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal. [Электронный ресурс] URL: <https://esj.today> 2022, №1, Том 14 / 2022, No 1, Vol 14.

9. **Царев А.И.** Европейский опыт внедрения BIM-технологий в строительном секторе // Строительство: наука и образование. 2022. Т. 12. Вып. 3. Ст. 8. [Электронный ресурс] URL: <http://nso-journal.ru>.

10. **Горшаков А.М., Железнов С.А., Лемешко Р.А., Пойдо С.В.** Внедрение BIM технологий в строительство/ALFABUID. 4(11). 2019.С. 70-81.

11. **Кисель Т.Н.** Экономическая эффективность применения BIM технологий в строительстве в различных странах. Московский государственный строительный университет. 2017. С 492-497.

doi:10.18720/SPBPU/2/id24-284

Дроздов Иван Андреевич, студент магистратуры по направлению менеджмент, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия, drozdov.99.ivan@gmail.com

Воронов Александр Александрович, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры логистики и коммерческой работы, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия, voronov.a@mail.ru

РИСКОВЫЕ СОБЫТИЯ В ПАССАЖИРСКИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПРЕОДОЛЕНИЕ

Аннотация. В статье приведён ретроспективный анализ причин и аккумулятивного воздействия упущений при проектировании и эксплу-