

Современные вызовы при совершенствовании бизнес-процессов цифровой организации структуры предприятия в строительстве

Возгомент Никита Владиславович

Аспирант, ассист. каф. экономики и управления в строительстве
ORCID: 0000-0002-9431-4670, e-mail: nv_vozgoment@guu.ru

Государственный университет управления, г. Москва, Россия

Аннотация

В настоящей статье проанализированы общие проблемы процессов внедрения BIM-технологий (англ. building information model – информационная модель объекта) в строительную отрасль экономики развивающихся стран. Определено влияние понятия научно-технического прогресса на развитие информационного моделирования в строительстве. Отражено влияние внедрения информационных BIM-технологий в процессы строительства на различных этапах застройки инвестиционного проекта – от разработки и проектирования до ввода в эксплуатацию, последующего использования и, если возникает подобная необходимость, сноса объекта. Представлены аргументы, обосновывающие необходимость развития BIM-моделирования в инвестиционных процессах строительства и проектирования. Дана современная трактовка понятия информационного моделирования в строительной отрасли развивающихся стран. Автором были описаны основные мероприятия, способствующие развитию процессов внедрения BIM-технологий в сферах строительства и в целом в отечественном бизнесе. Рассмотрены и систематизированы цели и задачи проведения цифровизации экономики, в том числе в строительстве. Также обсуждаются функции проектирования в строительстве, перспективные вариации повышения качества строительных объектов и снижения уровня рисков и затрат по проекту.

Ключевые слова

BIM-технологии, риски проекта, цифровое моделирование, цифровое проектирование, строительная отрасль, цифровизация, рыночная экономика

Для цитирования: Возгомент Н.В. Современные вызовы при совершенствовании бизнес-процессов цифровой организации структуры предприятия в строительстве // Вестник университета. 2024. № 5. С. 86–91.

Modern challenges in improving business processes of digital organisation of enterprise structure in construction industry

Nikita V. Vozgoment

Postgraduate Student, Assistant at the Economics and Management in Construction Department
ORCID: 0000-0002-9431-4670, e-mail: nv_vozgoment@guu.ru

State University of Management, Moscow, Russia

Abstract

The current article analyses general problems of the processes of introducing BIM-technologies (building information model) in the construction industry of developing countries. The impact of the concept of scientific and technical progress on the development of information modelling in construction has been determined. The impact of introducing information BIM-technologies into construction processes at various stages of building an investment project is reflected – from development and design to commissioning, subsequent use and, if necessary, demolition of the object. The arguments justifying the need to develop BIM-modeling in investment processes of construction and design are presented. The modern interpretation of the concept of information modelling in the construction industry of developing countries is given. The author has described the main activities contributing to the development of the progress of implementing BIM-technologies in construction and domestic business in general. The goals and objectives of the digitalisation of the economy, including in construction, are considered and systematised. Also, the article discusses functions of design in construction, perspective variations of improving the quality of construction objects and reducing the level of risks and costs of the project.

Keywords

BIM-technologies, risks of project, digital modelling, digital design, construction industry, digitalisation, market economy

For citation: Vozgoment N.V. (2024) Modern challenges in improving business processes of digital organisation of enterprise structure in construction industry. *Vestnik universiteta*, no. 5, pp. 86–91.



ВВЕДЕНИЕ

Отрасль экономики, как и все сферы взаимодействия людей, оказывает значительное влияние на структурное содержание и развитие перспективных направлений науки и техники. Применительно к отрасли строительства можно утверждать, что такими прорывными технологиями в последнее время стали информационное моделирование и проектирование объектов как государственных, так и частных заказов. Призванная содержать в себе полную интерактивную карту строящегося здания и/или сооружения и прилегающих к нему территорий, данная система позволяет наглядно представлять исчерпывающую информацию об объекте, выполненную в едином 3D-пространстве. Это нововведение в современности получило название BIM-моделирования (англ. building information model – информационная модель объекта).

АНАЛИЗ ОТРАСЛИ

Развитие любой отрасли промышленности в реальном секторе экономики, в том числе в области строительства, во многом зависит от количества привлекаемых инвестиций и выполняемого объема работ в соответствующей сфере. На основании индекса физического объема притока инвестиций в динамике за последние 15 лет, выполненных по договорам строительного подряда по виду деятельности «Строительство», можно сделать вывод о прямой зависимости экономической ситуации в стране от уровня привлекаемых инвестиций в строительную отрасль России и от объема закрываемых работ.

Вложения в отрасль строительства осуществляются в большинстве случаев из-за высокой прибыльности данного бизнеса. Однако, ввиду повышенных требований к качеству конечной строительной продукции, изменились и критерии оценки производительности деятельности организаций, занятых в циклах производства в реальном секторе экономики. Отечественные строительные организации во многом отстают от зарубежных мировых лидеров в данной сфере [1]. Самыми узкими местами общего производства являются:

- качественная проработка проектов;
- высокая степень износа основных фондов;
- материально-техническое обеспечение;
- качество конечной продукции и оказания услуг.

Переход к рыночной экономике и возрастающие требования рынка к социальным потребностям населения, а также к экономико-техническим предложениям в строительстве требуют своевременного совершенствования и повышения эффективности организации внутренней работы предприятий строительной отрасли. Значительное число компаний, воздействующих на процесс возведения какого-либо здания или сооружения, как правило, приводит к сложной системе организации схемы взаимодействия между участниками строительного процесса. Тем самым у всей сферы строительства возникает потребность в функционировании подобия холдинговых структур, а не в совершенствовании текущих и имеющихся бизнес-процессов внутри организации и за ее пределами.

В свою очередь ключевыми проблемами практически любого строительного холдинга или группы компаний, занятых в строительной отрасли, являются недостаточная квалификация персонала, нехватка менеджеров среднего звена, низкая производительность труда, устаревший парк оборудования и программного обеспечения, некорректная система мотивации, оценки менеджмента компании, а также низкий уровень цифровизации компании.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Управление организацией – многогранный процесс, тем более в отрасли строительства. Анализ бизнес-процессов строительной отрасли, стандартизация взаимодействия участников, наряду с оцифрованностью всего жизненного цикла работы над проектом, способствуют повышению конкурентоспособности строительной фирмы и благосостояния граждан страны, а также развитию экономики в целом и в долгосрочном периоде. Немаловажную роль здесь играют применяемые методы перехода организации в новое для нее состояние посредством инжиниринга или даже в некоторых случаях реинжиниринга бизнес-процессов. Одним из таких методов переосмысления имеющегося взаимодействия различных функциональных подразделений компании в сфере строительства является технология BIM-моделирования.

Цифровое проектирование в строительстве – это цифровая модель здания, в которой наглядно отражено не только трехмерное представление каждого взаимосвязанного элемента строящегося здания

параллельно с возможностью наложения его стоимостной и структурной составляющих, пролонгированных во времени, но и процессы координации сотрудников строительной площадки. Совместно с конкретными исполнителями (прорабами) на строительной площадке бригадирам, менеджерам и даже сторонним организациям приходится договариваться о сроках проведения того или иного мероприятия для непрерывности работы цикла производства, координации деятельности взаимозависимых лиц, для отладки целочисленных простоев во времени и обеспечения безопасности сотрудников (в особенности на строительной площадке).

Основными аспектами воздействия использования цифрового моделирования в строительстве являются:

- принятие грамотных управленческих решений;
- качественный выпуск проектной документации;
- управление на всех этапах жизненного цикла проекта;
- прогнозирование эксплуатационных особенностей здания;
- комплексное управление сносом или реконструкцией здания;
- экономия на закупаемом оборудовании и материалах;
- сокращение целочисленных простоев во времени и т.п.

Цифровое проектирование в строительстве (BIM) представляет собой способ отображения и представления всей цифровой информации об объекте как числовое (цифровое) описание всех взаимосвязанных параметров – от базовых характеристик и функциональных особенностей строящегося объекта до воздействия его на окружающую среду и встраиваемую инфраструктуру окружения здания или сооружения. Наиболее отличительной особенностью BIM-моделирования в строительстве является точное следование геометрии масштабов, что позволяет исполнителям работать в единой экологической среде, не допуская ошибок при последовательности возведения зданий/сооружений и т.п.

Использование BIM-технологий в развивающихся странах указывает на основные проблемы, препятствующие развитию BIM в отраслях промышленности и строительстве городской инфраструктуры.

1. Законодательная база государства, политика и правила ведения рыночной экономики. Сейчас Правительство поощряет использование BIM компаниями в своих проектах, но существует значительная неопределенность в отношении применения BIM-проектирования на законодательном уровне. Между тем работа по утверждению по-прежнему основана на бумажных 2D-чертежах, плата за консультационные услуги по BIM не стандартизирована в развивающихся странах, поэтому иногда стоит проводить консультационные работы, не соответствующие стандартам, которые приводят к срыву сроков или сокращению реализации очень дорогих инвестиционных проектов с использованием BIM-технологий, а затем к сокращению количества реализуемых инвестиционных проектов.

2. Асинхронное применение BIM. Проектное управление в строительстве развивающихся стран использовало BIM, чтобы разнообразить перечень и количество проектов, применяя цифровые технологии в сферах архитектуры и городской инфраструктуры, где проекты выполняются с середины – от многоэтажных зданий (3–5 этажей) до высотных многоквартирных домов (30–40 этажей), домашних офисов, заводов, дорог, мостов. Следующий шаг в развертывании таких предметов анализа моделей BIM-проектирования, как сантехника, механика, строительные работы, – дальнейшая эксплуатация объекта остается незавершенной, не до конца смоделированной, и эти проекты развернули данные элементы, но не перешли к следующему элементу. Это происходит ввиду отсутствия грамотно образованного источника рабочей силы или ввиду того, что политика стран, в которых используются цифровые технологии в строительстве, не подходит для использования BIM на всех этапах проекта, или компании внутри этой страны используют BIM только для выполнения локальных задач, не закрепленных (или не принятых) в законодательной базе на государственном уровне.

3. Нехватка BIM-экспертов. Наибольшим препятствием является нехватка BIM-экспертов. Подготовка BIM-эксперта требует больших затрат, в том числе временных, и при наеме большинство компаний ставят условия знания BIM-технологий на уровне, недостаточном для развертывания проекта. Современному рынку нужен специалист, который может контролировать и гармонизировать рабочую команду BIM-проектов со многими другими субъектами, чтобы успешно реализовать проект на всех стадиях его жизненного цикла. Однако для успешной регистрации BIM-проектирования в государственных структурах эксперту в области государственного управления BIM нужно позволять реализацию и оценку проектов с использованием BIM [2].

Преимущество использования ВІМ в проектах заключается в сокращении времени проектирования большинства категорий строительных конструкций, не считая затрат на использование самих ВІМ-технологий (наем, программное обеспечение и стоимость оборудования) [3]. Стоимость реализации проекта при использовании цифрового проектирования в строительстве позволяет сэкономить до $\pm 2\%$ от общей стоимости строительства (капитальных затрат)¹. Тем не менее, отсутствие стимулирования в отношении ВІМ-моделирования со стороны государства и положений закона², регламентирующих базовые понятия цифрового проектирования, приводят к тому, что компании, подрядчики и застройщики, в том числе банковский сектор, не проявляют энтузиазма в применении ВІМ-технологий в строительстве³.

Таким образом, ниже приведен перечень основных проблем, препятствующих развитию ВІМ-технологий в условиях рыночной экономики развивающихся стран:

- законодательная база и политика государств;
- правила внедрения цифровых технологий в строительство;
- асинхронное применение ВІМ;
- нехватка ВІМ-экспертов;
- недостаточный уровень цифровизации в стране и компаниях (застройщики, подрядчики, представители консалтинговых и банковских структур) в отдельности [4].

В настоящее время правительственные структуры по большей части поощряют использование ВІМ-технологий компаниями в проектах, в основном финансируемых исключительно за счет государственного бюджета⁴. Однако существует значительная неопределенность в отношении использования ВІМ-технологий. Между тем работа по утверждению проектной документации (стадий «П» и «Р») по-прежнему основана на бумажных 2D-чертежах⁵. Более того, стандартизация консультационных услуг по ВІМ-технологиям равным образом не установлена⁶. Застройщикам стоит проводить консультационные работы, не соответствующие стандартам, которые привели к разрыву или сокращению очень недорогих инвестиционных консалтинговых проектов с использованием ВІМ⁷. Это ведет к неполной реализации крупных проектов, применяющих ВІМ в достаточной степени для всех элементов проекта [5; 6].

С помощью ВІМ-технологий проектные группы смогут создавать более высокоточные, качественные и надежные проекты в рамках реализации инвестиционных проектов, что повысит качество проектных решений на 68 %, увеличит обеспечение качества строительной продукции в результатах инвестиционных проектов до 57 % и на 42 % снизит количество ошибок и допущений на строительной площадке [7; 8]. Также максимально возможно улучшить взаимодействие проектных групп на 58 %, повысить удовлетворенность клиента (на основании обратной связи и отзывов, имиджа компании) до 45 % за счет более эффективного управления расходами и укрепить лидирующие позиции компаний, связанных со строительством зданий и сооружений в отрасли ориентировочно до 35 % [9; 10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имея возможность многократного использования цифровой модели здания на всех этапах жизненного цикла проекта, с учетом плотного взаимодействия всех участников разработки и реализации инвестиционного проекта в строительстве, каждое строительное предприятие или любое другое, связанное с ним (банковский сектор, консалтинговые направления, подрядчики и субподрядчики технического заказчика и т.п.), минимизирует риски участия в данном проекте, ускоряет срок ввода объекта в эксплуатацию,

¹ Autodesk. What is building information modeling (BIM)? Режим доступа: <https://www.autodesk.com/design-make/articles/bim-building-information-modeling> (дата обращения: 03.03.2024).

² Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 18.09.2017 г. № 1230/пр «Об утверждении свода правил «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_292973/ (дата обращения: 05.03.2024).

³ Alderton M. 3 keys that will unlock the future of BIM in buildings. Режим доступа: https://mattalderton.com/wp-content/uploads/2017/08/RS_BIM2.pdf (дата обращения: 05.03.2024).

⁴ Autodesk BIM 360. What is BIM level 2? Glad you asked. Режим доступа: <https://bim360.autodesk.com/what-is-bim-level-2> (дата обращения: 07.03.2024).

⁵ Кодекс. Минстрой предложил ввести понятие ВІМ-технологий в Градостроительный кодекс. Режим доступа: <https://kodeks.ru/news/read/minstroy-predlozil-vvesti-ponyatie-bim-tehnologiy-v-gradostroitelnyy-kodeks> (дата обращения: 09.03.2024).

⁶ TAdviser. Цифровые технологии в строительстве. Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровые_технологии_в_строительстве (дата обращения: 10.03.2024).

⁷ Wheelis M. The reality of digital construction. Режим доступа: <https://www.xyht.com/constructionbim/the-reality-of-digital-construction/> (дата обращения: 10.03.2024).

сокращает целочисленные потери рабочего времени, снижает объемы незавершенного производства или нерационального использования ресурсов, а также повышает отдачу и прибыльность инвестиций как в сам проект строительства, так и во всю экономику в целом.

Список литературы

1. Придвизжин С.В., Баженов О.В., Шевелева А.Е. Bim-lean-синергия. Инструменты технологического обеспечения бережливого строительства. Экономика и управление: проблемы, решения. 2017;6(2):98–104.
2. Университет ИТМО. Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО: материалы XLVIII научной и учебно-методической конференции, том 6, Санкт-Петербург, 29 января – 1 февраля 2019 г. СПб.: Университет ИТМО; 2019. 253 с.
3. Шарманов В.В., Симанкина Т.А., Мамаев А.Е. Контроль рисков строительства на основе BIM-технологий. Строительство уникальных зданий и сооружений. 2017;12(63):113–124.
4. Astour H., Franz V. BIM- and simulation-based site layout planning. In: Computing in civil and building engineering: Proceedings of the International Conference, Orlando, June 23–25, 2014. Reston: American Society of Civil Engineers; 2014. Pp. 291–298. <https://doi.org/10.1061/9780784413616.037>
5. Смышляева Е.Г. Актуальность использования BIM-технологий в строительной отрасли. Бюллетень науки и практики. 2022;3(8):279–282. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/29>
6. Ряскова Н. Финансовые риски, их сущность и классификация. Российский бухгалтер. 2015;12:94–108.
7. Дьячкова О. Риски хозяйственной деятельности и их влияние на показатели отчетности. Практический бухгалтерский учет. Официальные материалы и комментарии. 2012;11.
8. Стафиевская М.В. Бухгалтерский учет рисков в коммерческих организациях. Международный бухгалтерский учет. 2014;35(329):16–29.
9. Горьков В.А., Коркишко А.Н., Мясоедов А.И. Использование информационных трехмерных моделей по объектам Новопортовского НГКМ. В кн.: BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 29–30 марта 2018 г. СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет; 2018. С. 78–83.
10. Бурова О.А., Божик А.С., Шевцов А.В. Применение BIM технологий в строительстве: отечественный и мировой опыт. Вестник Московского финансово-юридического университета. 2020;2:84–90.

References

1. Pridvizhikin S.V., Bazhenov O.V., Shevelova A.E. Bim-lean-synergies. Tools for technological support of lean construction. Economics and management: problems, solutions. 2017;6(2):98–104. (In Russian).
2. ITMO University. Almanac of scientific works of young scientists of ITMO University: Proceedings of the XLVIII Scientific and Educational-Methodical Conference, volume 6, St. Petersburg, January 29 – February 1, 2019. St. Petersburg: ITMO University; 2019. 253 p. (In Russian).
3. Sharmenov V.V., Simankina T.A., Mamaev A.E. Risk control construction through BIM. Construction of Unique Buildings and Structures. 2017;12(63):113–124. (In Russian).
4. Astour H., Franz V. BIM- and simulation-based site layout planning. In: Computing in civil and building engineering: Proceedings of the International Conference, Orlando, June 23–25, 2014. Reston: American Society of Civil Engineers; 2014. Pp. 291–298. <https://doi.org/10.1061/9780784413616.037>
5. Smyshlyaeva E.G. The relevance of using BIM technologies in the construction industry. Bulletin of Science and Practice. 2022;3(8):279–282. (In Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/29>
6. Ryaskova N. Financial risks, their essence and classification. Russian accountant. 2015;12:94–108. (In Russian).
7. Dyachkova O. Risks of economic activities and their impact on reporting indicators. Practical accounting. Official materials and comments. 2012;11. (In Russian).
8. Stafievskaya M.V. Risk accounting in commercial organizations. International Accounting. 2014;35(329):16–29. (In Russian).
9. Gor'kov V.A., Korkishko A.N., Myasoev A.I. Use of information three-dimensional models on objects of Novoportovskoe OGCF. In: BIM modeling in construction and architecture tasks: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, March 29–30, 2018. St. Petersburg: Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering; 2018. Pp. 78–83. (In Russian).
10. Burova O.A., Bozhik A.S., Shevtsov A.V. Application of BIM technologies in construction: domestic and international experience. Herald of the Moscow University of Finance and Law. 2020;2:84–90. (In Russian).