

Назарчева Евгения Вячеславовна, студент 3 курс магистратуры по направлению «Инноватика», Институт инженерной экономики и предпринимательства, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, Россия, г. Казань

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация: Статья посвящена изучению проблемы инновационных развития и активности, технологического оснащения строительной сферы, формирования и управления высокотехнологичного производства в строительстве, основываясь на информационном моделировании. Обоснована потребность развития проектирования в стройиндустрии на базе увеличения инновационной активности, обеспечения инновационной части в ее деятельности, перехода на существенно новые технологии и материалы. Подтверждена необходимость использования в архитектурно-проектном комплексе технологий информационного моделирования, направленного на обновление системы типового проектирования и позволяющего улучшать проектное регулирование жизненного цикла объектов строительства, и принятие заключений по управлению себестоимостью, сроками и проектными рисками.

Ключевые слова: инновационное развитие, инновационные процессы, жизненный цикл строительства, информационное моделирование, BIM-технологии, инжиниринговая компания.

Annotation: The article is devoted to the study of the problem of innovative development and activity, technological equipment of the construction industry, the formation and management of high-tech production in construction, based on information modeling. The need for the development of design in the construction

industry based on an increase in innovative activity, ensuring the innovative part in its activity, the transition to significantly new technologies and materials is substantiated. The necessity of using information modeling technologies in the architectural and design complex was confirmed, aimed at updating the standard design system and allowing to improve the design regulation of the life cycle of construction objects, and making conclusions on managing the cost, timing and project risks.

Keywords: innovative development, innovative processes, construction life cycle, information modeling, BIM-technologies, engineering company.

ВВЕДЕНИЕ

Главной задачей инновационного становления строительной области считается разработка конкурентных преимуществ в стратегической перспективе, создающих устойчивую и благоустроенную среду жизнедеятельности человека, которая соответствует высоким мировым стандартам качества, гарантирующих устойчивое социально-экономическое становление государства, на базе инновационного перевооружения в строительстве, образования инновационных полномочий, инжиниринговых схем организации управления жизненным циклом строительного объекта, использования BIM-технологий для того, чтобы увеличить производительность труда, уменьшить себестоимость строительной продукции, материалоемкость и энергоемкость [7; 10].

Минстроем России разработана «дорожная карта» по внедрению технологии информационного моделирования и поставлена амбициозная задача по использованию BIM-технологий 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 Российской Федерации обеспечить к 2021 г. Реализация мероприятий осуществляется в пределах бюджетных ассигнований, предусмотренных соответствующим федеральным органам исполнительной власти федеральным законом о федеральном бюджете на соответствующий финансовый год [9].

ОБОСНОВАНИЕ И РАСКРЫТИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРОЙИНДУСТРИИ

На данный момент строительная ветвь относится к низко- и среднетехнологическим отраслям экономики, в связи с этим инновациям и инновационной деятельности уделяется меньше внимания, чем в свертехнологичных секторах и производствах.

В.В. Талапов [11] и другие специалисты [1] полагают, что информационная модель, сформированная на стадии проектирования, не утратит своей функциональности и на иных стадиях строй проекта с учетом ее должной актуализации и масштабирования, в отличие от Р. Макпартланда [2], считающего, что на различных стадиях строительного процесса обязаны создаваться, пусть и взаимосвязанные, но автономные BIM-модели со своей логикой построения и структурой взаимодействия, а самой информационной модели присваивается роль центра, первого компонента в системе информационного моделирования жизненного цикла объекта.

Инновационная активность компаний строительной сферы в текущее время располагается на относительно невысоком уровне, количество компаний, которые осуществляют инновационную деятельность, составляет ниже 10 % от их количества, тогда как в продвинутых странах этот показатель варьируется от 35 до 60 %, в восточноевропейских государствах данный показатель подступает к 20 % [7; 10].

Технологическое обновление строительной сферы на базе нововведений нужно для формирования конкурентноспособного преимущества в стратегической перспективе в связи с ростом мировой конкуренции на рынке строй услуг, увеличением инновационно-технологического развития и индустриализации глобальной экономической системы [3, с. 136-137], нестабильной конъюнктурой мирового рынка углеводородов и падением прибыли госбюджета РФ.

Президент РФ В.В. Путин возложил на Правительство РФ гарантированный переход к регулированию строительства путем применения

ВМ-технологий. В дальнейшем лишь немногие российские организации смогли внедрить в свое производство современное программное обеспечение, а руководители смогли предоставить показатели результативного применения ВМ-технологий (табл. 1.1) [6].

Таблица 1.1. Данные организаций, использующих информационное моделирование

Основные преимущества ВМ-технологий	Эффективность, %
1. Улучшение взаимодействия проектной группы	65%
2. Выявление возможных ошибок в проектах	64,2%
3. Улучшение качества проектно-изыскательных работ	59,3%

Но, к сожалению, внедрение ВМ-технологий весьма дорогостоящий проект, который доступен лишь немногим предприятиям, в связи с чем их руководителям необходимо искать поддержку у государства на развитие строительной сферы. Рассмотрены «минусы» руководителей организаций от применения информационного моделирования за счет собственных денежных средств (табл. 1.2) [6].

Таблица 1.2. Приведенные «минусы» руководителей предприятий по поводу применения ВМ-технологий

Показатели	Соотношение, %
1. Завышенная стоимость программных продуктов	53,5%
2. Дефицит квалифицированных кадров	40,5%
3. Работа эффективна и без использования ВМ-технологий	39,5%

В Стратегии инновационного развития строительной отрасли РФ на период до 2030 г. в списке главных задач инноваторского технологического перевооружения приводится следующее: создание инновационной среды, инфраструктуры, становление кластерного подхода, распространение инновационных технологий на базе трансфера и коммерциализации новых

разработок, а также вливание технологий, информационного моделирования зданий и построек [7; 10].

Стратегия перехода на BIM-технологии предполагает два подхода: Pull и Push. Pull - сбор информации в необходимом формате и вовремя, направлено на госзаказчика (быть грамотным заказчиком и применять материалы, поддерживающие BIM, быть последовательным, настаивать на технологии, но не на деталях и конкретном программном обеспечении).

Push - гарантия максимально простого перехода на BIM-технологии для всех членов строительного рынка, в центре подрядчики, которым поручается ответственность за своевременное информирование, обучение, нужные документы и методики.

Применение технологий информационного моделирования увеличивает уверенность инвесторов строй проектов, так как, по материалам CIFE, ведет к данным показателям: на 10 % уменьшается стоимость проектной документации за счет нахождения расхождений; на 7–15 % становятся ниже сроки реализации проектов; на 3 % увеличивается точность составления сметных расчетов; на 80 % снижается время на создание строительных смет; на 30 % уменьшаются отходы и строительный брак [12].

На данный момент в РФ работают свыше 51 тыс. проектных компаний, объединенные в 195 саморегулируемых организаций. Из них BIM-технологии используют 26 % строительных компаний и организаций РФ. Для сравнения, в Великобритании данный результат 39 %, в Северной Америке – 79 % [7].

Специалисты указывают на то, что широкое применение BIM-моделирования станет причиной для развития других, более результативных бизнес-моделей в сфере строительства, городского хозяйства и обращения со строй отходами, также и в рамках концепции «умного города». Исходя из этого, BIM-технологии могут стать базой для формирования систем регулирования энергосбережением и обращением со строй отходами на протяжении всего жизненного цикла зданий и построек, в том числе и для создания комплексных систем управления обращением с отходами промышленного производства,

охватывающих города и регионы Российской Федерации целиком (см. работы российских исследователей Е.Г. Величко, Э.С. Цховребова, А.С. Шевченко) [13].

Становление BIM-технологий привело к появлению технологий 4D modeling, Multi-D modeling, Product Lifecycle Management – PLM и др. В общем и целом, они дают толчок инновационным процессам и являются основным условием реализации стратегии инновационного развития стройиндустрии РФ.

Нехватка инновационной активности строй компаний вызвана меньшей степенью глобализации, чем в сферах промышленности, вследствие долговременного строительства, наличия большого количества микро-, малых и средних организаций (до 86 % от общего объема строй компаний), которые вынужденно консервативны и не в силах направить свои инвестиции на разработки и исследования, не располагают необходимым количеством компетенций для того, чтобы оценить и применить высокотехнологичные BIM-технологии. Поэтому инновации в стройиндустрии во всем развитом мире реализовываются крупными организациями, строй холдингами, инжиниринговыми компаниями.

Инжиниринговая компания предоставляет свои услуги в разных сферах строительства одновременно, осуществляет управление несколькими проектами сразу, вовлекая к реализации строй работ разных поставщиков строй материалов и оснащения, гарантируя совместную работу субъектов строительства при помощи ИКТ и технологий информационного моделирования [8].

Организационный механизм взаимодействия субъектов стройиндустрии проявляется в нескольких вариантах: от принятого всеми генподрядного вида организации строй производства на базе подрядных тендеров до проектно-строительного вида организации и специального управления с улучшенной структурой организатора строительства, роль которого берет на себя инжиниринговая компания; в данном варианте организатор строительства является генеральным подрядчиком, представляющим интересы заказчика, обеспечивая право выбора из разнообразных видов проектирования, строительства, экспертизы, уровня сметных расходов, выбор поставщиков,

проектно-строительных фирм и др. [4].

Данные инжиниринговые компании реализуют строительство «под ключ» и состоят из нескольких крупных холдингов по проектированию, строительству, поставкам оборудования, строительско-монтажным работам, технической поддержки, инженерному сопровождению инвестиционно-строительных проектов.

Инжиниринговая компания реализует сопровождение в полном объеме при создании инвестиционно-строительных проектов: планирование землеустройства, инженерные изыскания, создание, строительство, поставка строй материалов и оснащения, монтаж, экспертиза и сдача в эксплуатацию.

Главным преимуществом инжиниринговых компаний, работающих на основе BIM-технологий, является вероятность соединять обособленные этапы реализации строй проектов, вводить объекты отдельными готовыми частями, обеспечивать контроль за ходом реализации проектов, вносить значительные корректировки и уменьшать длительность инвестиционного цикла (до 30 % по сравнению с традиционной формой подрядных отношений).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При подготовке статьи применялись научные и методические разработки ведущих отечественных и зарубежных экспертов специалистов и научных центров, актуальные аналитические материалы профильных министерств и ведомств России, проведен анализ статистической отчетности Федеральной службы государственной статистики по рассматриваемой теме.

Основой статьи является методология системного подхода. Для решения конкретных задач использовались методы сравнительного и статистического анализов, экспертные оценки профессионалов в стройиндустрии, государственного управления и информационных технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инжиниринговые компании производят информационное пространство для взаимодействия между всеми этапами проектирования, строительства, эксплуатации на базе BIM-технологий.

Инжиниринговые компании не ведут строй производство, а проектируют здания или строения, используя при этом компьютерные технологии, гарантируют их финансирование, поставку материалов и оснащения, а также заключают сделки с фирмами-подрядчиками, осуществляющие строительномонтажные работы. Такие компании разрабатывают несколько проектов сразу, находящихся на различных территориях, главные виды реализуемых ими работ: технико-экономического обоснования проектов, регулирование ими, проектирование, лицензирование до планирования финансирования, взаимодействие с поставщиками и подрядчиками, выполнение пусконаладочных работ и др.

Библиографический список:

1. Adriana X. Sanchez, Keith D. Hampson, Simon Vaux. Delivering Value with BIM: A Whole-of-life Approach. Routledge, Abingdon, 2016. 346 p.
2. McPartland R. What is the Project Information Model (PIM)? URL: <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-the-project-information-model-pim>.
3. Шкарупета Е.В., Гамидуллаева Л.А., Тарасов А.В. Концептуальные положения цифровой трансформации промышленных экосистем / Глава в книге: Цифровизация экономических систем: теория и практика. Санкт-Петербург, 2020. С. 135-154.
4. Шкарупета Е.В., Грешонков А.М., Сыщикова Е.Н. Разработка и масштабирование инструментария цифрового развития // Регион: системы, экономика, управление. 2019. №3 (46), С. 82-86.
5. Гинзбург А.В. BIM-технологии на протяжении жизненного цикла строительного объекта. Информационные ресурсы России 2016г. Вып. 5 (153), С. 28-31.
6. Милкина Ю.А. Внедрение современных информационных технологий в строительную отрасль / Ю.А. Милкина, Е.Е. Макарова // Организатор производства. 2021. Т. 29. № 3. С. 101-110.
7. Национальный доклад об инновациях в России 2015 / МЭР РФ;

Открытое правительство; РВК. – 2015.

8. Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства: Приказ Минстроя России от 29 дек. 2014 г. № 926/пр.

9. План мероприятий («дорожная карта») в РФ. Распоряжение от 20 декабря 2021г. №3719-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/jmFWAIUfdHZMmSMYdqfFRkvscqye7UYF>.

10. Стратегия инновационного развития строительной отрасли РФ на период до 2030. Проект: Письмо Минстроя России от 23 дек. 2015 г. № 41979-ХМ/08.

11. Талапов В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. Москва: ДМК Пресс. – 2015г. 412 с.

12. Трофимова Л.А., Трофимов В.В. Информационное моделирование и инжиниринговые схемы организации управления как основа инновационного развития строительной отрасли // Вестн. Ом. ун-та. Сер. «Экономика». 2016. № 3. С. 77–82.

13. Цховребов Э.С. Моделирование экологического баланса объекта строительства и сноса зданий // Строительство: наука и образование. 2017. Т. 7. Вып. 3 (24). Ст. 6. Режим доступа: <http://nso-journal.ru>.