

## Активизация инновационных процессов развития строительной отрасли на основе информационного моделирования

© 2016 Трофимова Людмила Афанасьевна

доктор экономических наук, профессор

© 2016 Трофимов Валерий Владимирович

доктор технических наук, профессор

© 2016 Песоцкая Елена Владимировна

доктор экономических наук профессор

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

191023, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 21

E-mail: natalia.fomina@mail.ru

Исследованы проблемы инновационного развития, инновационной активности, технологического обновления строительной отрасли и становления высокотехнологичного строительного производства на основе информационного моделирования.

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

Строительная отрасль вносит существенный вклад в создание и развитие современной инфраструктуры национальной экономики, от которой зависит функционирование отраслей, предприятий реального сектора. Доля строительной отрасли в общем объеме ВВП РФ составляла 5,8 % в 2015 г., а объем выполненных строительных работ стремится к 6 трлн руб., в строительной отрасли занято 5,7 млн чел., т.е. 8,4 % от общей численности занятых в экономике РФ; количество предприятий, зарегистрированных по виду деятельности «строительство», составило 463,8 тыс., т.е. около 10 % от общего количества предприятий и организаций в РФ, но при этом 86 % - это малые и микропредприятия с численностью в среднем 10-15 чел., которые выполняют немногим более 40 % объема строительных работ, так как 52 % выполняют в основном крупные и частично средние предприятия строительной сферы.

В странах ОЭСР строительство, так же как и в РФ, создает около 10 % ВВП, число занятых - 11 млн чел. и годовой оборот составляет 1 трлн евро<sup>1</sup>.

Конкурентоспособность строительной отрасли является важным фактором обеспечения ее устойчивости, которая, в свою очередь, гарантирует занятость населения, комфортность среды обитания, качество жилья, играет решающую роль в сокращении выбросов парниковых газов. Дальнейшее развитие строительной отрасли, как и других сфер экономики, связано с инновационной активностью, инновационной деятельно-

стью, результатом которой должны быть новые строительные материалы, строительные технологии проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений, выход на новые рынки строительных услуг (экспорт), а также переход к новым управленческим технологиям (создание инжиниринговых компаний) и др.

Предприятия и организации строительной отрасли РФ, как и зарубежные строительные промышленные компании, являются консервативными компаниями с низким уровнем инноваций, что во многом объясняется их малым размером, недостатком инвестиционных ресурсов, особенно для стадий исследований и разработок, поэтому характерна инновационная стратегия заимствования новых строительных материалов и строительных технологий с последующим усовершенствованием.

К основным проблемам инновационного развития строительной отрасли следует отнести технологическую отсталость, разобщенность и закрытость, которые оказывают значительное влияние на снижение конкурентоспособности строительной отрасли и проявляются в недостаточном обеспечении высокопрофессиональными работниками, инженерно-техническим персоналом, объемом инвестиций, в информационной непрозрачности отрасли, в несоответствии процессов строительного производства в России международным стандартам, в зависимости от импорта технологического оборудования, в недостаточном количестве крупных строительных компаний, спо-

собных осуществить НИОКР и поддерживать весь цикл строительного производства (“проектирование - строительство - эксплуатация”), в недостаточной активности в области трансфера и коммерциализации инновационных разработок в строительное производство.

В настоящее время строительная отрасль относится к низко- и среднетехнологическим сферам экономики, вследствие чего инновациям и инновационной деятельности уделяется меньше внимания, чем в высокотехнологичных отраслях и производствах, но, учитывая высокий удельный вес строительного производства в национальной экономике, переход к высокотехнологичному производству строительной отрасли обеспечит высокий экономический рост и строительной отрасли, и в целом национальной экономике, так как многие другие сферы деятельности взаимодействуют со строительной.

Инновационная активность предприятий строительной отрасли в настоящее время находится на относительно низком уровне; число организаций, осуществляющих инновационную деятельность, составляет менее 10 % от их количества, в то время как в развитых странах данный показатель составляет от 35 до 60 %, в восточно-европейских странах названный показатель приближается к 20 %.

Технологическое обновление строительной отрасли на основе инноваций необходимо для формирования конкурентного превосходства в стратегической перспективе в связи с усилением глобальной конкуренции на рынке строительных услуг, с ускорением инновационно-технологического развития и реиндустриализации мировой экономики, с неустойчивой конъюнктурой мирового рынка углеводородов и снижением доходов федерального бюджета РФ, как следствие, с сокращением строительных проектов для нефтегазовой отрасли, с изменением климата, что диктует новые технологии в области производства строительных материалов, энергосбережения, энергоэффективности, экологические проблемы и проблемы импортозамещения в области строительной техники и оборудования для обеспечения национальной безопасности.

Таким образом, стратегия инновационного развития строительной отрасли объективно predetermined и главной ее целью является создание конкурентоспособной строительной отрасли, обеспечивающей комфортную среду деятельности и жизни населения РФ, соответствующую высоким мировым стандартам качества жизни и эффективности.

В стратегии инновационного развития строительной отрасли РФ на период до 2030 г. в перечне основных задач инновационного технологического перевооружения строительных компаний приводятся

следующие: создание инновационной среды, инновационной инфраструктуры, развитие кластерного подхода; внедрение инновационных технологий на основе трансфера и коммерциализации новых разработок, а также внедрение технологий, информационного моделирования зданий и сооружений<sup>2</sup>.

Многие задачи инновационного развития имеют решения для промышленности<sup>3</sup>, поэтому ими необходимо воспользоваться, например, такими как формирование инновационной среды, построение инновационной инфраструктуры, создание инновационных кластеров, инновационных центров, центров высоких технологий, бизнес-инкубаторов, технопарков, подготовка инновационных предпринимателей, квалифицированного персонала и др.

Особое место занимают аспекты, связанные с освоением технологий информационного моделирования зданий и сооружений, ориентированные на создание единой информационной среды (нормативно-организационной, технологической, научно-технической) для интеллектуального управления жизненным циклом строительных объектов (контракты жизненного цикла объектов строительства), качественного повышения эффективности планирования инфраструктурных проектов, их реализации, снижения инвестиционных рисков, оптимизации расходов на капитальное строительство, внедрения принципов экологичности строительных объектов (энергосбережение, интеграция и децентрализация энергетического обеспечения, создание “умных сетей” жизнеобеспечения среды обитания и др.).

Наибольшее применение технологий информационного моделирования планируется в архитектурно-проектном комплексе в связи с необходимостью возрождения системы типового проектирования для малоэтажного строительства жилых домов, учреждений дошкольного воспитания, средних образовательных школ, учреждений профессионального образования и вузов с кампусами, востребованных обществом, так как стоимость строительных объектов, возводимых по типовым проектам на 10-20 % ниже стоимости аналогичных строительных объектов, возводимых по индивидуальным проектам, кроме того, значительно сокращаются объемы и сроки проектирования<sup>4</sup>.

В “Стратегии инновационного развития строительной отрасли РФ на период до 2030 года” указывается, что начиная с 2017 г. планируется осуществление проектирования объектов капитального строительства за счет средств федерального бюджета с обязательным применением технологий информационного моделирования, при этом государственный заказчик при составлении технического задания на проектирование объектов капитального строительства будет обязан учитывать применение

технологий информационного моделирования: в 2017 г. не менее 20 % от общего количества строительных объектов, в 2018 г. - 50 %, в 2019 г. - 100 %. Таким образом, переход на технологии информационного моделирования при проектировании должен быть осуществлен за 3 года, что позволит повысить конкурентное преимущество строительной отрасли за счет качества проектирования и строительства, а также снизить издержки на проектирование и экспертизу проектной документации, что, в свою очередь, должно привести к снижению стоимости коммунальных услуг населения. Внедрение информационного моделирования совершенствует проектное управление в аспектах управления жизненным циклом строительных объектов, обеспечивая качество объектного и процессного анализа и принятия решений по управлению себестоимостью строительства, сроками, проектными рисками, что обеспечивает развитие и реализацию инновационного потенциала строительной отрасли.

В мировой практике строительства зданий и сооружений уже используются технологии информационного моделирования, которые называются BIM-технологии (Building Information Model), процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующий надежную основу для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта (от самых ранних концепций до рабочего проектирования, строительства, эксплуатации и сноса)<sup>5</sup>.

Стратегия перехода на BIM-технологии предполагает два подхода: *Pull* и *Push*<sup>6</sup>. *Pull* означает сбор информации в нужном формате и в нужное время, ориентировано на государственного заказчика (быть грамотным заказчиком и использовать данные, поддерживающие BIM; быть последовательными; настаивать на технологии, но не на деталях и конкретном ПО); *Push* предполагает обеспечение максимально легкого перехода на BIM-технологии для всех участников строительного рынка, в фокусе: подрядчики, на которых возлагается ответственность за своевременное информирование; обучение; необходимые методики и документы.

Использование BIM-технологий повышает уверенность инвесторов строительных проектов, так как, по данным CIFE<sup>7</sup>, приводит к получению следующих результатов: на 10 % снижается стоимость проекта за счет обнаружения коллизий; на 7-15 % сокращаются сроки реализации проектов; на 3 % повышается точность сметных расчетов; на 80 % сокращается время на разработку строительных смет; на 30 % уменьшаются отходы и строительный брак.

Решение о переходе на BIM-технологии строительной отрасли России было принято Минстро-

ем России в конце 2014 г.<sup>8</sup>, в нем указывается план поэтапного внедрения технологии информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства в области проектирования.

В настоящее время в России действует более 51 тыс. проектных организаций, которые объединены в 195 саморегулируемых организаций (СРО). Объем проектных работ составлял в 2014 г. более 300 млрд руб.

К настоящему времени BIM-технологии используют 26 % строительных организаций и компаний РФ. Для сравнения, данный показатель в Великобритании составляет 39 %, в Северной Америке - 79 %.

По утверждению М. Меня, министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, «простейшие вычисления показывают, что при реализации с использованием технологий информационного моделирования только одной программы правительства Москвы (программа «Жилище») получается экономия, которая позволит построить 100 новых школ».

Переход на BIM-технологии в Северной Америке осуществлялся за период 2007-2015 гг. и к настоящему времени, как указывалось, выше 79 % строительных компаний используют эти технологии. Кроме того, развитие технологий информационного моделирования привело к появлению технологий: 4D modeling, Multi-D modeling, Product LiveCycle Management - PLM и др. В целом, они позволяют активизировать инновационные процессы и выступают базовым условием реализации стратегии инновационного развития строительной отрасли РФ.

<sup>1</sup> Стратегия инновационного развития строительной отрасли РФ на период до 2030 года : проект // Письмо Минстроя России от 23 дек. 2015 г. □ 41979-ХМ/08.

<sup>2</sup> См.: Стратегия... Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства : приказ Минстрой России от 29 дек. 2014 г. □ 926/пр.

<sup>3</sup> Национальный доклад об инновациях в России 2015 / МЭР РФ, Открытое правительство, РВК. 2015.

<sup>4</sup> См.: Стратегия...; Об утверждении Плана...

<sup>5</sup> Wikipedia.

<sup>6</sup> На основе National BIM Report 2013, UK.

<sup>7</sup> Stanford University Center for Integrated Facilities Engineering (CIFE) figures based on 32 major projects using BIM Source: John Tocchi, (2010) Tocchi Building Companies.

<sup>8</sup> Об утверждении Плана...