



Инновации в строительстве

Инновационная деятельность в государственной экономике неизбежно способствует формированию между участниками этого процесса новых экономических отношений. Такое положение относится ко всем уровням управления, включая государственный, региональный, комплексы организаций и каждую организацию различной производственной мощности. Попытки формирования национальной инновационной политики в России относятся к концу прошлого века, когда в целом были сформированы законодательные основы инновационной политики, регулирующие отношения в сфере научно-технической деятельности, защиты интеллектуальной собственности, создания инновационной инфраструктуры, подготовки специалистов, формирование условий способствующих ведению предпринимательской деятельности. Однако в настоящее время еще отсутствует единый государственный научно-методологический подход к разработке инновационной политики, требуется дальнейшая проработка и модернизация действующего законодательства.

В современных условиях в России инновации выступают одним из ключевых факторов развития экономики. Они воплощаются в экономическую жизнь как в материализованном виде (новые или улучшенные изделия, технологии, оборудование, материалы, источники энергии и т.п.), так и в не материализованном виде (улучшение организации труда и управления экономикой, повышение квалификации работников). Рассматривая управление инновационным развитием России как комплекс взаимосвязанных проблем, выделяют ряд фундаментальных проблем, возникающих при осуществлении инновационной деятельности и управлении ею. К ним относят и необходимость координации действий разных участников инновационной деятельности в силу того, что мотивы и интересы в большинстве случаев не совпадают. Если учесть, что участники инновационной деятельности затрагивают интересы во многих случаях иерархию управления не только одной отрасли экономики, в которой будет получена инновационная продукция, но и отрасли, потребляющие продукцию, поставляющие ресурсы, обеспечивающие техникой, энергетикой и др., то становится понятно, что эти вопросы необходимо решать системно. В современном мире любая инновация принимается только тогда, когда дает стоимостной прирост экономике. С этой точки зрения финансовая инновация – интегральный показатель, имеющий в своей основе факторы самой различной природы и порядка, но неизменно реализующие себя в оценке экономической эффективности. Инновацию с точки зрения финансов можно определить как нововведение, обеспечивающее качественный рост первоначальной стоимости [7]. Решение проблемы видится не столько в справедливом дележе дохода между участниками, сколько в согласовании и преобразовании интересов участников.

Формирование инновационной политики реализуется государственными структурами, отвечающими за стратегию развития экономики. В настоящее время государственная политика в сфере инноваций определена документом Стратегия инновационного развития РФ до 2020 года, а в регионах соответствующими региональными Стратегиями также до 2020 года. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1062-р) предусматривает переход экономики России на инновационный тип развития. Основой формирования конкурентоспособной в глобальном масштабе национальной инновационной системы явится комплекс институтов правового, финансового и социального характера, обеспечивающих взаимодействие образовательных, научных, предпринимательских и некоммерческих организаций и структур во всех сферах экономики и общественной жизни.

Органы государственного и регионального управления инновационной деятельностью не только формируют инновационную политику, но и обеспечивают ее реализацию. Для обеспечения условий, необходимых для осуществления инновационной деятельности, развиваются объекты информационной структуры, включающие особые экономические зоны технико-внедренческого типа, технопарки, бизнес-инкубаторы, инновационно-технологические центры, центры коммерциализации, центры трансфера технологий, венчурные фонды. Организации – потребители инновационной продукции также участвуют в инновационных процессах в форме корпораций, холдингов, предприятий, организаций, учреждений различных видов экономической деятельности.

Каждая отрасль экономики представляет сложную социально-экономическую систему, имеющую определенную структуру управления. Развитие всех отраслей, в том числе и инновационное, неразрывно связано с инновационным развитием строительной отрасли. Инновационное развитие строительной отрасли направлено на улучшение основных технико-экономических показателей создания строительной продукции, к которым относятся снижение стоимости объектов, сокращение нормативных сроков строительства и улучшение качества объектов. В результате создается возможность более эффективного использования инвестиций других отраслей экономики в свое развитие в целом, в том числе и инновационное.

Строительство это одна из наиболее сложных, вероятностных и открытых материально-производственных социальных систем экономики. Сложность системы определяется необходимостью создания объектов, начиная от выбора площадки строительства. Выбранная площадка должна отвечать многим оценочным критериям. Основными критериями служат геологические и экологические условия, подверженность природным и техногенным воздействиям, состояние сырьевых и материально-технических ресурсов и способы их доставки, инфраструктура района строительства, возможные для строительства и эксплуатации объекта энергетические мощности, наличие строительных организаций необходимой специализации и мощности. Далее следует процесс проектирования объекта, при котором принимаются решения по функциональному назначению объекта, архитектурно-планировочные и конструктивные решения, решения по технологии строительного производства, организации, планирования и управления строительством, рассчитывается стоимость объекта. Следующий не менее сложный основной этап — возведение объекта. Весь цикл создания строительной продукции сопровождается взаимодействием участников строительства: инвесторов, заказчика, подрядчика, финансирующих организаций, проектировщиков, поставщиков материально-технических и энергетических ресурсов, обслуживающих организаций, надзорных органов, отслеживающих качество строительства и соблюдение нормативных актов.

Очевидно, что каждый объект или группа объектов (комплекс объектов определенного назначения, например жилого, учебного, спортивного, промышленного, сельскохозяйственного и др.), а тем более строительная организация или региональный строительный комплекс должны уметь или методически быть подготовлены к оптимальному реагированию на вероятностные ситуации. Каждая вероятностная ситуация несет риск определенного характера, который надо прогнозировать и предотвращать его последствия не только там, где он проявился, но и в той системе производства, которая взаимодействует с рассматриваемой ситуацией. Так если по причине плохой погоды изменились сроки выполнения работ, то возможны сценарии развития дальнейших событий: срыв графика выхода на объект субподрядных организаций выполняющих инженерное оборудование объекта, изменение графика поставки ресурсов или потребность в дополнительных площадках складирования и хранения, оплачиваемый простой бригады рабочих и т.п.

Открытость системы строительной отрасли характеризуется необходимостью уметь сотрудничать практически со всеми отраслями экономики страны. Строительная продукция востребована всеми отраслями экономики и регионами. В качестве примера можно назвать некоторые отрасли, такие как легкая промышленность, сельское хозяйство, энергетика, транспорт, лесопереработка, металлургия, нефтехимия и т.д. Ведется жилищное строительство и объектов социальной инфраструктуры. Региональная составляющая характеризуется климатическими условиями, социально-экономическим развитием регионов и их строительных комплексов,

производственной базы, обеспечивающей строительное производство. В тоже время строители потребляют материально-технические ресурсы почти семидесяти отраслей экономики. Сотрудничество требует высокой организации при принятии логистических решений, установлении требований к качеству и объемам поставляемых материальных ресурсов и проверки этого качества, а также обеспечение взаимодействия отдельных предприятий и отраслей в целом. Инновационное развитие строительной отрасли невозможно без участия предприятий этих отраслей на взаимно экономически выгодных условиях.

Сложность системы строительной отрасли существенно отражается на ее разностороннем инновационном развитии. Управление инновационным развитием регионального строительного комплекса представляет собой деятельность, требующую стратегических решений на высшем уровне управления не только страны, но и региона. Недостаточность научных исследований, посвященных инновационному развитию основной деятельности строительных организаций, как элементу регионального строительного комплекса в целом, приводит к ведению инновационной деятельности без необходимой координации на основе коммуникационных связей и инфраструктурного окружения, что может привести к дублированию принимаемых решений, а также проявлению дополнительных рисков ситуаций.

Инновационное развитие регионального строительного комплекса включает инновационное развитие непосредственно строительного производства и управления этим производством на основе инновационного развития элементов системы, которые представлены участниками создания строительной продукции, а именно зданий и сооружений и их комплексов различного назначения. Основные участники создания строительной продукции, названные ранее в статье, инвесторы, заказчики-застройщики, проектные организации, строительные подразделения, предприятия материально-технической базы, ресурсного обеспечения, внутреннего инженерного оборудование объектов могут взаимодействовать на различных условиях кооперации и интеграции. Ряд участников создания строительной продукции вступают во взаимодействие в определенные периоды, например субподрядные организации, выполняющие работы по внутреннему инженерному оборудованию объектов, монтажу технологического оборудования, благоустройству территорий и другие виды работ, а некоторые из участников не влияют на строительное производство непосредственно, например финансирующие организации. Инновационное развитие каждой организации в разной степени отражается на ходе строительного производства, но обязательно должно учитываться в текущем (годовом) планировании и отражаться во всех видах организационно-технологической документации, предусмотренной нормативными документами, а именно проектах организации строительства (ПОС) и проектах производства работ (ППР), и даже в необходимых случаях в технологических картах (ТК) на отдельные виды работ или части зданий (сооружений). Взаимодействие элементов системы строительного комплекса с учетом внешних и внутренних условий функционирования и стратегии развития определяет направление инновационного развития регионального строительного комплекса на этапе современного состояния развития строительной отрасли.

Инновация предполагает перевод системы из существующего состояния в целевое с учетом отраслевых особенностей в целом строительного комплекса. Основываясь на положении, что инновационный процесс может возникать и распространяться комплексно или по отдельным направлениям в рамках отрасли или экономики, а также в рамках одного проекта или программы возникает необходимость сформировать для каждого уровня управления строительным комплексом и его организациями план инновационного развития. Такой план необходим на каждый временной период (от стратегического плана до оперативного плана). В план следует включать инновационные мероприятия, которые могут обеспечить экономическую эффективность, а все виды рисков были бы сведены к минимуму. Генерирование новых идей мало что дает, если они не обобщены, не классифицированы и не систематизированы с выделением приоритетов, а затем не перешли в стадию внедрения. Каждое инновационное мероприятие можно рассмотреть сначала по направлениям внедрения, таким как технические решения, организационно-управленческие или изменение ресурсной базы. Каждое из мероприятий может обеспечить экономическую эффективность, участвуя во всех или только в части уровней функционирования отрасли.

Определение участия в инновационном процессе различных уровней управления и выявляет область использования. Характеристика инноваций и области их использования в свою очередь позволят прогнозировать необходимость и объемы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР). Полученные результаты прогнозов по НИОКР помогут выявить способы внедрения в строительное производство через проектирование и создание необходимой производственной базы.

Период внедрения также является характеристикой приоритетности инновационных мероприятий и во многом связан с прогнозируемой областью использования мероприятия. Этапом внедрения можно считать либо этап подготовки, например, НИОКР, проектирование и создание производственных мощностей, проектирование объектов с использованием инновационных решений, подготовка ресурсной базы, либо этап выпуска продукции, готовой к реализации и возвращающей инвестиционные затраты (окупаемость). В качестве окончательного критерия выбора инновационных мероприятий будут источники финансирования или инвестиции и распределение их во времени соответствующему периоду планирования.

Предлагаемый подход может быть представлен в виде плановых мероприятий развития строительной отрасли на всех уровнях управления государственным, региональном, строительных комплексов и отдельных строительных организаций, как процесс поэтапного планирования от стратегического, до производственного (оперативного), с промежуточным уточнением в среднесрочных (тактических) планах.

Планирование инновационного развития на каждом уровне управления и выбранном временном периоде опирается на определенный объем информации о соответствующей внешней и внутренней среде на момент разработки плана социально-экономического развития региона, строительного комплекса или строительных организаций. Выбор методологических подходов планирования, плановых показателей и критериев оценки также определяются видом планов, и изменяется от прогнозных планов или программ к производственным заданиям. Информация о реализации производственных плановых заданий позволяет корректировать планы развития более высокого уровня и уточняться в планах нижнего уровня в зависимости от принятых изменений (корректировок). Кроме того значительный перспективный период планирования (2008-2020 гг.) по разным причинам может изменить приоритеты регионального развития, направления инновационного развития строительной отрасли, инвестиционные возможности инновационного развития строительного комплекса и каждой организации в основном в зависимости от состояния внешней среды, ресурсной и энергетической обеспеченности.

Методологически видится оптимальным когнитивное моделирование при стратегическом планировании и базальная экспертная оценка мероприятий, включаемых в планы. Среднесрочное (тактическое) планирование может использовать экспертную оценку для ряда мероприятий, а для ряда других мероприятий экономико-математические модели. Годовое и оперативное планирование в строительных организациях учитывает производственную мощность и объем работ по договорам с заказчиками, специализацию, ресурсное обеспечение. Такая информация является основой составления собственных годовых планов (текущих) строительной организации, включающих планы организационно-технического развития и календарных графиков внедрения инновационных мероприятий, влияющих на технико-экономические показатели организации. Выбор технико-экономических показателей для планирования органами высшего уровня управления и конкретными строительными организациями может значительно отличаться, например, для региона приоритетным может оказаться развитие материально-технической базы строительного комплекса или ресурсной базы, а для организации повышение производительности труда. Такое положение не является противоречивым в виду того, что и те и другие инновационные мероприятия в результате направлены на общий положительный экономический результат деятельности строительного комплекса.

Принимая во внимание необходимость снижения экономических рисков в долгосрочной перспективе целесообразно прогнозировать область влияния каждого инновационного мероприятия в отрасли на элементы системы. Исследование системы от появления идеи до ее

реализации на протяжении выбранного периода времени может показать в одних элементах положительный эффект, а в других дать отрицательный результат. Различие результатов связано с состоянием внешней и внутренней окружающей среды как отраслевой, так и региональной и в целом регионального строительного комплекса, а также каждой строительной организации различной производственной мощности и специализации. С этой целью предлагаем предварительно на этапе подготовки планов различного уровня управления провести прогнозирование экономической эффективности группы однотипных мероприятий или непосредственно отдельного мероприятия, исходя из объема внедрения, сроков выполнения и возможности совмещения во времени, стоимости затрат и источников финансирования.

Инновационное мероприятие, будучи экономически эффективным в ряде областей применения, в других случаях экономически не приемлемо. Неподготовленность производственной базы, недостаточность материально-технических ресурсов, малый объем регионального внедрения и неподготовленность рынка за пределами региона могут стать причиной не включения таких мероприятий в план. Примером технологических причин ограниченного использования монолитного домостроения в климатической зоне длительного периода времени года с отрицательными температурами является усложнение процессов укладки и уплотнения бетонных смесей и повышение энергетических затрат на сокращение сроков твердения бетона или повышение энергопотребления. Каждое мероприятие в соответствии с характеристиками, такими как их направленность на решение технических проблем, организационно-управленческих или ресурсных проходит ряд этапов: подготовительный, внедренческий и инвестиционный. Эти этапы различны по составу, продолжительности и финансированию отдельных мероприятий, а также влиянию на строительное производство. Уровень управления в строительной отрасли, формирующей план инновационного развития при прогнозировании, выделяет только те этапы и мероприятия, выполнение которых необходимо непосредственно на данном уровне управления.

Оценка экономической эффективности инновационного мероприятия проводится с учетом затрат по выбранным критериям. Критерии оценки во многом диктуются горизонтом планирования, уровнем управления и наличием исходной информации. Критерии оценки планов различного уровня управления и различного временного периода должны учитывать и природно-климатические условия региона, его ресурсную базу, привлекаемую в строительный комплекс, и соотношение объектов разного назначения, потребляющие эти ресурсы. Принцип планирования «от достигнутого» поможет определять объемы внедрения инновационного мероприятия, избегая рисков получения в дальнейшем не востребуемых объемов внедрения или принять решения о поэтапном внедрении инновации. Особое внимание необходимо уделять при планировании мероприятий, касающихся создания или реконструкции производственных мощностей для инновационных мероприятий, так как дополнительные объемы внедрения увеличивает инвестиционные вложения в неиспользуемые производственные мощности.

Каждое инновационное мероприятие имеет определенную направленность (техническое, организационное, ресурсное). Направленность мероприятия влияет на инновационное развитие строительной отрасли в целом, региона и отдельной организации различной производственной мощности, либо на часть из них. Во всех случаях экономическая эффективность инновационного развития определяется значительным количеством взаимосвязанных факторов, прогнозировать которые необходимо на этапе планирования для снижения технических, организационных и инвестиционных рисков. Строительная отрасль, являясь слабоструктурированной системой, как и непосредственно строительное производство, требует не только системного подхода, но и локализации частей системы, встраиваемые в дальнейшем в системы, частью которых они являются. Такой подход позволит результаты, полученные в ходе когнитивного планирования, переводить в экономико-математические модели. Когнитивное моделирование наиболее результативно при стратегическом (долгосрочном) планировании или разработке стратегических программ развития. В свою очередь экономико-математические модели позволяют конкретизировать прогнозируемые результаты в ходе когнитивного планирования по выбранным критериям в тактических (среднесрочных) программах и далее эти результаты в виде исходной

информации используются в технико-экономических расчетах в годовом производственном планировании строительных организаций.

Переход от когнитивного моделирования к экономико-математическим моделям может быть также поэтапным. Первоначально рассматриваемые мероприятия оцениваются исполнителем по принятой им для определенных мероприятий бальной характеристике. Далее выбирается наиболее эффективный вариант мероприятия или группы мероприятий по уже принятым критериям. В качестве критериев могут приниматься объем внедрения, изменение трудоемкости, себестоимость укрупненного измерителя объекта, продолжительность строительства, материалоемкость, ресурсообеспеченность, условия логистики, необходимые инвестиции, время внедрения и др. Принятые оценочные критерии должны иметь натуральные измерители или их финансовая оценка. На выбор критериев влияют приоритетные задачи, ставящиеся в ходе инновационного развития, например, связанные с недостатком определенных ресурсов, инженерной инфраструктуры и т.п. Возможна оценка вариантных решений с учетом объемов инновационных мероприятий, их направленности, инвестиций или разной производственной мощности организаций.

Рассмотрим в качестве примера информационную модель прогнозирования этапов и результатов инновационного развития в строительной отрасли для случая получения в результате НИОКР нового вяжущего материала используемого взамен цемента при приготовлении бетонных и растворных смесей и формированию несущих конструктивных элементов зданий и сооружений. Данное инновационное мероприятие относится к числу технических решений, а именно является изобретением. Область использования инновационного мероприятия определяем «повсеместно», что можно применить к таким изобретениям, которые практически меняют основные технологические процессы, технологию и организацию строительства объектов различного назначения. По основным характеристикам появление нового вяжущего материала заменяет один из основных применяемых в строительстве цементов – портландцемент. Несущие и многие другие конструктивные элементы зданий и сооружений используют цемент в составе бетонных и растворных смесей, обеспечивающих их прочностные характеристики. Однако технологические процессы на основе бетонных и растворных смесей при строительстве объектов требуют время на укладку этих смесей в формы (опалубку). Цементы обеспечивают это время без влияния на качество работ. В то же время последующий период времени, необходимый на набор прочности на основе такого вяжущего как цемент, не только продолжителен (28 дней), но и требует определенный температурно-влажностный режим, который строители могут обеспечить в летний период. В остальное время года для ускорения твердения используются мероприятия, требующие дополнительных затрат на тепловую энергию и специальное оборудование. Вывод напрашивается, что новое вяжущее должно обладать целым рядом новых свойств, а именно существенно сокращать сроки твердения, но обязательно сохранять период времени без твердения, необходимый для технологических операций, таких как укладка и уплотнение смесей до начала твердения.

Техническое решение получения нового вида вяжущего, будет уровнем изобретения, которое необходимо рассматривать в двух направлениях на уровне НИОКР, как непосредственно создания вяжущего с новыми дополнительными характеристиками и как изменения в строительном производстве. На этапе внедрения потребуется проектирование и создание производственных мощностей для выпуска нового вяжущего или решить вопрос использования существующей производственной базы путем ее реконструкции, появится потребность внесения изменений в технологические процессы строительного производства и его организацию, подготовку кадров, оборудование, транспорт и т.п. Период внедрения должен определяться стратегическими, среднесрочными и далее оперативными планами. Внедрение такого инновационного мероприятия возможно на уровне строительной отрасли, региона или строительного комплекса, а поэтому потребуются и различные инвестиции как государственные, так и частные. Период времени, уровень управления и инвестиции для внедрения во многом определяются сложностью предложенного технического решения и объемом внедрения. В свою очередь появилась бы реальная возможность изменить скорость возведения объектов, за счет

сокращения продолжительности технологических процессов, уменьшить потребность в энергетических ресурсах и дополнительные эффекты, позволяющие в целом снизить себестоимость строительства.

Заключение. В современных условиях в России инновации выступают одним из ключевых факторов экономического развития. Инновационное развитие России это комплекс взаимосвязанных проблем, среди которых выделяют ряд фундаментальных проблем, возникающих при осуществлении инновационной деятельности и управлении ею. К ним относят и необходимость координации действий разных участников инновационной деятельности в силу того, что мотивы и интересы их в большинстве случаев не совпадают.

Формирование инновационной политики реализуется государственными структурами, отвечающими за стратегию развития экономики в целом. Органы государственного и регионального управления инновационной деятельностью не только формируют инновационную политику, но и обеспечивают ее реализацию.

Каждая отрасль экономики представляет сложную социально-экономическую систему, имеющую определенную структуру управления. Развитие всех отраслей, в том числе и инновационное, неразрывно связано с инновационным развитием строительной отрасли. Инновационное развитие строительной отрасли создает возможность более эффективного использования инвестиций других отраслей экономики в свое развитие в целом, в том числе и инновационное.

Строительство это одна из наиболее сложных, вероятностных и открытых отраслей экономики. Создание строительной продукции сопровождается взаимодействием участников строительства: инвесторов, заказчика, подрядчика, финансирующих организаций, проектировщиков, поставщиков материально-технических и энергетических ресурсов, обслуживающих организаций, надзорных органов, отслеживающих качество строительства и соблюдение нормативных актов.

Каждая вероятностная ситуация несет риск определенного характера, который надо прогнозировать и предотвращать его последствия не только там, где он проявился, но и в той системе управления, которая взаимодействует с рассматриваемой ситуацией. Принимая во внимание необходимость снижения экономических рисков в долгосрочной перспективе целесообразно прогнозировать область влияния каждого инновационного мероприятия в отрасли на элементы системы.

Исследование отраслевой системы от появления идеи до ее реализации на протяжении выбранного периода времени может показать в одних элементах положительный эффект, а в других дать отрицательный результат. Необходимо прогнозировать экономическую эффективность, как результат внедрения каждого инновационного мероприятия на этапе планирования.

Информационные модели прогнозирования основных этапов и результатов инновационного развития строительного производства помогают выявить многие характеристики мероприятий в соответствии с их направленностью на решение технических, организационно-управленческих или ресурсных проблем на этапах: подготовки, инвестирования и внедрения. Эти этапы различны по составу мероприятий, продолжительности их выполнения и объему финансирования, а также влиянию на строительное производство. В планы включают мероприятия, выполнение которых необходимо непосредственно на данном уровне управления. Оценка эффективности инновационного мероприятия проводится с учетом затрат по выбранным критериям. Критерии оценки во многом диктуются уровнем управления, горизонтом планирования и наличием исходной информации.