

VI. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ. МОДЕРНИЗАЦИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ

УДК 338.1

D.M. Kasatkin

IMPROVING THE EFFICIENCY OF CON- STRUCTION INNOVATIONS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

This article explores the theoretical foundations and practical challenges of improving the effectiveness of innovation in the construction industry. It examines the evolution of the concept of "innovation" in relation to capital construction, identifying its specific features, conditioned by the long life cycle of facilities, high responsibility for structural safety, and the need to standardize innovations. Innovations are classified according to various criteria, including process, product, environmental, and organizational-managerial types. The current state of innovation in the Russian construction industry is analyzed, identifying key challenges hindering the implementation of innovations: low investment in the renewal of fixed assets, high levels of equipment depreciation, a shortage of qualified personnel, and administrative barriers. Particular attention is paid to digital transformation as a key area of industry development: information modeling (BIM) technologies, artificial intelligence, big data analytics, and cloud platforms are considered. Factors influencing the effectiveness of innovation implementation are identified, including the readiness of organizational culture for change, the level of personnel competencies, and the financial stability of companies. Conclusions are formulated regarding the need for a comprehensive approach to solving the identified problems, combining technological, organizational, economic and educational measures.

Keywords: innovations in construction, efficiency, digital transformation, BIM technologies, innovation classification, organizational and managerial innovations, sustainable development, investment activity.

Д.М. Касаткин¹

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРО- ИТЕЛЬНЫХ ИННОВАЦИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Статья посвящена исследованию теоретических основ и практических проблем повышения эффективности инновационной деятельности в строительной отрасли. Рассмотрена эволюция понятия "инновация" применительно к капитальному строительству, выявлена его специфика, обусловленная длительным жизненным циклом объектов, высокой ответственностью за безопасность конструкций и необходимостью стандартизации нововведений. Проведена классификация инноваций по различным признакам: выделены процессные, продуктовые, экологические и организационно-управленческие виды. Проанализировано современное состояние инновационной активности в строительном комплексе России, выявлены ключевые проблемы, сдерживающие внедрение новшеств: низкий уровень инвестиций в обновление основных фондов, высокая степень износа оборудования, дефицит квалифицированных кадров, административные барьеры. Особое внимание уделено цифровой трансформации как магистральному направлению развития отрасли: рассмотрены технологии информационного моделирования (BIM), искусственный интеллект, аналитика больших данных, облачные платформы. Определены факторы, влияющие на эффективность внедрения инноваций, включая готовность организационной культуры к изменениям, уровень компетенций персонала и финансовую устойчивость компаний. Сформулированы выводы о необходимости комплексного подхода к решению выявленных проблем, сочетающего технологические, организационные, экономические и образовательные меры.

Ключевые слова: инновации в строительстве, эффективность, цифровая трансфор-

¹ Касаткин Д.М., аспирант; ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина)", Институт инновационного проектирования и технологического предпринимательства, кафедра прикладной экономики, г. Санкт-Петербург

Kasatkin D.M., Postgraduate; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI", Institute of Innovative Design and Technological Entrepreneurship, Saint Petersburg
E-mail: kasatkin.1997@gmail.com

мация, BIM-технологии, классификация инноваций, организационно-управленческие инновации, устойчивое развитие, инвестиционная активность.

DOI: 10.36807/2411-7269-2026-1-44-113-117

Введение. Строительная отрасль традиционно выступает одним из ключевых драйверов экономического роста, формируя материально-техническую базу для развития промышленности, транспортной инфраструктуры и социальной сферы. Выполняя системообразующую функцию, строительный комплекс не только обеспечивает воспроизводство основных фондов, но и оказывает существенное влияние на решение важнейших социальных и экологических задач, определяя качество жизни населения и облик современных городов. Вклад отрасли в валовой внутренний продукт и её роль в межотраслевых связях сложно переоценить, поскольку каждое рабочее место в строительстве генерирует множество дополнительных мест в смежных секторах экономики.

Тем не менее, процесс внедрения инноваций в строительстве сопряжён с рядом системных проблем. К числу основных сдерживающих факторов относятся недостаток достоверной информации о новых разработках и недоверие со стороны заказчиков, высокие издержки на этапе ввода объектов в эксплуатацию, отсутствие гибких механизмов ценообразования и сметного нормирования для учёта инновационных решений, а также дефицит квалифицированных кадров, способных работать с новыми технологиями. Многие строительные компании, особенно малые и средние, сталкиваются с высокой стоимостью внедрения цифровых платформ и неготовностью организационной культуры к масштабным изменениям. Кроме того, нормативно-правовая база и административные процедуры не всегда успевают за стремительным развитием технологий, что создаёт дополнительные барьеры.

Цель данной работы заключается в выявлении ключевых проблем, препятствующих эффективному внедрению инноваций в строительной отрасли, и обосновании перспективных путей их решения. Достижение поставленной цели требует решения следующих задач: систематизации теоретических подходов к определению сущности инноваций в строительстве; анализа современных технологических, организационных и экологических инноваций; выявления и классификации основных барьеров инновационного развития; а также разработки рекомендаций по совершенствованию механизмов управления инновационной деятельностью, включая вопросы ценообразования, цифровизации и повышения квалификации кадров.

Теоретические основы и современное состояние инновационной деятельности в строительной отрасли

Строительство долгое время оставалось в стороне от активного инновационного развития. Высокая капиталоемкость проектов, длительные сроки эксплуатации объектов, жёсткие требования к безопасности и надёжности конструкций – всё это формировало консервативную среду, где любые новшества проходили долгий путь испытаний и стандартизации [1, с. 39]. В результате уровень инновационной активности в строительстве заметно уступает показателям обрабатывающей промышленности или сектора добычи полезных ископаемых [2, с. 203]. Вложения в информационные технологии в строительстве составляют лишь около 0,5% от общего объёма инвестиций в основной капитал, тогда как в других отраслях этот показатель достигает 9% [3, с. 38].

Применительно к капитальному строительству инновации приобретают специфические черты. Если в общем смысле инновация может быть единичным техническим усовершенствованием, то в строительстве любое новшество неизбежно затрагивает всю систему организации производства – от проектирования до сдачи объекта в эксплуатацию. Инновации здесь призваны повышать результативность действующей системы строительных работ, улучшать качество конечной продукции и усиливать конкурентные позиции строительных компаний [2, с. 204]. При этом важно, чтобы нововведения были востребованы рынком и реально решали проблемы заказчиков, будь то сокращение сроков строительства, снижение затрат или повышение энергоэффективности зданий.

В современном понимании инновации в строительстве не ограничиваются технологической сферой. Всё большее значение приобретают организационно-управленческие изменения, связанные с оптимизацией структуры управления, внедрением цифровых инструментов и развитием компетенций персонала. Такие инновации позволяют более гибко реагировать на запросы рынка, улучшать координацию между участниками инвестиционно-строительного процесса и повышать прозрачность принимаемых решений. К организационно-управленческим инновациям относят изменения в системе управления пред-

приятием, внедрение информационных технологий в управленческие процессы, развитие новых форм взаимодействия с контрагентами [4, с. 34]. Однако, как показывает практика, именно эти направления реализуются недостаточно активно, и доля предприятий, внедривших такие инновации, остаётся невысокой [4, с. 37].

Особое место в современной повестке занимают экологические инновации. Переход к "зелёному" строительству становится не просто трендом, а объективной необходимостью в условиях истощения природных ресурсов и ухудшения экологической обстановки. Устойчивые строительные материалы, не истощающие природные ресурсы и не оказывающие негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека, постепенно входят в практику передовых компаний [1, с. 41]. Ключевыми характеристиками таких материалов выступают ресурсоэффективность – использование ограниченных ресурсов наиболее эффективным способом, и энергоэффективность на протяжении всего жизненного цикла здания [1, с. 43]. Экологические инновации не только снижают нагрузку на окружающую среду, но и обеспечивают долговременную экономию эксплуатационных затрат, что делает их привлекательными для застройщиков и инвесторов.

Наиболее масштабные изменения в последние годы связаны с цифровой трансформацией отрасли. Нововведения всё чаще становятся результатом внедрения цифровых технологий, к числу которых относятся информационное моделирование зданий (BIM), искусственный интеллект, интернет вещей, облачные платформы [3, с. 37]. Эти технологии кардинально меняют подходы к управлению строительными проектами на всех этапах жизненного цикла объекта. Важно различать два смежных, но не тождественных понятия: цифровизация как процесс внедрения цифровых технологий в существующие бизнес-процессы и цифровая трансформация как более глубокое изменение бизнес-модели, корпоративной культуры и стратегии компании под воздействием цифровых инструментов [5, с. 106].

Теоретической основой цифровой трансформации строительства выступает концепция "Строительство 4.0", адаптированная из модели Индустрии 4.0. Данная концепция предполагает создание единой цифровой среды, где данные собираются в реальном времени и становятся доступными всем участникам проекта, что позволяет улучшить координацию, снизить риски и повысить эффективность принимаемых решений [3, с. 38]. Цифровизация даёт возможность перейти от разрозненных бумажных документов к интегрированным базам данных, используемым многократно на разных этапах жизненного цикла объекта.

Успех внедрения инноваций в строительной фирме зависит от множества факторов. Исследования показывают, что эффективность инновационной деятельности определяется не только наличием передовых технологий, но и комплексом внутренних и внешних условий. Для оценки потенциала инновационной идеи целесообразно рассматривать четыре аспекта: способность решать реальные проблемы проекта, вероятность принятия новшества рынком, потенциал создания конкурентных преимуществ и возможность практической реализации с имеющимися ресурсами. Важно также понимать, что инновации не являются самоцелью – их внедрение должно быть подчинено стратегическим задачам повышения конкурентоспособности компании [6, с. 108-110].

Таким образом, понятие инновации в строительстве прошло длительный путь эволюции: от восприятия как единичного технического усовершенствования до понимания как комплексного процесса, охватывающего технологические, организационные, экологические и цифровые аспекты. Современное строительство требует системного подхода к инновациям, при котором технологические новшества дополняются изменениями в управлении, развитием экологической ответственности и цифровой трансформацией всех бизнес-процессов. Только такой комплексный подход позволяет строительным компаниям адаптироваться к быстро меняющейся рыночной среде и отвечать на новые вызовы времени.

Классификация и виды инноваций в строительстве

Многообразие инновационных процессов, протекающих в современном строительстве, требует их систематизации и классификации. Это необходимо не только для теоретического осмысления, но и для решения практических задач управления – выбора приоритетных направлений развития, распределения ресурсов, оценки эффективности внедряемых новшеств. В зависимости от выбранных критериев можно выделить различные виды инноваций, каждый из которых обладает своей спецификой и играет определённую роль в повышении эффективности строительного производства.

Наиболее распространённым подходом является классификация по сферам приложения инноваций. В капитальном строительстве принято выделять три основных вида:

процессные, продуктовые и экологические инновации [2, с. 205]. Процессные инновации связаны с совершенствованием технологии выполнения строительных работ. Они охватывают методы возведения зданий и сооружений, способы организации труда, логистические схемы, приёмы монтажа конструкций. Внедрение таких новшеств позволяет сокращать сроки строительства, повышать производительность труда, снижать трудоёмкость и себестоимость работ. К числу современных процессных инноваций можно отнести технологии монолитно-каркасного строительства, применение несъёмной опалубки, использование лёгких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК), модульное строительство [1, с. 40-41]. Эти технологии активно развиваются и находят всё более широкое применение как в массовом, так и в индивидуальном строительстве.

Продуктовые инновации представляют собой новые строительные материалы, изделия и конструкции, обладающие улучшенными эксплуатационными характеристиками. Современный рынок строительных материалов демонстрирует впечатляющее разнообразие инновационных разработок. Одни материалы призваны повысить прочность и долговечность зданий (самовосстанавливающийся бетон, углеродные нанотрубки), другие – улучшить теплоизоляционные свойства (тёплая керамика, пеноплекс), третьи – решить эстетические задачи (прозрачный алюминий, светогенерирующий бетон) [7, с. 50]. По уровню новизны инновационные материалы можно разделить на три группы: материалы с улучшенными характеристиками по сравнению с традиционными аналогами (например, ускорители твердения бетона); материалы, обладающие принципиально новыми свойствами (самоочищающиеся покрытия); материалы, созданные на основе принципиально новых технологий (3D-печать строительных элементов) [8, с. 33-34].

Особую значимость в последние годы приобретают экологические инновации. Это направление связано с созданием ресурсосберегающих зданий, использованием возобновляемых источников энергии, внедрением материалов, безопасных для окружающей среды и здоровья человека. В мировой практике всё большее распространение получают стандарты "зелёного" строительства (LEED, BREEAM), предполагающие комплексную оценку объекта на всех этапах жизненного цикла – от проектирования до утилизации. Ключевыми требованиями здесь выступают энергоэффективность, рациональное использование водных ресурсов, снижение выбросов углекислого газа, применение материалов с высоким содержанием вторичного сырья [1, с. 43]. Экологические инновации позволяют не только снижать нагрузку на окружающую среду, но и получать ощутимый экономический эффект за счёт экономии энергоресурсов в процессе эксплуатации зданий.

Помимо технологических инноваций, важную роль играют организационно-управленческие нововведения. Они представляют собой целенаправленные изменения в системе управления предприятием, направленные на повышение эффективности его функционирования и конкурентоспособности [4, с. 34]. К организационно-управленческим инновациям относятся внедрение новых методов планирования и контроля, совершенствование организационной структуры, развитие систем мотивации персонала, использование современных инструментов проектного управления. Как показывает анализ практики строительных компаний, эти инновации реализуются преимущественно по трём направлениям: внедрение информационных технологий в управленческие процессы, развитие компетенций сотрудников, изменение организационной структуры и внешних связей предприятия [4, с. 37]. Однако несмотря на очевидную значимость, удельный вес предприятий, активно внедряющих такие инновации, остаётся невысоким.

Цифровые технологии занимают особое место в современной классификации строительных инноваций. Их можно рассматривать и как самостоятельный вид, и как сквозное направление, пронизывающее все другие виды инновационной деятельности. Информационное моделирование зданий (BIM), технологии виртуальной и дополненной реальности, интернет вещей, искусственный интеллект – эти инструменты позволяют качественно изменить процессы проектирования, строительства и эксплуатации объектов [3, с. 37]. Например, BIM-технологии создают единую информационную среду, объединяющую всех участников проекта – архитекторов, конструкторов, сметчиков, строителей, эксплуатирующие службы. Это не только снижает риск ошибок на стадии проектирования, но и создаёт основу для эффективного управления зданием на протяжении всего его жизненного цикла.

Важно понимать, что различные виды инноваций не существуют изолированно, а тесно взаимосвязаны и взаимодополняют друг друга. Так, внедрение новой строительной технологии (процессная инновация) часто требует применения новых материалов (продуктовая инновация) и, в свою очередь, может стимулировать изменения в организации

производства (организационно-управленческая инновация). Например, переход к модульному строительству невозможен без развития соответствующих материалов и конструкций, требует перенастройки логистических процессов и изменения системы управления проектами. Цифровые технологии выступают здесь связующим звеном, обеспечивающим интеграцию всех элементов инновационной системы. BIM-моделирование позволяет оптимальным образом сочетать различные инновационные решения, прогнозировать их эффективность и управлять процессом реализации [1, с. 43-44].

Таким образом, современное строительство характеризуется многообразием инноваций, которые могут быть классифицированы по различным основаниям. Каждый вид инноваций – процессные, продуктовые, экологические, организационно-управленческие – вносит свой вклад в повышение эффективности отрасли. При этом наибольший эффект достигается не при изолированном внедрении отдельных новшеств, а при их комплексном, системном применении, когда технологические решения подкрепляются соответствующими организационными изменениями и цифровыми инструментами управления.

Выводы. Строительная отрасль, выступая системообразующим элементом национальной экономики, сталкивается с необходимостью глубокой технологической модернизации. Длительное время сохранявшая консервативность в части внедрения новшеств, отрасль постепенно осознаёт, что инновации становятся необходимым условием развития в условиях цифровой трансформации, импортозамещения и перехода к принципам устойчивого развития.

Теоретический анализ показал эволюцию понятия инновации в строительстве: от единичного технического усовершенствования до сложного многофакторного процесса, охватывающего технологические, организационно-управленческие, экологические и цифровые аспекты. Наибольший эффект достигается при комплексном применении различных видов инноваций, когда технологические решения подкрепляются организационными изменениями и цифровыми инструментами.

Ключевым направлением инновационного развития выступает цифровая трансформация. Технологии информационного моделирования (BIM), искусственный интеллект, аналитика больших данных позволяют качественно изменить процессы проектирования, строительства и эксплуатации объектов, создавая единую информационную среду для всех участников. Цифровизация обеспечивает повышение производительности труда, сокращение сроков и снижение затрат.

Таким образом, повышение эффективности строительных инноваций требует системного подхода, сочетающего технологические, организационные, экономические и образовательные меры. Только при комплексном решении выявленных проблем отрасль сможет реализовать свой инновационный потенциал и ответить на вызовы нового времени.

Список использованных источников

1. Баснукаев И.Ш., Абуханов А.З., Алиев С.А. Устойчивые материалы и инновации в строительстве // Вестник ГГНТУ. Технические науки. – 2021. – Т. 17. – № 3(25). – С. 39-44.
2. Гасымов Г.З. О некоторых особенностях инноваций в капитальном строительстве // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2021. – № 2(54). – С. 203-209.
3. Зарипова А.В., Ахмедзянова Ф.К., Ивинская Е.Ю. Особенности внедрения технологических инноваций в сферу строительства // Горизонты экономики. – 2023. – № 3(76). – С. 37-42.
4. Ярославцева Ю.И., Филатов Е.А. Организационно-управленческие инновации как фактор повышения конкурентоспособности строительных предприятий // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2022. – № 3(29). – С. 34-38.
5. Пупенцова С.В., Милич В. Цифровая трансформация в строительстве: влияние информационных технологий на стратегическое управление в организациях // Beneficium. – 2025. – № 2(55). – С. 104-110.
6. Герасимов К.Б. Управление инновациями в строительных фирмах // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 8(111). – С. 104-116.
7. Макеев В.А. Проблемы инновационного развития строительной отрасли // Человек. Социум. Общество. – 2022. – № 2. – С. 48-53.
8. Каракозова И.В., Прохорова Ю.С. Влияние инноваций на ценообразование в строительстве // Инновационное развитие экономики. – 2022. – № 1-2(67-68). – С. 31-42