

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

Дубоделов Артем Викторович

**Обоснование стратегических приоритетов инновационного развития
компаний строительного инжиниринга**

Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(экономика инноваций)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2026

Диссертация выполнена на кафедре экономической и финансовой стратегии Московской школы экономики МГУ имени М.В.Ломоносова.

Научный руководитель — **Квинт Владимир Львович**, доктор экономических наук, профессор, академик, Иностранный член РАН, Заслуженный работник высшей школы РФ

Официальные оппоненты — **Шамахов Владимир Александрович**, доктор экономических наук, научный руководитель Северо-Западного института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Шабаетова Светлана Владимировна, доктор экономических наук, профессор кафедры финансов, финансового права, экономики и бухгалтерского учета Института экономики и права Петрозаводского государственного университета

Чеботарев Станислав Стефанович, доктор экономических наук, профессор, начальник отдела методологических и экономических исследований АО «Ордена Трудового Красного Знамени Научно-исследовательский институт автоматической аппаратуры имени академика В. С. Семенихина».

Защита диссертации состоится «11» ноября 2026 г. в 12 часов 00 минут на заседании диссертационного совета МГУ.052.6 Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова по адресу: Российская Федерация, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, дом 1, строение 61, аудитория 207-208 (зал ученого совета).

E-mail: dissovet052.6@gmail.com

С диссертацией можно ознакомиться в отделе диссертаций научной библиотеки МГУ имени М.В.Ломоносова (Ломоносовский проспект, д. 27) и на портале: <https://dissovet.msu.ru/dissertation/4082>

Автореферат разослан « » октября 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор экономических наук, профессор

И.В. Новикова

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования обоснована необходимостью развития экономики инноваций и национальной экономической системы Российской Федерации, а также общей интенсификацией инновационных процессов. Инновационное развитие, особенно в условиях наличия чрезвычайного экономического периода¹, может быть реализовано посредством стратегического подхода, предлагаемого Иностранным членом РАН В. Л. Квинтом. При этом важную роль играет стратегирование развития значимых акторов экономики инноваций, одним из которых является строительный инжиниринг.

Сфера строительного инжиниринга, как доказывают многочисленные отечественные и зарубежные исследования, тесным образом связана с инновационными процессами. Продукты, создаваемые и применяемые инжинирингом, позволяют стимулировать и интенсифицировать инновационное развитие как данной сферы и строительной отрасли, так и национальной экономики. Особую актуальность инновационное развитие строительного инжиниринга имеет и для обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации².

Степень разработанности рассматриваемой проблемы и изученности темы научного исследования. Основу диссертационного исследования в первую очередь составляют работы основателя школы стратегирования академика, Иностранного члена РАН В. Л. Квинта, а также его последователей. Поскольку стратегирование является комплексной категорией, ученые, как правило, изучают в своих трудах отдельные аспекты его методологии. Так, создание конкурентных преимуществ, определение стратегических приоритетов развития, обеспечение технологического суверенитета и другие важные направления рассматриваются в трудах таких отечественных исследователей, как академики В. В. Макаров, А. И. Абалкин, А. Г. Аганбегян, А. Д. Некипелов, член-корреспондент РАН А. Р. Бахтизин. Анализ различных элементов теории стратегирования посвящены

¹ Экономическая и финансовая стратегия : учебник / В. Л. Квинт, И. В. Новикова, М. К. Алимуратов, А. И. Аршинова [и др.] ; под науч. ред. В. Л. Квинта. — Москва : Издательство Московского университета, 2024. — 247 с.

² Квинт В. Л., Новикова И. В., Алимуратов М. К., Сасаев Н. И. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики // Управленческое консультирование. 2022. № 9. С. 57-67

исследования ведущих теоретиков и практиков научной школы проф. В. Л. Квинта: И. В. Новиковой, Н. И. Сасаева, Л. И. Власюк, И. З. Чхотуа, В. А. Шамахова, А. С. Хворостяной и др. Среди зарубежных авторов стоит выделить лауреатов Нобелевской премии по экономике Э. Фелпса (E. Phelps) и Д. Канемана (D. Kahneman), исследователей-классиков: М. Портера (M. Porter), К. Омае (K. Ohmae), П. Друкера (P. Drucker), И. Ансоффа (I. Ansoff), Х. Минцберга (H. Mintzberg), А. Стрикленда (A. Strickland), А. Хамфри (A. Humphrey), Й. Шумпетера (J. Schumpeter) и др.

Изучению теории инноваций и инновационного развития экономики, а также аспектам управления инновациями посвящены исследования таких зарубежных авторов, как лауреаты Нобелевской премии по экономике Р. Солоу (R. Solow) и Э. Фелпс (E. Phelps), классики экономической науки: Р. Акофф (R. Ackoff), Дж. Гелбрейт (J. Galbraith), П. Друкер (P. Drucker), К. Кристенсен (C. Christensen), Э. Менсфилд (E. Mansfield), Р. Нельсон (R. Nelson), М. Портер (M. Porter), Э. Тоффлер (A. Toffler), К. Фримен (C. Freeman), Й. Шумпетер (J. Schumpeter), Э. Роджерс, Ч. Эдквист (C. Edquist) и др. Изучению данных категорий посвящены работы и отечественных исследователей, например академиков РАН А. Г. Аганбегяна и С. Ю. Глазьева, членов-корреспондентов РАН В. В. Окрепилова и А. Р. Бахтизина, а также Д. М. Журавлева, А. А. Алексеева, В. В. Герасименко, Р. М. Нижегородцева, С. Н. Растворцевой, А. М. Фадеева и др.

Изучение вопросов сущности, экономической природы и развития сферы инжиниринга, деятельности компаний строительного инжиниринга, а также других смежных тем осуществляется такими российскими учеными, как А. А. Васильева, Д. В. Мантуров, Е. В. Романовская, Э. Р. Мухаррамова, В. В. Карпов, Н. И. Зорюкова, С. А. Кесаев, Н. С. Андрияшина, Л. Н. Оголева, Д. В. Оргиян, О. Ю. Першев, В. М. Радиковский, М. А. Шерстнев, М. В. Язев и др. В свою очередь, большое количество зарубежных исследователей также ведет исследования в данной тематике. Необходимо выделить таких авторов, как Дж. Басл (J. Basl), Я. Ване (J. Váně), А. Хок (A. Hoque), Ф. Калвас (F. Kalvas), А. Миа (A. Mia), Г. Милитару (G. Militaru), П. Бирен (P. Biren), Т. Нгуен (T. Nguyen), С. Ванда (S. Wandahl), Р. Намдар (R. Namdar) и др.

Несмотря на то, что изучению стратегирования, экономики инноваций, инновационного развития, национальных инновационных систем и строительного инжиниринга посвящено значимое количество исследований, в научной литературе не сформировано комплексное видение стратегирования инновационного развития компаний строительного инжиниринга и обоснования стратегических приоритетов такого развития. Более того, отсутствует и единый подход к определению инновационного развития данных компаний. В связи с этим необходимым является изучение и дальнейшее совершенствование текущих подходов к данным аспектам, а также разработка таких значимых элементов теории стратегирования, как стратегические приоритеты, в применении к инновационному развитию деятельности компаний строительного инжиниринга.

Целью исследования является разработка теоретических и методических положений по обоснованию стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга.

Для достижения основной цели были поставлены следующие **задачи**:

- на основе обобщения теоретических положений об экономике инноваций и национальной инновационной системе, анализа роли и места сферы строительного инжиниринга в их развитии с учетом стратегической направленности сформулировать определение инновационного развития компаний строительного инжиниринга;

- выявить ключевые тренды, оказывающие наибольшее влияние на инновационное развитие компаний строительного инжиниринга, и разработать корпоративный индекс инновационного развития данных компаний, позволяющий количественно оценивать их инновационное развитие с учетом готовности к инновационной трансформации и потребности в ней для последующего использования результатов при стратегировании инновационного развития и обосновании стратегических приоритетов;

- на основе синтеза положений классических теорий инновационного развития и методологии стратегирования разработать методический подход к выявлению и систематизации факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности, формирующих основу стратегирования инновационного развития компаний

строительного инжиниринга и последующего обоснования их стратегических приоритетов;

- разработать механизм определения стратегических возможностей инновационного развития компаний строительного инжиниринга на основе OTSW-анализа, предусматривающий сопоставление перечня стратегических возможностей с положениями действующей стратегии развития строительной отрасли и выявление стратегических разрывов;

- сформировать стратегические приоритеты инновационного развития компаний строительного инжиниринга и обосновать возможность их реализации на основе анализа существующих и потенциально формируемых конкурентных преимуществ;

- оценить отдельные эффекты реализации стратегических приоритетов компаний строительного инжиниринга и обосновать экономическую целесообразность роботизации отдельных видов строительных работ посредством разработки экономико-математической модели сценарной оценки экономического эффекта.

Объектом исследования являются компании строительного инжиниринга как акторы экономики инноваций и национальной инновационной системы.

Предметом исследования являются управленческие и организационно-экономические отношения, возникающие в процессе стратегирования инновационного развития компаний строительного инжиниринга.

Теоретической и методологической основой исследования являются научные труды (теоретические исследования, практические разработки) отечественных и зарубежных ученых, посвященные вопросам стратегирования, экономики инноваций, инновационного развития, строительного инжиниринга.

В исследовании применялись такие методы познания, как сравнение и обобщение, анализ и синтез, статистический анализ, сравнительный анализ, системный анализ, OTSW-анализ и др.

Информационной базой диссертации послужили нормативные и законодательные акты Российской Федерации, официально публикуемые российские и зарубежные статистические данные, а также различного характера

статистические данные, отчеты, обзоры и исследования российских и международных научно-исследовательских учреждений и иных организаций; отечественные и зарубежные научные и специализированные публикации, размещенные в научных, деловых изданиях; ресурсы информационной сети Интернет, посвященные темам стратегирования, экономики инноваций, строительного инжиниринга; иные источники. Использование широкого спектра источников, опубликованных в открытом доступе, позволяет обеспечивать актуальность, достоверность и комплексный характер исследования.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертация выполнена в соответствии с паспортом специальности 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика (Экономика инноваций): Инновационный потенциал стран, регионов, отраслей и хозяйствующих субъектов; Методы определения оптимальных направлений инновационной деятельности на корпоративном, отраслевом и национальном уровне; Теоретико-методологические основы анализа проблем инновационного развития и инновационной политики.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в развитии теоретико-методических положений обоснования стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга в контексте общей теории стратегирования. Наиболее значимые результаты, отражающие личный вклад автора в развитие темы диссертационного исследования, заключаются в следующем:

1. Автором сформулировано определение инновационного развития компаний строительного инжиниринга как качественного преобразования деятельности, основанного на приоритетном создании и применении новых знаний, технологий и инженерных решений и сопровождаемого положительным вкладом в инновационную трансформацию строительной отрасли, развитие экономики инноваций и национальной инновационной системы. Отличительной особенностью определения является объединение корпоративного и системного аспектов инновационного развития, что позволяет учитывать их взаимосвязь при обосновании стратегических приоритетов развития данных компаний.

2. Автором с учетом выявленных ключевых трендов разработан корпоративный индекс инновационного развития компаний строительного инжиниринга, отличающийся комплексным учетом показателей цифровизации и автоматизации, роботизации и отраслевого давления производительности труда, а также организационно-управленческой готовности. Индекс позволяет количественно оценивать инновационное развитие компаний с учетом их готовности к инновационной трансформации и потребности в ней и использовать результаты оценки в качестве основы для последующих этапов стратегирования и обоснования стратегических приоритетов.

3. Автором предложен методический подход к выявлению и систематизации факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности инновационного развития компаний строительного инжиниринга, интегрирующий положения школы стратегирования В. Л. Квинта и классических теорий инновационного развития и выявляющий последовательную взаимосвязь между ключевыми трендами, факторами влияния и соответствующими категориями ресурсной обеспеченности, что позволяет сформировать основу для последующих этапов стратегирования, включая определение стратегических возможностей и обоснование стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга.

4. Автором разработан механизм определения стратегических возможностей инновационного развития компаний строительного инжиниринга на основе OTSW-анализа, предусматривающий последовательный учет ранее выявленных ключевых трендов, факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности и сопоставление выявленных стратегических возможностей с положениями действующей стратегии развития строительной отрасли. Применение механизма позволяет выявлять стратегические разрывы и формировать стратегические приоритеты, возможность реализации которых в дальнейшем обосновывается существующими и потенциально формируемыми конкурентными преимуществами компаний строительного инжиниринга.

5. Автором разработана экономико-математическая модель сценарной оценки экономического эффекта роботизации отдельных видов строительных работ, отличающаяся масштабированием результатов сопоставления традиционной и

роботизированной организации работ. Модель позволяет осуществлять первичную количественную оценку части потенциальных эффектов реализации стратегического приоритета «Роботизация строительных процессов и повышение производительности труда в строительстве» и оценивать экономическую эффективность роботизированных решений, дополняя обоснование соответствующего стратегического приоритета.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Сформулированное автором определение инновационного развития компаний строительного инжиниринга связывает качественное преобразование их деятельности на основе приоритетного создания и применения новых знаний, технологий и инженерных решений с положительным вкладом в инновационную трансформацию строительной отрасли, развитие экономики инноваций и национальной инновационной системы. Применение определения позволяет учитывать корпоративный и системный характер такого развития при стратегировании и обосновании стратегических приоритетов компаний строительного инжиниринга.

2. Разработанный автором корпоративный индекс инновационного развития компаний строительного инжиниринга объединяет показатели цифровизации и автоматизации, роботизации, отраслевого давления производительности труда и организационно-управленческой готовности и позволяет количественно оценивать инновационное развитие компаний с учетом их готовности к инновационной трансформации и потребности в ней. Результаты индексной оценки могут использоваться при стратегировании инновационного развития и обосновании стратегических приоритетов.

3. Предложенный автором методический подход, основанный на синтезе положений школы стратегирования В. Л. Квинта и классических теорий инновационного развития, устанавливает последовательную взаимосвязь между ключевыми трендами, факторами влияния и категориями ресурсной обеспеченности инновационного развития компаний строительного инжиниринга. Выявленная взаимосвязь формирует основу последующих этапов стратегирования,

включая определение стратегических возможностей и обоснование стратегических приоритетов.

4. Разработанный автором механизм определения стратегических возможностей на основе OTSW-анализа предусматривает последовательный учет трендов, факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности и сопоставление выявленных возможностей с положениями действующей стратегии развития строительной отрасли. Это позволяет выявлять стратегические разрывы и формировать стратегические приоритеты, реализация которых в дальнейшем обосновывается существующими и потенциально формируемыми конкурентными преимуществами компаний строительного инжиниринга.

5. Разработанная автором экономико-математическая модель сценарной оценки экономического эффекта роботизации позволяет на основе масштабирования результатов сопоставления традиционной и роботизированной организации работ количественно оценивать часть потенциальных эффектов реализации соответствующего стратегического приоритета.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке теоретических и методических аспектов обоснования стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга в контексте расширения представлений о роли данных компаний как значимых акторов экономики инноваций и национальной инновационной системы.

Представленные положения диссертации могут быть использованы в качестве основы для разработки мер государственной поддержки инновационной деятельности компаний строительного инжиниринга, а также для дальнейшего совершенствования Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации и иных документов стратегического характера.

Положения и выводы диссертационного исследования могут применяться в качестве теоретико-методического базиса для проведения научно-исследовательских работ, посвященных вопросам стратегирования и инновационного развития, а также для разработки учебных программ дисциплин,

связанных со стратегированием, экономикой инноваций, национальными инновационными системами, инжинирингом и строительством.

Практическая значимость исследования. Результаты данного диссертационного исследования и сформулированные рекомендации могут быть использованы органами государственной власти различного уровня, научными и образовательными учреждениями, а также коммерческими структурами (инжиниринговыми и строительными компаниями) в практике стратегирования инновационного развития.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Результаты проведенного исследования были представлены на: конференции «Московский Университариум Стратега», Московская школа экономики МГУ имени М.В.Ломоносова (Москва, 2023 г.); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2025» (г. Москва, 2025 г.); VIII Международной научно-практической конференции «Теория и практика стратегирования» / «Московский Университариум Стратега» (г. Москва, 2025 г.), ежегодном научном симпозиуме «Теория стратегии и практика стратегирования» (г. Москва, 2023-2025 гг.); Первом форуме управления городским хозяйством Подмосковья «Область компетенций» (г. Москва, 2025 г.).

Материалы исследования использованы при работе на строительных объектах ОЭЗ «Технополис Москва», на медицинских строительных объектах госкорпорации «Росатом», на строительных объектах «Кинопарка Москино», что подтверждается справками о внедрении.

Материалы исследования используются в учебном процессе Школы бизнеса и международных компетенций МГИМО МИД России.

Публикации. Основные идеи и положения исследования диссертации изложены в 9 научных работах, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в Диссертационном совете МГУ по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика инноваций), в иных изданиях – 5 работ, включая 1 индивидуальную монографию.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения. Научная работа изложена на 181

странице печатного текста, содержит 16 рисунков, 24 таблицы, список литературы из 250 наименований и имеет следующую структуру:

Введение

Глава 1. Теоретические основы стратегирования инновационного развития компаний строительного инжиниринга

1.1. Историко-философские основы стратегирования инновационного развития

1.2. Место и роль строительного инжиниринга в национальной экономике

1.3. Влияние строительного инжиниринга на экономику инноваций и национальную инновационную систему

Глава 2. Стратегические возможности инновационного развития компаний строительного инжиниринга

2.1. Стратегический анализ ключевых трендов, влияющих на инновационное развитие компаний строительного инжиниринга, и релевантных прогнозов

2.2. Стратегический анализ факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности инновационного развития компаний строительного инжиниринга

2.3. Определение стратегических возможностей инновационного развития компаний строительного инжиниринга

Глава 3. Обоснование стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга

3.1. Формирование стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга

3.2. Обоснование стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга на основе анализа конкурентных преимуществ

3.3. Оценка эффективности реализации стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга

Заключение

Список литературы

Приложение

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Сформулированное автором определение инновационного развития компаний строительного инжиниринга связывает качественное преобразование их деятельности на основе приоритетного создания и применения новых знаний, технологий и инженерных решений с положительным вкладом в инновационную трансформацию строительной отрасли, развитие экономики инноваций и национальной инновационной системы. Применение определения позволяет учитывать корпоративный и системный характер такого развития при стратегировании и обосновании стратегических приоритетов компаний строительного инжиниринга.

Инновации в XX и XXI вв. стали предметом повышенного интереса ученых-экономистов. Впервые данная экономическая категория стала отдельно рассматриваться Й. Шумпетером³, писавшим о производимых на пяти разных уровнях изменениях, от появления новых продуктов до возникновения новых структур управления. После него большое количество исследователей внесло вклад в развитие рассматриваемого понятия. Со временем инновации стали изучаться в контексте конкретных экономических процессов, экономических систем. Так, получило развитие понятие национальных инновационных систем (Б.-А. Лундвалл⁴, К. Фримен⁵). Поскольку такого рода системы имеют особое значение для национальной экономики, отдельное внимание экономистами уделяется изучению важных акторов экономики инноваций.

Одним из акторов развития экономики инноваций и национальной инновационной системы можно назвать сферу строительного инжиниринга. Являясь самостоятельной областью деятельности, строительный инжиниринг, тем не менее, крайне тесным образом связан со строительной отраслью, которая предстает основным заказчиком услуг данной сферы. В свою очередь, отмечается

³ Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала и цикла конъюнктуры) / пер. с нем. М.: Прогресс, 1982. 455 с.

⁴ Lundvall B.-Å. Product Innovation and User-Producer Interaction. Aalborg: Aalborg Universitetsforlag, 1985. 39 p.

⁵ Freeman C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987. 155 p.

прямая зависимость конкурентоспособности строительных организаций от деятельности компаний строительного инжиниринга⁶.

Значимая роль в экономике инноваций строительного инжиниринга обусловлена его инновационной природой и той ролью, которую данная сфера играет в национальной экономике. Создавая, адаптируя, внедряя, совершенствуя а в дальнейшем и масштабируя новые решения и подходы, инжиниринг способствует функционированию инвестиционных и воспроизводственных процессов, а также интегрирует и объединяет усилия различных участников рынка, что обеспечивает появление и коммерциализацию инновационных продуктов. В совокупности это может приводить в т. ч. к синергетическому эффекту. Краткая схема роли строительного инжиниринга в экономике инноваций представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Роль инжиниринга в экономике инноваций

Источник: разработано автором

Вместе с тем участие компаний строительного инжиниринга в инновационных процессах национальных экономик разных стран не является идентичным. Это

⁶ Бекирова О. Н., Баркалов С. А., Трифонова М. С. Эффективность инжиниринга в формировании конкурентоспособности строительства // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2021. Т. 21. № 3. С. 90-99

связано с разницей в построении и функционировании национальных экономических систем.



Рисунок 2 – Роль инжиниринга в различных моделях национальных инновационных систем

Источник: разработано автором

Общая краткая схема роли инжиниринга в НИС представлена на рисунке 2.

Такие системы могут быть отнесены к четырем основным моделям: евроатлантическая (такие страны, как Великобритания, Франция, Германия), альтернативная (такие страны, как Португалия, Турция, Чили), тройной спирали (такие страны, как США, Финляндия, Швеция), восточноазиатская (такие страны,

как Япония, Южная Корея, Сингапур)⁷. Компании строительного инжиниринга наиболее широко проявляют себя в первых двух, хотя их значение важно и для остальных моделей.

Обобщение теоретических положений и осуществление анализа роли строительного инжиниринга в национальной экономике и экономике инноваций позволяет связать инновационное развитие компаний данной сферы с качественным преобразованием их деятельности и вкладом в инновационную трансформацию строительной отрасли, развитие экономики инноваций и национальной инновационной системы. Соответственно, с учетом выявленной взаимосвязи инновационное развитие компаний строительного инжиниринга может быть определено следующим образом: качественное преобразование деятельности, основанное на приоритетном создании и применении новых знаний, технологий и инженерных решений и сопровождаемое положительным вкладом в инновационную трансформацию строительной отрасли, развитие экономики инноваций и национальной инновационной системы.

2. Разработанный автором корпоративный индекс инновационного развития компаний строительного инжиниринга объединяет показатели цифровизации и автоматизации, роботизации, отраслевого давления производительности труда и организационно-управленческой готовности и позволяет количественно оценивать инновационное развитие компаний с учетом их готовности к инновационной трансформации и потребности в ней. Результаты индексной оценки могут использоваться при стратегировании инновационного развития и обосновании стратегических приоритетов.

В методологии стратегирования одним из ключевых этапов является выявление трендов различного уровня в совокупности с анализом релевантных прогнозов. Это особенно актуально для стратегий инновационного развития, так как они характеризуются наиболее динамичной и изменчивой средой. Соответственно, необходим учет инновационных, прорывных технологий⁸.

⁷ Черкасова Т. П., Айрапетян Д. А. Политологический анализ моделей национальных инновационных систем в современном мире // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2022. № 2. С. 207-216

⁸ Квинт В. Л., Хворостяная А. С., Сасаев Н. И. Авангардные технологии в процессе стратегирования // Экономика и управление. 2020. № 26 (11). С. 1170-1179

Для целей стратегирования инновационного развития компаний строительного инжиниринга были выявлены три ключевых тренда, оказывающих влияние на развитие такого типа и проявляющих себя на глобальном, национальном и отраслевом уровнях.

Первый ключевой тренд – тренд цифровизации и автоматизации, состоящий в масштабном создании, адаптации, применении современных информационных технологий, активной цифровизации, автоматизации бизнес-процессов компаний сферы строительного инжиниринга и строительной отрасли. Рассматриваемый тренд подтверждается соответствующими прогнозами. Так, например, объем рынка продуктов на основе ИИ в строительстве к 2030 г. может вырасти в 6 раз при CAGR 26,9%⁹. Значимость тренда подтверждается многочисленными исследованиями: компании, активно внедряющие решения по автоматизации, достигают снижения расходов до 20%, повышения производительности труда на 50-60%, снижения количества несчастных случаев на 25-50% и иных положительных эффектов¹⁰.

Второй тренд представляет собой роботизацию в строительной отрасли. Она оказывает влияние на многие процессы в отрасли и совместно с автоматизацией и цифровизацией ускоряет процесс строительства, повышает его качество и безопасность, оптимизирует затраты и позволяет высвобождать трудовые ресурсы¹¹. Использование роботов в строительстве происходит на фоне общего тренда роботизации глобальной экономики. В 2028 г. в мире будет ежегодно устанавливаться свыше 700 тыс. промышленных роботов¹².

Третий из ключевых трендов состоит в медленном росте, стагнации либо падении уровня производительности труда в строительной отрасли, что сопровождается также дефицитом трудовых ресурсов. По своей сути это негативный тренд, однако он предоставляет строительному инжинирингу

⁹ Artificial Intelligence in Construction Market Size Report, 2030 [Электронный ресурс] // Grand View Research. — URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-in-construction-market> (дата обращения: 11.06.2026).

¹⁰ Wilson M. Building The Future: Navigating Digital Transformation In Construction // Strateg. 26.01.2024 [Электронный ресурс]. URL: <https://strateg-consulting.com/building-the-future-navigating-the-digital-transformation-in-construction/> (дата обращения: 24.02.2025).

¹¹ Xu L., Zhang Y., Liu M. [et al.] Robotics in the Construction Industry: A Bibliometric Review of Recent Trends and Technological Evolution // Applied Sciences. 2025. Vol. 15. No. 11. pp. 1-20

¹² World Robotics 2025 report — Industrial Robots [Электронный ресурс] // International Federation of Robotics. — 2025. — URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robot-demand-in-factories-doubles-over-10-years> (дата обращения: 14.06.2026)

дополнительные возможности развития. Показательно, что в период 2000-2022 гг. среднегодовые темпы роста производительности труда на глобальном рынке строительства составили всего 0,4%¹³.

Взаимосвязь выявленных трендов отражена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Основные тренды, значимые для стратегирования инновационного развития компаний строительного инжиниринга

Источник: разработано автором

С целью оценки уровня инновационного развития, готовности компаний строительного инжиниринга к инновационной трансформации и потребности в ней предлагается корпоративный индекс инновационного развития (ИИР). ИИР базируется на выявленных трендах, оценивая количественно степень их влияния на деятельность компании. Важную роль играет в то же время и организационно-управленческий аспект, требующий внесения корректирующего коэффициента.

Общая формула ИИР имеет вид:

$$\text{ИИР} = (w_a A + w_b B + w_c C) \times K_O \text{ при } w_a + w_b + w_c = 1, \quad (1)$$

где ИИР – индекс инновационного развития компаний строительного инжиниринга;

A – влияние тренда цифровизации и автоматизации;

B – влияние тренда роботизации;

C – влияние тренда низкой производительности труда;

w_a, w_b, w_c – соответствующие удельные веса трендов, при этом в базовом варианте $w_a = w_b = w_c = 1/3$; однако приведенные веса могут корректироваться при осуществлении корпоративных расчетов с учетом специфики отдельной компании;

K_O – корректирующий (дисконтирующий) коэффициент организационно-управленческой готовности бизнеса к инновационному развитию.

¹³ Delivering on construction productivity is no longer optional [Электронный ресурс] // McKinsey & Company. — 2024. — URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/delivering-on-construction-productivity-is-no-longer-optional> (дата обращения: 14.06.2026)

В свою очередь, каждый из трех элементов рассчитывается в виде взвешенной суммы нормированных частных показателей (2):

$$S_j = \sum w_{ij} z_{ij}, \quad \sum w_{ij} = 1, \quad (2)$$

где S_j – значение соответствующего элемента;

w_{ij} – вес каждого i -го показателя в составе j -го элемента (А, В, С);

z_{ij} – нормированное значение i -го показателя.

$\sum w_{ij} = 1$ указывает на то, что общая сумма весов показателей для каждого элемента равна 1.

Общая структура ИИР с базовым распределением весов приведена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Структура корпоративного индекса инновационного развития компаний строительного инжиниринга

Источник: разработано автором

Итоговое значение ИИР находится в интервале от 0 (не включая) до 1. При этом значение ИИР вплоть до значения 0,5 может быть признано низким уровнем инновационного развития и готовности к инновационной трансформации; свыше 0,5 и вплоть до значения 0,7 – средним уровнем; свыше 0,7 – высоким уровнем, сочетающим высокий уровень технологической готовности, сильно выраженную потребность в инновациях самой компании и отрасли, наличие

стратегического подхода к инновационному развитию и оптимальную организационно-управленческую структуру для инновационной трансформации как инжиниринга, так и строительной отрасли.

3. Методический подход, предложенный автором, основан на синтезе положений школы стратегирования В. Л. Квинта и классических теорий инновационного развития, устанавливает последовательную взаимосвязь между ключевыми трендами, факторами влияния и категориями ресурсной обеспеченности инновационного развития компаний строительного инжиниринга. Выявленная взаимосвязь формирует основу последующих этапов стратегирования, включая определение стратегических возможностей и обоснование стратегических приоритетов.

Выявление ключевых трендов, оказывающих влияние на инновационное развитие компаний строительного инжиниринга, позволяет осуществлять дальнейшие этапы стратегирования, в частности производить анализ факторов влияния, важных для последующего определения стратегических возможностей развития¹⁴, и категорий ресурсной обеспеченности, характеризующих факторы, позволяющие реализовать стратегию.

Стратегирование инновационного развития строительного инжиниринга требует выявления факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности, причем необходимо выделить только факторы и ресурсы, имеющие непосредственное влияние на такое развитие. В связи с этим видится целесообразным осуществить синтез положений классических теорий инновационного развития и методологии стратегирования. Для анализа являются значимыми ранее рассмотренные в исследовании взгляды Й. Шумпетера, К. Фримена и Б.-О. Лундвалла, а также Э. Роджерса, предложившего теорию диффузии, т. е. распространения, инноваций¹⁵. В свою

¹⁴ Власюк Л. И. Стратегический анализ факторов размещения промышленного предприятия // Стратегирование: теория и практика. 2022. Т. 2. № 3. С. 279-292

¹⁵ Rogers E. M. Diffusion of Innovations. 5th ed. New York : Free Press, 2003. 576 p.

очередь, учет взглядов В. Л. Квинта сохраняет общую логику стратегирования и позволяет последовательно переходить к ее дальнейшим этапам.

В первую очередь были выделены теоретические основы определения факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности для рассматриваемых компаний (рисунок 5).

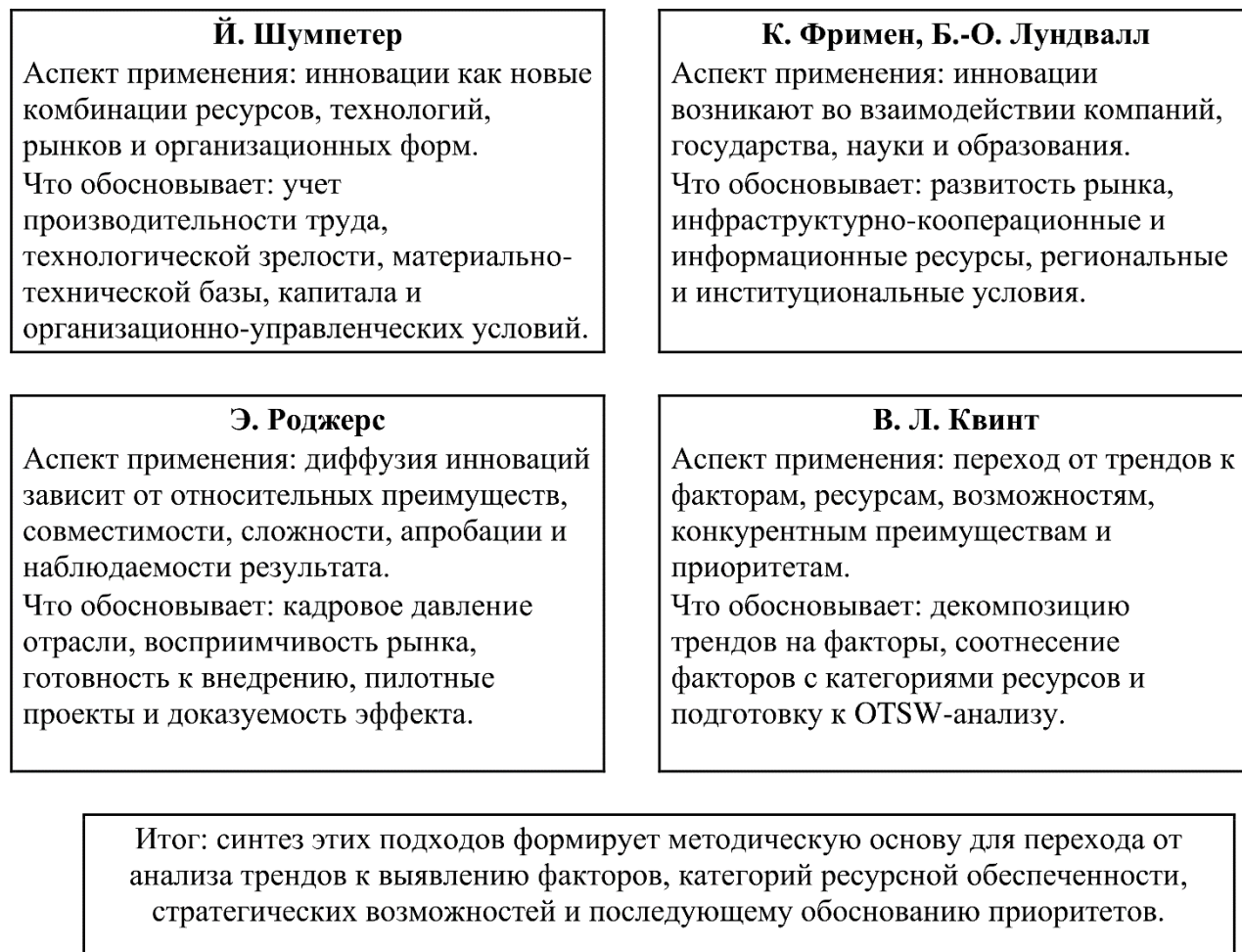


Рисунок 5 – Теоретические основания выделения факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности
Источник: разработано автором

Результаты анализа, приведенные на рисунке 5, позволили выделить перечень максимально значимых для инновационного развития компаний строительного инжиниринга факторов влияния и соотнести его с ключевыми ресурсами, имеющими значение для составления соответствующих стратегий (рисунок 6).

Фактор влияния	↔	Ключевые ресурсы	↔	Оценка для российских компаний
1. Производительность труда и кадровое давление строительной отрасли	↔	кадрово-компетентностные; технологико-информационные; организационно-управленческие	↔	Высокая значимость: кадровый дефицит и низкая производительность труда усиливают спрос на автоматизацию и роботизацию.
2. Макроэкономические и региональные условия развития	↔	финансово-инвестиционные; инфраструктурно-кооперационные	↔	В целом благоприятные условия отрасли осложняются чрезвычайным периодом, высокой стоимостью капитала и неоднородностью возможностей.
3. Развитость рынка строительных и инжиниринговых услуг	↔	инфраструктурно-кооперационные; организационно-управленческие; технологико-информационные	↔	Рынок достаточно развит, но технологически неоднороден; требуются координация сторон и усиление роли государства.
4. Инженерно-кадровая обеспеченность	↔	кадрово-компетентностные; технологико-информационные	↔	Ключевой ресурс и одновременно ограничение развития; преимущества имеют компании с сильным инженерным ядром.
5. Технологическая зрелость и доступ к цифровым, инженерным и роботизированным решениям	↔	технологико-информационные; кадрово-компетентностные; финансово-инвестиционные	↔	Новые технологии значимы, но их применение должно быть комплексным и встроенным в процессы компаний и проекты.
6. Материально-техническая и инфраструктурная доступность внедрения инноваций	↔	материально-технические; инфраструктурно-кооперационные; финансово-инвестиционные	↔	Высокий потенциал сочетается с инвестиционными барьерами; требуется дальнейшее развитие рынка и НИС в целом.

Рисунок 6 – Факторы влияния, ключевые ресурсы и их оценка для российских компаний строительного инжиниринга
Источник: разработано автором

Схема выделения и учета ключевых трендов, факторов влияния, категорий ресурсной обеспеченности, а также обеспеченности компаний строительного инжиниринга временем - особым стратегическим ресурсом – приведена на рисунке 7:



Рисунок 7 – Взаимосвязь трендов, факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности инновационного развития компаний строительного инженеринга
Источник: разработано автором

4. Разработанный автором механизм определения стратегических возможностей на основе OTSW-анализа предусматривает последовательный учет трендов, факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности и сопоставление выявленных возможностей с основными положениями действующей стратегии развития строительной отрасли. Это позволяет выявлять стратегические разрывы и формировать стратегические приоритеты, реализация которых в дальнейшем обосновывается существующими и потенциально формируемыми конкурентными преимуществами компаний строительного инженеринга.

Стратегические возможности¹⁶ на основе OTSW-анализа выступают базой для определения стратегических приоритетов развития компаний строительного инжиниринга и определения соответствующих им целей.

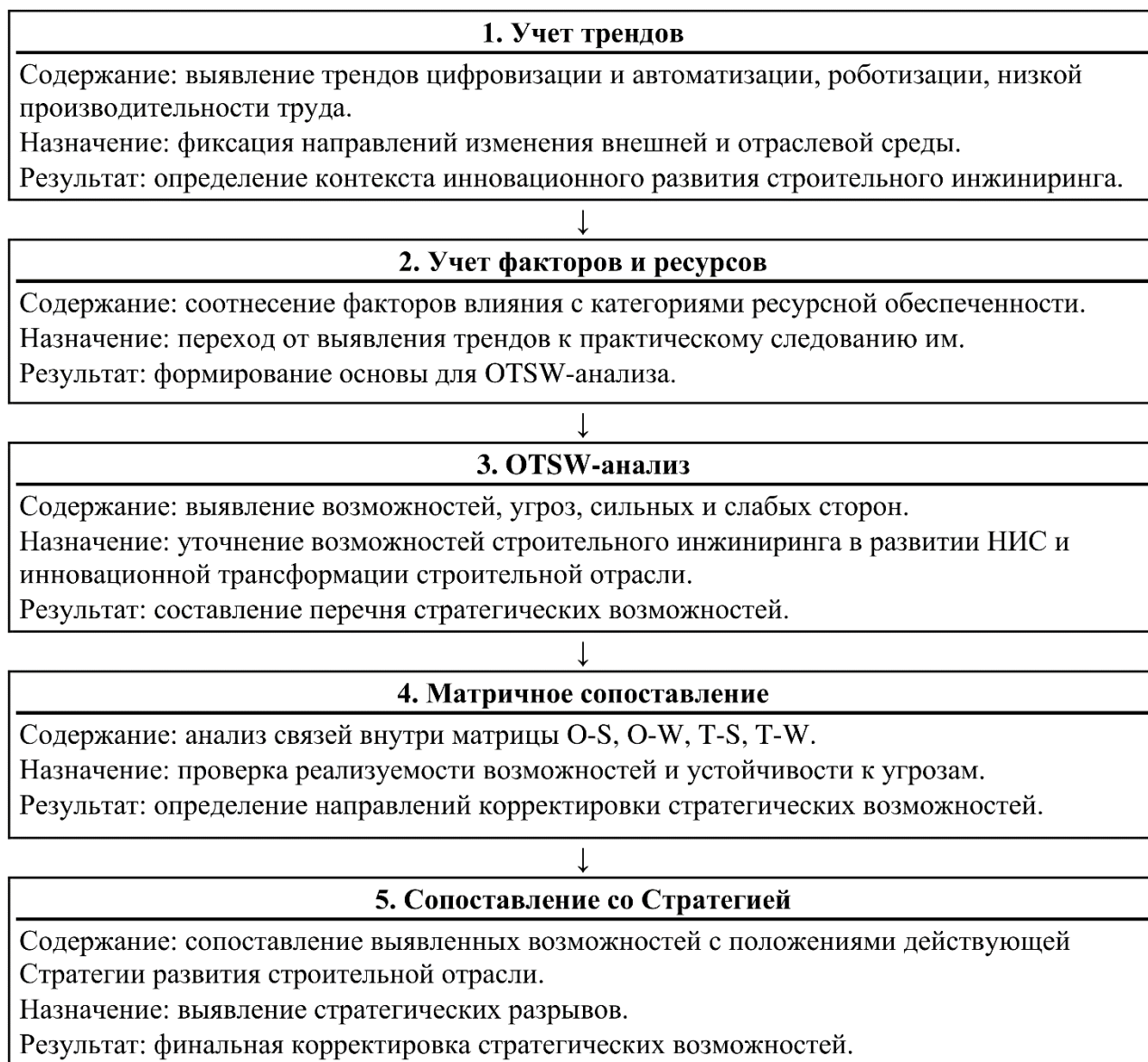


Рисунок 8 – Этапы определения стратегических возможностей строительного инжиниринга

Источник: разработано автором

В работе (рисунок 8) механизм определения стратегических возможностей дополнен анализом матричных связей¹⁷ и сопоставлением выявленных возможностей с положениями Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года

¹⁶ Сасаев Н. И. Теоретические основы и методология разработки стратегии развития газовой отрасли России. СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2019. 176 с.

¹⁷ Балыбердин В. А., Белевцев А. М., Бендерский Г. П. Прикладные методы оценки и выбора решений в стратегических задачах инновационного менеджмента. — 5-е изд., стер. — М. : Дашков и К°, 2022. — 240 с.

с прогнозом до 2035 года¹⁸ для выявления стратегических разрывов и уточнения их перечня.

Стратегические возможности	Стратегические приоритеты
1. Повышение производительности труда в строительстве и снижение зависимости от низкоквалифицированного ручного труда за счет цифровизации, автоматизации и роботизации.	→ П1. Интеграция технологий и инженерных решений в строительном инжиниринге.
2. Развитие инженерных решений, обеспечивающих снижение стоимости, сокращение сроков и количества ошибок в проектах.	→ П2. Цифровизация и автоматизация строительных процессов на основе решений строительного инжиниринга.
3. Создание, внедрение и масштабирование отечественных инновационных продуктов и технологических решений, прежде всего в промышленном строительстве.	→ П3. Роботизация строительных процессов и повышение производительности труда в строительстве.
4. Расширение роли строительного инжиниринга как значимого актора экономики инноваций и НИС.	→ П4. Формирование инженерно-технологических решений для промышленного, инфраструктурного и специального строительства.
5. Углубление и масштабирование присутствия на внутреннем рынке за счет освоения существующих и новых специализированных ниш.	→ П5. Укрепление кадрово-организационного и кооперационного потенциала компаний строительного инжиниринга в НИС.
6. Повышение эффективности деятельности на зарубежных рынках за счет концентрации на устойчивых нишах и сложных сегментах строительства.	→ П6. Масштабирование присутствия компаний строительного инжиниринга на внутреннем и внешних рынках инженерно-технологических решений.

Рисунок 9 – Взаимосвязь стратегических возможностей и стратегических приоритетов

Источник: разработано автором

Сопоставление перечня (рисунок 9) стратегических возможностей с отраслевой стратегией позволило выявить стратегические разрывы и некоторые

¹⁸ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211020032> (дата обращения: 26.06.2026)

методологические и содержательные ограничения действующего отраслевого стратегического документа, уточнить перечень стратегических возможностей и перейти к формированию стратегических приоритетов. При этом необходимо заметить, что формируемый на данном этапе перечень стратегических приоритетов имеет предварительный характер. В дальнейшем потребуется его обоснование посредством анализа обеспеченности существующими и потенциально формируемыми конкурентными преимуществами.

П1. Интеграция технологий и инженерных решений Наличие инженерных и проектных компетенций по ряду направлений. Способность интегрировать технологические, цифровые, организационные и инженерные решения. Опыт комплексной работы с различными продуктами и решениями.	П2. Цифровизация и автоматизация Владение инструментами цифровой организации инжиниринговых и строительных процессов. Способность адаптировать и внедрять BIM, ИИ, платформенные и автоматизированные решения. Возможность снижать стоимость, сроки и число ошибок.
П3. Роботизация и рост производительности труда Способность внедрять и адаптировать роботизированные продукты под потребности заказчиков. Возможность создания систем управления роботами, их обслуживания и обучения персонала. Потенциал снижения зависимости от ручного труда.	П4. Решения для промышленного, инфраструктурного и специального строительства Опыт работы со сложными объектами и различными технологическими требованиями. Способность создавать специализированные и нестандартные решения. Работа в нишах промышленного, инфраструктурного и специального строительства.
П5. Кадрово-организационный и кооперационный потенциал Наличие инженерных, цифровых и организационно-управленческих компетенций у персонала. Способность взаимодействовать с наукой, образованием, заказчиками, производителями и государством. Возможность накопления, передачи и развития знаний и компетенций.	П6. Масштабирование присутствия на рынках Способность удовлетворять спрос на инженерно-технологические решения на внутреннем рынке. Потенциал формирования экспортных ниш и тиражирования решений. Преобразование компетенций, возможностей и ресурсов в устойчивые рыночные позиции.

Рисунок 10 – Конкурентные преимущества, обеспечивающие реализацию стратегических приоритетов

Источник: разработано автором

Для финального обоснования (рисунок 10) предварительно сформированных стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга необходимо определить, насколько они обеспечены существующими

и потенциально формируемыми конкурентными преимуществами. Также важно отметить, что данные преимущества способны раскрываться и усиливаться в процессе реализации стратегических приоритетов. Из представленного сопоставления можно видеть, что каждый из предварительно сформированных стратегических приоритетов обеспечен конкурентными преимуществами, как существующими, так и потенциально формируемыми. Соответственно, предварительный перечень стратегических приоритетов может рассматриваться как обоснованный. Далее требуется оценить эффективность реализации данных приоритетов.

5. Разработанная автором экономико-математическая модель сценарной оценки экономического эффекта роботизации позволяет на основе масштабирования результатов сопоставления традиционной и роботизированной организации работ количественно оценивать некоторые потенциальные эффекты реализации соответствующего стратегического приоритета.

После формирования стратегических приоритетов и обоснования возможности их реализации необходимо осуществить первичную оценку потенциальных результатов. При этом возможности оценки различаются по отдельным приоритетам (рисунок 11).

Государственные	Общественные	Экономические
<i>Содержание:</i> вклад в достижение технологического суверенитета, рост инновационной активности, повышение эффективности строительной отрасли, реализацию приоритетов национального развития. <i>Уровень:</i> отраслевой, региональный, национальный. <i>Возможная оценка:</i> качественная, сценарная.	<i>Содержание:</i> повышение качества и надежности строительства, рост спроса на квалифицированные трудовые ресурсы, развитие человеческого капитала, улучшение условий и безопасности труда. <i>Уровень:</i> отраслевой, общественный, рынок труда. <i>Возможная оценка:</i> качественная, частично количественная.	<i>Содержание:</i> снижение затрат и трудоемкости, рост производительности труда, повышение спроса на инженерно-технологические решения, создание предпосылок расширения рынков. <i>Уровень:</i> корпоративный, отраслевой. <i>Возможная оценка:</i> количественная, сценарная.

Рисунок 11 – Группы эффектов реализации стратегических приоритетов

Источник: разработано автором на основе методологии стратегирования В. Л. Квинта¹⁹

¹⁹ Стратегирование водных ресурсов Кузбасса: монография / под науч. ред. В. Л. Квинта. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. 388 с.

Для каждого из стратегических приоритетов выделены возможные будущие эффекты их реализации. При этом обнаружилось, что количественная оценка возможна в наибольшей степени для третьего стратегического приоритета, связанного с роботизацией строительных работ. Оценка некоторых потенциальных эффектов реализации третьего стратегического приоритета и экономической целесообразности роботизации отдельных видов строительных работ производилась путем разработки финансово-экономической модели сопоставления ручного и роботизированного труда по выбранным видам строительно-отделочных работ для квартала из двенадцати десятиэтажных монолитных многоквартирных домов общей площадью 100 тыс. кв. м при условии выполнения работ людьми и роботами за одинаковый срок (рисунок 12).

Ручной вариант	Роботизированный вариант / результат
Срок выполнения учитываемых работ: 6,5 мес. Основные ресурсы: 570 рабочих для выполнения выделенных видов работ. Прямые затраты: 1 191,7 млн руб. Доля оплаты труда с налогами и отчислениями: 66 %.	Срок выполнения учитываемых работ: 6,5 мес. Основные ресурсы: 50,9 расчетной эквивалентной единицы робототехники (~51) и персонал сопровождения. Прямые затраты: 567,2 млн руб. Экономия прямых затрат: 624,5 млн руб. (52,4 %). Удельная экономия: 6 245 руб./кв. м. Инвестиционная оценка закупочной конфигурации робототехники: 655,9 млн руб. с НДС 20 % и запасом 5 %.

→

Вывод: роботизированный вариант обеспечивает двукратное и более снижение прямых затрат по выделенным видам работ при сохранении срока выполнения и позволяет обосновать экономическую целесообразность роботизации в рамках принятых условий модели.

Рисунок 12 – Сопоставление ручного и роботизированного вариантов для условного объекта площадью 100 тыс. кв м

Источник: разработано автором

Результаты свидетельствуют, что применение строительных роботов обеспечивает значительную экономию прямых затрат и демонстрирует достаточно быструю окупаемость (3,1 г. с учетом полуторагодового подготовительного периода). После этого осуществлен переход от объектного уровня к сценарию более высокого уровня с разработкой экономико-математической модели. Основные параметры и результаты модели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры экономико-математической модели и исходные данные сценарного расчета

Параметр	Экономическое содержание	Значение	Основа
c_h	Удельные прямые затраты в случае применения ручного труда, руб./кв. м	11 916,8	ФЭМ; итог прямых затрат в случае применения ручного труда 1 191,678 млн руб. / 100 тыс. кв. м
c_r	Удельные прямые затраты в случае применения роботизации, руб./кв. м	5 671,8	ФЭМ; итог прямых затрат в случае применения роботизации 567,176 млн руб. / 100 тыс. кв. м
e	Удельная экономия, руб./кв. м	6 245,0	формула (1)
σ	Относительная экономия	52,4 %	формула (2)
λ_h	Удельная потребность в рабочих в случае применения ручного труда, чел./кв. м	0,00570	570 чел. / 100 тыс. кв. м
λ_r	Удельная потребность в персонале сопровождения в случае роботизации, чел./кв. м	$\approx 0,00102$	заданное условие: в среднем 2 чел. на 1 единицу робототехники; ≈ 102 чел. / 100 тыс. кв. м
R_L	Снижение потребности в прямом труде (условная кратность)	$\approx 5,6$	формула (8)
n	Эквивалентная расчетная потребность в роботах, шт./кв. м	0,00051	≈ 51 ед. / 100 тыс. кв. м
i	Удельная капитальная потребность закупочной конфигурации, руб./кв. м	6 559,2	ФЭМ; инвестиционная оценка закупочной конфигурации 655,92072 млн руб. / 100 тыс. кв. м
θ	Сценарная доля роботизации	0,10	сценарное условие
$V(t)$	Ввод МКД 2023 / 2024 / 2025, млн кв. м	51,76 / 45,50 / 44,60	Росстат
$\delta(t)$	Доля монолитно-кирпичного домостроения 2023 / 2024 / 2025	0,665 / 0,693 / 0,739	ЕРЗ.РФ

Источник: составлено автором по данным финансово-экономической модели, Росстата и ЕРЗ.РФ.

Формулы для расчетов в модели:

При замещении ручного труда роботизированным удельная экономия прямых затрат определяется как разность удельных затрат двух вариантов:

$$e = c_h - c_r. \quad (3)$$

Относительная экономия определяется следующим соотношением (4):

$$\sigma = e / c_h = 1 - c_r / c_h. \quad (4)$$

Площадь монолитно-кирпичного сегмента и площадь с использованием роботизации года t определяются следующими соотношениями:

$$S(t) = V(t) \cdot \delta(t); \quad S_{\text{роб}}(t) = \theta \cdot S(t) = \theta \cdot V(t) \cdot \delta(t). \quad (5)$$

Расчетный годовой экономический эффект технологического изменения (экономия прямых затрат в рассматриваемом сегменте) $A(t)$ рассчитывается следующим образом:

$$A(t) = \theta \cdot V(t) \cdot \delta(t) \cdot e = \theta \cdot V(t) \cdot \delta(t) \cdot [c_h - c_r]. \quad (6)$$

Накопленный эффект за рассматриваемый период представляет собой сумму годовых значений:

$$A_{\Sigma} = \Sigma A(t), \quad t = t_1, \dots, t_2. \quad (7)$$

Потребность в рабочих в случае применения ручного труда для выполнения работ и необходимая численность персонала сопровождения строительных роботов в случае роботизации выполнения работ в году t определяются следующим образом:

$$L_h(t) = \lambda_h \cdot \theta \cdot V(t) \cdot \delta(t); \quad L_r(t) = \lambda_r \cdot \theta \cdot V(t) \cdot \delta(t). \quad (8)$$

Разность потребности в трудовых ресурсах в случае применения ручного труда и в случае роботизации выполнения работ имеет следующий вид (9):

$$\Delta L(t) = [\lambda_h - \lambda_r] \cdot \theta \cdot V(t) \cdot \delta(t). \quad (9)$$

Заметим, что при $\lambda_h > \lambda_r$ положительное значение $\Delta L(t)$ интерпретируется как снижение потребности в трудовых ресурсах при внедрении роботизации; напротив, обратное соотношение указывает на увеличение этой потребности.

Сопоставление потребности в прямом труде при выполнении одного и того же объема работ в один и тот же срок осуществляется следующим соотношением:

$$R_L = \lambda_h / \lambda_r. \quad (10)$$

Эквивалентная расчетная потребность в робототехнике и капитальная потребность сценария при линейном масштабировании объектной ФЭМ определяются следующими выражениями:

$$N(t) = n \cdot \theta \cdot V(t) \cdot \delta(t); \quad K(t) = i \cdot \theta \cdot V(t) \cdot \delta(t). \quad (11)$$

Основные результаты экономико-математической модели, полученные после масштабирования финансово-экономической модели на национальный уровень, приведены на рисунке 13.

2023 г.	2024 г.	2025 г.
Ввод МКД: 51,76 млн кв. м. Доля монолитно-кирпичного домостроения: 66,5 %. Площадь сценария роботизации: 3,44 млн кв. м. Экономический эффект $A(t)$: 21,50 млрд руб. Снижение потребности в трудовых ресурсах $\Delta L(t)$: 16,1 тыс. чел. Эквивалентная потребность в роботах $N(t)$: 1 755 шт. Капитальная потребность $K(t)$: 22,58 млрд руб.	Ввод МКД: 45,50 млн кв. м. Доля монолитно-кирпичного домостроения: 69,3 %. Площадь сценария роботизации: 3,15 млн кв. м. Экономический эффект $A(t)$: 19,69 млрд руб. Снижение потребности в трудовых ресурсах $\Delta L(t)$: 14,8 тыс. чел. Эквивалентная потребность в роботах $N(t)$: 1 608 шт. Капитальная потребность $K(t)$: 20,68 млрд руб.	Ввод МКД: 44,60 млн кв. м. Доля монолитно-кирпичного домостроения: 73,9 %. Площадь сценария роботизации: 3,30 млн кв. м. Экономический эффект $A(t)$: 20,58 млрд руб. Снижение потребности в трудовых ресурсах $\Delta L(t)$: 15,4 тыс. чел. Эквивалентная потребность в роботах $N(t)$: 1 681 шт. Капитальная потребность $K(t)$: 21,62 млрд руб.

Итог за 2023-2025 гг.: площадь сценария роботизации - 9,89 млн кв. м; суммарный расчетный экономический эффект - 61,77 млрд руб.; снижение потребности в трудовых ресурсах - 14,8-16,1 тыс. чел. в год.

Рисунок 13 – Результаты масштабирования модели на 10% площади монолитно-кирпичных МКД в РФ, 2023-2025 гг.

Источник: разработано автором

Полученные данные с определенными ограничениями и оговорками указывают на наличие явной экономии прямых затрат (от 19,69 до 21,50 млрд руб. в год). В свою очередь, чистое снижение потребности в трудовых ресурсах, в первую очередь неквалифицированных или недостаточно квалифицированных, составляет 14,8-16,1 тыс. человек.

Полученные результаты являются первичной сценарной количественной оценкой части потенциальных эффектов реализации третьего стратегического приоритета и дополняют его обоснование (в пределах принятых условий и ограничений). Кроме того, подобная оценка дополняет логику стратегирования, сформированную в исследовании, и обеспечивает переход от обоснования стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга к количественной оценке отдельных эффектов реализации.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенного исследования сформирована теоретико-методическая основа для обоснования стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга. Основные выводы:

1. Строительный инжиниринг выступает как значимый актор экономики инноваций и национальной инновационной системы. Роль компаний рассматриваемой сферы определяется их участием в создании, адаптации, интеграции, внедрении и масштабировании технологико-инженерных решений, а также в осуществлении кооперации с другими участниками инновационной деятельности. На этой основе сформулировано определение инновационного развития компаний строительного инжиниринга: «Качественное преобразование деятельности, основанное на приоритетном создании и применении новых знаний, технологий и инженерных решений и сопровождаемое положительным вкладом в инновационную трансформацию строительной отрасли, в развитие экономики инноваций и национальной инновационной системы». Предложенное определение в полной мере отражает взаимосвязь корпоративного и системного аспектов инновационного развития компаний строительного инжиниринга.

2. К ключевым трендам, оказывающим влияние на инновационное развитие компаний строительного инжиниринга, отнесены цифровизация и автоматизация строительных процессов, роботизация и низкая производительность труда в строительной отрасли. Предложен и разработан корпоративный индекс инновационного развития, предназначенный для количественной оценки инновационного развития отдельных компаний рассматриваемой сферы с учетом их готовности к инновационной трансформации и потребности в ней. В данном индексе интегрированы показатели цифровизации, автоматизации, роботизации и производительности труда с корректирующим коэффициентом организационно-управленческой готовности компании. Расчетные значения индекса как результаты оценки могут использоваться при стратегировании инновационного развития компаний строительного инжиниринга и обосновании их стратегических приоритетов.

3. На основе интеграции положений методологии стратегирования В. Л. Квинта и классических теорий инновационного развития предложен методический подход к выявлению и систематизации факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности инновационного развития компаний строительного инжиниринга. Такой подход позволил установить последовательную взаимосвязь между ключевыми трендами, факторами влияния и соответствующими категориями ресурсной обеспеченности. Полученные результаты формируют основу последующих этапов стратегирования, в том числе определения стратегических возможностей и обоснования стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга.

4. Разработан механизм определения стратегических возможностей инновационного развития компаний строительного инжиниринга на основе OTSW-анализа, предусматривающий сопоставление перечня выявленных стратегических возможностей с положениями Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. Проведение такого сопоставления позволило выявить имеющиеся стратегические разрывы, в то время как анализ действующего отраслевого стратегического документа выявил методологические, структурные и содержательные пробелы. Было показано, что документ не учитывает значимую роль строительного инжиниринга и ограничивает возможности инновационной трансформации строительной отрасли. Анализ стратегических разрывов послужил основанием для уточнения перечня стратегических возможностей, необходимого для последующего обоснования стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга.

5. Сформированы шесть стратегических приоритетов: интеграция технологий и инженерных решений в строительном инжиниринге; цифровизация и автоматизация строительных процессов на основе решений строительного инжиниринга; роботизация строительных процессов и повышение производительности труда в строительстве; формирование инженерно-технологических решений для промышленного, инфраструктурного и специального строительства; укрепление кадрово-организационного и кооперационного

потенциала компаний строительного инжиниринга в национальной инновационной системе; масштабирование присутствия компаний строительного инжиниринга на внутреннем и внешних рынках инженерно-технологических решений. Были выявлены и систематизированы существующие и потенциально формируемые конкурентные преимущества компаний строительного инжиниринга и проведено их сопоставление с соответствующими приоритетами. Данное сопоставление позволило обосновать возможность реализации сформированных стратегических приоритетов и провести первичную оценку отдельных эффектов их реализации.

6. Систематизированы государственные, общественные и экономические эффекты для оценки отдельных результатов реализации стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга. Для направления роботизации строительных работ выполнена количественная оценка. Для условного объекта площадью 100 тыс. кв. м прямые затраты для ручного варианта по семи рассматриваемым видам работ составили 1 191,7 млн руб., для роботизированного варианта – 567,2 млн руб.; расчетная экономия составила 624,5 млн руб., или 52,4%. Инвестиционная оценка закупочной конфигурации равна 655,9 млн руб., расчетный срок окупаемости – 3,1 года с учетом полуторогодового подготовительного периода.

На основе объектной финансово-экономической модели разработана экономико-математическая модель сценарной оценки экономического эффекта роботизации отдельных видов строительных работ. При роботизации рассматриваемых видов работ на 10% расчетной площади монолитно-кирпичного сегмента многоквартирного домостроения потенциальный эффект по этим видам работ за период 2023-2025 гг. был оценен в 61,77 млрд руб., а снижение потребности в трудовых ресурсах составило 14,8-16,1 тыс. человек в год. Полученные результаты представляют собой первичную сценарную количественную оценку части потенциальных эффектов реализации стратегического приоритета «Роботизация строительных процессов и повышение производительности труда в строительстве». Кроме того, данные результаты дополняют обоснование стратегического приоритета и подтверждают экономическую целесообразность

роботизации рассматриваемых видов строительных работ в пределах принятых в модели условий и ограничений.

На основе полученных в работе результатов сформирована целостная логика стратегирования инновационного развития компаний строительного инжиниринга: от определения их инновационного развития и выявления ключевых трендов, факторов влияния и категорий ресурсной обеспеченности до определения стратегических возможностей, формирования стратегических приоритетов, обоснования возможности их реализации на основе конкурентных преимуществ и оценки отдельных потенциальных эффектов. Практическое значение исследования заключается в возможности использования его результатов при разработке корпоративных и отраслевых стратегий инновационного развития и осуществлении инновационной трансформации строительного инжиниринга и строительной отрасли в целом. Реализация стратегических приоритетов направлена на повышение эффективности и качества строительства, развитие человеческого капитала и, в конечном счете, повышение качества жизни людей.

Дальнейшее развитие исследования предполагает в первую очередь апробацию и совершенствование корпоративного индекса инновационного развития компаний строительного инжиниринга, расширение сценарной модели на другие виды строительных работ, охват иных объектов и регионов, а также формирование системы оценки эффектов реализации всех сформированных и обоснованных стратегических приоритетов.

IV. СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

Статьи, опубликованные в изданиях, из перечня, рекомендованных для защиты в Диссертационном совете МГУ имени М.В.Ломоносова по специальности и отрасли наук 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика инноваций):

1. Дубоделов А. В. Фундаментальные национальные стратегические тренды формирования конкурентоспособности в сфере строительства промышленных объектов // Стратегирование: теория и практика. 2025. Т. 5, № 2. – С. 240–258. (Импакт-фактор 2,120 (РИНЦ); 1,19 п.л.; EDN RYXCEY).

2. Дубоделов А. В. Стратегический анализ развития строительной отрасли России: методологический аспект // Стратегирование: теория и практика. – 2025. – Т. 5, № 4. – С. 560–576. (Импакт-фактор 2,120 (РИНЦ); 0,85 п.л.; EDN GBPHSO).

3. Дубоделов А. В. Развитие конкурентоспособности российских инжиниринговых компаний // Региональная экономика: теория и практика. – 2025. – № 12. – С. 128–146. (Импакт-фактор 0,92 (РИНЦ); 1,34 п.л.; EDN ADOFDL).

4. Дубоделов, А. В. Совершенствование текущего подхода к стратегическому развитию строительной отрасли Российской Федерации // Стратегирование: теория и практика. – 2026. – Т. 6, № 3. – С. 368–383. (Импакт-фактор 2,120 (РИНЦ); 0,7 п.л.; EDN OOWLLB).

Иные публикации:

5. Дубоделов А. В. Обоснование стратегических приоритетов инновационного развития компаний строительного инжиниринга. Москва: РАНХиГС, 2026. 162 с. (10 п.л.; ISBN 978-5-85006-876-9).

6. Дубоделов А. В. Стратегические угрозы низкой производительности труда в строительной отрасли // Стратегирование: теория и практика. – 2024. – Т. 4, № 2. – С. 261–273. (Импакт-фактор 2,120 (РИНЦ); 0,77 п.л.; EDN JJNRGB).

7. Дубоделов А. В. Стратегическое значение инжиниринга в развитии экономики инноваций // Экономическое развитие России. – 2026. – Т. 33, № 7. – С. 239–243. (Импакт-фактор 0,7 (РИНЦ); 1,03 п.л.; EDN LTCKVY).

8. Дубоделов А. В. Применение робототехники в строительной отрасли как стратегический инновационный фактор развития // Финансовые рынки и банки. – 2026. – № 7. – С. 570–573. (Импакт-фактор 0,508 (РИНЦ); 0,9 п.л.; EDN ZQZMIF).

9. Дубоделов А. В. Стратегирование применения инновационных продуктов (строительной робототехники) на региональном уровне // Экономическое развитие России. – 2026. – Т. 33, № 6. – С. 183–187. (1,06 п.л.; Импакт-фактор 0,694 (РИНЦ); 1,06 п.л.; EDN GGTNTF).