Стратегическое значение инжиниринга в национальных инновационных системах

Дубоделов Артем Викторович
аспирант, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, a.dubodelov@gmail.com

В исследовании рассматривается стратегическое значение инжиниринга в национальных инновационных системах разных стран с учетом позиций научной школы стратегирования иностранного члена РАН В. Л. Квинта. Указывается на то, что инжиниринг, являясь важным актором экономики инноваций, вносит одновременно существенный вклад в развитие национальных инновационных систем. Отмечается, что такие системы, вне зависимости от степени развитости, нуждаются в участниках, обладающих системообразующими и посредническими функциями, функциями трансфера технологий.
В статье анализируется, каким образом в каждой из основных разновидностей моделей национальных инновационных систем проявляет себя сфера инжиниринга. Рассматриваются особые функции данной сферы, направления деятельности инжиниринговых компаний. Подчеркивается, что максимальный вклад и эффективность инжиниринга в национальных инновационных системах наблюдается в наиболее развитых, совершенных моделях.
В работе рассматривается текущая модель национальной инновационной системы Российской Федерации, характеризующаяся наличием переходного, адаптационного периода. Указывается на значимость роли инжиниринговой деятельности в развитии отечественной инвестиционной системы, чему препятствуют слабые конкурентные позиции отечественных компаний.
В исследовании содержатся некоторые рекомендации по дальнейшему развитию инжиниринга в национальной инновационной системе Российской Федерации. Приводятся наиболее актуальные направления. Рекомендации разрабатываются на основе обеспечения как общего подъема экономики, так и обособленного инновационного развития сферы инжиниринга, при этом в качестве приоритетного признается направление институционального развития. Отдельно подчеркивается роль государственных институтов в усилении позиций российского инжиниринга.
Ключевые слова: стратегирование, инжиниринг, строительная отрасль, экономика инноваций, национальная инновационная система, инновационное развитие.

ВВЕДЕНИЕ

В конце XX в. ученым стало очевидно, что изучение инноваций, инновационного развития экономики требует более сложного и комплексного анализа. К этому времени сформировалось понимание того, что развитие инноваций не является однородным по странам мира и не может объясняться зависимостью только лишь от объема НИОКР корпораций, уровня развития науки или деловой активности. Каждая страна или макрорегион обладают собственными характерными чертами, правилами, характеристиками и особенностями, которые напрямую влияют на развитие инноваций. В связи с этим экономисты стали выделять категорию национальных инновационных систем (далее – НИС), в которых особым образом в рамках экономики инноваций взаимодействуют государство, бизнес, исследовательские центры, университеты и другие участники.

Среди исследователей, внесших наибольший вклад в изучение НИС, необходимо выделить К. Фримена (в конце 1980-х гг. изучал технологическую политику и экономические достижения Японии, доказав наличие более сложных связей в создании и развитии инноваций), Б.-О. Лундвалла (исследовал инновации как процесс накопления знаний, обмена опытом, взаимодействия между участниками инновационного процесса, в 1992 г. указал на прямую зависимость между НИС и знаниями), Р. Нельсона (занимался сравнительным анализом систем технологических инноваций разных стран, в 1993 г. указал на сложный характер зависимости инновационного развития от государственной политики, отраслевой структуры экономики, сложившихся в отдельном государстве механизмов технологического развития и т. д.) и других ученых [1].

Вскоре после этого подход к рассмотрению НИС перестал быть исключительно академическим. Со временем анализ НИС стал одной из основ для определения инвестиционной привлекательности отдельных стран, критерием межгосударственного взаимодействия и партнерства, базисом для определения инновационного потенциала и т. д. Так, Global Innovation Index (139 стран на 2025 г.), публикуемый Всемирной организацией интеллектуальной собственности (входит в систему ООН), активно используется при формировании национальных инновационных стратегий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основой для проведения данного исследования послужила научная и специализированная литература, посвященная изучению инноваций, НИС и инжиниринга, а также научная литература, посвященная методологии стратегирования.

Методологически исследование опирается на общие принципы теории инноваций и НИС, а также теории стратегирования (научная школа стратегирования МГУ им. А. М. Ломоносова под руководством иностранного члена РАН В. Л. Квинта). Среди значимых категорий и элементов теории стратегирования, оказавших влияние на данное исследование, необходимо выделить понятия конкурентных преимуществ, стратегических возможностей, инновационного и технологического развития. В частности, изучению этих понятий посвящены труды В. Л. Квинта, раскрывающего роль авангардных технологий, формируемых под воздействием долгосрочных тенденций развития, в процессе стратегирования [2], И. В. Новиковой, указывающей на необходимость согласования экономических задач национальной экономики с технологическим, инновационным развитием [3], Л. И. Власюк, исследующей стратегические возможности перехода регионов Российской Федерации к цифровым технологиям – одной из основ инновационного развития в XXI в. [4], и других авторов. Также работа опирается на отечественные и зарубежные научные труды, посвященные природе и роли инноваций в развитии экономики.

В исследовании использованы методы анализа и синтеза, научного обобщения, сравнительного анализа, систематизации научных подходов, а также элементы системного и стратегического анализа. Их применение позволило раскрыть роль инжиниринга в НИС.

Объектом исследования является инжиниринг как актор развития экономики инноваций и НИС.

Предметом исследования является роль инжиниринга в создании, адаптации, внедрении и коммерциализации инноваций в различных моделях НИС.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

НИС в научной литературе трактуются вариативным образом у разных авторов. Тем не менее, на основе синтеза различных подходов возможно определить такого рода системы как совокупность взаимосвязанных национальных институтов, которые обеспечивают создание, распространение и использование новых знаний и технологий. При этом упомянутые институты относятся к различным секторам: государственному, частному, научно-исследовательскому, научно-образовательному, производственному и т. д., а их деятельность и взаимодействие направлены на создание, адаптацию, распространение и практическое использование инноваций [5]. Важно отметить, что НИС не являются статической категорией и находятся в

постоянном развитии. Исследователи подчеркивают все более сложный, комплексный характер данных систем, выход за рамки традиционной схемы «наука-технологии-рынок», усиление роли взаимодействия между участниками инновационного процесса [6].

Инжиниринг как важный актор экономики инноваций и НИС

В экономике инноваций отдельные отрасли играют более значимую роль, выполняя функции генерации нового знания, координации участников инновационного процесса и внедрения инновационных решений. Это позволяет рассматривать их как важных акторов экономики инноваций. Согласно исследованиям, к таким акторам относится сфера инжиниринга [7], которая должна учитываться при разработке межгосударственных, национальных, региональных и отраслевых стратегий развития. Существенное влияние инжиниринга обусловлено его инновационной природой [8].

В национальной инновационной системе (НИС) инжиниринг играет важную роль, обеспечивая переход от создания нового знания к его практической реализации. Благодаря разработке новых решений, адаптации технологий, внедрению инноваций, координации участников инновационного процесса и участию в обучении он способствует реализации идей как в странах с развитыми НИС, так и в государствах, где такие системы находятся на этапе становления.

В Российской Федерации, как и в других странах с недостаточно развитыми НИС, сохраняются сложности коммерциализации знаний и технологий, что требует усиления координации инновационных процессов [9]. Вместе с тем и развитые НИС нуждаются в ускорении вывода разработок на рынок. Инжиниринговые компании выступают проводниками коммерциализации, осуществляя трансфер технологий и превращая знания в готовые продукты, технологии и решения [10]. Они вносят вклад в развитие инноваций как при реализации комплексных проектов, так и при оказании отдельных услуг — моделирования, прототипирования, тестирования, автоматизации процессов и др. [11], а также самостоятельно осуществляют поиск новых знаний и оценивают их рыночный потенциал [12].

С целью выявления роли инжиниринга в НИС целесообразно привести общую схему роли данной сферы деятельности в экономике инноваций (рис. 1).

Востребованность инжиниринга:
- потребность экономик в инновационных решениях
- усиление конкурентной борьбы
- усложнение связей между игроками рынка

↓

ИНЖИНИРИНГ В ЭКОНОМИКЕ ИННОВАЦИЙ

↓

Основные направления участия		
Создание и адаптация инновационных продуктов	Внедрение и коммерциализация инноваций	Управление инновациями и реинжиниринг
Координация участников инновационного процесса	Интеграция науки и бизнеса, кадровое обеспечение	Потребление новых технологий

↓

Итоговые результаты:
- реализация идей
- интенсификация инвестиционных процессов
- усиление роли инжиниринга в инновационном развитии

Рисунок 1. Роль инжиниринга в экономике инноваций
Источник: разработано автором [7]

Инжиниринг в различных моделях НИС

Выявление принципиальных аспектов участия инжиниринга в экономике инноваций позволяет рассматривать данную деятельность в разрезе НИС. Поскольку каждая модель НИС использует различные подходы к созданию, внедрению и масштабированию инноваций, инжиниринг по-разному проявляет себя в каждой из них.

В евроатлантической модели инжиниринг тесно связан с научными институтами, предпринимательством и частным сектором. Выполняя посреднические функции, инжиниринговые компании обеспечивают оценку разработок, создание опытных образцов, испытания и внедрение технологий, предоставляя бизнесу необходимые компетенции и доступ к инновациям [13]. В этой модели инжиниринг выступает системообразующей сферой, особенно в строительстве — основном заказчике инжиниринговых услуг.

В модели тройной спирали (и ее модификациях) инжиниринг обеспечивает взаимодействие государства, бизнеса и науки [14]. Он реализует инновационные идеи, координирует участников инновационного процесса, осуществляет тестирование, разработку и апробацию новых решений. Благодаря разнообразию организационных форм — от лабораторий прототипирования до университетских центров — инжиниринг связывает научные знания, запросы бизнеса и государственную инновационную политику.

В альтернативной модели, характерной для стран с менее развитыми НИС, инжиниринг выступает катализатором технологического развития, обеспечивая адаптацию и внедрение заимствованных технологий, развитие прикладных компетенций и их интеграцию в инфраструктурную, отраслевую и кадровую среду [15].

В восточноазиатской модели, основанной на ведущей роли государства и крупного бизнеса, инжиниринг ориентирован на промышленную модернизацию, совершенствование и масштабирование инновационных продуктов [16]. Он обеспечивает превращение знаний в производственные и технологические решения, поддерживая практическую реализацию государственных и корпоративных приоритетов инновационного развития.

Можно сделать общий вывод о том, что инжиниринг в каждой из четырех основных моделей НИС занимает важную для экономики инноваций позицию, выполняя при этом различные функции. Общая краткая схема роли инжиниринга в НИС представлена на рис. 2.

Новые знания, идеи → **ИНЖИНИРИНГ В НИС** → Коммерциализация, рыночное воплощение

↓

Общие функции инжиниринга в НИС:
- трансфер технологий
- техническое воплощение идей
- моделирование, прототипирование, тестирование новых продуктов
- автоматизация процессов
- оценка потенциальных рисков, реализуемости
- генерация, адаптация или совершенствование знаний

↓

Особая роль инжиниринга в различных моделях НИС

Евроатлантическая модель - посредничество между наукой, предпринимательством и частным сектором - оценка разработок - создание опытных образцов, проведение испытаний, внедрение - расширение доступа участников рынка к инновациям	**Модель тройной спирали** - координация взаимодействия государства, бизнеса и науки - практическая реализация инновационных идей - формирование прикладной инфраструктуры инновационного процесса
Альтернативная модель -адаптация и заимствование технологий - развитие прикладных компетенций и нишевых решений - локализация знаний - ускорение технологического развития	**Восточноазиатская модель** - промышленная модернизация экономики - технологическое совершенствование продуктов - масштабирование новых и модернизированных продуктов - перевод знаний в типовые решения

↓

Итоговые выводы:
- во всех моделях НИС инжиниринг обеспечивает переход от появления идей к их реализации
- роль и функции инжиниринга определяются особенностями среды НИС

Рисунок 2. Роль инжиниринга в различных моделях национальных инновационных систем
Источник: разработано автором

Состояние НИС Российской Федерации

Следует отметить, что НИС Российской Федерации можно охарактеризовать как находящуюся в стадии перехода и адаптации. В научной литературе подобная позиция находит свое теоретическое обоснование, поскольку исследователи указывают на то, что данная формирующаяся система включает в себя отдельные компоненты разных моделей инновационного развития, хотя и приближена в первую очередь к евроатлантической модели, характеризующейся наличием полного инновационного цикла [17].

Это наглядно демонстрируют результаты упомянутого ранее Global Innovation Index: так, в 2025 г. наша страна занимала 60 место с определением в качестве сильных сторон человеческого капитала и уровня проводимых исследований, отдельных аспектов образовательной активности, и в то же время отмечались в качестве слабых сторон институциональный и инфраструктурно-рыночный аспекты. Соответственно, достаточно высокий потенциал российской экономики инноваций не может быть должным образом реализован вследствие низкого уровня взаимодействия между участниками НИС.

Переходный характер отечественной НИС проявляется и в неоднородности инновационной активности. Так, в 2024 г. уровень инновационной активности (крупный и средний бизнес) значительно отличался для различных отраслей: если в промышленности и сфере услуг он составлял 18,1% и 11,2% соответственно, то в строительной отрасли аналогичный показатель составил всего 4,7%. Это явно указывает на неравномерное инновационное

развитие по отраслям экономики и также требует общего повышения темпов инновационной трансформации экономики.

Наконец, важным подтверждением отсутствия окончательно сформированной отечественной НИС служит высокая дифференцированность инновационной активности по регионам. Если в период с 2018 г. по 2024 г. уровень такой активности хозяйствующих субъектов в целом по стране колебался в границах, не превышающих 13%, что само по себе не является высоким показателем, то разброс значений по субъектам федерации, например, в 2024 г. составил от 2,1% до 34,1%. Соответственно, готовность и бизнеса, и регионов к инновационному развитию значительно разнится. Можно сделать вывод о том, что инновационная активность в Российской Федерации неравномерна, осуществляется зачастую изолированно и при отсутствии качественной интеграции усилий различных участников НИС. Это вызывает потребность в наличии игроков рынка, которые способны координировать действия других участников и осуществлять кооперацию между фундаментальной наукой, технологиями прикладного характера, производителями и рынком в целом.

Значимость инжиниринга для развития отечественной НИС

Как было показано, инжиниринг является одной из сфер деятельности, осуществляющей в НИС обозначенные выше функции. Данная сфера, обладающая недостаточной конкурентоспособностью по сравнению с ведущими странами-поставщиками инжиниринговых услуг, при условии стратегирования своего инновационного развития будет способствовать общей положительной динамике отечественной НИС и национальной экономики в целом [17].

Заметим, что переходный характер НИС Российской Федерации не должен рассматриваться только в качестве ограничения или угрозы. Теория стратегирования указывает на то, что данное ее состояние формирует пространство стратегических возможностей. Такие документы, как Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, способствуют достижению технологического суверенитета, сильных конкурентных позиций государства в инновационном аспекте. Соответственно, роль инжиниринга как проводника инноваций будет и далее возрастать, а его развитие приобретает значимость не как средства обеспечения положительной динамики одной из сфер деятельности, но как фактора повышения степени кооперации, согласованности, устойчивости НИС.

Инжиниринг позволяет связывать воедино все этапы инновационного процесса, начиная с появления идеи и до ее рыночной реализации, внедрения и масштабирования. В связи с этим сфера инжиниринга может рассматриваться в качестве одной институциональных основ, предпосылок для развития отечественной НИС. Важной здесь является интеграция бизнеса, науки и государства, где инжиниринг во многом провоцирует появление синергетического эффекта. В случае недостаточно развитой сферы инжиниринга многие знания, разработки, пилотные проекты не принимают вид готовых решений, а течение научно-технического прогресса замедляется.

Направления развития отечественного инжиниринга как важного актора НИС

Являясь важным актором НИС, отечественный инжиниринг имеет некоторые приоритетные направления развития, которые будут в наибольшей степени стимулировать общее развитие НИС и национальной экономики и при этом опираться, согласно теории стратегирования, на свои конкурентные преимущества.

Основным направлением деятельности, где российские инжиниринговые компании обладают явными конкурентными преимуществами и опытом, является атомная энергетика. Инжиниринг здесь осуществляет полный комплекс работ и услуг, от проектного управления до совершенствования сложных инновационных технологий. Помимо реализации проектов на отечественном рынке, российские инжиниринговые компании, в первую очередь соответствующий дивизион Госкорпорации «Росатом», способны осуществлять экспансию на зарубежные рынки. При этом производится не только исполнение строительных, проектных контрактов, но и выполнение полного цикла работ, включая обеспечение кооперации. Таким образом проявляется институциональная, системообразующая роль инжиниринга, когда он тесным образом взаимодействует с остальными участниками НИС. Именно подобное вовлечение инжиниринга в процессы НИС можно назвать оптимальным и максимально полезным для нее.

Однако возможности российского инжиниринга не исчерпываются атомной энергетикой. Существуют и другие перспективные направления, например электроэнергетика, энергетическое машиностроение, где сохраняется значимая производственная и инженерная база, включая разработку и выпуск газотурбинного оборудования. Вследствие этого отечественные компании способны предлагать внутренним и внешним потребителям услуги комплексного процесса выполнения работ, в котором проектирование, конструирование, промышленная кооперация, модернизация объектов и другие аспекты деятельности будут иметь связанный, комплексный характер, соотноситься с полным жизненным циклом проектов [19].

Кроме этого, гидроэнергетика, включая модернизацию крупных инфраструктурных объектов, также является направлением, где усилия инжиниринговых компаний Российской Федерации могут способствовать развитию и рассматриваемой сферы, и НИС страны. Показательна программа комплексной модернизации гидроэлектростанций (например, Волжской ГЭС), где новые объекты вводятся в строй параллельно с технологической модернизацией уже существующих. Инжиниринг проявляет себя в качестве проводника продления жизненного цикла инфраструктурных объектов, способствует повышению эффективности их функционирования, внедряет новые более совершенные решения. Таким образом происходит формирование устойчивого спроса на специализированное оборудование, инженерные разработки, усиление кооперации между заинтересованными в реализации проектов сторонами[20].

Значимым для рассмотрения направлением можно назвать транспортную инфраструктуру, в частности строительство автомобильных дорог. Данное направление дает инжинирингу возможность широкого применения технологий и решений, от непосредственно строительства и проектирования до цифрового сопровождения объектов, использования BIM, цифровых двойников и др. новых технологий. Транспортные объекты представляют из себя при таком подходе комплексную управляемую систему [21]. Это приводит инжиниринг к выполнению интеграционной функции в НИС, где государственные заказчики, строительные организации, подрядчики, поставщики и иные игроки рынка работают и взаимодействуют в едином контуре.

Помимо направлений, непосредственно связанных с реализацией проектов в отдельных сферах и отраслях, наиболее важным следует признать направления развития связи инжиниринга с институциональной составляющей НИС и развития собственных институтов, таких как университетские, научно-производственные инжиниринговые центры. Данные институты способны играть связующую роль между созданием, распространением знания (в первую очередь в фундаментальной науке) и реализацией рыночного спроса. В стратегическом понимании их можно рассматривать в качестве элементов инфраструктуры распространения, коммерциализации знаний. Инжиниринг при таком типе развития сможет воздействовать на активную трансформацию идей, знаний в проектные решения и рыночную практику. Реализация данного направления, как и перечисленных ранее, возможна при направленных усилиях государственных институтов по поддержанию инжиниринга, а также при углублении связей со строительной отраслью – основным заказчиком инжиниринговых услуг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что инжиниринг занимает особое место в НИС. Его значение не ограничивается выполнением работ или оказанием услуг, но сочетает в себе множество этапов, от создания нового знания до коммерческой реализации инноваций. В разных моделях НИС он выполняет важные системообразующие, посреднические, интеграционные и адаптационные функции, не только являясь проводником инноваций, но и координируя действия других участников инновационного процесса.

НИС Российской Федерации характеризуется переходным, адаптационным характером, в связи с чем находится на стадии окончательного формирования. Она имеет значительный потенциал, особенно в научном, ресурсном, трудовом аспекте, однако коммерциализация знания, его рыночное воплощение образуют стратегический разрыв в реализации данного потенциала. Инжиниринг может способствовать сокращению обозначенного разрыва при применении методологии стратегирования, где отечественные инжиниринговые компании встраивают инновационный аспект в общий контекст своего развития. Усиление роли инжиниринга в НИС возможно при концентрации усилий государственных институтов на данном направлении, что требует дополнительной разработки мер государственной политики.

Литература

1. Fan D., Wang G. Theoretical evolution of national innovation system and the construction of its overall framework // Academic Journal of Business & Management. 2023. Vol. 5, № 16. P. 114-125

2. Квинт В. Л. Авангардные технологии в процессе стратегирования // Управленческое консультирование. 2021. № 7. С. 6-15

3. Ван Юйшань, Новикова И. В. Стратегическое планирование экономического развития Китая // Стратегирование: теория и практика. 2022. Т. 2, № 3. С. 293-303

4. Власюк Л. И., Новиков А. П. Стратегические возможности перехода к цифровым технологиям в регионах России // Управленческое консультирование. 2024. № 3. С. 106-117.

5. Dworak E., Grzelak M. M., Roszko-Wójtowicz E. Comparison of National Innovation Systems in the European Union Countries // Risks. 2022. Vol. 10, № 1. P. 1-20

6. López-Rubio P., Roig-Tierno N., Mas-Verdú F. Assessing the Origins, Evolution and Prospects of National Innovation Systems // Journal of the Knowledge Economy. 2022. Vol. 13. P. 161-184.

7. Дубоделов А. В. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИНЖИНИРИНГА В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ ИННОВАЦИЙ.

8. Mogashoa M. M., Selebi O. Innovation capacity: A perspective on innovation capabilities of consulting engineering firms // The Southern African Journal of Entrepreneurship and Small Business Management. 2021. Vol. 13, № 1. P. 1-10

9. Alnafrah I. Efficiency evaluation of BRICS's national innovation systems based on bias-corrected network data envelopment analysis // Journal of Innovation and Entrepreneurship. 2021. Vol. 10. P. 1-28

10. Brantnell A., Baraldi E. Understanding the roles and involvement of technology transfer offices in the commercialization of university research // Technovation. 2022. Vol. 115. P. 1-17
11. Llanos-Paredes P. The effect of applied research institutes on invention: Evidence from the Fraunhofer centres in Europe // Research Evaluation. 2023. Vol. 32, № 3. P. 566-576
12. Soares J., Romero F., Nunes M. L. Understanding the Roles of Private Consultants as Innovation Intermediaries in Technology Transfer: A Case Study in the Portuguese National Innovation System // Journal of Innovation Management. 2024. Vol. 12, № 3. P. 56-71
13. Lee H., Miozzo M. Which types of knowledge-intensive business services firms collaborate with universities for innovation? // Research Policy. 2019. Vol. 48, № 7. P. 1633-1646
14. Султанова М. С. Современные мировые модели инновационного развития // Iqtisodiy taraqqiyot va tahlil. 2024. Т. 2, № 2. С. 597-605
15. Khan M. S. Absorptive capacities approaches for investigating national innovation systems in low and middle income countries // International Journal of Innovation Studies. 2022. Vol. 6, № 3. P. 183-195
16. Lee J. D., Eum W., Shin K., Kim Y., Lee H. J. Revisiting South Korean industrial development and innovation policies: from implementation capability to design capability // Asian Journal of Technology Innovation. 2023. Vol. 31, № 3. P. 625-656
17. Дубоделов А. В. Развитие конкурентоспособности российских инжиниринговых компаний // Региональная экономика: теория и практика. 2025. № 12. С. 128-146
18. Качкаева А. А. Особенности формирования национальной системы инноваций в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 11 (137). С. 1-4
19. Сказочкин А. В., Балаш П. В., Сережкин Л. Н., Перов В. Б. О состоянии энергетического машиностроения в России: возможности и пути инновационного развития // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 4. С. 135-150
20. Галкин А. В. [и др.] Проблемы и пути решения комплексной реконструкции станций на примере модернизации электрооборудования Волжской ГЭС // Гидротехническое строительство. 2026. № 1. С. 63-69
21. Мазырин Т. А., Конкин А. В. Информационное и геоинформационное моделирование автомобильных дорог на стадии их эксплуатации // Дороги и мосты. 2025. № 53/1. С. 215-224

The strategic importance of engineering in national innovation systems

Dubodelov A.V.
Lomonosov Moscow State University

JEL classification: D24, D41, D84, D92, O11, O12, O31, O32, O34

The study examines the strategic importance of engineering in national innovation systems of different countries, taking into account the positions of the scientific school of strategy of foreign member of the Russian Academy of Sciences V. L. Kvint. It is pointed out that engineering, being an important actor in the economy of innovation, simultaneously makes a significant contribution to the development of national innovation systems. It is noted that such systems, regardless of the degree of development, need participants with system-forming and intermediary functions, technology transfer functions.

The article analyzes how engineering plays a role in each of the main types of national innovation system models. It examines the specific functions of this field and the areas of activity of engineering companies. It emphasizes that engineering's greatest contribution and effectiveness in national innovation systems are observed in the most developed and sophisticated models.

The research paper examines the current model of the Russian Federation's national innovation system, characterized by a transitional, adaptive period The importance of the role of engineering activities in the development of the domestic investment system is pointed out, which is hampered by the weak competitive positions of domestic companies.

The study contains several recommendations for the further development of engineering within the Russian Federation's national innovation system. The most pressing areas are highlighted. The recommendations are based on both overall economic growth and the specific innovative development of the engineering sector, with institutional development being recognized as a priority. The role of government institutions in strengthening the position of Russian engineering is specifically emphasized.

Keywords: strategizing, engineering, construction industry, innovation economy, national innovation system, innovative development.

References

1. Fan D., Wang G. Theoretical evolution of national innovation system and the construction of its overall framework. Academic Journal of Business & Management, 2023, vol. 5, no. 16, pp. 114-125
2. Kvint V.L. Avangardnye tekhnologii v protsesse strategirovaniya [Advanced technologies in the process of strategizing]. Upravlencheskoe konsul'tirovanie = Administrative Consulting, 2021, no. 7, pp. 6-15 (In Russ.)
3. Wang Yushan, Novikova I.V. Strategicheskoe planirovanie ekonomicheskogo razvitiya Kitaya [Strategic planning of China's economic development]. Strategirovanie: teoriya i praktika = Strategizing: Theory and Practice, 2022, vol. 2, no. 3, pp. 293-303 (In Russ.)
4. Vlasyuk L.I., Novikov A.P. Strategicheskie vozmozhnosti perekhoda k tsifrovym tekhnologiyam v regionakh Rossii [Strategic opportunities for transition to digital technologies in the regions of Russia]. Upravlencheskoe konsul'tirovanie = Administrative Consulting, 2024, no. 3, pp. 106-117 (In Russ.)
5. Dworak E., Grzelak M.M., Roszko-Wójtowicz E. Comparison of National Innovation Systems in the European Union Countries. Risks, 2022, vol. 10, no. 1, pp. 1-20
6. López-Rubio P., Roig-Tierno N., Mas-Verdú F. Assessing the Origins, Evolution and Prospects of National Innovation Systems. Journal of the Knowledge Economy, 2022, vol. 13, pp. 161-184
7. Dubodelov A.V. Strategicheskoe znachenie inzhiniringa v razvitii ekonomiki innovatsii [Strategic importance of engineering in the development of the innovation economy] (In Russ.)
8. Mogashoa M.M., Selebi O. Innovation capacity: A perspective on innovation capabilities of consulting engineering firms. The Southern African Journal of Entrepreneurship and Small Business Management, 2021, vol. 13, no. 1, pp. 1-10
9. Alnafrah I. Efficiency evaluation of BRICS's national innovation systems based on bias-corrected network data envelopment analysis. Journal of Innovation and Entrepreneurship, 2021, vol. 10, pp. 1-28
10. Brantnell A., Baraldi E. Understanding the roles and involvement of technology transfer offices in the commercialization of university research. Technovation, 2022, vol. 115, pp. 1-17
11. Llanos-Paredes P. The effect of applied research institutes on invention: Evidence from the Fraunhofer centres in Europe. Research Evaluation, 2023, vol. 32, no. 3, pp. 566-576
12. Soares J., Romero F., Nunes M.L. Understanding the Roles of Private Consultants as Innovation Intermediaries in Technology Transfer: A Case Study in the Portuguese National Innovation System. Journal of Innovation Management, 2024, vol. 12, no. 3, pp. 56-71
13. Lee H., Miozzo M. Which types of knowledge-intensive business services firms collaborate with universities for innovation? Research Policy, 2019, vol. 48, no. 7, pp. 1633-1646
14. Sultanova M.S. Sovremennye mirovye modeli innovatsionnogo razvitiya [Modern world models of innovative development]. Iqtisodiy taraqqiyot va tahlil, 2024, vol. 2, no. 2, pp. 597-605 (In Russ.)
15. Khan M.S. Absorptive capacities approaches for investigating national innovation systems in low and middle income countries. International Journal of Innovation Studies, 2022, vol. 6, no. 3, pp. 183-195.
16. Lee J.D., Eum W., Shin K., Kim Y., Lee H.J. Revisiting South Korean industrial development and innovation policies: from implementation capability to design capability. Asian Journal of Technology Innovation, 2023, vol. 31, no. 3, pp. 625-656
17. Dubodelov A.V. Razvitie konkurentosposobnosti rossiiskikh inzhiniringovykh kompanii [Development of competitiveness of Russian engineering companies]. Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice, 2025, no. 12, pp. 128-146 (In Russ.)
18. Kachkaeva A.A. Osobennosti formirovaniya natsional'noi sistemy innovatsii v Rossiiskoi Federatsii [Features of the formation of the national innovation system in the Russian Federation]. Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal = International Research Journal, 2023, no. 11(137), pp. 1-4 (In Russ.)
19. Skazochkin A.V., Balash P.V., Serezhkin L.N., Perov V.B. O sostoyanii energeticheskogo mashinostroeniya v Rossii: vozmozhnosti i puti innovatsionnogo razvitiya [On the state of power engineering in Russia: opportunities and ways of innovative development]. Upravlenie naukoi: teoriya i praktika = Science Management: Theory and Practice, 2022, vol. 4, no. 4, pp. 135-150 (In Russ.)
20. Galkin A.V. et al. Problemy i puti resheniya kompleksnoi rekonstruktsii stantsii na primere modernizatsii elektrooborudovaniya Volzhskoi GES [Problems and solutions of complex reconstruction of stations: the case of modernization of electrical equipment at the Volzhskaya HPP]. Gidrotekhnicheskoe stroitel'stvo = Hydrotechnical Construction, 2026, no. 1, pp. 63-69 (In Russ.)
21. Mazyrin T.A., Konkin A.V. Informatsionnoe i geoinformatsionnoe modelirovanie avtomobil'nykh dorog na stadii ikh ekspluatatsii [Information and geoinformation modeling of roads at the operation stage]. Dorogi i mosty = Roads and Bridges, 2025, no. 53/1, pp. 215-224 (In Russ.)