

УДК 330.341.1

DOI: 10.34670/AR.2025.45.23.018

**Инновационный потенциал региона: количественный анализ
технологической устойчивости****Волков Александр Романович**

Старший преподаватель,
Факультет технологического менеджмента и инноваций,
Университет ИТМО,
197101, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Кронверкский просп., 49,
Санкт-Петербург, Россия
младший научный сотрудник,
Институт экономики УрО РАН,
620014, Российская Федерация, Екатеринбург, ул. Московская, 29;
e-mail: volkovra@yahoo.com

Аннотация

Цель. Исследование направлено на анализ роли технологической устойчивости в инновационном потенциале регионов, а также на выявление ключевых факторов, определяющих место регионов в рейтингах инновационного развития, с целью разработки рекомендаций по внедрению экосистемного подхода в региональное развитие. Задачи. Провести анализ влияния технологической устойчивости на инновационный потенциал регионов. Использовать количественные методы для выявления факторов, определяющих позиции регионов в рейтингах инновационного развития. Оценить состояние инновационной активности в различных российских регионах, включая показатели, такие как патентная активность и инвестиции в интеллектуальную собственность. Исследовать внедрение устойчивых технологий в экономику регионов и их влияние на социально-экономическую устойчивость. Разработать рекомендации для масштабирования экосистемного подхода в региональном развитии. Методология. В ходе исследования применены методы количественного анализа, систематизации и сравнения. Для выявления факторов, влияющих на инновационную активность, использованы данные по патентной активности, инвестициям в интеллектуальную собственность, а также показатели инновационной деятельности в различных регионах. Также применялись методы моделирования для прогнозирования влияния инновационных технологий на социально-экономическую устойчивость. Результаты. Данная работа демонстрирует, что инновационный потенциал региона зависит от множества факторов, включая степень технологической устойчивости, инфраструктурные условия и доступ к ресурсам. Применение экосистемного подхода способствует не только повышению инновационной активности, но и улучшению социально-экономической стабильности, в том числе за счет трансфера устойчивых технологий. В некоторых регионах, однако, существует значительное отставание в уровне инновационной активности, что связано с нехваткой необходимых инфраструктурных и финансовых ресурсов. Выводы. Технологическая устойчивость имеет ключевое значение для инновационного потенциала регионов, и эффективное использование устойчивых технологий может стать катализатором

социально-экономической стабильности и повышения конкурентоспособности на международной арене. В то же время, существуют значительные различия в уровне инновационной активности и внедрения устойчивых технологий между регионами, что требует принятия специфических стратегий и создания эффективных механизмов поддержки на всех уровнях государственной политики.

Для цитирования в научных исследованиях

Волков А.Р. Инновационный потенциал региона: количественный анализ технологической устойчивости // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 1А. С. 185-200. DOI: 10.34670/AR.2025.45.23.018

Ключевые слова

Трансфер устойчивых технологий, устойчивое развитие, цели устойчивого развития, инновации, механизмы адаптации инноваций, экономическая система.

Введение

Важность данной работы обусловлена возрастающей ролью коммерциализации инноваций при переходе российской экономики от экспортно-сырьевой модели к модели «экономики знаний» [Голубева и др., 2024; Астафьев, Барсукова, 2019]. Слабая связь науки и образования с реальным сектором экономики является традиционной для многих стран проблемой реализации инноваций. В то же время, мировой опыт демонстрирует, что малые инновационные предприятия, являющиеся катализаторами инновационного развития экономической системы, зачастую формируются именно вокруг университетов как центров научных разработок. В данной работе исследуется *устойчивые технологии* как результат взаимодействия науки и образования с реальным сектором экономики, что объясняется с точки зрения количественного анализа.

Основная часть

Общепринятого определения категории «трансфер устойчивых технологий» не существует. Для сравнения и дальнейшего анализа систематизируем подходы к определению понятия «трансфер устойчивых технологий» в таблице 1.

Таблица 1 - Подходы к определению «трансфер устойчивых технологий»

№	Автор / Организация	Определение	Ключевые аспекты
1	ООН (UNCTAD, 2023)	Трансфер устойчивых технологий — это передача знаний, оборудования и методов, способствующих экологически чистому и социально ответственному производству.	Экологичность, ответственность
2	Всемирный банк (2022)	Процесс внедрения инновационных технологий, направленных на повышение энергоэффективности, снижение выбросов и сохранение природных ресурсов.	Инновации, энергоэффективность, экологический эффект
3	Европейская комиссия (Green)	Передача технологических решений между предприятиями и регионами,	Климатическая нейтральность,

№	Автор / Организация	Определение	Ключевые аспекты
	Deal, 2021)	ориентированная на достижение климатической нейтральности.	межрегиональный обмен
4	OECD (2020)	Долгосрочный процесс адаптации и распространения экологически безопасных технологий с учетом экономических и социальных факторов.	Долгосрочность, адаптация
5	Российская академия наук (2023)	Трансфер устойчивых технологий в РФ рассматривается как механизм модернизации промышленности с акцентом на снижение воздействия на окружающую среду.	Модернизация, промышленность, экология
6	UNIDO (2022)	Распространение чистых технологий среди развивающихся стран для достижения целей устойчивого развития (ЦУР).	Развивающиеся страны, ЦУР, чистые технологии

Источник: составлено автором на основе [Волков, Смирнов, 2025; ООН (UNCTAD), 2023; Всемирный банк, 2022; Европейская комиссия (Green Deal), 2021; OECD, 2020; Российская академия наук, 2023].

Подходы к определению трансфера устойчивых технологий различаются в зависимости от акцента, то есть области воздействия: экология, энергоэффективность, международное сотрудничество или социальная устойчивость. Важно отметить частности применимости отдельной направленности трансфера устойчивых технологий, однако автор исследования структурировал и систематизировал общие подходы, основываясь на положениях теории экономического развития (Й. Шумпетер, 1912 г.). Далее представлена сформулированная дефиниция: «Трансфер устойчивых технологий – агентность социально-экономической сферы к реализации инновационной деятельности с преднамеренным эффектом для социального, экологического и экономического аспектов концепции человек-общество-природа», в дальнейшем будут использоваться по тексту данной работы.

Контекст устойчивого развития и взаимодействие науки и бизнеса занимает значительное внимание в научных дискуссиях. Так, работы Е. Астафьева и О. Барсуковой (2019) акцентируют внимание на проблемах коммерциализации инноваций и внедрения устойчивых технологий в промышленности, где ключевым фактором становится интеграция университетов и научных центров с реальным сектором экономики [Голубева и др., 2024; Астафьев, Барсукова, 2019]. Эти исследования позволяют выделить важность формирования инновационных экосистем, способных поддерживать устойчивый экономический рост на уровне регионов.

Зарубежные исследования также подтверждают значимость тесного взаимодействия науки, технологий и промышленности. Например, работы А. Smith (2020) и J. Cooper (2018) рассматривают важность трансфера устойчивых технологий через малые инновационные предприятия, которые активно развиваются в условиях «экономики знаний» и обеспечивают региональную устойчивость [Астафьев, Барсукова, 2019; Smith, 2020]. Экосистемный подход, предлагаемый в исследованиях Головой (2021) [Голова, 2021], способствует формированию эффективных моделей поддержки и трансфера технологий, что в конечном итоге усиливает инновационный потенциал региона и его способность адаптироваться к экологическим и экономическим изменениям.

Проблема инновационного развития и инноваций находится в центре внимания многих отечественных и зарубежных авторов. Исследованию общих вопросов разработки и реализации работы с инновациями посвящены работы Е. Астафьева, О. Барсуковой, К. Белякова, М.

Бухарова, А. Грибовского, Ю. Дулепина, М. Еськова, Е. Жаровой, А. Иванова, П. Ильина, С. Ищенко, У. Кендрика, А. Колесникова, В. Котаевой, К. Костина, Е. Лисина, Т. Максимовой, Е. Мидлера, В. Мороз, И. Мухамедшинова. Инновационный потенциал и роль экосистемного подхода выделяют в своих работах Л. Аганина, Е. Ардашева, А. Будрин, Ю. Вертакова, А. Губернаторов, С. Завгородний, А. Урасова, И. Кислицин, С. Кичигин, А. Солдатова и др. [Голубева и др., 2024; Астафьев, Барсукова, 2019; Российская академия наук, 2023; Fernandes et al., 2021]. Однако, несмотря на большой объем публикаций и научных работ по данной проблематике, остается нерешенной актуальная задача формирования экосистемного подхода (в контексте деятельности направленной на взаимодействие агентов образование-наука и реальный сектор экономики) и разработки механизмов поддержки и развития трансфера устойчивых технологий [Голубева и др., 2024; Волков, Смирнов, 2025], имеющая важное значение для экономического развития регионов.

В области инновационной активности, включая показатели "активность", "деятельность", "потенциал" и другие, существует множество классификаций и индикаторов. Однако для практического применения, в том числе для отраслевого анализа в России, пригодны только некоторые из них [Малыхина, 2019]. Это связано с отсутствием достаточно подробной статистической информации по ключевым показателям инновационной активности. Причинами этого являются следующие факторы:

- 1) Нечеткость отраслевой принадлежности организаций: в случаях, когда организация выполняет несколько видов деятельности, при этом учитывается только базовый код ОКВЭД, что затрудняет точное определение ее инновационной активности (ограниченность классификации – ОКВЭД, разные уровни инновационной активности, трудности сравнения и анализа, недостаточная детализация данных).
- 2) Ограниченность статистических данных: показатели, представленные в официальной статистике, представляют минимальную характеристику, что затрудняет проведение анализа по широкому спектру индикаторов инновационной деятельности.

Одним из индикаторов, который может быть использован для межстранового сравнения, является количество поданных международных патентных заявок по процедуре РСТ. В этом контексте ситуация для России выглядит не слишком благоприятно: доля заявок, поданных российскими разработчиками, составляет лишь 0,4% от общего числа, в то время как для США этот показатель достигает 21,2% [Малыхина, 2019; Институт социальных систем ВШЭ, 2023].

Соотношение между результатами и ресурсами инноваций, оцениваемое в баллах, является основой для оценки эффективности инновационного развития. Этот показатель отражает общий уровень стран по Глобальному инновационному индексу (ГИИ). Лидирующие позиции занимают такие страны, как Германия, Швейцария и США, а также быстроразвивающиеся страны Азии, такие как Китай и Малайзия. За период с 2013 по 2024 годы Россия переместилась с 62-го на 59-е место в рейтинге, но по-прежнему отстает от развитых стран по таким показателям, как состояние ресурсной базы инноваций и результативность инноваций [Малыхина, 2019; WIPO, 2024].

Актуальные данные по основным показателям инновационной деятельности в России представлены в таблице 2, данные демонстрируют инновационную деятельность малых промышленных предприятий, реализующих инновационную деятельность, что в дальнейшем рассматривается в логике поддержки со стороны государственной политики.

Таблица 2 - Показатели инновационной деятельности технологических предприятий России

Показатель	2019	2021	2023
Уровень инновационной активности, %	5,8	6,9	7,2
Интенсивность затрат на инновационную деятельность, %	1,0	1,3	1,6
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн. руб.:			
В действующих ценах	67 055,9	118 825,9	185 649,9
В постоянных ценах 2010 г.	35 590,4	52 480,3	66 230,2

Источник: составлена автором на основе [Институт социальных систем ВШЭ, 2023].

Инновационная политика, как область государственного регулирования, ясно отграничена от других типов политик, таких как научная (или научно-техническая) и промышленная. В некоторых исследованиях выделяют различные стадии инновационного процесса, которые подразделяются на блоки в зависимости от возможностей государственного воздействия на данные этапы. Это также связано с различием в задачах, методах и инструментах, применяемых в рамках инновационной и научно-технической политики. В связи с этим используются различные показатели для оценки и анализа научно-технического и инновационного развития.

Несмотря на различия в подходах и инструментах, цель инновационной политики остаётся неизменной: это стимулирование инновационного процесса и создание условий для его успешного осуществления. Это можно считать основным ориентиром, который помогает выстраивать комплексную и эффективную инновационную политику.

Инновационная политика, как и другие виды государственного регулирования, реализуется на разных уровнях — макро-, мезо- (включая отраслевой и региональный) и микроуровнях. Особенно важно подчеркнуть роль мезо-уровня, где категория «отрасль» рассматривается в отечественной экономической науке как совокупность предприятий и производств, обладающих общими характеристиками продукции, технологии и удовлетворяемых потребностей. Однако в зарубежной практике часто используется «секторальный подход», где выделение отраслей и производств основывается на определённой технологии. Это позволяет более точно охарактеризовать структуру экономики и инновационных процессов.

В рамках данного подхода, согласно трактовкам таких учёных, как Д. Павитт, Ф. Малерба и других, отдельные секторы экономики имеют свои собственные технологические траектории, которые направляют их развитие. В свою очередь, концепция технологического подхода, выработанная Б. Карлсоном и Р. Станкевичем, рассматривает инновационный процесс как подсистему взаимодействия участников инновационной деятельности в рамках секторальной системы, которая представляет собой пространство пересечения множества различных технологических и производственных связей.

Учитывая значительный отечественный опыт в разработке теоретических и методологических основ формирования инновационной политики на уровне отраслей, а также зарубежную практику применения «секторального подхода», можно выделить несколько ключевых определений.

Отраслевая инновационная политика представляет собой целенаправленную деятельность государственных органов, как на федеральном, так и на региональном уровнях, направленную на создание условий и стимулов, способствующих инновационной активности в конкретных

отраслях. Такая политика обычно закрепляется в стратегических документах, отражающих цели и направления развития соответствующей отрасли.

Реализация отраслевой инновационной политики осуществляется через различные инструменты, которые выбираются в зависимости от специфики и потребностей повышения инновационной активности. В данном контексте, повышение инновационной активности предприятий отрасли способствует развитию инновационного потенциала экономической системы (региона, субъекта), что, в свою очередь, становится фактором роста для более широкого инновационного развития. Эта гипотеза подтверждается тем, что эффективность и интенсивность инновационной деятельности напрямую связаны с состоянием инновационного потенциала и характером применяемой инновационной политики.

Необходимо отметить, что в долгосрочных стратегиях социально-экономического развития российских регионов также активно рассматриваются вопросы инновационного развития. Концепции инновационной политики, а также стратегии по развитию инновационной деятельности были разработаны в большинстве субъектов Российской Федерации. Так, например, законы, регулирующие инновационную деятельность, были приняты в 43 субъектах (что составляет 50% от общего числа субъектов), а региональные целевые программы развития инновационной деятельности были разработаны в 26 субъектах (примерно 30%) [Институт социальных систем ВШЭ, 2023].

Несмотря на то, что в этих документах предусмотрены целевые мероприятия и механизмы их реализации, низкая эффективность внедрения таких инициатив связана с отсутствием комплексного подхода в их реализации. В этой связи ряд исследователей на протяжении времени проводили анализ возможностей установления показателей для оценки деятельности региональных органов власти и предложили перечень индикаторов. К таким показателям относятся, например, удельный вес инновационной продукции в общем объеме производства инновационно активных организаций и объем привлеченных внебюджетных средств на рубль расходов бюджета субъекта Российской Федерации, направленных на реализацию целевых инновационных программ.

На современном этапе различие между двумя последними моделями **тройной спирали** (Triple Helix) – "**Этатистской**" (**Государственно-центрированной**)" и "**Либеральной**" (**Сбалансированной**)" – заключается в степени влияния государства, бизнеса и университетов на инновационное развитие.

1. Либеральная (Сбалансированная) модель

- Все три актора (государство, бизнес и университеты) взаимодействуют равноправно.
- Основная роль – университеты как генераторы знаний и технологий, бизнес – коммерциализация, государство – регулирование и поддержка.
- Инновации рождаются из сотрудничества всех трёх секторов.
- Пример: США, Великобритания, Германия.

2. Этатистская (Государственно-центрированная) модель

- Государство играет доминирующую роль, регулируя и управляя взаимодействием бизнеса и университетов.
- Университеты и компании зависят от госпрограмм и финансирования.
- Инновационная активность развивается преимущественно через государственные инициативы и стратегии.
- Пример: Россия, Китай, некоторые страны СНГ.

Таким образом, различие между моделями заключается в **балансе влияния** между ключевыми акторами. В либеральной модели стимулом инноваций является рынок, а в этатистской – государственная политика и программы.

Современные государства разных стран, в той или иной форме, стремятся выбрать модель тройной спирали, стремясь создать условия для интеграции университетских и предпринимательских компаний, способствующих выводу инноваций на рынок. Главной целью является стимулирование экономики через взаимное сотрудничество между крупными и малыми предприятиями, а также государственными лабораториями, работающими в разных секторах экономики.

Конфигурация источников инноваций в рамках модели тройной спирали далеко не всегда синхронизирована, элементы не выстраиваются в заранее определенном порядке, создавая тем самым неопределенности для участников, аналитиков и политиков, которые обязаны решать эти задачи. Сеть отношений, возникающая в данном контексте, генерирует рефлексивные субдинамики, такие как стратегии и проекты, которые способствуют увеличению добавленной стоимости через реорганизацию и постоянное согласование инфраструктуры инноваций для достижения поставленных целей. Вопрос о степени контроля над этой динамикой напрямую определяет инновационную программу.

Инновационные системы и их взаимодействия могут быть заметны на различных уровнях — от организационного до многонационального. Субдинамика таких взаимодействий, включая операции, такие как рыночные процессы и технологические инновации, постоянно реконструируется, подобно динамике онлайн-торговли, но с различиями на разных уровнях. Эти субдинамики и уровни взаимно изменяются через обсуждения и переговоры в рамках тройной спирали [Evenett et al., 2024].

Например, национальные инновационные системы могут варьироваться по степени своей системности. Системы, включающие более сложное сотрудничество между странами и различными институциональными сферами, становятся динамичными и подвержены трансформациям в условиях международного сотрудничества [Институт социальных систем ВШЭ, 2023].

Динамика науки и технологий в эволюционном контексте включает три ключевых механизма: технологические инновации, функционирование рынков как селекторов и институциональные структуры, обеспечивающие рефлексивный контроль. В развитых обществах данные механизмы дифференцируются на публичные и частные сферы, что создает более сложную систему, интегрирующуюся и дифференцирующуюся как на локальном, так и на глобальном уровнях.

Процесс интеграции инноваций требует осознания нелинейной динамики, где взаимодействующие субдинамики и их трансформации происходят по разным траекториям. В свою очередь, это влияет на процессы технологических изменений и организационных преобразований, при этом такие изменения не являются детерминированными, а зависят от конкретных условий и действий на разных этапах [Cooke et al., 2024].

Основную роль в этих процессах играет государство, которое создает благоприятные условия для развития инновационной деятельности. Современные подходы к стимулированию инноваций предполагают поддержку взаимного сотрудничества науки и бизнеса, а также создание среды для увеличения числа организаций, занимающихся инновационной деятельностью. Однако эмпирические данные, подтверждающие эффективность таких методов, до сих пор остаются спорными, что требует от государства постоянного мониторинга и анализа

программ, а также исключения неэффективных инициатив [Fernandes et al., 2021].

Кроме того, для достижения устойчивых результатов важно, чтобы государственная поддержка инновационной деятельности была ограничена и направлена на развитие новых форм инновационной активности, что поможет обеспечить долгосрочные результаты. Наблюдения показывают, что в условиях стабильной макроэкономической ситуации, с низкой инфляцией и сниженной процентной ставкой, предпринимательский сектор работает стратегически, что способствует устойчивому развитию научных и инновационных исследований. Напротив, в условиях экономической нестабильности, бизнес ориентируется на быструю прибыль, что негативно влияет на долгосрочное инвестирование в инновации.

Для более глубокого анализа представлена таблица 3 с ключевыми показателями для проведения корреляционного анализа инновационного потенциала, трансфера технологий и социально-экономической устойчивости регионов РФ за 2024 год.

Таблица 3 - Ключевые показатели взаимосвязи инновационного потенциала

Регион	Индекс инновационного развития (ВИЭ)	Доля R&D в ВВП (%)	Число патентов на 100 тыс. чел.	Число стартапов на 100 тыс. чел.	Доля высокотехнологичного экспорта	Индекс цифровизации экономики	Индекс социальной устойчивости	Уровень безработицы (%)	Среднемесячная зарплата (₽)
Москва	85.4	2.9	45	12.5	18.4	92.1	80.3	3.5	115 000
Санкт-Петербург	81.2	2.6	38	10.2	16.8	88.5	78.9	4.1	95 000
Татарстан	79.6	2.3	35	9.8	15.5	85.7	77.4	3.8	87 000
Нижегородская обл.	75.3	2.1	30	8.7	14.2	82.3	74.8	4.5	79 000
Новосибирская обл.	74.1	2.0	28	8.1	13.6	81.2	73.6	4.7	76 000
ЯНАО	60.5	0.9	12	2.4	7.8	65.4	91.2	2.1	140 000
Чукотский автономный округ	58.7	0.8	10	1.9	6.5	60.8	89.5	2.3	135 000
Магаданская обл.	57.9	0.7	9	1.7	6.2	59.2	87.8	2.5	0

Источник: составлено автором на основе [Волков, Смирнов, 2025; Всемирный банк, 2022].

Данный подход позволил сформировать соотношение между инновационным развитием (технологическим, выделив цифровизацию), социальной составляющей и социально-экономической устойчивостью что стало основой для проверки гипотезы о существовании корреляции между показателями патентной активности и макроэкономического роста. Выбор указанных регионов для проведения корреляционного анализа не является случайным, а основан на нескольких ключевых критериях, которые обеспечивают репрезентативность и релевантность исследования: Москву и Санкт-Петербург можно рассматривать как центры инновационного и технологического развития в России. Эти регионы традиционно занимают лидирующие позиции в сфере высоких технологий, научных исследований, а также в цифровизации и инновационном предпринимательстве. Они обладают высокоразвитыми

научно-образовательными учреждениями, которые активно взаимодействуют с частным сектором, создавая благоприятную экосистему для внедрения и трансфера технологий. Таким образом, они представляют интерес для изучения, поскольку демонстрируют высокие показатели по большинству ключевых индикаторов, включая индекс инновационного развития, долю R&D в ВРП, число патентов и стартапов на душу населения. *Региональные различия в инновационном потенциале.* Включение таких регионов, как Татарстан, Нижегородская и Новосибирская области, позволяет проанализировать, как средние и крупные регионы России со средней степенью инновационной активности, но с разнообразием экономических секторов, справляются с вызовами внедрения инноваций. Эти регионы характеризуются динамичным развитием, однако остаются отстающими от столичных и ведущих технологических центров, что делает их важными для выявления потенциала для дальнейшего роста. *Низкие инновационные показатели в отдалённых и экономически менее развившихся регионах.* Выбор Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО), Чукотки и Магаданской области обусловлен необходимостью изучения региона с низким уровнем инновационной активности, что является важным для понимания того, как такие регионы могут развивать свой потенциал и преодолевать барьеры для внедрения новых технологий. Эти регионы, несмотря на наличие природных ресурсов и относительно высокие заработные платы, не демонстрируют тех же успехов в сфере инноваций и трансфера технологий, что делает их особенно интересными для анализа. *Регионы с разными социально-экономическими условиями.* Включение разнообразных регионов позволяет учесть различия в социально-экономических условиях, таких как уровень безработицы, среднемесячная зарплата и индекс социальной устойчивости. Это помогает выявить, каким образом социальная стабильность и уровень доходов влияют на инновационную деятельность в регионах. Например, высокие зарплаты в ЯНАО и Чукотском автономном округе не сопровождаются высоким уровнем инновационной активности, что предполагает наличие других факторов, ограничивающих развитие высокотехнологичных секторов.

Таким образом, выбор этих регионов позволяет провести всесторонний анализ, который отражает широкий спектр социальных, экономических и инновационных характеристик России, что делает результаты исследования более универсальными и актуальными для понимания динамики регионального развития в контексте инновационного потенциала и трансфера технологий.

Представленная таблица, содержащая ключевые показатели для проведения корреляционного анализа инновационного потенциала, трансфера технологий и социально-экономической устойчивости регионов России за 2024 год, позволяет провести всесторонний анализ взаимосвязей между различными аспектами регионального развития. Важность этой работы заключается в том, чтобы установить, каким образом инновационные процессы и социально-экономические параметры взаимосвязаны и каким образом один из этих элементов может оказывать влияние на другие.

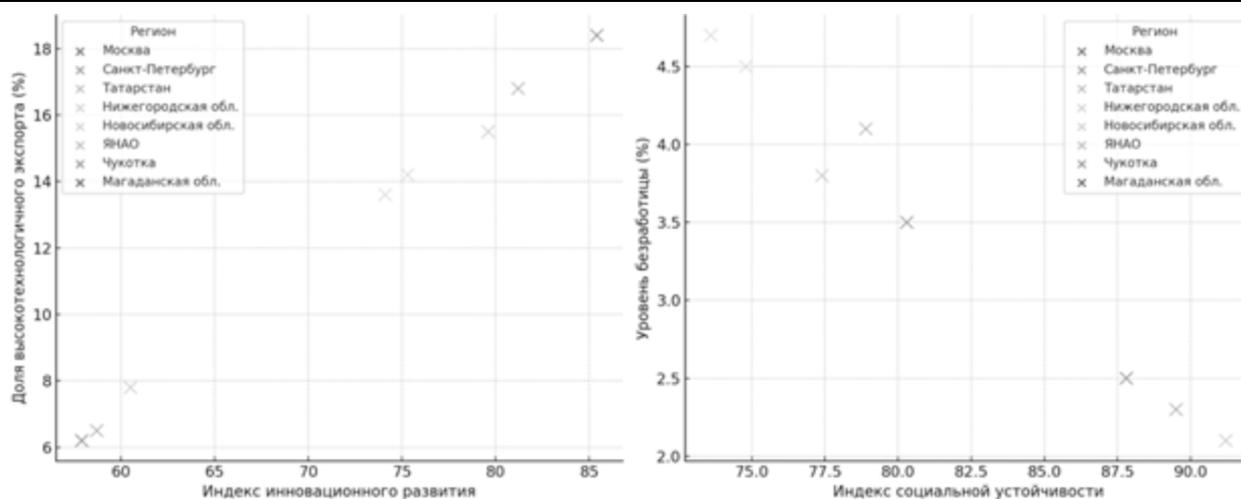
– **Инновационное развитие и его зависимости от социально-экономических факторов.**

Наиболее высокие значения индекса инновационного развития (ИИД) наблюдаются в столичных и крупных промышленных регионах, таких как Москва (85.4) и Санкт-Петербург (81.2), что демонстрирует их роль в качестве центров технологического прогресса. Эти регионы характеризуются значительными показателями патентной активности (45 и 38 патентов на 100 тыс. человек соответственно), что подтверждает высокую степень инновационной активности и технологического трансфера. Одновременно, такие регионы имеют высокие показатели по числу стартапов на душу

населения, что указывает на наличие благоприятной инновационной среды, а также на активную предпринимательскую активность, особенно в сфере высоких технологий.

- **Регионы с низким инновационным потенциалом.** В то время как ведущие регионы показывают значительные результаты в области инновационного развития, более удалённые и экономически слаборазвитые регионы, такие как Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) и Чукотский автономный округ, демонстрируют гораздо более низкие показатели (индекс инновационного развития 60.5 и 58.7 соответственно). При этом, несмотря на относительно высокие уровни заработной платы в этих регионах (до 140 тыс. рублей в ЯНАО и 135 тыс. рублей в Чукотке), их показатели в сфере научных исследований и разработок (R&D) остаются на низком уровне, что может свидетельствовать о преобладании традиционных отраслей, таких как энергетика и добыча, и о недостаточном развитии высокотехнологичных секторов экономики.
- **Цифровизация и социальная устойчивость как показатели взаимодействия.** Важно отметить, что цифровизация экономики и индекс социальной устойчивости также варьируются в зависимости от региона. Москва и Санкт-Петербург, наряду с высокими индексами инновационного развития, также демонстрируют наиболее высокие показатели цифровизации (92.1 и 88.5 соответственно) и социальной устойчивости (80.3 и 78.9), что свидетельствует о высокой степени интеграции инновационных процессов с социальной политикой и инфраструктурой. В свою очередь, регионы с низким уровнем инновационной активности (например, Магаданская область) имеют ограниченные возможности для цифровизации и улучшения социальной устойчивости, что может препятствовать их дальнейшему развитию.
- **Социально-экономическая устойчивость и её связь с уровнем безработицы.** На уровне анализа социально-экономической устойчивости можно выделить, что регионы с высоким уровнем безработицы, такие как Нижегородская и Новосибирская области (4.5% и 4.7% соответственно), несмотря на умеренные результаты по инновационному развитию, нуждаются в активных мерах по созданию рабочих мест, особенно в высокотехнологичных отраслях. Низкий уровень безработицы в таких регионах, как ЯНАО (2.1%), способствует социальной стабильности, но в то же время низкие показатели по доле R&D и патентованию указывают на недостаточный уровень внедрения инновационных технологий в экономику.
- **Среднемесячная зарплата как индикатор социального благополучия.** Наблюдения за среднемесячной заработной платой в разных регионах показывают, что высокая зарплата, присущая таким регионам, как ЯНАО и Чукотка (140 000 и 135 000 рублей), не всегда коррелирует с высоким уровнем инновационной активности. Это указывает на то, что регионы с высокой заработной платой могут ориентироваться на традиционные отрасли, что в свою очередь снижает их потенциал для развития высокотехнологичных секторов.

На первом графике, отображающем сильную положительную корреляцию между двумя показателями, можно наблюдать, что увеличение одного показателя связано с ростом другого. Визуально данные сгруппированы, и регионы с высокими значениями обоих показателей находятся в верхней части графика, что подтверждает наличие положительной зависимости. График демонстрирует взаимосвязь между двумя переменными, что может указывать на то, что увеличение одного из показателей ведет к увеличению другого, и это явление характерно для многих регионов с высокоразвитыми инновационными или социально-экономическими характеристиками.



Источник: составлено автором на основе [Волков, Смирнов, 2025; Всемирный банк, 2022].

Рисунок 1 - Корреляция между уровнями инновационного развития и трансфером устойчивых технологий в регионах России

Результаты анализа подчеркивают значимость эффективного взаимодействия между инновационным развитием и социальной устойчивостью регионов Российской Федерации, с особым акцентом на трансфер устойчивых технологий. Выявленные сильные положительные корреляции между уровнями инновационного развития, такими как индекс инновационного развития, доля затрат на НИОКР в валовом региональном продукте и число патентов на душу населения, и социально-экономическими показателями, такими как уровень социальной устойчивости и среднемесячная заработная плата, свидетельствуют о том, что активное внедрение инновационных решений и устойчивых технологий играет важную роль в формировании социально-экономической стабильности регионов.

Трансфер устойчивых технологий, представляющий собой процесс передачи инновационных решений, направленных на решение экологических, экономических и социальных проблем, способен стать катализатором этого положительного взаимодействия. Интеграция устойчивых технологий в ключевые отрасли экономики способствует не только повышению экологической безопасности и энергоэффективности, но и укреплению социального и экономического положения регионов, что подтверждается значительным положительным эффектом от трансфера таких технологий на уровне локальных сообществ и отраслевых предприятий.

Тем не менее, результаты также выявили, что в некоторых регионах, особенно с низким уровнем инновационной активности, трансфер устойчивых технологий сталкивается с ограничениями. Это связано с недостаточной инфраструктурной поддержкой, низким уровнем инвестиционной привлекательности и отсутствием стратегий для интеграции устойчивых технологий в экономические процессы. Такие регионы нуждаются в государственной поддержке для создания условий, способствующих внедрению устойчивых технологий и их адаптации в соответствии с местными условиями.

В заключение, трансфер устойчивых технологий является неотъемлемой частью стратегии инновационного развития регионов, и его успешная реализация может существенно повысить

их социально-экономическую устойчивость. Для эффективного внедрения устойчивых технологий необходимо развитие соответствующих механизмов, включая поддержку стартапов, государственных и частных инвестиций в инновационные решения, а также создание условий для сотрудничества между научными учреждениями, промышленными предприятиями и государственными структурами.

Заключение

Результаты проведённого исследования показали важность технологической устойчивости как одного из ключевых факторов, определяющих инновационный потенциал регионов. Применение количественных методов, включая корреляционный анализ, позволило выявить закономерности между различными показателями инновационной активности, степенью внедрения устойчивых технологий и социально-экономической стабильностью. Основные выводы исследования касаются следующих аспектов:

1) Влияние технологической устойчивости на инновационный потенциал регионов.

Корреляционный анализ показал сильную положительную связь между уровнями внедрения устойчивых технологий и показателями инновационной активности в регионах. Это свидетельствует о том, что регионы с более высокими показателями устойчивого развития демонстрируют лучшие результаты в области патентной активности, научных исследований и инновационных стартапов. Важно отметить, что такие технологии, как возобновляемые источники энергии, умные сети, устойчивое сельское хозяйство и экологически чистые производственные процессы, значительно способствуют увеличению инновационной привлекательности и конкурентоспособности регионов.

2) Роль инвестиций в устойчивые технологии и интеллектуальную собственность.

Также был обнаружен значительный положительный эффект от увеличения инвестиций в устойчивые технологии, а также в развитие инфраструктуры, направленной на поддержку научных и технологических исследований. Регионы с более высокими темпами роста инвестиций в эти сферы показывают более высокие результаты в инновационных рейтингах, а также имеют больший потенциал для диверсификации экономики и сокращения зависимости от традиционных отраслей.

3) Зависимость от внешних факторов. В ходе анализа выявлено, что регионы, в которых более развита инфраструктура для внедрения устойчивых технологий (например, научно-образовательные центры, центры инновационных технологий, программы государственного и частного партнерства), имеют более высокие показатели по социально-экономической устойчивости. Влияние таких факторов, как инвестиционная привлекательность, поддержка малого и среднего бизнеса, а также квалифицированная рабочая сила, оказалось критически важным для устойчивого развития регионов в условиях глобальной экономической нестабильности.

4) Неравномерное распределение инновационной активности среди регионов.

Корреляционный анализ также выявил значительные различия в уровнях инновационной активности и технологической устойчивости между различными регионами. Регионы, которые активно внедряют инновации и поддерживают экологически устойчивые инициативы, значительно опережают другие по темпам роста и качеству жизни, что подчеркивает необходимость формирования целевых программ

для менее развитых регионов, направленных на улучшение инновационной инфраструктуры и внедрение устойчивых технологий.

Для оптимизации региональной экономики рекомендуется усилить внимание на интеграции инновационных и устойчивых технологий через создание и поддержку инновационных кластеров, научно-образовательных центров и технологических парков. Ключевым фактором является увеличение инвестиций в экотехнологии, что позволит регионам не только повысить свою конкурентоспособность, но и укрепить устойчивость в условиях глобальной экономической нестабильности. Для этого следует разработать стимулирующие меры, включая налоговые льготы и грантовые программы, ориентированные на внедрение экологически чистых технологий [Дорошенко и др., 2022].

Не менее важным является развитие кадрового потенциала через программы переподготовки и повышения квалификации специалистов, которые смогут эффективно работать в новых технологических областях. Региональная специализация на основе природных и инфраструктурных особенностей позволит выделиться на фоне других субъектов, обеспечивая рост инновационной активности и внедрение передовых технологий.

Кроме того, государственная поддержка в виде субсидий и упрощения административных процедур создаст дополнительный стимул для бизнеса и предпринимательства, направленных на устойчивое развитие. В целом, комплексный подход к внедрению устойчивых технологий и инновационных процессов позволит повысить технологическую независимость и укрепить социально-экономическое положение регионов.

Таким образом, технологическая устойчивость является важным инструментом для повышения инновационного потенциала регионов, и её внедрение требует комплексного подхода, включающего создание инновационной инфраструктуры, развитие устойчивых технологий и образовательных программ, а также активное привлечение инвестиций. Реализация предложенных рекомендаций позволит регионам повысить свою конкурентоспособность, обеспечить долгосрочную экономическую стабильность и укрепить социальное благополучие.

Библиография

1. Голубева А. С., Капунникова, К. И., Волков, А. Р. (2024). Научно-образовательные кластеры в инновационно-инвестиционном потенциале региона. *AlterEconomics*, 21(4), 748–776. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-4.6>
2. Астафьев Е., Барсукова О. Коммерциализация инноваций в переходной экономике // *Экономика и управление*. 2019. Т. 1. С. 38-49.
3. Smith A. Innovation and Sustainability: The Role of Small Enterprises // *Journal of Innovation and Technology*. 2020. Vol. 5. P. 124-138.
4. Cooper J. The Role of Universities in Sustainable Technological Transference // *International Journal of Sustainability*. 2018. Vol. 12. P. 45-61.
5. Мороз В. Инновационные кластеры как инструмент экономической устойчивости региона // *Экономика и инновации*. 2022. Т. 7. С. 115-129.
6. Голова И. М. Экосистемный подход к управлению инновационными процессами в российских регионах // *Экономика региона*. 2021. т. 17, вып. 4. С. 1346-1360. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-21.1>
7. Волков А. Р., Смирнов А. Ю. Инновационный потенциал экономических систем и механизмы трансфера устойчивых технологий // *Экономика, предпринимательство и право*. 2025. Т. 15. № 3. DOI 10.18334/epp.15.3.122544
8. ООН (UNCTAD, 2023) – Пример трансфера устойчивых технологий для устойчивого развития: утв. 2023 г. // ООН. URL: <https://unctad.org/topic/technology-and-innovation/transfer-of-technology> (дата обращения: 02.02.2025).
9. Всемирный банк (2022) – Отчёт о технологических инновациях и устойчивом развитии: утв. 2022 г. // Всемирный банк. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/technology> (дата обращения: 02.02.2025).

10. Европейская комиссия (Green Deal, 2021) – Европейская зелёная сделка: утв. 2021 г. // Европейская комиссия. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (дата обращения: 10.02.2025).
11. OECD (2020) – Технологии для устойчивого развития: утв. 2020 г. // OECD. URL: <https://www.oecd.org/greengrowth/> (дата обращения: 10.01.2025).
12. Российская академия наук (2023) – Проблемы трансфера устойчивых технологий в России: утв. 2023 г. // Российская академия наук. URL: <https://www.ras.ru> (дата обращения: 09.01.2025).
13. UNIDO (2022) – Чистые технологии и устойчивое развитие: утв. 2022 г. // UNIDO. URL: <https://www.unido.org> (дата обращения: 09.01.2025).
14. Годовые отчеты о деятельности Роспатента. Режим доступа: <https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports> (дата обращения: 25.12.2024).
15. *Лусин Е. М.* Совершенствование организационно-финансового механизма трансфера производственных технологий: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2008. 24 с.
16. *Малыхина И. О.* Концептуальные основы создания и стимулирования высокотехнологичных компаний – драйверов регионального развития инновационно-инвестиционной природы // Креативная экономика. 2019. Т. 13. № 10. С. 1997–2006.
17. *Пятаева О. А.* Трансфер технологий как драйвер инновационного развития России. 2023.
18. О научных и образовательных инициативах в сфере устойчивого развития в России: утв. 25 ноября 2023 г. // Институт социальных систем Высшей школы экономики. URL: <https://issek.hse.ru/news/950207637.html> (дата обращения: 10.01.2025).
19. Итоги рейтинга инновационного развития субъектов Российской Федерации: утв. 2023 г. // Институт социальных систем Высшей школы экономики. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/949132853.pdf> (дата обращения: 02.02.2025).
20. Evenett S. et al. The return of industrial policy in data // *The World Economy*. 2024. Т. 47. № 7. С. 2762–2788.
21. *Cooke P., Heidenreich M., Braczyk H. J.* Introduction: Regional innovation systems—an evolutionary approach // *Regional innovation systems*. Routledge, 2024. С. 1–18.
22. *Fernandes C. et al.* Regional innovation systems: what can we learn from 25 years of scientific achievements? // *Regional studies*. 2021. Т. 55. № 3. С. 377–389.
23. *Дорошенко Ю. А., Старикова М. С., Ряпухина В. Н.* Выявление моделей индустриально-инновационного развития региональных экономических систем // *Экономика региона*. 2022. Т. 18. № 1. С. 78–91.
24. WIPO. (2024). *Global Innovation Index 2024*. World Intellectual Property Organization. URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB3lite.pdf (дата обращения: 20.02.2025).
25. *Pavitt K., Robson M., Townsend J.* The size distribution of innovating firms in the UK: 1945-1983 // *The Journal of Industrial Economics*. 1987. С. 297–316.
26. *Malerba F., Orsenigo L.* Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific // *Research policy*. 1996. Т. 25. № 3. С. 451–478.
27. *Тополева Т. Н.* Концептуальные основы формирования региональной инновационной среды // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки*. 2021. № 2. С. 181–197.

Innovative Potential of Regions: A Quantitative Analysis of Technological Sustainability

Aleksandr R. Volkov

Senior Lecturer,
Faculty of Technological Management and Innovations,
ITMO University,
197101, 49 Kronverksky ave., Saint Petersburg, Russian Federation;
Junior Researcher,
Institute of Economics, Ural Branch of Russian Academy of Sciences,
620014, 29 Moskovskaya str., Yekaterinburg, Russian Federation;
e-mail: volkovra@yahoo.com

Abstract

Purpose. This study examines the role of technological sustainability in regional innovative potential and identifies key factors determining regional positions in innovation rankings, aiming to develop recommendations for implementing an ecosystem approach to regional development. **Objectives.** Analyze the impact of technological sustainability on regional innovative potential; employ quantitative methods to identify factors influencing regional innovation rankings; assess innovation activity across Russian regions, including patent activity and intellectual property investments; investigate the implementation of sustainable technologies and their socioeconomic impact; develop recommendations for scaling the ecosystem approach in regional development. **Methodology.** The research applies quantitative analysis, systematization, and comparison methods. Innovation factors were analyzed using patent activity data, intellectual property investments, and regional innovation metrics. Modeling techniques were used to forecast the impact of innovative technologies on socioeconomic sustainability. **Results.** The study demonstrates that regional innovative potential depends on multiple factors including technological sustainability, infrastructure, and resource availability. The ecosystem approach enhances both innovation activity and socioeconomic stability through sustainable technology transfer. However, significant disparities exist among regions, with some lagging due to insufficient infrastructure and financial resources. **Conclusions.** Technological sustainability is crucial for regional innovative potential, and effective utilization of sustainable technologies can catalyze socioeconomic stability and international competitiveness. Significant interregional disparities in innovation activity and technology adoption require tailored strategies and multilevel policy support mechanisms.

For citation

Volkov, A.R. (2025). Innovatsionnyy potentsial regiona: kolichestvennyy analiz tekhnologicheskoy ustoychivosti [Innovative potential of regions: a quantitative analysis of technological sustainability]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (1A), pp. 185-200. DOI: 10.34670/AR.2025.45.23.018

Keywords

Sustainable technology transfer, sustainable development, sustainable development goals, innovation, innovation adaptation mechanisms, economic system

References

1. Golubeva A. S., Kanunnikova, K. I., Volkov, A. R. (2024). Scientific and educational clusters in the innovation and investment potential of the region. *AlterEconomics*, 21(4), 748-776. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-4.6>
2. Astafyev E., Barsukova O. Commercialization of innovations in the transition economy // *Economics and management*. 2019. Vol. 1. pp. 38-49.
3. Smith A. Innovation and Sustainability: The Role of Small Enterprises // *Journal of Innovation and Technology*. 2020. Vol. 5. P. 124-138.
4. Cooper J. The Role of Universities in Sustainable Technological Transference // *International Journal of Sustainability*. 2018. Vol. 12. P. 45-61.
5. Moroz V. Innovation clusters as a tool for the economic sustainability of the region // *Economics and innovation*. 2022. Vol. 7. pp. 115-129.
6. Golova I. M. Ecosystem approach to innovation process management in Russian regions // *The economy of the region*. 2021. vol. 17, issue.4. Pp. 1346-1360. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-21.1>
7. Volkov A. R., Smimov A. Yu. Innovative potential of economic systems and mechanisms of transfer of sustainable technologies // *Economics, entrepreneurship and law*. 2025. Vol. 15. No. 3. DOI 10.18334/epp.15.3.122544

8. UN (UNCTAD, 2023) – An example of the transfer of sustainable technologies for sustainable development: approved by 2023 // UN. URL: <https://unctad.org/topic/technology-and-innovation/transfer-of-technology> (date of request: 02.02.2025).
9. The World Bank (2022) – Report on Technological Innovations and Sustainable Development: approved by 2022 // The World Bank. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/technology> (date of access: 02.02.2025).
10. European Commission (Green Deal, 2021) – European Green Deal: approved 2021 // European Commission. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (accessed: 02/10/2025).
11. OECD (2020) – Technologies for Sustainable Development: approved 2020 // OECD. URL: <https://www.oecd.org/greengrowth/> (date of access: 10.01.2025).
12. Russian Academy of Sciences (2023) – Problems of transfer of sustainable technologies in Russia: approved by 2023 // Russian Academy of Sciences. URL: <https://www.ras.ru> (date of access: 09.01.2025).
13. UNIDO (2022) – Clean technologies and Sustainable development: approved by 2022 // UNIDO. URL: <https://www.unido.org> (date of request: 01/09/2025).
14. Annual reports on Rospatent's activities. Access mode: <https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports> (date of request: 12/25/2024).
15. Lisin E. M. Improving the organizational and financial mechanism of the transfer of production technologies: abstract of the dissertation of the Candidate of Economic Sciences, Moscow, 2008. 24 p.
16. Malykhina I. O. Conceptual foundations of creation and stimulation of high-tech companies - drivers of regional development of innovative and investment nature // Creative economy. 2019. Vol. 13. No. 10. pp. 1997-2006.
17. Pyataeva O. A. Technology transfer as a driver of innovative development in Russia. 2023.
18. On scientific and educational initiatives in the field of sustainable development in Russia: approved on November 25, 2023 // Institute of Social Systems of the Higher School of Economics. URL: <https://issek.hse.ru/news/950207637.html> (date of access: 01/10/2025).
19. Results of the rating of innovative development of the subjects of the Russian Federation: approved in 2023 // Institute of Social Systems of the Higher School of Economics. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/949132853.pdf> (date of access: 02.02.2025).
20. Evenett S. et al. The return of industrial policy in data // The World Economy. 2024. Vol. 47. No. 7. pp. 2762-2788.
21. Cooke P., Heidenreich M., Braczyk H. J. Introduction: Regional innovation systems – an evolutionary approach // Regional innovation systems. Routledge, 2024. pp. 1-18.
22. Fernandes C. et al. Regional innovation systems: what can we learn from 25 years of scientific achievements? // Regional studies. 2021. Vol. 55. No. 3. pp. 377-389.
23. Doroshenko Yu. A., Starikova M. S., Ryapukhina V. N. Identification of models of industrial and innovative development of regional economic systems // The economy of the region. 2022. Vol. 18. No. 1. pp. 78-91.
24. WIPO. (2024). Global Innovation Index 2024. World Intellectual Property Organization. URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB3lite.pdf (date of access: 02/20/2025).
25. Pavitt K., Robson M., Townsend J. The size distribution of innovating firms in the UK: 1945-1983 // The Journal of Industrial Economics. 1987. pp. 297-316.
26. Malerba F., Orsenigo L. Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific // Research policy. 1996. Vol. 25. No. 3. pp. 451-478.
27. Topoleva T. N. Conceptual foundations of the formation of a regional innovation environment // Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Socio-economic sciences. 2021. No. 2. pp. 181-197.