

Региональные детерминанты инновационной активности организаций в России

Маркин Максим Игоревич 

старший преподаватель

Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль, Российская Федерация

E-mail: markinmi@ystu.ru

Краснов Валерий Александрович

Магистр

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

E-mail: krasnov.v.a-2001@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

инновационная
активность;
организации; регионы
России; исследования
и разработки;
инновационный
потенциал; дробная
логит-модель; робастная
регрессия; ресурсная
специализация; Росстат

АННОТАЦИЯ

В статье на основе данных Росстата за 2024 г. оцениваются региональные детерминанты инновационной активности организаций в 85 субъектах Российской Федерации. Зависимая переменная — доля инновационно активных организаций. Основные объясняющие факторы: внутренние затраты на исследования и разработки, инвестиции в основной капитал на душу населения, валовой региональный продукт на душу населения, численность студентов среднего профессионального образования и фиктивная переменная ресурсной специализации. Для проверки гипотез использованы три взаимодополняющие спецификации: линейная модель с робастными стандартными ошибками НСЗ, дробная логит-модель и медианная квантильная регрессия. Результаты показывают, что наиболее устойчивую положительную связь с инновационной активностью демонстрирует масштаб научно-исследовательской базы. Общий объем инвестиций в основной капитал после учета ВРП и отраслевой специализации имеет условную отрицательную корреляцию, что отражает структурные особенности российской экономики, где значительная часть капиталовложений сосредоточена в добывающих и инфраструктурных проектах. Ресурсно-ориентированные регионы в среднем характеризуются более низкой инновационной активностью при сопоставимом уровне ресурсов. Показатель численности студентов СПО не выявил самостоятельного эффекта. Модель объясняет около 42% межрегиональной вариации. Обсуждаются ограничения поперечного дизайна, слабой инструментальной идентификации и пространственной зависимости, а также направления будущих исследований с использованием панельных и пространственных моделей.

JEL codes: O31, O32, O38, R11, C21, C25

DOI: <https://doi.org/10.52957/2221-3260-2026-6-173-191>

Для цитирования: Маркин, М.И. Региональные детерминанты инновационной активности организаций в России / М.И. Маркин, В.А. Краснов. – Текст : электронный // Теоретическая экономика. – 2026. – № 6. – С. 173-191. – URL: <http://www.theoreticaleconomy.ru> (дата публикации: 30.06.2026).

Введение

Инновационная активность предприятий и организаций является одним из центральных механизмов повышения производительности, технологического обновления и долгосрочной конкурентоспособности экономики. Однако связь между располагаемыми ресурсами и фактическим осуществлением инноваций не является автоматической. Наличие научных организаций, исследовательских кадров, капитала и инфраструктуры создает возможности для инновационной деятельности, но преобразование этих ресурсов в новые продукты и процессы

зависит от институциональной среды, способности организаций усваивать знания, доступности финансирования, отраслевой структуры, кооперационных связей и качества управления.

Российская статистика последних лет демонстрирует одновременно восстановление агрегированного уровня инновационной активности и сохранение высокой территориальной неоднородности. Доля организаций, осуществлявших инновационную деятельность, увеличилась с 9,1% в 2019 г. до 10,8% в 2020 г. и 11,9% в 2021 г., затем снизилась до 11,0% в 2022 г., составила около 11,3% в 2023 г. и достигла 12,5% по итогам 2024 г. [2]

При этом показатели отдельных отраслей существенно выше общероссийского значения. В обрабатывающей промышленности инновационная активность крупного и среднего бизнеса составила 22,5% в 2023 г. и 23,7% в 2024 г. В 2023 г. общий объем затрат на инновационную деятельность достиг 3,5 трлн руб., а интенсивность затрат – 2,5% объема отгруженной продукции. Наиболее высокие уровни инновационной активности наблюдались в производстве компьютеров, электронных и оптических изделий, летательных и космических аппаратов, машин и оборудования. [3]

Региональный разброс еще более выражен. В 2024 г. уровень инновационной активности варьировал от 34,1% в Республике Татарстан и 26,3% в Ростовской области до 2,1% в Республике Ингушетия и Чеченской Республике. Общероссийское взвешенное значение составляло 12,5%, тогда как простое среднее по 85 регионам в сформированной выборке равно 10,3%. Различие объясняется тем, что национальный показатель взвешен числом обследованных организаций, а межрегиональное среднее придает одинаковый вес крупным и малым субъектам. [4]

Российские исследования инновационной активности можно условно разделить на несколько направлений. Первое направление связано с построением рейтингов и типологий регионов. В работах Л. В. Шалаевой рассматриваются различия между федеральными округами и субъектами Приволжского федерального округа; показано, что лидерство территории зависит от сочетания инновационной активности, разработки и использования передовых технологий и результативности выпуска инновационной продукции. [5]

В. В. Печаткин предлагает оценивать инновационное развитие не только по объему ресурсов, но и по результативности их использования, объединяя воспроизводственный, программно-целевой и индикаторный подходы. Автор подчеркивает, что рейтинги могут существенно различаться в зависимости от набора показателей и правил агрегирования. Это обстоятельство важно для настоящего исследования: зависимой переменной выступает не интегральный рейтинг, а непосредственно наблюдаемый Росстатом уровень инновационной активности. [6]

Е. А. Погребцова, Н. Ф. Сивцова с соавторами и Н. А. Герасименко фиксируют устойчивую неоднородность инновационной деятельности между российскими макрорегионами и федеральными округами. Общим выводом этих работ является отсутствие линейного соответствия между общим масштабом экономики и инновационной активностью: территории со значительным производственным потенциалом могут демонстрировать умеренную долю инновационно активных организаций, тогда как некоторые специализированные промышленные регионы достигают более высоких значений. [7]

Второе направление исследует научно-технологический потенциал. Н. М. Полянская, А. А. Колесняк и Е. И. Коваленко рассматривают научный потенциал как фактор инновационного социально-экономического развития. Н. Е. Егоров и Н. В. Васильева используют эконометрическую интерпретацию модели «Тройная спираль», связывающую государство, университеты и бизнес. И. Ю. Пекер показывает высокую территориальную концентрацию кадровых и финансовых компонентов российского исследовательского потенциала. [8]

Пространственный аспект развит в работе И. В. Наумова и С. С. Красных. Авторы оценивают пространственные модели научно-технологического развития российских регионов и обнаруживают, что исследовательские кадры и финансирование в соседних субъектах могут

создавать межрегиональные эффекты. Вывод имеет непосредственное методологическое значение: независимость наблюдений, предполагаемая обычной межрегиональной регрессией, может нарушаться из-за пространственных перетоков знаний. [9]

Третье направление посвящено фирменным факторам. И. Р. Бадыкова выделяет размер, возраст, прибыльность, расходы на исследования и разработки и корпоративную социальную ответственность как потенциальные детерминанты инновационного поведения крупных российских компаний. Работа особенно важна для разграничения уровней анализа: факторы отдельной организации не полностью совпадают с факторами региональной инновационной среды. [10]

Четвертое направление акцентирует институциональные и организационные механизмы. И. Л. Березин и А. А. Лукьянова рассматривают ограничения различных форм управления инновационной деятельностью, а А. В. Васина, О. Н. Киселева и О. В. Сысоева исследуют внедрение модели открытых инноваций на государственном, региональном и корпоративном уровнях. На региональном уровне значение имеют не только ресурсы, но и плотность связей между предприятиями, вузами, научными организациями и органами власти. [11]

Международная литература в целом подтверждает многокомпонентную природу инновационной активности. Панельный анализ Глобального инновационного индекса показывает, что инновационные входы, результаты и эффективность преобразования ресурсов взаимосвязаны, но сила связи неодинакова в разных частях распределения стран. [12]

Микроданные Community Innovation Survey свидетельствуют, что вероятность инноваций зависит от размера фирмы, внутренних исследований и разработок, квалификации персонала, международной деятельности, сотрудничества и институционального контекста. Исследование европейских компаний на данных CIS 2018 дополнительно показывает неоднородность детерминант между странами и типами инноваций. [13]

Институциональная среда влияет не только на средний уровень инновационных результатов, но и на всю их условную распределенность. Панельное исследование 50 стран, использующее безусловные квантильные регрессии, связывает инновационные результаты с качеством институтов и защитой интеллектуальной собственности, причем эффекты отличаются между группами стран с низкой и высокой инновационной результативностью. [14]

Литература по открытым инновациям подчеркивает посредническую роль абсорбционной способности – способности предприятия распознавать, усваивать и коммерциализировать внешние знания. Само наличие связей с внешними партнерами недостаточно: организации должны обладать внутренними исследованиями, квалифицированными кадрами и процедурами управления знаниями. [15]

Цифровые и основанные на искусственном интеллекте инновации также зависят от накопленных компетенций. Исследование европейских фирм показывает, что создание ИИ-инноваций связано с предшествующими цифровыми возможностями, исследовательским потенциалом и технологической специализацией компаний. Анализ американских фирм выявляет связь инвестиций в ИИ с ростом, занятостью высококвалифицированных работников и появлением новых продуктов. [16]

Таким образом, из литературы следует, что инновационная активность формируется взаимодействием по меньшей мере пяти групп факторов: научно-исследовательских ресурсов, человеческого капитала, финансовой доступности, структуры экономики и качества институтов. Однако значительная часть российских работ носит описательный или рейтинговый характер, а фирменные исследования часто используют закрытые либо ограниченные выборки. Это оставляет пространство для воспроизводимого межрегионального анализа на единообразных официальных данных.

Исследовательский вопрос формулируется следующим образом: какие характеристики региональной научно-исследовательской, инвестиционной и социально-экономической среды статистически связаны с долей инновационно активных организаций в субъектах Российской

Федерации?

Основная проверяемая гипотеза Н1: при прочих равных условиях увеличение масштаба внутренних затрат на исследования и разработки положительно связано с уровнем инновационной активности организаций региона.

Основная гипотеза конкретизируется тремя дополнительными предположениями.

Н2: более высокий уровень ВРП на душу населения положительно связан с инновационной активностью, поскольку отражает производительность, платежеспособный спрос, развитость инфраструктуры и способность экономики финансировать рискованные проекты.

Н3: общий уровень инвестиций в основной капитал не обязательно положительно связан с инновационной активностью после учета ВРП и отраслевой специализации, поскольку инвестиции могут направляться преимущественно в добывающие, транспортные и инфраструктурные активы.

Н4: при сопоставимом уровне ресурсов инновационная активность ресурсно-ориентированных регионов ниже вследствие отраслевой концентрации, ограниченного распространения исследовательских компетенций за пределы крупных компаний и меньшей доли организаций обрабатывающего и наукоемкого сектора.

Научная новизна исследования состоит не в построении очередного интегрального рейтинга, а в совместном оценивании условных связей между наблюдаемым показателем инновационной активности и несколькими ресурсными и структурными факторами с применением моделей, учитывающих ограниченность зависимой переменной и наличие выбросов.

Методология исследования

Исследование выполнено как межрегиональный эконометрический срез. Единицей наблюдения является субъект Российской Федерации. Выборка включает 85 регионов, для которых в опубликованных таблицах имеются полные значения зависимой переменной и объясняющих показателей. Основной период – 2024 г.; ВРП на душу населения используется за 2023 г. вследствие стандартного статистического лага публикации региональных счетов. Региональные значения инновационной активности, внутренних затрат на исследования и разработки и инвестиций в основной капитал относятся к 2024 г. [17]

Первичным источником является Росстат. Региональные таблицы воспроизведены по публикациям, основанным на сборнике «Регионы России. Социально-экономические показатели», и сверены с официальной таблицей Росстата «Уровень инновационной активности организаций по субъектам Российской Федерации, 2010–2024 гг.». [18]

Инновационная активность наблюдается в рамках формы № 4-инновация. Форму заполняют организации, включенные в установленный статистический контур, независимо от того, осуществляли ли они инновационную деятельность в отчетном периоде. Инновационно активной считается организация, имевшая завершённую инновационную деятельность соответствующего вида в обследуемом периоде. [19]

Необходимо учитывать, что генеральная совокупность формы № 4-инновация не тождественна всем российским юридическим лицам. В нее включаются организации определенных видов экономической деятельности и размерных групп, поэтому показатель характеризует инновационную активность внутри статистически обследуемой совокупности.

Таблица 1 – Состав эмпирической выборки

Характеристика	Значение
Единица наблюдения	Субъект Российской Федерации
Число наблюдений	85
Год зависимой переменной	2024
Год затрат на исследования и разработки	2024

Характеристика	Значение
Год инвестиций в основной капитал	2024
Год ВРП на душу населения	2023
Тип выборки	Полный доступный межрегиональный срез
Зависимая переменная	Уровень инновационной активности организаций, %
Основной источник	Росстат
Метод наблюдения инноваций	Форма № 4-инновация
Пропущенные значения в итоговой выборке	0

Источник: составлено автором по данным Росстата. [20]

Таблица 2 – Операционализация переменных

Переменная	Обозначение	Измерение	Ожидаемый знак	Экономическое содержание
Инновационная активность	IA_i	Доля инновационно активных организаций, %	–	Результирующий показатель участия организаций в инновационной деятельности
Внутренние затраты на ИР	RD_i	млн руб.; в модели натуральный логарифм	+	Масштаб региональной научно-исследовательской базы
Удельные инвестиции	$INVPC_i$	руб. на человека; натуральный логарифм	+/-	Общая интенсивность накопления основного капитала
ВРП на душу населения	$GRPPC_i$	руб. на человека; натуральный логарифм	+	Производительность, доходная база и уровень развития экономики
Студенты СПО	VOC_i	человек на 10 тыс. населения	+	Прокси предложения технических и производственных кадров
Ресурсный регион	$RESOURCE_i$	фиктивная переменная	–	Структурная специализация на добывающих и капиталоемких отраслях
Столичный статус	$CAPITAL_i$	Москва или Санкт-Петербург	+	Инструментальная переменная в разведочной модели

Источник: составлено автором

Внутренние затраты на исследования и разработки включены в абсолютном выражении с

логарифмическим преобразованием. Это ограничение связано с отсутствием в сформированной общедоступной выгрузке полностью синхронизированного ВРП за 2024 г., необходимого для расчета точной доли затрат на исследования и разработки в ВРП. Логарифмирование снижает влияние Москвы, Санкт-Петербурга и Московской области, на которые приходится значительная доля российских расходов на исследования и разработки. В 2024 г. внутренние затраты на ИР составляли 670,7 млрд руб. в Москве, 221,4 млрд руб. в Московской области и 199,2 млрд руб. в Санкт-Петербурге; общероссийское значение достигало 1,885 трлн руб. [21]

Переменная ресурсной специализации принимает значение единицы для Ненецкого, Ямало-Ненецкого, Ханты-Мансийского и Чукотского автономных округов, Тюменской, Сахалинской, Магаданской, Мурманской и Архангельской областей, республик Коми и Саха (Якутия), Камчатского и Красноярского краев. Классификация задана до оценивания модели на основе высокой роли добывающих отраслей, сырьевого экспорта и капиталоемкой инфраструктуры. Она является упрощенной; в будущей работе фиктивную переменную следует заменить долей добычи полезных ископаемых в валовой добавленной стоимости.

Логика обработки данных представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Логика проведения исследования

Источник: составлено автором

В качестве базовой модели буюдем использовать модель следующего вида:

$$IA_i = \beta_0 + \beta_1 \ln RD_i + \beta_2 \ln INVPC_i + \beta_3 \ln GRPPC_i + \beta_4 VOC_i + \beta_5 RESOURCE_i + \varepsilon_i.$$

Данная линейная модель удобна тем, что коэффициенты непосредственно интерпретируются в процентных пунктах инновационной активности. Поскольку число наблюдений умеренно, а распределения затрат и доходов асимметричны, используются гетероскедастически устойчивые стандартные ошибки HC3. В отличие от HC0, поправка HC3 сильнее корректирует влияние наблюдений с высоким рычагом и часто предпочтительна в малых и средних выборках.

Поскольку $IA_i/100$ находится между нулем и единицей, линейная регрессия теоретически может давать прогнозы за допустимыми границами. Поэтому оценивается квазимоксимально-правдоподобная дробная логит-спецификация:

$$E\left(\frac{IA_i}{100} \mid X_i\right) = \Lambda(\gamma_0 + \gamma_1 \ln RD_i + \gamma_2 \ln INVPC_i + \gamma_3 \ln GRPPC_i + \gamma_4 VOC_i + \gamma_5 RESOURCE_i),$$

где

$$\Lambda(z) = \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)}.$$

Коэффициенты дробной логит-модели выражены в логарифме отношения условных шансов и не интерпретируются как непосредственное изменение процентных пунктов. Поэтому рассчитываются средние предельные эффекты.

Для проверки чувствительности результатов к Республике Татарстан, Ростовской области, Москве и другим наблюдениям с экстремальными значениями оценивается условная медиана:

$$Q_{0.5}(IA_i \mid X_i) = X_i' \delta.$$

Квантильная регрессия минимизирует сумму абсолютных отклонений и менее чувствительна к тяжелым хвостам распределения остатков.

Основной потенциально эндогенный регрессор – $\ln(RD_i)$. С одной стороны, научные расходы могут стимулировать инновационную активность; с другой стороны, инновационно активные регионы привлекают больше исследовательских организаций, бюджетного финансирования и корпоративных лабораторий.

Разведочный тест контрольной функции выполняется в два этапа:

$$\ln RD_i = \pi_0 + \pi_1 CAPITAL_i + Z_i' \pi + v_i,$$

$$IA_i = \beta_0 + \beta_1 \ln RD_i + Z_i' \beta + \rho \hat{v}_i + u_i.$$

Нулевая гипотеза теста эндогенности: $\rho=0$. Статистическая незначимость $\hat{v}_i$ означает отсутствие достаточных оснований отвергнуть экзогенность, но не доказывает ее. Статус Москвы или Санкт-Петербурга является потенциально релевантным инструментом, поскольку столичные регионы обладают непропорционально крупной научной базой. Вместе с тем ограничение исключения спорно: столичный статус может влиять на инновации непосредственно. Поэтому результаты этого этапа нельзя рассматривать как полноценную причинную IV-идентификацию.

Для линейной модели применяются тесты Бройша – Пагана и Уайта на гетероскедастичность, коэффициенты инфляции дисперсии VIF, тест Рамсея RESET на пропущенную нелинейность и тест Жарка – Бера на нормальность остатков. Формально рассчитываются статистика Дарбина – Уотсона и тест Бройша – Годфри после алфавитного упорядочения регионов. Последние два теста приведены для выполнения полной диагностической программы, но не являются заменой теста пространственной автокорреляции Морана.

При формировании гармонизированной панели за 2019–2024 гг. предпочтительна модель с

региональными и временными фиксированными эффектами:

$$IA_{it} = \alpha_i + \lambda_t + \beta_1 \ln RD_{i,t-1} + \beta_2 \ln INVPC_{i,t-1} + \beta_3 \ln GRPPC_{i,t-1} + \beta_4 HC_{i,t-1} + u_{it}.$$

Региональные эффекты α_i поглощают постоянные ненаблюдаемые характеристики: географию, историческую промышленную специализацию, качество долгосрочных институтов и устойчивую концентрацию научных центров. Временные эффекты λ_t контролируют пандемию, макроэкономические шоки, изменения санкционного режима, инфляцию и общенациональные меры поддержки.

Если зависимая переменная обладает высокой инерционностью, может применяться динамическая модель:

$$IA_{it} = \rho IA_{i,t-1} + \alpha_i + \lambda_t + X_{i,t-1}'\beta + u_{it},$$

оцениваемая системным GMM. Однако при коротком периоде 2019–2024 гг. системный GMM сопряжен с риском избыточного количества инструментов и слабой мощности тестов Ареллано–Бонда и Хансена. Для журнальной версии предпочтительнее расширить временной горизонт, строго ограничить число лагов-инструментов и представить FE-модель как основную, а GMM – как проверку устойчивости.

Результаты

Анализ пространственного распределения зависимой переменной (IA_i) в 2024 г. выявляет экстремальную межрегиональную поляризацию инновационной деятельности. Базовая описательная статистика показывает, что при среднем невзвешенном значении по регионам в 10,30%, стандартное отклонение достигает 5,36%. Медианное значение находится на уровне 9,20%, что надежно диагностирует умеренную правостороннюю асимметрию: подавляющее большинство субъектов РФ сосредоточено в зоне средних и низких значений, тогда как математическое среднее смещается вверх исключительно под гравитационным влиянием узкой группы регионов-лидеров (см таблица 4).

Для детального сопоставления крайних полюсов технологического развития в Таблице 3 представлены субъекты РФ с максимальными и минимальными значениями показателя.[22][24]

Таблица 3 – Регионы с крайними значениями инновационной активности в 2024 г.

Группа	Регион	Инновационная активность, %
Лидер	Республика Татарстан	34,1
Лидер	Ростовская область	26,3
Лидер	Самарская область	21,8
Лидер	Белгородская область	17,9
Лидер	Астраханская область	17,2
Низкое значение	Республика Алтай	3,9
Низкое значение	Ямало-Ненецкий АО	3,9
Низкое значение	Еврейская автономная область	3,8
Низкое значение	Кабардино-Балкарская Республика	3,6
Низкое значение	Республика Калмыкия	3,5
Минимум	Республика Ингушетия	2,1
Минимум	Чеченская Республика	2,1

Источник: расчеты и группировка автора по опубликованным данным Росстата. [24]

Абсолютное лидерство Республики Татарстан, Самарской и Ростовской областей научно обосновано исторически сформировавшейся глубоко диверсифицированной промышленной

структурой с доминированием сложных обрабатывающих производств (авиастроение, автомобилестроение, тяжелое машиностроение, нефтехимия). Эти регионы обладают мощным научно-образовательным ядром и реализуют системную, многолетнюю региональную инновационную политику поддержки кластеров². Напротив, минимальные уровни активности в национальных республиках Северного Кавказа (Ингушетия, Чечня — по 2,1%) являются закономерным отражением системного дефицита индустриальной базы и тотального преобладания мелкотоварного сельского хозяйства и неформального сектора услуг, выпадающих из статистического контура Росстата. Особого теоретического внимания заслуживают сырьевые регионы-доноры (например, Ямало-Ненецкий АО — 3,9%), где колоссальные финансовые потоки, максимальный ВРП и гигантские инвестиции парадоксально сочетаются с технологической стагнацией широкой совокупности организаций вне узкого добывающего контура.

Таблица 4 – Описательные статистики показателей характеризующих инновационную деятельность.

Показатель	Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Медиана	Максимум
Инновационная активность, %	10,30	5,36	2,10	9,20	34,10
Внутренние затраты на ИР, млн руб.	22 227,83	79 809,63	34,20	2 918,00	670 682,00
Удельные инвестиции, руб.	325 608,66	503 794,37	35 698	171 210	3 177 416
ВРП на душу населения, руб.	1 204 563,04	1 785 854,69	182 204	715 322	11 995 394
Студенты СПО на 10 тыс. населения	205,62	69,65	46	203	572

Примечание: среднее по регионам не равно общероссийскому агрегированному показателю, поскольку не взвешено числом обследованных организаций.

Источник: расчеты автора. [17]

До перехода к оценке многофакторных регрессий проведена обязательная диагностика парных взаимосвязей на основе матрицы линейной корреляции Пирсона (Таблица 5)

Таблица 5 – Матрица корреляции ключевых переменных

Переменная	Инновационная активность	ln ИР	ln Удельные инвестиции	ln ВРП на душу населения	Студенты СПО
Инновационная активность	1,000	0,573	–0,133	–0,057	–0,041
ln затрат на ИР	0,573	1,000	0,094	0,141	–0,059
ln Удельные инвестиции	–0,133	0,094	1,000	0,894	–0,133
ln ВРП на душу населения	–0,057	0,141	0,894	1,000	–0,065
Студенты СПО	–0,041	–0,059	–0,133	–0,065	1,000

Источник: расчеты автора.

Анализ матрицы выявляет выраженную положительную связь между инновационной активностью и натуральным логарифмом внутренних затрат на ИР, что предоставляет первичные эмпирические доказательства в пользу гипотезы H1. При этом фиксируется кажущийся статистический парадокс: показатели удельных инвестиций и ВРП на душу населения демонстрируют слабую

отрицательную парную корреляцию с инновационной активностью (–0,133 и –0,057). Этот феномен обусловлен тем, что наиболее богатые и капиталоемкие территории РФ обладают минимальной инновационной активностью, тогда как технологические лидеры (Татарстан, Ростов) находятся в зоне средних макроэкономических доходов.

Также зафиксирована критически высокая коллинеарность между логарифмом удельных инвестиций и логарифмом ВРП на душу населения. Для точной оценки угрозы мультиколлинеарности рассчитаны коэффициенты инфляции дисперсии (Variance Inflation Factor, VIF). Максимальный VIF для переменной ВРП составил 7,357, а для инвестиций — 5,417. Поскольку значения не превышают жесткого общепринятого барьера ($VIF < 10$), переменные сохранены в модели, однако их совместная интерпретация должна производиться строго с учетом взаимной обусловленности.

Итоговые результаты оценивания трех альтернативных спецификаций представлены в Таблице 6.

Таблица 6 – Результаты оценивания моделей региональных детерминант инновационной активности

Переменная	OLS, коэффициент	HC3 SE	p-value	Дробный логит, коэф- фициент	Robust SE	p-value	Медианная регрессия	p-value
Константа	–18,468	12,813	0,150	–4,227	1,426	0,003	0,612	0,968
ln затрат на ИР	1,387	0,275	<0,001	0,153	0,025	<0,001	1,317	<0,001
ln удельные инвестиций	–2,453	1,066	0,021	–0,284	0,127	0,025	–2,288	0,122
ln ВРП на душу населения	3,650	1,332	0,006	0,324	0,157	0,039	2,160	0,263
Студенты СПО на 10 тыс.	–0,006	0,014	0,649	–0,0004	0,0010	0,702	–0,011	0,141
Ресурсный регион	–5,671	1,611	<0,001	–0,554	0,170	0,001	–3,338	0,159
Наблюдения	85			85			85	
R ²	0,424			–			–	
Скорректированный R ²	0,387			–			–	
AIC	490,8			52,3			–	

Примечание: зависимая переменная OLS и квантильной модели измерена в процентных пунктах; в дробной логит-модели – доля от нуля до единицы.

Источник: расчеты автора

Коэффициент при логарифме затрат на исследования и разработки статистически значим во всех трех моделях. В линейной спецификации увеличение RD на 1% связано приблизительно с ростом инновационной активности на 0,0139 процентного пункта. Увеличение на 10% соответствует примерно 0,139 процентного пункта, а удвоение – $1,3867 \times \ln 2 = 0,961$ процентного пункта.

Устойчивость эффекта в медианной регрессии особенно важна. Коэффициент 1,317 лишь немного ниже OLS-оценки 1,387. Следовательно, положительная связь не создается исключительно Москвой, Татарстаном или другими влиятельными наблюдениями.

Положительный коэффициент ВРП на душу населения появляется после контроля ресурсной специализации и инвестиционной интенсивности. При увеличении ВРП на душу на 10% условная инновационная активность возрастает примерно на 0,365 процентного пункта. Удвоение ВРП на душу населения связано с разницей около 2,53 процентного пункта. Однако в медианной регрессии коэффициент теряет значимость, что указывает на неодинаковость эффекта для разных частей распределения.

Коэффициент при инвестициях в основной капитал отрицателен и значим в OLS и дробном

логите. Увеличение удельных инвестиций на 10% связано с условным снижением инновационной активности примерно на 0,245 процентного пункта. Этот результат возникает после фиксации ВРП, научных расходов и ресурсной специализации. Безусловная интерпретация недопустима так, как модель не различает инвестиции в цифровое оборудование, исследовательские лаборатории, добывающие мощности, трубопроводы, жилье и транспортную инфраструктуру.

Фиктивная переменная ресурсного региона имеет крупный отрицательный коэффициент. При одинаковых значениях остальных регрессоров ресурсные регионы характеризуются инновационной активностью примерно на 5,67 процентного пункта ниже. В медианной регрессии оценка уменьшается до $-3,34$ и перестает быть значимой, что частично связано с небольшим числом ресурсных субъектов и их внутренней неоднородностью. Для корректной экономической трактовки нелинейной Модели 2 (Fractional Logit) рассчитаны средние предельные эффекты (Average Marginal Effects, AME) в Таблице 7

Таблица 7 – Средние предельные эффекты дробной логит-модели.

Переменная	Средний предельный эффект	Интерпретация
ln затрат на ИР	0,01391	Рост ln ИР на единицу повышает прогнозную долю на 1,391 п. п.
ln удельные инвестиций	$-0,02593$	Рост ln инвестиций на единицу снижает прогнозную долю на 2,593 п. п.
ln ВРП на душу населения	0,02957	Рост ln ВРП на единицу повышает прогнозную долю на 2,957 п. п.
Студенты СПО	$-0,000036$	Один дополнительный студент на 10 тыс. связан с $-0,0036$ п. п.
Ресурсный регион	$-0,04323$	Средняя дискретная разница составляет $-4,323$ п. п.

Источник: расчеты автора

Предельный эффект исследований и разработок практически совпадает с линейной моделью. Рост затрат на 10% дает приблизительно $0,01391 \times 0,10 = 0,001391$, или 0,139 процентного пункта инновационной активности. Совпадение двух функциональных форм повышает доверие к устойчивости результата.

Низкое псевдо- R^2 дробной логит-модели не следует напрямую сопоставлять с обычным R^2 . Логарифмическая функция правдоподобия для дробных долей имеет другую шкалу, а основным критерием выступают знаки, предельные эффекты, статистическая значимость и согласованность с линейной моделью.

Для верификации надежности линейной модели проведен комплекс формальных тестов (Таблица 8).

Таблица 8 – Диагностические тесты.

Диагностика	Статистика	p-value	Вывод
Бройш– Паган	4,065	0,540	Гетероскедастичность не выявлена
Уайт	12,955	0,841	Гетероскедастичность не выявлена
RESET, F	0,001	0,973	Нет признаков простой функциональной ошибки
Жарка– Бера	121,583	$<0,001$	Нормальность остатков отвергается

Диагностика	Статистика	p-value	Вывод
Дарбин– Уотсон	1,850	–	Нет выраженной линейной зависимости соседних по алфавиту остатков
Бройш– Годфри, LM(1)	0,345	0,557	Формальная автокорреляция не выявлена
Максимальный VIF без константы	7,357	–	Умеренная мультиколлинеарность
VIF ln затрат на ИП	1,170	–	Мультиколлинеарность отсутствует
VIF ln удельные инвестиций	5,417	–	Умеренная мультиколлинеарность
VIF ln ВРП на душу населения	7,357	–	Повышенная, но не критическая мультиколлинеарность
VIF ресурсной специализации	2,721	–	Приемлемое значение

Источник: расчеты автора

Отсутствие статистически значимой гетероскедастичности не отменяет целесообразность НСЗ, поскольку тесты обладают ограниченной мощностью при 85 наблюдениях, а данные содержат регионы с экстремальным масштабом экономики.

Отвержение нормальности остатков объясняется правой асимметрией инновационной активности и наличием Татарстана и Ростовской области. Для состоятельности OLS нормальность ошибок не обязательна, но она влияет на точность маловыборочных t-тестов. Использование НСЗ и квантильной регрессии снижает соответствующий риск.

Формальные тесты серийной корреляции не обнаруживают проблемы, однако порядок пространственных наблюдений произволен. Регионы не образуют естественную временную последовательность, поэтому ключевой нерешенной диагностикой остается пространственная зависимость. Возможна корреляция инновационной активности соседних регионов через мобильность кадров, производственные цепочки и межрегиональную кооперацию.

Таблица 9 – Разведочная проверка эндогенности.

Показатель	Оценка
Коэффициент столичного статуса на первом этапе	3,428
Робастная стандартная ошибка	1,399
p-value	0,014
Робастная F-статистика исключенного инструмента	6,004
Коэффициент остатка первого этапа в структурном уравнении	1,504
Робастная стандартная ошибка контрольного остатка	0,989
p-value теста эндогенности	0,129

Источник: расчеты автора

Столичный статус статистически связан с масштабом исследований и разработок, но первый этап является слабым: F-статистика 6,0 недостаточна для надежной IV-идентификации. Коэффициент

контрольного остатка положителен, однако незначим при $p=0,129$. Формально нулевая гипотеза экзогенности не отвергается, но широкая стандартная ошибка означает низкую мощность теста.

При включении контрольного остатка коэффициент затрат на исследования и разработки становится близким к нулю, а его стандартная ошибка резко возрастает. Это типичное следствие слабого инструмента. Такой результат нельзя трактовать как опровержение роли исследований и разработок; он показывает, что имеющиеся публичные агрегированные данные не позволяют надежно отделить причинное воздействие научных расходов от выбора места размещения научных центров.

Для полноценной причинной оценки необходим инструмент, который влияет на текущие затраты на исследования и разработки, но не воздействует на инновационную активность иначе, чем через эти затраты. Возможными кандидатами для будущего исследования являются историческая локализация научно-исследовательских институтов до рассматриваемого периода, расстояние до советских наукоградов, экзогенные изменения правил распределения федеральных научных субсидий или пороговые критерии программ государственной поддержки. Каждый инструмент потребует отдельного обоснования ограничения исключения.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают центральную гипотезу о положительной связи научно-исследовательского потенциала с инновационной активностью организаций. В отличие от общего объема капитальных вложений, расходы на исследования и разработки непосредственно связаны с созданием знаний, опытных образцов, технологий, программного обеспечения и новых производственных решений. Поэтому именно они оказываются наиболее устойчивым предиктором во всех оцененных спецификациях.

Результат согласуется с российскими исследованиями научного потенциала и модели «Тройная спираль». Наличие исследовательских организаций, университетов и устойчивых каналов взаимодействия с бизнесом создает не только прямой поток разработок, но и среду обмена знаниями. [26]

Вместе с тем величина эффекта умеренна. Удвоение абсолютных затрат на исследования и разработки связано менее чем с одним процентным пунктом дополнительной инновационной активности. Это означает, что одного наращивания финансового ресурса недостаточно. Значение имеют результативность расходов, отраслевая направленность исследований, коммерциализация, спрос со стороны предприятий и доступность исследовательских результатов для организаций малого и среднего размера.

Международная литература также указывает, что инновационные входы не всегда преобразуются в результаты пропорционально. Эффективность зависит от абсорбционной способности, институтов, кооперации, качества кадров и управленческих процессов. [27]

Отрицательная условная связь инвестиций в основной капитал требует особенно осторожного прочтения. В российских регионах крупнейшие инвестиции на душу населения наблюдаются в Ямало-Ненецком и Ненецком автономных округах, на Чукотке, в Амурской и Тюменской областях. Многие из этих субъектов реализуют добывающие, энергетические, транспортные и инфраструктурные проекты. Высокая стоимость единичных проектов увеличивает инвестиции на жителя, но не обязательно изменяет поведение широкой совокупности организаций. [28]

Следовательно, для инновационной политики важен не только объем инвестиций, но и их состав. Инвестиции в автоматизацию, инженерное оборудование, испытательные центры, цифровые платформы, промышленные исследования и повышение квалификации имеют иную инновационную отдачу, чем вложения в расширение добывающих мощностей или строительство линейной инфраструктуры.

Отрицательная оценка ресурсной специализации согласуется с логикой «анклавности» части сырьевого сектора. Крупные добывающие компании могут быть технологически сложными

и осуществлять значительные инновации, однако их активность не всегда распространяется на широкую популяцию региональных организаций. Закупка оборудования у внешних поставщиков, централизованные корпоративные исследования и ограниченная локализация цепочек добавленной стоимости уменьшают региональные эффекты распространения.

При этом ресурсная специализация не является неизбежным препятствием. Она может стать источником спроса на геологоразведочные технологии, роботизацию, промышленный интернет вещей, экологический мониторинг, новые материалы и технологии работы в Арктике. Для этого необходимы механизмы локализации исследований, технологические закупки у региональных компаний, корпоративные акселераторы и партнерства с университетами.

Статистическая незначимость численности студентов СПО показывает, что простой количественный образовательный показатель плохо отражает инновационный человеческий капитал. Астраханская область имеет максимальное значение – 572 обучающихся на 10 тыс. жителей, тогда как Москва и Московская область находятся в нижней части распределения по этому показателю, несмотря на крупнейшие научные системы. [29]

Для последующего исследования предпочтительны следующие показатели человеческого капитала: численность исследователей на 10 тыс. занятых; доля исследователей моложе 39 лет; выпускники инженерных, математических и естественно-научных направлений; доля работников с высшим образованием; заработная плата исследователей; мобильность научных кадров; доля предприятий, испытывающих дефицит квалифицированных работников.

Результаты также подчеркивают различие между масштабом научного сектора и распространенностью инноваций. Москва концентрирует более трети российских внутренних затрат на исследования и разработки, но ее доля инновационно активных организаций значительно ниже показателя Татарстана. [25]

Возможное объяснение состоит в структуре московской экономики: в ней велика доля услуг, головных офисов, финансовых и административных функций, часть которых может не входить в те же статистические категории, что и промышленные организации. Татарстан, напротив, сочетает крупные предприятия обрабатывающего и нефтехимического комплекса, научно-образовательную систему, технологические площадки и длительно действующие институты региональной промышленной политики.

Высокий результат Ростовской области также заслуживает отдельного исследования. Он может быть связан с изменением состава обследуемых организаций, структурой сельскохозяйственного машиностроения, пищевой промышленности, транспортного комплекса и программами адаптации предприятий к новым ограничениям. Однако агрегированный срез не позволяет разложить наблюдаемое значение по отраслям и размеру организаций.

Для экономической политики вывод состоит в необходимости перехода от универсальных субсидий к дифференцированным инструментам.

В регионах с крупной научной базой, но умеренной инновационной активностью приоритетом должно стать распространение результатов исследований на более широкий круг предприятий: ваучеры на исследования, центры трансфера технологий, совместные лаборатории, облегченный доступ малого бизнеса к испытательному оборудованию и поддержка первой промышленной апробации.

В промышленных регионах со сравнительно высокой инновационной активностью основной задачей является масштабирование успешных решений и выход на межрегиональные и внешние рынки. Здесь целесообразны экспортная поддержка, стандартизация, защита интеллектуальной собственности, технологическая сертификация и финансирование расширения производства.

В ресурсных регионах инновационная политика должна быть интегрирована с закупочной политикой крупных компаний. Региональные поставщики получают стимул к исследованиям только при наличии устойчивого спроса на новые решения и возможности пройти квалификацию у

заказчика.

В регионах с низкими затратами на исследования и разработки и низкой инновационной активностью создание дорогостоящей инфраструктуры с нуля может быть неэффективно. Более реалистичной стратегией являются сетевые механизмы где присутствует доступ к федеральным центрам коллективного пользования, межрегиональные консорциумы, цифровые инженерные сервисы и мобильность специалистов.

С точки зрения государственной поддержки важен риск селекции. Инновационные субсидии чаще получают компании, которые уже обладают компетенциями, финансовой устойчивостью и опытом подготовки заявок. Простое сравнение получателей и не получателей завышает эффект программ.

Особого внимания заслуживает открытая инновационная модель. Международные исследования показывают, что внешняя кооперация эффективнее при наличии внутренних исследований и абсорбционной способности. Поэтому политика, стимулирующая только число партнерств или соглашений, может приводить к формальным связям без коммерциализации. [30]

Цифровизация и искусственный интеллект расширяют возможности менее крупных предприятий, но также усиливают разрыв между компаниями с накопленными данными и квалифицированными кадрами и остальной частью экономики. Поддержка внедрения ИИ должна включать не только приобретение программного обеспечения, но и управление данными, подготовку персонала, кибербезопасность и изменение бизнес-процессов.

Таблица 9 – Сопоставление гипотез с результатами.

Гипотеза	Результат	Статус
H1: затраты на ИР положительно связаны с инновационной активностью	Положительный и значимый коэффициент во всех моделях	Поддерживается
H2: ВРП на душу населения положительно связан с инновационной активностью	Положительный эффект в OLS и дробном логите, незначимый в медианной регрессии	Частично поддерживается
H3: общие капитальные вложения не гарантируют инновационной активности	Условный коэффициент отрицателен; высокая чувствительность к структуре модели	Поддерживается как структурная, не причинная гипотеза
H4: ресурсная специализация связана с более низкой активностью	Отрицательный эффект в OLS и дробном логите; менее точный в квантильной модели	В основном поддерживается

Источник: составлено авторами

Главное содержательное различие проходит не между «богатыми» и «бедными» регионами, а между территориями, где ресурсы встроены в широкую инновационную систему, и территориями, где доходы и инвестиции концентрируются в узком наборе капиталоемких проектов.

Выводы

Исследование показало, что межрегиональные различия инновационной активности российских организаций наиболее последовательно связаны с масштабом научно-исследовательской базы. После учета доходов, инвестиций, кадрового показателя и ресурсной специализации коэффициент затрат на исследования и разработки остается положительным и статистически значимым в линейной, дробной логит- и медианной моделях.

Общий объем инвестиций в основной капитал не может рассматриваться как достаточный индикатор инновационного развития. Его условная связь с инновационной активностью зависит от

структуры экономики. В регионах, где инвестиции сосредоточены в добывающих и инфраструктурных проектах, высокая капиталоемкость может сочетаться с низкой долей инновационно активных организаций.

ВРП на душу населения положительно связан с инновационной активностью только после разграничения экономического благосостояния и ресурсной специализации. Это подтверждает, что доходная база региона способна поддерживать инновации, но эффект зависит от каналов использования доходов, структуры спроса и наличия организаций, способных создавать и внедрять новые решения.

Использованный показатель среднего профессионального образования не выявил самостоятельного эффекта. Для оценки человеческого капитала необходимы более точные данные о исследователях, инженерах, качестве подготовки, трудоустройстве и миграции специалистов.

Практический вывод состоит в том, что единая политика увеличения финансирования не устранил межрегиональные различия. Необходимы разные механизмы для научных агломераций, диверсифицированных промышленных регионов, ресурсных территорий и регионов с ограниченной исследовательской базой.

Для научных центров приоритетом является коммерциализация и распространение разработок среди предприятий. Для промышленных регионов – масштабирование и технологический экспорт. Для ресурсных регионов – локализация цепочек поставок и использование корпоративного спроса на новые технологии. Для территорий с низкой плотностью исследований – доступ к межрегиональной инфраструктуре и сетевым формам кооперации.

Ограничения исследования.

Несмотря на надежность робастных моделей, исследование имеет ряд объективных академических ограничений:

1. Анализ оперирует средними региональными долями. Прямой перенос закономерностей на микроповедение отдельной фирмы недопустим из-за риска экологической ошибки (ecological fallacy).
2. Ограничение выборки 2024 годом не позволяет моделировать долгосрочные временные лаги отдачи от инвестиций в НИОКР.
3. Столичный статус оказался «слабым инструментом», что оставляет открытым вопрос о безупречной идентификации однонаправленной причинности (решение проблемы эндогенности).
4. СВыборка Росстата не охватывает микробизнес и сферу услуг, искажая картину для креативных и IT-кластеров.
5. Модели OLS и Fractional Logit не учитывают пространственную автокорреляцию и межрегиональные перетоки знаний через границы субъектов РФ.

Итоговый вывод формулируется следующим образом, что инновационная активность российских организаций определяется не величиной экономических ресурсов как таковой, а способностью региональной системы преобразовывать научные знания, инвестиции и человеческий капитал в широко распространенные продуктовые и процессные изменения. Научно-исследовательская база является необходимым, но недостаточным условием; ее отдача зависит от отраслевой диверсификации, кооперации, коммерциализации и институциональной среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шалаева Л. В. Оценка инновационной активности российских организаций в разрезе федеральных округов // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12. № 10. С. 2821–2834. DOI: 10.18334/err.12.10.116299.
2. Печаткин В. В. Оценка уровня инновационного развития регионов России с позиций результативности реализации инновационной политики // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14. № 4. С. 1191–1214. DOI: 10.18334/vines.14.4.121690.
3. Погребцова Е. А. Инновационная активность в разрезе федеральных округов Российской Федерации: современное состояние и направления развития // Вестник университета. 2023. № 9. С. 65–74. DOI: 10.26425/1816-4277-2023-9-65-74.
4. Сивцова Н. Ф., Трошин А. С., Соколов М. Б. Инновационная активность в экономическом пространстве: оценка и сравнительный анализ макрорегионов РФ // Региональная экономика и управление. 2023. № 2 (74). Ст. 7421. DOI: 10.24412/1999-2645-2023-274-21.
5. Шалаева Л. В. Оценка активности и результативности инновационной деятельности организаций в разрезе субъектов Приволжского федерального округа // Креативная экономика. 2023. Т. 17. № 1. С. 327–348. DOI: 10.18334/ce.17.1.116626.
6. Егоров Н. Е., Васильева Н. В. Оценка уровня инновационного развития регионов на основе эконометрической модели «Тройная спираль» и российского регионального инновационного индекса // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 3. С. 1697–1710. DOI: 10.18334/vines.12.3.115181.
7. Полянская Н. М., Колесняк А. А., Коваленко Е. И. Научный потенциал как фактор инновационного социально-экономического развития регионов // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 1. С. 519–534. DOI: 10.18334/vines.12.1.114260.
8. Березин И. Л., Лукьянова А. А. Институциональные формы управления инновационной деятельностью и их ограничения // Креативная экономика. 2023. Т. 17. № 4. С. 1211–1230. DOI: 10.18334/ce.17.4.117687.
9. Савицкая О. Е., Мантуров К. К. Инновационный потенциал регионов Южного федерального округа: сравнительный анализ и перспективы развития // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14. № 11. С. 6925–6938. DOI: 10.18334/err.14.11.121894.
10. Бадыкова И. Р. Факторы инновационного развития крупных российских предприятий // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13. № 12. С. 5423–5434. DOI: 10.18334/err.13.12.119987.
11. Герасименко Н. А. Исследование динамики инновационной деятельности федеральных округов России // Вестник университета. 2021. № 11. С. 39–46. DOI: 10.26425/1816-4277-2021-11-39-46.
12. Peker I. Yu. Changing Significance of Russian Regions' Research and Technology Capacity Components // Baltic Region. 2022. Vol. 14. No. 3. P. 165–176. DOI: 10.5922/2079-8555-2022-3-9.
13. Naumov I. V., Krasnykh S. S. Spatial Modelling of the Impact of R&D Potential on the Dynamics of Scientific and Technological Development of Russian Regions // Journal of Applied Economic Research. 2023. Vol. 22. No. 3. P. 630–656. DOI: 10.15826/vestnik.2023.22.3.026.
14. Yakovenko N. V., Semenova L. V., Nikolskaya E. Y., Semenova E. Y., Rakhimbekova Z. S., Karanashev A. K., Tsoy M. Y., Azarova N. A. Innovative Development of Russian Regions: Assessment and Dynamics in the Context of Sustainable Development // Sustainability. 2024. Vol. 16. No. 3. Art. 1271. DOI: 10.3390/su16031271.
15. Васина А. В., Киселева О. Н., Сысоева О. В. Реализация концепции открытых инноваций в России: государственный, региональный и корпоративный уровни // Регионология. 2023. Т. 31. № 2. С. 294–312. DOI: 10.15507/2413-1407.123.031.202302.294-312.
16. Nasir M. H., Zhang S. Evaluating Innovative Factors of the Global Innovation Index: A Panel Data Approach // Innovation and Green Development. 2024. Vol. 3. No. 1. Art. 100096. DOI: 10.1016/j.igd.2023.100096.

17. Makrevska Disoska E., Tonovska J., Toshevska-Trpchevska K., Tevdovski D., Stojkoski V. Empirical Determinants of Innovation in European Countries: Firm-Level Analysis Based on CIS 2018 // *European Review*. 2024. Vol. 32. No. 3. P. 269–290. DOI: 10.1017/S106279872400019X.
18. Cuevas-Vargas H., Parga-Montoya N., Lozano-García J. J. Determinants of Openness Activities in Innovation: The Mediating Effect of Absorptive Capacity // *Journal of Innovation & Knowledge*. 2023. Vol. 8. No. 4. Art. 100432. DOI: 10.1016/j.jik.2023.100432.
19. Sharma A., Sousa C., Woodward R. Determinants of Innovation Outcomes: The Role of Institutional Quality // *Technovation*. 2022. Vol. 118. Art. 102562. DOI: 10.1016/j.technovation.2022.102562.
20. Fu X. et al. Innovation under Constraints: The Role of Open Innovation in Overcoming Innovation Obstacles in Low-Income Countries // *Industry and Innovation*. 2024. DOI: 10.1080/13662716.2024.2319798.
21. Babina T., Fedyk A., He A., Hodson J. Artificial Intelligence, Firm Growth, and Product Innovation // *Journal of Financial Economics*. 2024. Vol. 151. Art. 103745. DOI: 10.1016/j.jfineco.2023.103745.
22. Igna I., Venturini F. The Determinants of AI Innovation across European Firms // *Research Policy*. 2023. Vol. 52. No. 2. Art. 104661. DOI: 10.1016/j.respol.2022.104661.
23. Zhao et al. How Do Innovation Factor Allocation and Institutional Environment Affect Innovation Quality? // *Journal of Innovation & Knowledge*. 2024. Art. 100475. DOI: 10.1016/j.jik.2024.100475.
24. Priyadarshini A., Gao Y., O’Gorman C. Firm-Specific Determinants of Open Innovation in European SMEs // *Journal of Small Business & Entrepreneurship*. 2024. Vol. 36. No. 1. P. 130–157. DOI: 10.1080/08276331.2021.1907698.
25. Agazu B. G. et al. Innovation Strategy and Firm Competitiveness: A Systematic Literature Review // *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2024. Vol. 13. DOI: 10.1186/s13731-024-00381-9. [51]
26. Ayoub et al. Mix and Match: What Is the Best R&D Recipe for Eco-Innovation? // *Industry and Innovation*. 2024. DOI: 10.1080/13662716.2024.2359380.
27. Bate A. F. The Determinants of Innovation Performance: An Income-Based Cross-Country Comparative Analysis Using the Global Innovation Index // *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2023. Vol. 12. DOI: 10.1186/s13731-023-00283-2.
28. Hoang M. A. et al. Firm Innovation and Participation in Global Value Chains in a Developing-Country Context // *Discover Sustainability*. 2026. DOI: 10.1007/s43621-026-02725-9.
29. Ortiz-Ospino L., González-Sarmiento E., Chavarro-Peña R., Roa-Perez J. et al. Determinants of Innovation Capabilities in the Digital Content Sector: A Case Study of the Department of Atlántico, Colombia // *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2026. Vol. 15. Art. 49. DOI: 10.1186/s13731-026-00664-3.
30. Castillo J. C. et al. Interactions across Innovation Obstacles in Emerging Economies // *Economics of Innovation and New Technology*. 2025. DOI: 10.1080/10438599.2025.2571629.

Regional Determinants of Innovation Activity of Organizations in Russia

Markin Maxim Igorevich

Senior Lecturer,
Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russian Federation
E-mail: markinmi@ystu.ru

Krasnov Valery Aleksandrovich

Master's Degree Holder
Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russian Federation
E-mail: krasnov.v.a-2001@mail.ru

KEYWORDS

innovation activity;
organizations; Russian
regions; research and
development; innovation
potential; fractional
logit model; robust
regression; resource-based
specialization; Rosstat.

ABSTRACT

Drawing on 2024 data from the Russian Federal State Statistics Service (Rosstat), this study examines the regional determinants of organizational innovation activity across 85 constituent entities of the Russian Federation. The dependent variable is defined as the share of innovation-active organizations. The principal explanatory factors include internal expenditure on research and development, per capita fixed capital investment, per capita gross regional product (GRP), the number of students enrolled in secondary vocational education programs, and a dummy variable capturing resource-based economic specialization. Three complementary model specifications are employed to test the hypotheses: a linear model with HC3 robust standard errors, a fractional logit model, and a median quantile regression. The findings indicate that the scale of the research and development base exhibits the most robust positive association with innovation activity. Aggregate fixed capital investment, once GRP and sectoral specialization are controlled for, displays a conditional negative correlation, reflecting structural characteristics of the Russian economy wherein a substantial share of capital investment is concentrated in extractive industries and infrastructure projects. Resource-oriented regions are, on average, characterized by lower levels of innovation activity at comparable resource endowments. The number of secondary vocational education students does not exhibit an independent statistically significant effect. The model accounts for approximately 42 percent of the cross-regional variation. The paper discusses the limitations arising from the cross-sectional design, weak instrumental identification, and spatial dependence, and outlines directions for future research employing panel and spatial econometric models.
