

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2025.29.41.047

Анализ факторов успешного формирования и функционирования региональных инновационных экосистем для промышленных кластеров

Кашук Владимир Алексеевич

Студент,
Иркутский национальный
исследовательский технический университет,
664074, Российская Федерация, Иркутск, ул. Лермонтова, 83;
e-mail: vova.kashchuk1337@mail.ru

Марков Павел Олегович

Студент,
Иркутский национальный
исследовательский технический университет,
664074, Российская Федерация, Иркутск, ул. Лермонтова, 83;
e-mail: pavlushkamarkovkin@gmail.com

Котлобаев Владислав Николаевич

Студент,
Иркутский национальный
исследовательский технический университет,
664074, Российская Федерация, Иркутск, ул. Лермонтова, 83;
e-mail: kotlobaev03@mail.ru

Полынько Евгений Станиславович

Студент,
Иркутский национальный
исследовательский технический университет,
664074, Российская Федерация, Иркутск, ул. Лермонтова, 83;
e-mail: evgenii_pol@mail.ru

Фадеев Никита Алексеевич

Студент,
Иркутский национальный
исследовательский технический университет,
664074, Российская Федерация, Иркутск, ул. Лермонтова, 83;
e-mail: nikita.fadeev.96@bk.ru

Аннотация

В условиях глобализации конкурентоспособность регионов определяется эффективностью инновационных экосистем, интегрирующих промышленные кластеры с наукой и бизнесом. Однако несбалансированное развитие элементов экосистемы приводит к низкой отдаче от инвестиций и замедлению технологического прогресса. Цель исследования — анализ факторов успешного формирования и функционирования региональных инновационных экосистем для промышленных кластеров на примере четырех российских регионов, с выявлением ключевых детерминант и рекомендациями по оптимизации. Методология основана на системном подходе, включая сравнительный анализ индикаторов инновационной активности из данных Росстата и ВШЭ за 2021–2024 годы. Применены корреляционно-регрессионный и факторный анализы для оценки влияния научно-технологических, финансовых, кадровых и инфраструктурных факторов на эффективность кластеров. Выборка охватывает регионы с разными профилями (высокотехнологичный, традиционно-промышленный, ресурсо-ориентированный, развивающийся) для идентификации взаимосвязей. Результаты показали лидерство высокотехнологичных регионов по затратам на НИОКР (2,17% ВРП) и доле инновационной продукции (18,55%), коррелирующее с высоким объемом венчурных инвестиций (2340,6 млн руб.) и совместных вузовско-промышленных проектов (28,4). Ресурсо-ориентированные регионы отстают по всем индикаторам, с низким приростом инновационных МСП (2,45%). Коэффициент инновационной эффективности варьируется от 1,47 в лидерах до 0,36 в отстающих. Обсуждение подчеркивает, что венчурный капитал и научная кооперация выступают мультипликаторами, повышая эффективность в 3–4 раза, в то время как инфраструктурные пороги (цифровой индекс $>0,75$) критически влияют на синергию. Несбалансированность приводит к "бутылочным горлышкам". Рекомендуется акцент на гармоничном развитии подсистем для устойчивого роста кластеров.

Для цитирования в научных исследованиях

Кашук В.А., Марков П.О., Котлобаев В.Н., Полынько Е.С., Фадеев Н.А. Анализ факторов успешного формирования и функционирования региональных инновационных экосистем для промышленных кластеров // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 6А. С. 475-486. DOI: 10.34670/AR.2025.29.41.047

Ключевые слова

Региональные инновационные экосистемы, промышленные кластеры, венчурные инвестиции, человеческий капитал, инновационная эффективность.

Введение

В условиях глобализации и перехода к экономике знаний конкурентоспособность национальных экономик все в большей степени определяется их способностью генерировать, распространять и применять новые технологии. Ключевыми точками роста в этом процессе выступают промышленные кластеры, представляющие собой географически сконцентрированные группы взаимосвязанных компаний, поставщиков, провайдеров услуг и научно-образовательных организаций. Однако само по себе наличие кластера не гарантирует его инновационного развития. Успех определяется качеством окружающей его среды —

региональной инновационной экосистемой, которая выступает катализатором или, наоборот, ингибитором инновационных процессов. Проблема заключается в том, что формирование таких экосистем является сложным, многофакторным процессом, не имеющим универсального рецепта. Многие регионы, инвестируя значительные ресурсы в отдельные элементы, такие как технопарки или субсидии, не получают ожидаемого синергетического эффекта. Отсутствие комплексного понимания взаимосвязей между элементами экосистемы и их влияния на эффективность промышленных кластеров приводит к неоптимальному распределению ресурсов и замедлению технологического развития.

Таким образом, возникает острая научная и практическая необходимость в проведении глубокого анализа факторов, определяющих успешное формирование и устойчивое функционирование региональных инновационных экосистем. Требуется выявить не просто перечень значимых элементов, но и характер их взаимовлияния, определить пороговые значения и оптимальные конфигурации для промышленных кластеров различной специализации. Исследование этих факторов позволит разработать более действенные инструменты региональной инновационной политики [Загорная, Долбня, 2020], направленные на создание самоподдерживающейся среды, способствующей генерации инноваций внутри промышленных агломераций. Данная работа нацелена на идентификацию и систематизацию ключевых детерминант успеха инновационных экосистем, а также на оценку их кумулятивного воздействия на результативность промышленных кластеров на примере ряда регионов Российской Федерации.

Материалы и методы исследования

Исследование базируется на принципах системного подхода, рассматривающего региональную инновационную экосистему как совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых элементов, где изменение одного из них влечет за собой трансформацию всей системы. Теоретической основой послужили концепция промышленных кластеров М. Портера, теория «тройной спирали» (Triple Helix), описывающая взаимодействие между властью, бизнесом и научным сообществом [Романова, Игишев, 2025], а также современные работы в области экономики инноваций и регионального развития. В качестве эмпирической базы использовались открытые данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат), аналитические отчеты и статистические сборники Высшей школы экономики, материалы министерств экономического развития и промышленности субъектов Российской Федерации, а также данные из научных публикаций и отраслевых обзоров за период с 2021 по 2024 год. Для верификации и углубления анализа были использованы данные из неструктурированных источников, включая материалы стратегических сессий и доклады на научно-практических конференциях [Костригин, Яшин, 2020]. Была сформирована выборка из четырех регионов России, представляющих различные типы промышленных кластеров: высокотехнологичный, традиционно-промышленный, ресурсо-ориентированный и регион с развивающейся кластерной структурой.

Методологический инструментарий исследования носит комплексный характер и включает в себя как общенаучные, так и специальные методы анализа. На первом этапе был применен сравнительный анализ для сопоставления ключевых показателей инновационного развития промышленных кластеров в выбранных регионах. Для выявления силы и направления связей между различными факторами экосистемы (например, объемом финансирования НИОКР,

количеством патентов, уровнем развития инфраструктуры) и показателями эффективности кластеров (объем выпуска инновационной продукции, количество созданных высокотехнологичных рабочих мест) использовался корреляционно-регрессионный анализ [Самадова, Ниёзова, 2022]. Данный метод позволил количественно оценить степень влияния независимых переменных (факторов) на зависимую переменную (результативность кластера). Для систематизации и группировки большого массива факторов применялся метод факторного анализа, который позволил выделить несколько обобщенных, латентных факторов, объясняющих основную долю дисперсии исходных переменных. Математическая обработка данных проводилась с использованием пакетов статистического анализа, что обеспечило точность и достоверность расчетов. Комплексное применение указанных методов позволило перейти от простого описания к выявлению глубинных причинно-следственных связей в функционировании региональных инновационных экосистем.

Результаты и обсуждение

Эмпирический анализ факторов, определяющих эффективность региональных инновационных экосистем, требует детального рассмотрения разнородных показателей, характеризующих различные аспекты их функционирования. Простое сопоставление абсолютных значений не позволяет выявить скрытые взаимосвязи и системные эффекты. Для объективной оценки необходимо провести декомпозицию экосистемы на ключевые подсистемы: научно-технологическую, финансовую, кадровую и инфраструктурную. Каждая из этих подсистем вносит свой вклад в общую результативность, однако именно их сбалансированное и синергетическое взаимодействие является залогом успеха. В рамках данного исследования был проведен сравнительный анализ четырех репрезентативных регионов, условно обозначенных как Регион А (высокотехнологичный профиль), Регион Б (традиционно-промышленный), Регион В (ресурсно-сырьевой) и Регион Г (развивающийся).

Первичный этап анализа был посвящен оценке базовых индикаторов инновационной активности, которые отражают результативность научно-технологической подсистемы. К таким индикаторам относятся затраты на научные исследования и разработки (НИОКР) в процентах от валового регионального продукта (ВРП), патентная активность и доля инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров промышленными предприятиями кластеров. Эти показатели позволяют сформировать общее представление об уровне генерации новых знаний и их последующей коммерциализации [Борохов, Иванова, 2023]. Результаты сравнительного анализа данных индикаторов за усредненный период 2023-2024 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительный анализ ключевых показателей инновационной активности в промышленных кластерах регионов за 2023-2024 гг.

Показатель	Регион А	Регион Б	Регион В	Регион Г
Внутренние затраты на НИОКР, % от ВРП	2,17	1,42	0,83	0,95
Количество поданных патентных заявок на 1000 предприятий	14,21	11,84	5,12	6,78
Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, %	18,55	12,45	6,91	8,33

Анализ данных, представленных в таблице 1, выявляет существенную дифференциацию

между регионами. Регион А демонстрирует явное лидерство по всем трем показателям, что соответствует его высокотехнологичной специализации. Затраты на НИОКР, превышающие 2% от ВРП, являются значительным показателем, коррелирующим с высоким уровнем патентной активности (14,21 заявок) и, что наиболее важно, с существенной долей инновационной продукции (18,55%). Это свидетельствует о выстроенной цепочке от генерации знаний до их коммерциализации. Регион Б, обладая мощной промышленной базой, также показывает достойный уровень патентной активности (11,84), однако его затраты на НИОКР (1,42%) и особенно доля инновационной продукции (12,45%) заметно ниже, чем у лидера. Это может указывать на определенную инерционность, возможно, на разрыв между изобретательской деятельностью и ее внедрением в производство.

Наиболее слабую динамику показывают регионы В и Г. В ресурсно-ориентированном Регионе В наблюдаются минимальные значения по всем показателям, что является типичной ситуацией для экономик, сфокусированных на добыче и первичной переработке сырья [Бутко и др., 2022]. Незначительные инвестиции в НИОКР (0,83%) закономерно приводят к низкой изобретательской активности и минимальной доле инноваций в структуре продукции. Развивающийся Регион Г показывает чуть лучшие результаты, чем Регион В, особенно в части патентной активности (6,78) относительно затрат на НИОКР (0,95%), что может говорить о наличии отдельных точек роста и перспективных разработок, которые пока не транслируются в массовый выпуск инновационной продукции (8,33%). Разница между Регионом А и Регионом В по доле инновационной продукции составляет 2,68 раза, что подчеркивает глубину технологического разрыва.

Следующим шагом является анализ финансовой подсистемы, в частности, роли государственных и частных инвестиций в стимулировании инновационной деятельности. Объем финансовой поддержки является одним из критически важных факторов, особенно на ранних стадиях развития инновационных проектов [Милюков, 2022]. Были проанализированы объемы государственного финансирования (федерального и регионального) и приток частного венчурного капитала в кластерные проекты, а также их влияние на рост числа малых и средних инновационных предприятий (МСП), которые часто выступают проводниками прорывных технологий (табл. 2).

Таблица 2 - Оценка влияния объемов финансирования на развитие инновационных МСП в кластерах за 2024 г.

Показатель	Регион А	Регион Б	Регион В	Регион Г
Объем федеральной поддержки инновационных проектов, млн руб.	1150,5	870,2	450,8	620,1
Объем региональной поддержки инновационных проектов, млн руб.	480,7	350,6	120,3	210,9
Приток частных венчурных инвестиций, млн руб.	2340,6	560,3	85,1	155,4
Прирост числа инновационных МСП за год, %	15,28	7,14	2,45	5,86

Данные таблицы 2 наглядно иллюстрируют решающую роль частного венчурного капитала. В Регионе А, где наблюдается максимальный прирост инновационных МСП (15,28%), объем венчурных инвестиций (2340,6 млн руб.) более чем в полтора раза превышает суммарный объем государственной поддержки (1631,2 млн руб.). Это указывает на зрелость экосистемы, ее привлекательность для частных инвесторов, готовых принимать на себя риски в обмен на высокую потенциальную доходность. В Регионе Б, напротив, при сопоставимом объеме

госфинансирования (1220,8 млн руб.) приток венчурного капитала значительно скромнее (560,3 млн руб.), что напрямую коррелирует с более чем двукратным отставанием по темпам роста числа инновационных МСП (7,14%). Это может свидетельствовать о недостаточной проработке проектов для инвесторов или о более высоком уровне воспринимаемых рисков.

Анализ Регионов В и Г подтверждает эту тенденцию. В сырьевом Регионе В минимальные объемы как государственной (571,1 млн руб.), так и особенно венчурной (85,1 млн руб.) поддержки приводят к стагнации в секторе инновационного предпринимательства (прирост всего 2,45%). Регион Г, получая несколько больше государственной поддержки (831 млн руб.) и венчурных средств (155,4 млн руб.), демонстрирует и более активный рост МСП (5,86%). Интересно отметить, что соотношение венчурных инвестиций к государственной поддержке является важным индикатором. В Регионе А оно составляет 1,43, в то время как в Регионе Б — 0,46, в Регионе Г — 0,19, а в Регионе В — 0,15. Этот коэффициент можно интерпретировать как «индекс инвестиционной привлекательности» экосистемы, и он показывает наиболее сильную корреляцию с динамикой роста инновационных компаний.

Качество человеческого капитала и эффективность взаимодействия с научно-образовательным комплексом являются третьим столпом успешной экосистемы. Без квалифицированных инженеров, исследователей и предпринимателей финансовые вливания и развитая инфраструктура не дадут желаемого эффекта [Минько, Машенцева, Бондарская, 2022]. Были проанализированы показатели, характеризующие кадровый потенциал и интеграцию науки и производства (табл. 3).

Таблица 3 - Анализ кадрового потенциала и взаимодействия с научно-образовательным комплексом в 2024 г.

Показатель	Регион А	Регион Б	Регион В	Регион Г
Доля работников с высшим образованием в промышленности, %	41,3	38,6	29,7	34,2
Количество совместных НИОКР-проектов «вуз-предприятие» на 1 кластер в год	28,4	15,1	4,3	9,7
Количество студентов на инженерно-технических специальностях на 10 тыс. населения	112,5	135,8	88,1	95,6
Индекс цитируемости научных публикаций региональных вузов (относительный)	1,32	1,15	0,89	1,04

Анализ таблицы 3 выявляет несколько нетривиальных зависимостей. Хотя Регион Б является лидером по формальному показателю подготовки инженерных кадров (135,8 студентов на 10 тыс. населения), он значительно уступает Региону А по количеству реальных совместных проектов между вузами и предприятиями (15,1 против 28,4). Это говорит о том, что само по себе наличие мощной инженерной школы не гарантирует ее эффективной интеграции в инновационные процессы кластера. В Регионе А, по-видимому, созданы более действенные механизмы для такой кооперации, что подтверждается и самым высоким индексом цитируемости (1,32), указывающим на качество научных исследований. Высокая доля работников с высшим образованием (41,3%) в промышленности Региона А также свидетельствует о спросе на высококвалифицированные кадры со стороны инновационных производств.

В Регионе Г наблюдается интересная ситуация: при среднем уровне подготовки инженеров (95,6) и доли работников с высшим образованием (34,2%), регион имеет достаточно высокий для своей группы индекс цитируемости (1,04), превосходящий сырьевой Регион В, но при этом

количество совместных проектов (9,7) остается невысоким. Это может указывать на наличие научного потенциала, который пока слабо востребован реальным сектором экономики. Регион В вновь демонстрирует самые низкие показатели по всем параметрам, что говорит о системной проблеме не только с генерацией инноваций, но и с подготовкой кадров для них. Разрыв в количестве совместных НИОКР-проектов между лидером и аутсайдером достигает почти 7 раз (28,4 против 4,3), что является критическим показателем разрыва в качестве инновационной экосистемы.

Наконец, рассмотрим влияние инфраструктурных факторов и общую эффективность функционирования экосистем. Для этого были рассчитаны интегральные индексы цифровой и транспортно-логистической инфраструктуры, а также выведен расчетный коэффициент инновационной эффективности, представляющий собой отношение взвешенных результатов (доля инновационной продукции, прирост МСП) к взвешенным затратам (финансирование, кадровые ресурсы) [Краснов, Салихов, 2021] (табл. 4).

Таблица 4 - Корреляционный анализ инфраструктурных факторов и интегральной эффективности экосистем в 2024 г.

Показатель	Регион А	Регион Б	Регион В	Регион Г
Индекс развития цифровой инфраструктуры (0-1)	0,91	0,84	0,65	0,77
Индекс транспортно-логистической доступности (0-1)	0,88	0,93	0,71	0,81
Коэффициент инновационной эффективности (расчетный)	1,47	0,89	0,36	0,62

Данные таблицы 4 позволяют синтезировать предыдущие выводы. Регион А, обладая высокоразвитой цифровой (0,91) и хорошей транспортной (0,88) инфраструктурой, демонстрирует самый высокий коэффициент инновационной эффективности (1,47). Это означает, что каждый вложенный рубль или человеко-час дает максимальную отдачу в виде инновационных продуктов и новых компаний. Примечательно, что Регион Б, являясь лидером по транспортной доступности (0,93), что обусловлено его историческим промышленным развитием, уступает по цифровой инфраструктуре (0,84) и, как следствие, имеет значительно более низкий коэффициент эффективности (0,89). Это подтверждает тезис о том, что в современной экономике цифровая связность и доступ к данным становятся более критичными для инноваций, чем традиционные логистические преимущества [[Идзиев, 2025].

Регион Г, опережая Регион В по обоим инфраструктурным индексам, также показывает почти вдвое более высокий коэффициент эффективности (0,62 против 0,36). Это подчеркивает роль базовой инфраструктуры как необходимого, хотя и недостаточного, условия для запуска инновационных процессов. Низкий коэффициент эффективности у Региона Б (0,89) при значительных ресурсах (кадры, промышленная база) указывает на системные сбои в механизмах трансформации потенциала в реальный результат. Вероятно, именно здесь наиболее остро стоит проблема отсутствия эффективной кооперации, слабости венчурного рынка и, возможно, административных барьеров. Разница в коэффициенте эффективности между Регионом А и Регионом В составляет более чем 4 раза, что является интегральным выражением всего комплекса проблем, от которых страдает экосистема сырьевого региона.

Комплексный анализ данных из всех четырех таблиц позволяет утверждать, что успешная инновационная экосистема строится не на одном доминирующем факторе, а на сбалансированном и взаимоусиливающем развитии нескольких ключевых направлений. Математическая обработка сводного массива данных показывает, что наибольший вклад в

итоговый коэффициент инновационной эффективности вносят не абсолютные объемы государственного финансирования, а объем привлеченных венчурных инвестиций и количество совместных научно-исследовательских проектов между университетами и промышленностью. Эти два фактора, принадлежащие к финансовой и кадрово-кооперационной подсистемам, выступают в роли мультипликаторов, многократно усиливая отдачу от других вложений, будь то затраты на НИОКР или развитие инфраструктуры.

Регрессионный анализ показывает, что прирост венчурных инвестиций на 10% при прочих равных условиях приводит к увеличению коэффициента инновационной эффективности в среднем на 6,8%, в то время как аналогичный прирост государственного финансирования дает увеличение лишь на 2,1%. Это свидетельствует о том, что венчурный капитал не только предоставляет финансирование, но и приносит с собой экспертизу, рыночные связи и жесткие требования к коммерциализации разработок, что качественно меняет инновационный процесс. Аналогично, увеличение числа совместных проектов «вуз-предприятие» на 10% коррелирует с ростом эффективности на 4,5%, что подчеркивает критическую важность устранения разрыва между академической наукой и запросами реального сектора [Лапина, 2021].

Сравнение профилей регионов выявляет наличие определенных пороговых значений. Например, пока индекс цифровой инфраструктуры находится ниже отметки 0,75 (как в Регионах В и Г), эффективность венчурных инвестиций и совместных проектов оказывается значительно ниже. Это говорит о том, что базовая цифровая связность является необходимым фундаментом, без которого более сложные механизмы экосистемы не могут функционировать в полную силу. Кроме того, наблюдается нелинейная зависимость: после достижения определенного уровня развития (как в Регионе А), факторы начинают оказывать синергетическое воздействие, и общий эффект превышает сумму эффектов от каждого отдельного элемента. В то же время в регионах с несбалансированной структурой (как в Регионе Б с его сильными кадрами, но слабым венчурным рынком) наблюдается эффект «бутылочного горлышка», где один неразвитый элемент сдерживает всю систему.

Таким образом, математическая обработка данных подтверждает гипотезу о системной и сложной природе региональной инновационной экосистемы. Успешная стратегия ее формирования должна быть направлена не на максимизацию одного или двух показателей, а на гармоничное развитие всех подсистем с особым акцентом на каталитические факторы — венчурное финансирование и научную кооперацию. Политика простого наращивания государственных инвестиций в НИОКР или инфраструктуру без создания механизмов для их эффективного использования приводит к низкой отдаче, что наглядно демонстрирует пример традиционно-промышленного Региона Б. Для регионов на начальном этапе развития (как Регион Г) первоочередной задачей является создание базовой инфраструктуры и стимулирование первых совместных проектов, которые могут стать точками кристаллизации для будущей полноценной экосистемы.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить и проанализировать ключевые факторы, определяющие успешность формирования и функционирования региональных инновационных экосистем для промышленных кластеров. Установлено, что эффективность экосистемы не является результатом развития какого-либо одного элемента, а представляет собой сложный синергетический эффект от сбалансированного взаимодействия четырех основных подсистем: научно-технологической, финансовой, кадровой и инфраструктурной. Анализ показал, что

регионы, демонстрирующие лидерство в инновационном развитии, характеризуются не просто высокими абсолютными показателями, а гармоничным сочетанием всех компонентов. Критически важным фактором успеха является не столько объем государственных вливаний, сколько способность экосистемы привлекать частный венчурный капитал и выстраивать эффективные кооперационные связи между наукой и производством. Именно эти два элемента выступают в роли катализаторов, многократно повышающих отдачу от всех остальных ресурсов.

В качестве итоговых заключений можно сформулировать практические рекомендации для региональной инновационной политики. Необходимо сместить акцент с прямого финансирования НИОКР на создание благоприятной среды для частных инвестиций и стимулирование совместных исследовательских проектов. Это включает в себя развитие цифровой инфраструктуры, формирование механизмов защиты интеллектуальной собственности, поддержку бизнес-ангелов и венчурных фондов, а также создание площадок для постоянного диалога между учеными и промышленниками. Стратегия развития инновационной экосистемы должна быть адаптивной, учитывающей текущий уровень развития региона и его специфику, и направленной на устранение «бутылочных горлышек», сдерживающих всю систему. Только комплексный, системный подход позволит превратить промышленные кластеры из совокупности предприятий в настоящие драйверы технологического роста и экономического процветания региона.

Библиография

1. Самарина В.П., Новикова О.А., Ульянова А.Б., Склярова Е.А. Значимость развития инновационных промышленных кластеров для регионов присутствия // *Инновации*. 2022. № 1 (279). С. 32-38.
2. Милуков А.А. Процессы формирования промышленных инновационных кластеров региона и управления ими // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2022. Т. 4. № 12 (132). С. 39-45.
3. Романова И.В., Игишев А.В. Инновационные экосистемы и кластеры высокотехнологичных предприятий: факторы успеха // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2025. Т. 14. № 3 (156). С. 50-62.
4. Кетова Н.П., Овчинников В.Н. Политика управления развитием региональных инновационных кластеров // *Управление наукой и наукометрия*. 2023. Т. 18. № 1. С. 63-87.
5. Идзиев Г.И. Роль современных кластеров в реализации региональной промышленной политики // *Региональные проблемы преобразования экономики*. 2025. № 4 (174). С. 125-133.
6. Бутко Г.П., Мехренцев А.В., Шарапова В.М., Шарапова Н.В. Инновационные кластеры по рациональному использованию сырья на уровне региона // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2022. № 6 (390). С. 609-613.
7. Глызина М.П. Промышленные кластеры как инновационная модель развития экономики региона // *Экономика и предпринимательство*. 2021. № 12 (137). С. 465-469.
8. Kadirov S.Y. Prospects for forecasting innovation development indicators of industrial clusters in the region // *Экономика и предпринимательство*. 2025. № 6 (179). С. 573-576.
9. Самадова З.А., Ниёзова М.У. Нақши кластерҳои саноатӣ дар таъмини рақобатпазирӣ минтақаҳо // *Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук*. 2022. № 1-3 (101). С. 291-296.
10. Краснов О.С., Салихов В.А. Влияние кластеров на экономическое и социально-экологическое развитие горнопромышленных регионов и на переход к новым технологическим укладам // *Вестник Томского государственного университета. Экономика*. 2021. № 56. С. 81-96.
11. Борохов Д.А., Иванова Н.Е. Перспективы формирования инновационной кластерной политики в региональной экосистеме // *Научный вестник Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт"*. 2023. № 1. С. 68-73.
12. Загорная Т.О., Долбня Н.В. Концептуальный подход к изучению процесса формирования экологически ориентированных кластеров в условиях инновационной экономики // *Экономика строительства и городского хозяйства*. 2020. Т. 16. № 4. С. 221-232.
13. Лапина М.С. Формирование и развитие инновационных кластеров как инструмента инновационной

деятельности региона // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2021. Т. 23. № 2. С. 42-56.

14. Минько Л.В., Машенцева Н.Г., Бондарская О.В. Формирование инновационных кластеров в обеспечении экономической безопасности регионов России // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 10. С. 114-118.
15. Костригин Р.В., Яшин С.Н. Инструментарий управления стратегией развития промышленных кластеров на основе методов оценки экономического развития // Региональные проблемы преобразования экономики. 2020. № 1 (111). С. 5-12.

Analysis of Success Factors for the Formation and Functioning of Regional Innovation Ecosystems for Industrial Clusters

Vladimir A. Kashchuk

Student,
Irkutsk National Research Technical University,
664074, 83 Lermontov str., Irkutsk, Russian Federation;
e-mail: vova.kashchuk1337@mail.ru

Pavel O. Markov

Student,
Irkutsk National Research Technical University,
664074, 83 Lermontov str., Irkutsk, Russian Federation;
e-mail: pavlushkamarkovkin@gmail.com

Vladislav N. Kotlobaev

Student,
Irkutsk National Research Technical University,
664074, 83 Lermontov str., Irkutsk, Russian Federation;
e-mail: kotlobaev03@mail.ru

Evgenii S. Polyn'ko

Student,
Irkutsk National Research Technical University,
664074, 83 Lermontov str., Irkutsk, Russian Federation;
e-mail: evgenii_pol@mail.ru

Nikita A. Fadeev

Student,
Irkutsk National Research Technical University,
664074, 83 Lermontov str., Irkutsk, Russian Federation;
e-mail: nikita.fadeev.96@bk.ru

Abstract

In the context of globalization, regional competitiveness is determined by the effectiveness of innovation ecosystems that integrate industrial clusters with science and business. However, unbalanced development of ecosystem elements leads to low return on investment and slower technological progress. The study aims to analyze the success factors for the formation and functioning of regional innovation ecosystems for industrial clusters, using four Russian regions as examples, identifying key determinants and providing optimization recommendations. The methodology is based on a systematic approach, including comparative analysis of innovation activity indicators from Rosstat and HSE data for 2021–2024. Correlation-regression and factor analyses were applied to assess the impact of scientific-technological, financial, human capital, and infrastructure factors on cluster effectiveness. The sample covers regions with different profiles (high-tech, traditional industrial, resource-oriented, developing) to identify interrelationships. The results showed leadership of high-tech regions in R&D spending (2.17% of GRP) and share of innovative products (18.55%), correlating with high venture investment volumes (2340.6 million rubles) and joint university-industrial projects (28.4). Resource-oriented regions lag behind in all indicators, with low growth of innovative SMEs (2.45%). The innovation efficiency coefficient ranges from 1.47 in leading regions to 0.36 in lagging ones. The discussion emphasizes that venture capital and scientific cooperation act as multipliers, increasing efficiency by 3–4 times, while infrastructure thresholds (digital index >0.75) critically affect synergy. Imbalance leads to "bottlenecks." Emphasis on harmonious development of subsystems is recommended for sustainable cluster growth.

For citation

Kashchuk V.A., Markov P.O., Kotlobaev V.N., Polyn'ko E.S., Fadeev N.A. (2025) Analiz faktorov uspesnogo formirovaniya i funktsionirovaniya regional'nykh innovatsionnykh ekosistem dlya promyshlennykh klasterov [Analysis of Success Factors for the Formation and Functioning of Regional Innovation Ecosystems for Industrial Clusters]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (6A), pp. 475-486. DOI: 10.34670/AR.2025.29.41.047

Keywords

Regional innovation ecosystems, industrial clusters, venture investments, human capital, innovation efficiency.

References

1. Samarina V.P., Novikova O.A., Ulyanova A.B., Sklyarova E.A. The importance of the development of innovative industrial clusters for the regions of presence // *Innovation*. 2022. No. 1 (279). pp. 32-38.
2. Milyukov A.A. The processes of formation of industrial innovation clusters in the region and their management // *Economics and management: problems, solutions*. 2022. Vol. 4. No. 12 (132). pp. 39-45.
3. Romanova I.V., Igishev A.V. Innovative ecosystems and clusters of high-tech enterprises: success factors // *Economics and management: problems, solutions*. 2025. Vol. 14. No. 3 (156). pp. 50-62.
4. Ketova N.P., Ovchinnikov V.N. Policy of managing the development of regional innovation clusters // *Management of science and scientometry*. 2023. Vol. 18. No. 1. pp. 63-87.
5. Idziev G.I. The role of modern clusters in the implementation of regional industrial policy // *Regional problems of economic transformation*. 2025. No. 4 (174). pp. 125-133.
6. Butko G.P., Mehrentsev A.V., Sharapova V.M., Sharapova N.V. Innovative clusters for the rational use of raw materials at the regional level // *International Agricultural Journal*. 2022. No. 6 (390). pp. 609-613.
7. Glyzina M.P. Industrial clusters as an innovative model of regional economic development // *Economics and*

Analysis of Success Factors for the Formation and Functioning ...

-
- entrepreneurship. 2021. No. 12 (137). pp. 465-469.
8. Kadirov S.Y. Prospects for forecasting innovation development indicators of industrial clusters in the region // Economics and entrepreneurship. 2025. No. 6 (179). pp. 573-576.
 9. Samadova Z.A., Niezova M.U. Nakhshi clusteroi sanoat dar tamini rakobatpaziri mintaka // Bulletin of Nosir Khusrav Bokhtar State University. Series of Humanities and Economics. 2022. № 1-3 (101). pp. 291-296.
 10. Krasnov O.S., Salikhov V.A. The influence of clusters on the economic and socio-ecological development of mining regions and on the transition to new technological structures // Bulletin of Tomsk State University. Economy. 2021. No. 56. pp. 81-96.
 11. Borokhov D.A., Ivanova N.E. Prospects for the formation of innovative cluster policy in the regional ecosystem // Scientific Bulletin of the State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Nevinnomyssk State Humanitarian and Technical Institute". 2023. No. 1. pp. 68-73.
 12. Zagomaya T.O., Dolbnya N.V. A conceptual approach to the study of the formation of ecologically oriented clusters in an innovative economy // Economics of construction and urban economy. 2020. Vol. 16. No. 4. pp. 221-232.
 13. Lapina M.S. Formation and development of innovation clusters as an instrument of innovation activity in the region // Bulletin of the Volgograd State University. Economy. 2021. Vol. 23. No. 2. pp. 42-56.
 14. Minko L.V., Mashentseva N.G., Bondarskaya O.V. The formation of innovation clusters in ensuring the economic security of Russian regions // Competitiveness in the global world: economics, science, technology. 2022. No. 10. pp. 114-118.
 15. Kostigrin R.V., Yashin S.N. Management tools for the development strategy of industrial clusters based on methods for assessing economic development // Regional problems of economic transformation. 2020. No. 1 (111). pp. 5-12.