

УСТОЙЧИВАЯ ТИПОЛОГИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ ПО УРОВНЮ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗА 2012–2024 ГОДЫ

А. А. Новикова^{1, 2} 

Д. Г. Ажинов² 



¹ Калининградский государственный технический университет,
236022, Россия, Калининград, Советский просп., 1

² Балтийский федеральный университет им. И. Канта,
236016, Россия, Калининград, ул. Александра Невского, 14

Поступила в редакцию 09.10.2025 г.

Принята к публикации 23.11.2025 г.

doi: 10.5922/2079-8555-2025-4-6

© Новикова А. А., Ажинов Д. Г., 2025

Современные геоэкономические условия усилили необходимость пространственного анализа устойчивости научно-технологического развития регионов России в контексте перехода от импортозамещения к обеспечению технологического суверенитета. Исследование направлено на выявление типологических различий субъектов Российской Федерации по состоянию и динамике их научно-технологической деятельности за 2012–2024 гг. и определение регионов, продемонстрировавших стабильно высокие результаты, способных выступить опорными центрами реализации государственной технологической политики в современной ситуации трансформации внешних связей. Методология исследования опирается на иерархический кластерный анализ, проведенный на основе изучения многолетних статистических рядов, отражающих кадровые, финансовые и результативные характеристики научно-технологической деятельности регионов. Использование длинной временной шкалы позволило рассматривать регионы как носители устойчивых динамических профилей, обеспечивших выявление структурных различий и долговременных закономерностей развития, что особенно актуально для современных условий формирования опоры в области НТР страны на собственные ресурсы, возможности и технологии. Полученные результаты показали существование устойчивой иерархии регионов по уровню научно-технологического развития и выявили ядро национальной научно-технологической системы, отличающееся высокой концентрацией ресурсов и стабильностью показателей. Сделан вывод о том, что учет пространственно-временной динамики позволяет выделить регионы, устойчивые к внешним изменениям и обладающие потенциалом для реализации долгосрочной государственной стратегии в сфере науки, технологий и инноваций.

Ключевые слова:

научно-технологическое развитие, пространственная типология, импортозамещение, экономическая безопасность, технологический суверенитет, внешние связи, импорт технологий, эксклав, Калининградская область

Введение и постановка вопроса

Актуальная направленность государственной политики связана с поиском путей достижения страной технологической независимости [1]¹ и формирования опоры на собственные разработки для ее устойчивого развития, что вовлекает в процесс решения этой задачи реальный сектор экономики и университеты. Сложившиеся внешние условия также подталкивают к решению данной задачи, прежде всего из-за санкционного режима, который привел к существенным ограничениям в сфере внешнеэкономической деятельности, в том числе сократил возможности для простого приобретения высокотехнологических решений за рубежом. Действительно, например, в 2012 г. Российскую Федерацию указали в качестве партнера по импорту 158 стран, по экспорту — 43 страны². По итогам 2024 г. таких стран как по импорту, так и по экспорту стало меньше на 40 %³.

Это, конечно, не свидетельствует о полном прекращении внешнеэкономических связей, но иллюстрирует сокращение прямого взаимодействия и реальность перестройки состава и структуры логистических цепочек технологических (научных, торговых и индустриальных) взаимодействий. Хотя, например, динамика импорта РФ услуг в сфере научных разработок за 2012—2024 гг. также показывает почти такое же сокращение — на 43 %⁴, что позволяет предположить схожую динамику и в отношении изменения возможностей для импорта и объемов импорта Россией технологий по соглашениям с зарубежными странами. Доступ к фактическим данным приостановлен с 2022 г.⁵ Объем средств, ранее направляемых на приобретение иностранных технологий, был весьма значителен и вполне сопоставим с величиной всех расходов федерального бюджета на науку (около 60 % за 2019—2021 гг.)⁶.

Таким образом, к вопросу поиска направлений для вложений в развитие собственных технологий в стране добавляется ввиду изменений во внешних связях вопрос использования и частично «высвобождаемых» средств.

При этом проблематика эффективного расходования или распределения финансовых средств по регионам страны сформирована двумя составляющими:

- 1) наличием региональной диспропорции развития субъектов РФ⁷;

¹ Концепция технологического развития на период до 2030 г., утверждена в 2023 г. Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 г. № 1315-р (ред. от 21.10.2024), URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/80349.html> (дата обращения: 15.05.2025).

² Trade Data, 2025, *UN Comtrade*, URL: <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow> (дата обращения: 16.08.2025).

³ Напрямую в качестве партнеров указана Российская Федерация (по состоянию на август 2025 г.).

⁴ Внешняя торговля РФ услугами в структуре расширенной классификации услуг, 2025, *Банк России*, URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/external_sector/ets/ (дата обращения: 16.08.2025).

⁵ Выплаты по импорту технологий по соглашениям с зарубежными странами с 2017 г., 2017, *ЕМИСС Государственная статистика*, URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58697> (дата обращения: 17.08.2025).

⁶ Выплаты по импорту технологий по соглашениям с зарубежными странами с 2017 г., *ЕМИСС Государственная статистика*, URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58697> (дата обращения: 17.08.2025); Годовой отчет об исполнении федерального бюджета, 2025, *Минфин*, URL: <https://minfin.gov.ru/ru/performance/budget/process/otchet/> (дата обращения: 17.08.2025).

⁷ Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 г. с прогнозом до 2036 г. (Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2024 г. № 4146-р), URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_495567/ (дата обращения: 17.08.2025).

2) необходимостью соблюдения баланса между уровнем вложения средств и результатами, отдачей от них и решением тех задач, которые были поставлены, например, в рамках технологического развития¹.

В связи с этим важным представляется определение конкретного места каждого региона² в функционировании научно-технологической подсистемы страны, в том числе для эффективного распределения имеющегося и будущих объемов финансирования между ними с возможно более гарантированным получением результата от этих вложений, а также установление степени региональной дифференциации путем анализа основных показателей, характеризующих уровень НТР, на основе построения типологии субъектов РФ по уровню НТР. В настоящей публикации предлагается подобное исследование, основанное на данных за 13 лет (с 2012 по 2024 г. включительно).

Выбранный авторами временной интервал ограничен 2012—2024 гг., поскольку за этот период страна и, соответственно, экономики регионов столкнулись с тремя «точками перехода» к новым условиям функционирования³ (рис. 1).

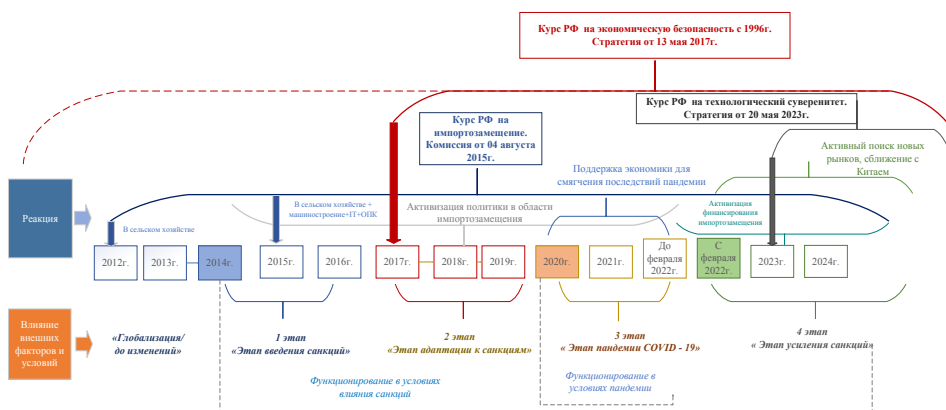


Рис. 1. Активизация национальных векторов развития под влиянием внешних факторов и условий

Целью настоящего исследования является построение устойчивой типологии субъектов Российской Федерации за период 2012—2024 гг. на основе кластеризации, по ключевым статистическим показателям, отражающим ресурсную и результативную составляющие региональных научно-технологических подсистем, для выявления опорных регионов для решения задач научно-технологического развития в соответствии с актуальным направлением государственной политики.

Гипотеза исследования заключается в том, что опорные регионы характеризуются наиболее высокими показателями развития их научно-технологических подсистем в течение длительного времени и являются ограниченно зависимыми⁴ от изменения внешних факторов и условий хозяйствования, что особенно важно для обеспечения устойчивости научно-технологического развития страны, достижения

¹ Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом президента РФ от 28.02.2024 г. №145), URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/ (дата обращения: 17.08.2025).

² С учетом доступных данных по субъектам Российской Федерации.

³ 1. Март 2014 г. 2. Март 2020 г. 3. Февраль 2022 г.

⁴ В большинстве случаев демонстрируют уровень зависимости ниже среднего или являются быстро адаптирующимися к внешним условиям.

технологического суверенитета и решения задач обеспечения экономической безопасности при концентрации научно-технологической деятельности на базе этих опорных регионов.

Географическая связность регионов России в некоторой степени позволяет нивелировать процессы региональной диспропорции. В этом смысле особое внимание в работе уделяется исследованию результативности научно-технологической подсистемы эксклавной Калининградской области как одного из наиболее зависимых от внешних условий субъекта РФ [2] для оценки перспектив реализации задач НТР региона в новых условиях.

Теоретическая основа исследования

Вопросы дифференциации регионов по показателям, характеризующим уровень их научно-технологического развития и инновационного потенциала [3], являются предметом длительной научной дискуссии. Связано это с тем, что такое распределение выступает базовым условием для реализации практически любой стратегии экономического развития страны, предполагающей независимость собственной технологической базы (рис. 2).

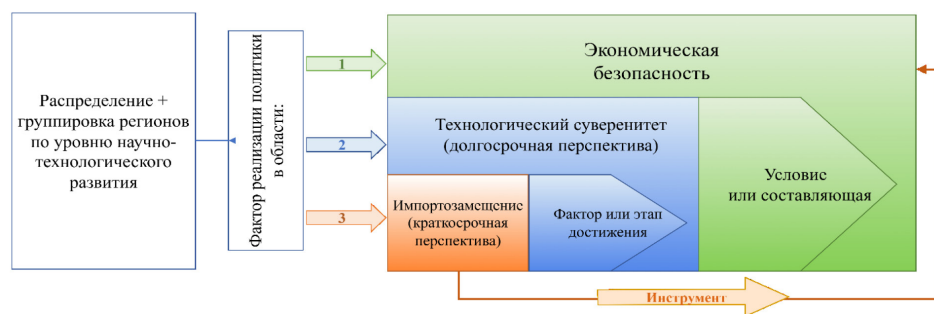


Рис. 2. Группировка регионов по уровню научно-технологического развития как основа для выработки и реализации разных видов стратегий развития

Составлено на основе: [1; 5; 7; 9; 11; 15; 21].

Научный интерес к показателям, критериям и необходимым условиям для распределения регионов по уровню НТР и использования результатов этого распределения обычно связан с переходом к новому общегосударственному курсу, который часто связан с внешними факторами или ожиданием их изменения в будущем [2; 4–6] (см. рис. 1).

Сейчас особенно важен вклад каждого региона в обеспечение экономической безопасности страны как «защищенности экономики от внешних вызовов и угроз» [7]¹, в том числе обусловленных высокой степенью зависимости от внешних партнеров, их ресурсов, кадров и технологий [8–10]. Соответственно, дифференциация регионов по уровню НТР преимущественно используется при решении задач обеспечения научно-технологической [9; 10] и инновационной безопасности [11–13], в которую включают и научно-технологическую составляющую [13]. Хотя научно-технологическая деятельность (НТД) значима для всех составляющих безопасности, необходимо отметить, что не всем регионам нужно обладать высоким уровнем

¹ О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года, Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208, URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216629/ (дата обращения: 11.08.2025).

показателей научно-технологического развития, они должны функционировать в условиях баланса и взаимного дополнения для обеспечения решения общегосударственных задач.

В настоящее время в РФ в эпоху перехода «от импортозамещения к технологическому суверенитету»¹ [5], что можно рассматривать как смену приоритетов от использования тактических мер к долгосрочному развитию, требующему наличия или ускоренного формирования собственной научно-технологической базы (рис. 2), поиск регионов, в которых такая база функционирует, равно как и регионов, где ее наиболее целесообразно формировать, является все более актуальной задачей.

Термин «технологический суверенитет» трактуется в литературе по-разному — от акцента на независимости государства в техносфере и защите национальных интересов до понимания его как способности сохранять субъектность в глобальных технологических цепочках без автаркии [4; 14; 15].

Консенсус заключается в разграничении суверенитета и импортозамещения: первый предполагает создание и контроль собственных критических технологий, второй — лишь замену поставок без гарантии конкурентоспособности.

В России обновленная Стратегия научно-технологического развития закрепила приоритеты и механизмы реализации политики НТР, однако сохраняются институциональные барьеры — несогласованность приоритетов и слабая восприимчивость экономики к инновациям. Без устранения этих проблем даже масштабная поддержка не ведет к устойчивому снижению технологической зависимости. Исследователи сходятся во мнении, что ключевые драйверы суверенитета — инвестиции в НИОКР и человеческий капитал, развитие институтов и инфраструктуры, а также сетевые формы кооперации. При этом суверенизация критических технологий может временно снижать эффективность, но в долгосрочной перспективе уменьшает риски внешнего давления [16—18].

Научно-технологическая составляющая, будучи основой для обеспечения экономической безопасности [9], формирует базу и определяет возможности для достижения технологического суверенитета страны.

Для оценки состояния научно-технологической базы страны в определенный период, обеспечения понимания возможного источника «технологического прорыва» и сосредоточения лучших условий для внедрения новых технологий используются различные оценки состояния научно-технологической подсистемы, в том числе рейтинговые. Например, в научном докладе специалистов Института экономики РАН по пространственным аспектам инновационного и научно-технологического развития России [19] сгруппированы 7 региональных рейтингов, рассматривающих научно-технологические показатели и столько же методик оценки инновационного потенциала регионов России. Н. Н. Волкова и Э. И. Романюк в рамках разрабатываемого ими рейтинга научно-технологического развития, включающего 28 показателей, сгруппированных по 4 блокам, также отмечают «актуализацию вопроса разработки рейтингов НТР в условиях антироссийских санкций, в результате которых для нашей страны заблокирован доступ к зарубежным технологиям» [20, с. 50]. Среди рейтингов отметим исследования НИУ ВШЭ, который ведет активное распределение регионов РФ для различных целей, с учетом доступности для них первичных статистических данных уже более 10 лет². Блок исследования научно-технологического потенциала регионов в самостоятельном формате представлен до 2019 г., а в комплексе входит в региональный рейтинг инновационного развития субъектов (РРИИ). Первый рейтинг РРИИ (2012) базируется на 35 показателях, а актуальный

¹ Отметим, что переход к технологическому суверенитету рассматривают сейчас многие технологически развитые страны.

² Рейтинги регионального развития, 2025, НИУ ВШЭ, URL: <https://region.hse.ru/rankingstp14> (дата обращения: 12.09.2025).

десятый (2025)¹ (вышел в июле 2025 года) — на оригинальной методике из 51 показателя (в шестом рейтинге (2019) было 53 показателя)². Для составления рейтинга используются около 20 различных баз и информационных платформ с данными. Кроме того, в методологии НИУ ВШЭ сами авторы указывают, что применяемые ими методы нормирования показателей позволяют только сравнивать регионы между собой, а не в динамике, за разные годы.

Центр экономических исследований «РИА Рейтинг» 28 октября 2024 г. представил второй рейтинг НТР регионов³. Данный рейтинг формируется по данным Росстата по 19 агрегированным показателям, характеризующим различные составляющие НТД, объемы финансирования, активность инноваций и др. Кроме того, два года подряд — в 2022 и 2023 г. — Минобрнауки публикует национальный рейтинг научно-технологического развития субъектов РФ. Рейтинг за 2022 г. включал 33 показателя, в рейтинге за 2023 г. — 43 показателя, сгруппированных по трем блокам⁴. Существенные различия в методической базе при составлении рейтинга значительно затрудняют возможность прямого сопоставления и сравнения данных для оценки произошедших изменений, даже за один год. Например, у 22 субъектов РФ их место за год изменилось на десятки (табл. 1). Возникает вопрос о влиянии на такой результат не только стремительно изменившейся ситуации в рассматриваемых регионах, но и обновленных критериев оценки.

Применяться рейтинги должны совершенно автономно, с указанием источника их разработки, что позволяет уточнить методическую базу каждой работы и перечень рассматриваемых в ней показателей. Например, в рейтинге НТР Минобрнауки за 2023 г. Калининградская область занимает 24-е место, в аналогичном рейтинге НТР⁵, составленном «РИА Рейтинг», — 56-е место.

Рейтинг, будучи иерархическим списком достижения результатов, таким образом, представляет собой «моментальный снимок», хотя и формируется в привязке к реальным данным с некоторым опозданием.

Другим возможным вариантом для распределения регионов по итогам оценки достигнутого или потенциального уровня НТР являются различные группировки (например, в форме классификации или кластеризации).

В числе результатов таких группировок выделим типологию регионов по их предрасположенности к НТР, включающую 9 индикаторов, распределенных на социальный, производственный и институциональный блоки, и построенную по данным субъектов РФ за 2015—2019 гг. [21]; дифференциацию субъектов для реализации региональной политики в области развития науки, технологий и инноваций, включающую 40 показателей, разделенных по 3 блокам, базирующуюся на рейтинговой оценке субъектов РФ за 2017—2021 гг. [22], а также актуальную работу кластерной оценки вклада субъектов в технологический суверенитет страны по показателям, сгруппированным по 4 блокам: потенциал, инфраструктура, результативность и уровень цифровизации, по данным за 2022 г. по двум вариантам показателей: первоначальному, включающему 29 показателей, и новому с 31 показателем [14]. Изменение некоторых используемых показателей и включение новых было произведено в том числе ввиду недоступности отдельных данных в условиях санкций [14].

¹ С 2012 г. рейтинг формирует Институт статистических исследований НИУ ВШЭ (ИСИЭЗ НИУ ВШЭ).

² Рейтинг инновационного развития субъектов РФ, 2025, № 10, ВШЭ, URL: <https://www.hse.ru/primarydata/rir> (дата обращения: 12.09.2025).

³ Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию, 2024, *РИА Новости*, <https://ria.ru/20241028/tazvitie-1979499343.html> (дата обращения: 22.09.2025).

⁴ Национальный рейтинг субъектов Российской Федерации, 2025, *Минобрнауки*, URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/rating/> (дата обращения: 12.09.2025).

⁵ Аналогичном, исходя из названия рейтинга.

Таблица 1

Данные по рейтингам и группировкам субъектов РФ по показателям научно-технологического развития¹

Субъект	Рейтинг		Дифференциация		Кластеризация			Результат по устойчивой типологии				
	Рейтинг Минобрнауки (среда для НТР)	РИА «Рейтинг» (НТР) Росстат	Дифференциация регионов (2017 — 2021) / 40 показателей (31 показатель по 1 блоку)	По данным за 2022 г.: 29 показателей / 31 показатель			По данным: 2012 — 2024 гг. / 4 показателя	Варианбельность за 2012 — 2024 гг., %	Тип региона			
				Разница места региона (в 2023 г. по сравнению с 2022 г.)	Разница места региона (в 2023 г. по сравнению с 2022 г.)	Группа региона по дифференциации						
										Место в 2022 г.	Место в 2023 г.	Группа региона по первоначальным показателям (29)
г. Москва	1	1	0	1	1	0	1	1	33	Опорный		
г. Санкт-Петербург	3	2	-1	2	2	0	1	2	1	17	Опорный	
Республика Татарстан	2	3	1	3	3	0	1	2	1	15	Опорный	
Нижегородская область	9	6	-3	4	4	0	1	2	2	21	Опорный	
Московская область	4	7	3	5	5	0	1	2	2	1	19	Опорный
Томская область	6	4	-2	14	13	-1	1	2	2	1	20	Опорный
Свердловская область	7	9	2	10	10	0	1	3	3	1	20	Опорный
Челябинская область	10	22	12	16	20	4	1	2	3	1	192	Опорный
Пермский край	25	13	-12	7	8	1	1	3	3	1	45	Опорный
Воронежская область	24	21	-3	21	18	-3	1	3	3	1	40	Опорный
Новосибирская область	5	5	0	13	16	3	1	2	2	1	24	Опорный
Красноярский край	21	23	2	22	22	0	2	3	3	1	44	Опорный

¹ Для кластеризаций группа региона (1-2-3-4-5) соответствует номеру кластера (K1-K2-K3-K4-K5), в который он входит. Для дифференциации субъектов группа региона соответствует выделенному типу региона (1(I)-2 (II)-3(III)-4(IV)), в который он входит. Подробная таблица с результатами группировки субъектов: Azhinov, D. 2025, Ratings and groupings of Russian regions by the level of scientific and technological development, *Mendeley Data*, vol. 1, doi: 10.17632/95pkd68ht.1.

Продолжение табл. 1

Субъект	Рейтинг			Дифференциация	Кластеризация			Результат по устойчивой типологии		
	Рейтинг Минобрнауки (среда для НТР)	РИА «Рейтинг» (НТР) Росстат			По данным за 2022 г.: 29 показателей / 31 показатель	По данным: 2012 — 2024 гг. / 4 показателя	Варианбельность за 2012 — 2024 гг., %	Тип региона		
		Разница места региона (в 2023 г. по сравнению с 2022 г.)	Место в 2022 г.						Место в 2023 г.	Разница места региона (в 2023 г. по сравнению с 2022 г.)
Субъект	Самарская область	20 10	-10	6 6	2	3	3	1	26	Опорный
	Ульяновская область	11 16	5	9 9	2	3	3	1	31	Опорный
	Ярославская область	45 18	-27	18 21	2	3	3	1	48	Опорный
	Калужская область	33 27	-6	20 15	2	2	3	1	36	Опорный
	Тюменская область	12 12	0	11 7	2	3	3	1	72	Опорный
	Пензенская область	32 38	6	27 27	2	3	4	1	28	Опорный
	Республика Башкортостан	8 8	0	12 12	2	3	3	2	18	Перспективный I уровня
	Ростовская область	15 17	2	15 14	2	3	3	2	35	Перспективный I уровня
	Саратовская область	48 40	-8	36 33	2	3	3	2	53	Перспективный I уровня
	Белгородская область	18 11	-7	24 23	2	3	4	2	33	Перспективный I уровня
Хабаровский край	36 47	11	28 29	2	3	4	2	64	Перспективный I уровня	
Омская область	14 19	5	17 17	2	3	3	2	143	Перспективный I уровня	

Удмуртская Республика	37 30	-7	25 26	1	2	4	4	2	94	Перспективный I уровня
Тверская область	31 32	1	40 40	0	2	4	4	2	52	Перспективный I уровня
Владимирская область	39 43	4	30 25	-5	2	3	3	2	33	Перспективный I уровня
Тульская область	16 25	9	8 11	3	2	3	3	2	38	Перспективный I уровня
Чувашская Республика	35 29	-6	26 31	5	2	4	4	2	65	Перспективный I уровня
Волгоградская область	43 45	2	33 34	1	3	4	4	2	53	Перспективный I уровня
Рязанская область	29 35	6	23 24	1	3	4	4	2	40	Перспективный I уровня
Республика Мордовия	17 14	-3	19 19	0	3	3	4	2	23	Перспективный I уровня
Новгородская область	30 57	27	29 32	3	3	4	4	2	69	Перспективный I уровня
Кировская область	52 60	8	34 30	-4	3	4	4	2	70	Перспективный I уровня
Курская область	53 49	-4	38 37	-1	3	4	4	2	69	Перспективный I уровня
Архангельская область	38 20	-18	32 35	3	3	4	4	2	213	Перспективный I уровня
Иркутская область	19 28	9	41 46	5	2	3	3	3	74	Перспективный II уровня
Приморский край	26 31	5	43 39	-4	2	3	3	3	160	Перспективный II уровня
Республика Саха (Якутия)	41 52	11	58 59	1	3	4	4	3	155	Перспективный II уровня
Ханты-Мансийский автономный округ	47 66	19	45 41	-4	3	4	4	3	36	Перспективный II уровня
Мурманская область	40 48	8	31 28	-3	3	3	4	3	127	Перспективный II уровня
Республика Коми	44 46	2	61 64	3	3	3	4	3	95	Перспективный II уровня

Продолжение табл. 1

Субъект	Рейтинг			Дифференциация	Кластеризация			Результат по устойчивой типологии			
	Рейтинг Минобрнауки (среда для НТР)	РИА «Рейтинг» (НТР) Росстат			По данным за 2022 г.: 29 показателей / 31 показатель		По данным: 2012 — 2024 гг. / 4 показателя	Вариатбельность за 2012 — 2024 гг., %	Тип региона		
		Место в 2022 г.	Место в 2023 г.		Разница места региона (в 2023 г. по сравнению с 2022 г.)	Группа региона по дифференциации				Группа региона по первоначальным показателям (29)	Группа региона по новым показателям (31)
Республика Карелия	28	34	6	63	53	-10	3	4	3	121	Перспективный II уровня
Смоленская область	65	80	15	50	52	2	3	4	3	60	Перспективный II уровня
Магаданская область	68	73	5	68	67	-1	3	4	3	331	Перспективный II уровня
Республика Бурятия	58	70	12	59	50	-9	3	5	3	73	Перспективный II уровня
Сахалинская область	64	50	-14	65	63	-2	3	4	5	150	Перспективный II уровня
Ленинградская область	75	51	-24	37	36	-1	3	3	3	76	Перспективный II уровня
Камчатский край	62	65	3	64	65	1	3	4	3	76	Перспективный II уровня
г. Севастополь	66	26	-40	60	62	2	3	5	3	47	Перспективный II уровня
Калининградская область	22	24	2	56	51	-5	3	4	3	82	Перспективный II уровня
Краснодарский край	34	53	19	46	48	2	2	3	4	153	Перспективный III уровня

Ставропольский край	23 42		19	44 45	1	2	4	4	26	Перспективный III уровня
Алтайский край	46 39		-7	51 54	3	2	3	4	22	Перспективный III уровня
Кемеровская область	13 15		2	55 56	1	2	4	4	90	Перспективный III уровня
Липецкая область	60 69		9	42 47	5	3	3	4	66	Перспективный III уровня
Ивановская область	27 36		9	52 60	8	3	4	4	118	Перспективный III уровня
Ямало-Ненецкий авто- номный округ	80 54		-26	49 49	0	3	3	4	274	Перспективный III уровня
Астраханская область	55 59		4	66 70	4	3	4	4	82	Перспективный III уровня
Оренбургская область	42 44		2	47 55	8	3	4	4	49	Перспективный III уровня
Тамбовская область	50 33		-17	54 42	-12	3	3	4	42	Перспективный III уровня
Вологодская область	70 41		-29	35 38	3	3	4	4	102	Перспективный III уровня
Орловская область	69 64		-5	62 57	-5	3	4	4	67	Перспективный III уровня
Брянская область	57 63		6	48 44	-4	3	4	4	96	Перспективный III уровня
Амурская область	67 72		5	70 68	-2	3	4	4	31	Перспективный III уровня
Республика Марий Эл	49 37		-12	39 43	4	3	4	4	117	Перспективный III уровня
Курганская область	71 58		-13	57 58	1	3	4	4	49	Перспективный III уровня
Кабардино-Балкарская Республика	56 78		22	72 74	2	3	5	4	55	Перспективный III уровня
Псковская область	73 68		-5	67 69	2	4	4	4	63	Перспективный III уровня

Окончание табл. 1

Субъект	Рейтинг			Дифференциация	Кластеризация			Результат по устойчивой типологии						
	Рейтинг Минобрнауки (среда для НТР)	РИА «Рейтинг» (НТР) Росстат			По данным за 2022 г.: 29 показателей / 31 показатель	По данным: 2012 — 2024 гг. / 4 показателя	Варианбельность за 2012 — 2024 гг., %	Тип региона						
		Разница места региона (в 2023 г. по сравнению с 2022 г.)	Место в 2022 г.						Место в 2023 г.	Разница места региона (в 2023 г. по сравнению с 2022 г.)	Группа региона по дифференциации	Группа региона по первоначальным показателям (29)	Группа региона по новым показателям (31)	Группа регионов по устойчивой типологии 2012 — 2024 гг.
Костромская область	76 56	— 20	69 66	— 3	4	3	4	4	91	Перспективный III уровня				
Республика Дагестан	61 79	18	73 76	3	3	5	5	5	86	Развивающийся				
Республика Крым	51 55	4	53 61	8	3	5	5	5	108	Развивающийся				
Республика Северная Осетия - Алания	78 71	— 7	74 71	— 3	3	4	5	5	71	Развивающийся				
Забайкальский край	72 74	2	80 80	0	4	4	5	5	63	Развивающийся				
Республика Калмыкия	81 76	— 5	78 81	3	4	5	5	5	89	Развивающийся				
Республика Хакасия	59 62	3	82 84	2	4	4	5	5	129	Развивающийся				
Карачаево-Черкесская Республика	63 61	— 2	81 79	— 2	4	3	5	5	104	Развивающийся				
Республика Ингушетия	83 83	0	85 85	0	4	5	5	5	97	Развивающийся				
Чеченская Республика	79 77	— 2	83 77	— 6	4	5	5	5	168	Развивающийся				
Республика Алтай	84 81	— 3	79 75	— 4	4	5	5	5	74	Развивающийся				
Республика Адыгея	54 75	21	71 73	2	4	5	5	5	73	Развивающийся				
Республика Тыва	74 67	— 7	77 78	1	4	5	5	5	258	Развивающийся				

Составлено на основе рейтингов, итогов дифференциации регионов [22] и кластеризаций [14].

Таким образом, можно отметить тенденцию к увеличению количества используемых показателей и усложнению применяемых методов оценки. Однако такой подход при наличии в качестве одной из целей отслеживания динамики изменений может привести к неверным выводам, в том числе за счет усложнения модели и субъективности экспертных мнений (при их использовании).

Небольшое количество ключевых показателей обеспечивает получение более четкой, сфокусированной картины, снижает затраты на сбор и обработку данных, делает оценку результатов более доступной для понимания не только для экспертов, но и для лиц, принимающих решения в области государственной политики. В данном исследовании подробнее остановимся на оценке целесообразности использования многофакторных моделей из нескольких десятков показателей. Приведем слова естествоиспытателя Ганса Селье: «Вы никогда не узнаете, на что похожа мышь, если будете тщательно изучать ее отдельные клетки под микроскопом, так же как не поймете прелести готического собора, подвергая каждый его камень химическому анализу» [23] и будем при формировании исследовательской базы руководствоваться принципом «разумной достаточности эмпирического материала» [24].

Особенность предлагаемой работы обусловлена тем, что научно-технологическая деятельность требует значительных инвестиций и временных затрат [25]. Накопление необходимой инфраструктуры и создание благоприятных условий для развития в регионе науки и создания инноваций, как правило, представляет собой длительный процесс, в котором, конечно, имеют место высокие достижения и прорывные технологии [26], но не менее важны повторяемость и постоянство прогресса. Только благодаря этому регионам удастся создать фундамент для собственного устойчивого научно-технологического, а по итогам, и социально-экономического развития, а также сформировать эффективную исследовательскую базу. Исследования, построенные по данным за один год или на коротких промежутках времени, как правило, не имеют возможности уловить долгосрочные тенденции и степень стабильности происходящих в сфере НТР регионов процессов. Поэтому данная работа основана на интервале в 13 лет и, как отмечалось выше, включает как минимум три «точки перехода» к новым условиям функционирования экономики:

- 1) 2012—2016 гг. (включает «точку перехода» — 2014 г.);
- 2) 2016—2021 гг. («точка перехода» — 2020 г.);
- 3) 2021 г. — настоящее время¹ («точка перехода» — 2022 г.) (см. рис. 1).

Это позволило оценить возможную реакцию на изменение условий со стороны научно-технологической подсистемы каждого из рассматриваемых регионов, а также сформировать итоговые результаты типологизации по достаточно устойчивой структуре регионов в рамках каждого из сформированных кластеров, в условиях разнообразия влияющих за такой период внешних факторов.

Данные и методы исследования

Для построения устойчивой типологии регионов по уровню НТР на интервале 2012—2024 гг. использовался иерархический кластерный анализ, включающий предварительную стандартизацию данных, а также реализацию агломеративной иерархической кластеризации с отдельным выделением кластеров на основе пони-

¹ В данной работе до 2024 г. включительно.

женного порога отсечения дендрограммы [27]¹. Все расчеты выполнены с использование языка программирования Python 3.11 и библиотек: Pandas 2.2.2; NymPy; Scikit-learn 1.4.2.

Ключевая методологическая особенность подхода — кластеризация по временным траекториям. Каждое наблюдение представлено не одним значением индикатора, а последовательностью значений за многие годы, причем по всем четырем показателям одновременно. В результате евклидово расстояние между регионами измеряет схожесть их многоиндикаторных многолетних профилей: регионы, близкие по уровням и динамике (форме траектории), попадают в одни и те же ветви дендрограммы и, при заданном разрезе, в один кластер. Этот прием повышает устойчивость типологии к краткосрочным отклонениям и позволяет идентифицировать «структурное» сходство регионов, проявляющееся на протяжении длительного периода наблюдений.

Эмпирической базой исследования стали статистические данные, отражающие только ключевые характеристики функционирования научно-технологической подсистемы регионов, что позволило сконцентрироваться на наиболее значимых аспектах его НТД. Выбор показателей обусловлен необходимостью охвата как ресурсных, так и результативных компонентов научно-технологической подсистемы, доступностью сопоставимых данных в региональном разрезе за достаточный период (2012—2024) для выявления долгосрочных тенденций и степени стабильности процессов, происходящих в НТД регионов (рис. 3).

Перед проведением кластерного анализа все показатели были преобразованы путем логарифмирования.

Источниками для анализа НТР регионов стали данные, находящиеся в открытом доступе, за 2012—2024 гг.² Для обеспечения сопоставимости на 10 000 жителей субъекта использовались данные по численности населения³.

Анализ ключевых показателей НТР позволил выявить позицию каждого региона⁴ в научно-технологической подсистеме Российской Федерации, которая является частью производственной системы, что подробно рассматривалось в предыдущих

¹ Кластеризация выполнена в два этапа: предварительная подготовка признаков с учетом длинной временной шкалы и последующая агломерация методом Варда в евклидовом пространстве стандартизированных признаков. Разработанный программный код загружает четыре входных файла. Поскольку каждый исходный файл содержит многолетние ряды (2012—2024), объединение формирует «широкую» матрицу, в которой каждая строка — регион, а каждый столбец — конкретный показатель в конкретном году; тем самым каждый регион представлен полной временной траекторией по всем четырем показателям, а не только значениями за отдельный год. Такой прием обеспечивает кластеризацию по динамическому профилю, отражая устойчивые или меняющиеся особенности регионов на длинном интервале наблюдений, а не мгновенное состояние.

² Наука, инновации и технологии, 2025, *Росстат*, URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 02.06.2025); Статистическая информация об использовании объектов интеллектуальной собственности, 2025, Федеральный институт промышленной собственности, URL: https://www1.fips.ru/about/deyatelnost/sotrudnichestvo-s-regionami-rossii/statisticheskaya-informatsiya-ob-ispolzovanii-intellektualnoy-sobstvennosti.php?sphrase_id=9130 (дата обращения: 02.06.2025).

³ Перепись населения, 2020, *Росстат*, URL: https://rosstat.gov.ru/perepisi_naseleniya (дата обращения: 02.06.2025).

⁴ Из-за отсутствия необходимых данных из анализа исключены Чукотский АО, Еврейская АО, Ненецкий АО, Херсонская область, Запорожская область, Луганская Народная Республика и Донецкая Народная Республика. Для обеспечения сопоставимости и полноты массива недостающие данные по г. Севастополю и Республике Крым за 2012 и 2013 гг. замещены данными за 2014 г.

работах авторов, например в [28]. Применяемая авторами кластеризация регионов по данным за длительный период¹ ориентирована на формирование устойчивой типологии регионов, в том числе для выявления опорных из их числа.

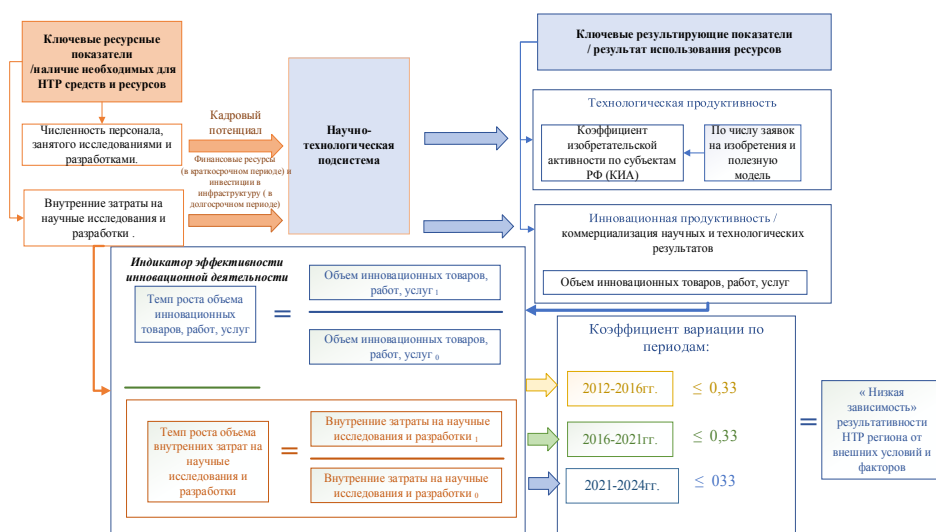


Рис. 3. Взаимосвязь ресурсных и результирующих показателей, применяемых для оценки уровня НТР регионов²

Составлено на основе данных: Статистическая информация об использовании объектов интеллектуальной собственности, 2025, *Федеральный институт промышленной собственности*, URL: https://www1.fips.ru/about/deyatelnost/sotrudnichestvo-s-regionami-rossii/statisticheskaya-informatsiya-ob-ispolzovanii-intellektualnoy-sobstvennosti.php?sphrase_id=9130 (дата обращения: 02.06.2025).

В связи с тем что базовая гипотеза исследования заключается в предположении, что опорные регионы, регионы, характеризующиеся наиболее высокими показателями развития их научно-технологических подсистем в течение длительного времени, являются ограниченно зависимыми (или быстро адаптирующимися) от изменения внешних факторов и условий хозяйствования, то по итогам кластеризации

¹ Для обеспечения сопоставимости финансовых показателей за длительный период времени использовался индекс-дефлятор ВВП.

² Анализ кадровых ресурсов отражает плотность человеческого капитала, вовлеченного в создание новых знаний и технологий. Рост численности исследовательского персонала свидетельствует о формировании территорий опережающего развития, тогда как снижение требует корректировки региональных и федеральных мер поддержки НТР.

Внутренние затраты на исследования и разработки характеризуют концентрацию финансовых ресурсов в регионе. Высокие значения указывают на развитую инфраструктуру науки и инноваций, низкие — на риски технологического отставания.

Коэффициент изобретательской активности показывает интенсивность создания и защиты новых технических решений. Его рост отражает наличие благоприятной инновационной среды и кооперации науки и бизнеса; низкие значения сигнализируют о структурных барьерах и слабом стимулировании патентной деятельности.

Объем инновационных товаров, работ и услуг служит интегральным показателем результативности НТД, отражая масштабы внедрения разработок и степень их коммерциализации. Высокие значения могут свидетельствовать о сформировавшейся инновационной экосистеме, низкие — о недостаточной интеграции науки и бизнеса и слабом спросе на инновации.

авторы используют дополнительный индикатор для оценки степени зависимости НТД регионов от внешних факторов и условий. Степень зависимости НТД регионов от внешних условий в работе оценивается посредством вариабельности показателя эффективности инновационной деятельности (см. подробнее порядок расчета на рисунке 3). В данном исследовании предполагается, что регионы, отличающиеся низким уровнем зависимости от внешних факторов и условий, демонстрируют в рамках всех трех временных этапов, включающих «точки перехода», стабильные результаты эффективности инновационной деятельности (как результата научно-технологической), что, соответственно, может означать высокую степень их самостоятельности вне влияния внешнего контекста. Стабильность достигнутого результата оценивалась посредством расчета коэффициента вариации на каждом временном этапе. Регионы с низкой вариабельностью эффективности инновационной деятельности считаются менее зависимыми от внешних условий.

Кластеризация за длительный период времени на основе ключевых показателей НТД регионов позволяет сформировать устойчивую типологию регионов. Расширенная типология, дополненная расчетом изменчивости показателя эффективности инновационной деятельности на разных временных отрезках, обеспечивает возможность для выявления регионов, демонстрирующих стабильные результаты в разных внешних условиях, а значит, вероятно, и в значительной степени, независимых от их изменения.

Результаты исследования

В результате кластеризации выделены пять кластеров регионов, различающихся по уровню и темпам научно-технологического роста (результаты иерархической кластеризации представлены на рисунке 4).

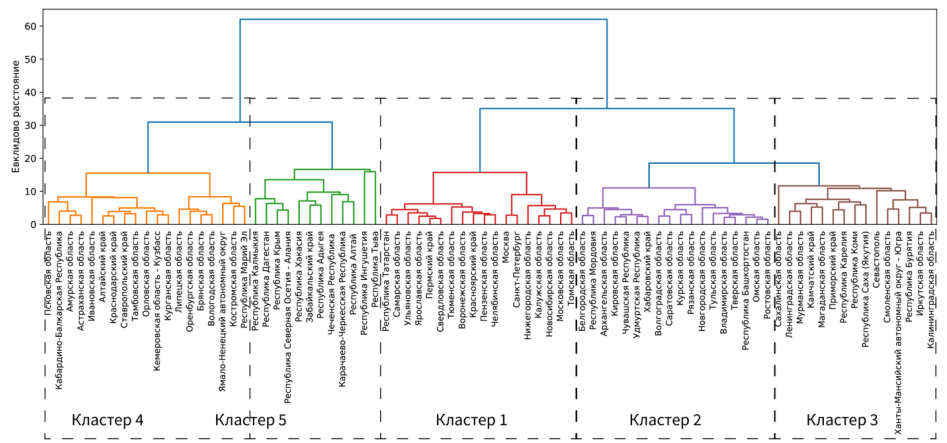


Рис. 4. Дендрограмма иерархической кластеризации (метод Варда)

Кластер 1 — «опорные регионы» (18 субъектов) — представляет ядро российской научно-технологической системы. Средние значения всех четырех показателей существенно превышают национальный уровень, в динамике за 2012—2024 гг. наблюдается устойчивый рост при относительном снижении внутрикластерной неоднородности. Кластер объединяет крупнейшие научно-образовательные и индустриальные центры страны, характеризующиеся высокой концентрацией исследовательского персонала и постоянным расширением сектора НИОКР. Для

большинства регионов группы характерен умеренный темп роста при сохранении лидирующих позиций, что указывает на переход к стадии стабилизированного технологического лидерства.

Кластер 2 — «перспективные регионы I уровня» (18 субъектов) — занимает промежуточное положение между ядром и периферией. Показатели обеспеченности персоналом НИОКР и внутренних затрат приближаются к значениям «опорных регионов», тогда как изобретательская активность и инновационный выпуск остаются умеренными. Вместе с тем именно эта группа демонстрирует наиболее высокие среднегодовые темпы роста (CAGR) по ряду показателей, особенно по объему инновационных товаров и затратам на НИОКР, что свидетельствует о постепенном сокращении разрыва с лидерами.

Кластер 3 — «перспективные регионы II уровня» (15 субъектов) — представляет средний уровень развития. Средние значения показателей остаются ниже общероссийских, однако темпы роста по отдельным направлениям, прежде всего по инновационному выпуску, сопоставимы с темпами роста в регионах кластера 2. Рост сопровождается высокой вариативностью, что отражает неоднородность исходных условий и точечный характер технологического обновления. В географическом отношении группа включает преимущественно индустриальные субъекты с формирующимися научно-образовательными центрами и отраслевыми нишами.

Кластер 4 — «перспективные регионы III уровня» (19 субъектов) — характеризуется относительно низкими средними значениями всех показателей и выраженной внутригрупповой дифференциацией. Для ряда регионов наблюдаются краткосрочные всплески изобретательской активности или роста инновационного выпуска, что указывает на чувствительность к локальным факторам — наличию отдельных предприятий-лидеров, участию в федеральных программах, развитию университетских инициатив. Несмотря на отдельные успехи, общий темп роста показателей ниже, чем в вышестоящих группах, что подтверждает сохраняющееся отставание по основным параметрам НТР.

Кластер 5 — «развивающиеся регионы» (12 субъектов) — занимает нижние позиции по всем показателям. Для них характерны минимальные значения обеспеченности исследовательским персоналом и затрат на НИОКР, низкий уровень изобретательской активности и ограниченные масштабы инновационного выпуска. При этом в 2012—2024 гг. в ряде субъектов фиксируются сравнительно высокие темпы прироста по отдельным показателям, что объясняется эффектом низкой базы и реализацией единичных проектов в сфере научно-технологического развития. Высокие значения внутрикластерной дисперсии отражают наличие отдельных «точек роста» на фоне общей слабости инфраструктуры НИОКР.

Сравнительный анализ динамики по четырем индикаторам позволяет выявить несколько закономерностей. Во-первых, кадровый потенциал остается ключевым маркером устойчивого технологического лидерства: уровень обеспеченности персоналом НИОКР наиболее стабилен во времени и четко дифференцирует кластеры. Во-вторых, затраты на НИОКР демонстрируют наиболее резкую поляризацию между верхними и нижними группами, при этом «догоняющие кластеры» (I—II уровни) показывают опережающие темпы роста. В-третьих, изобретательская активность отличается высокой волатильностью и чувствительностью к институциональным изменениям. Наконец, инновационный выпуск выявляет разнонаправленные траектории: у «опорных регионов» — высокий и устойчивый уровень, у «догоняющих» — высокие темпы прироста при еще умеренных масштабах.

Таким образом, проведенный анализ подтверждает наличие иерархически организованной и пространственно-дифференцированной структуры научно-технологического развития России, в которой «опорные» и «перспективные регионы

тивности НТД по данным Росстата, область также переместилась, но уже с 51-го на 56-е место. Отметим общую направленность рейтингов в сторону ухудшения результатов региона, а также тот факт, что по анализируемым разным рейтинговыми методиками составляющим НТД возможности региона с точки зрения условий для НТД, создаваемых органами власти и параметрами среды, для наукоемкого бизнеса примерно в 2,3 раза превышают фактические достижения региона в этих «благоприятных» условиях (56-е место по результату против 24-го по условиям).

Причем «благоприятные» условия для наукоемкой деятельности пока не предусматривают возможности значимого увеличения для Калининградской области затрат на научные исследования и разработки, поскольку доля затрат региона в общем объеме таких затрат по РФ в 2012 г. составляла 0,13 % (что меньше 1 % в 7,7 раза), в 2024 г. — 0,16 % (что меньше 1 % в 6 раз). По результатам типологизации за 2012—2024 гг. область занимает место в кластере 3 («перспективные регионы II уровня») и пока не входит в число «опорных», которые могут выступать в качестве устойчивой платформы для реализации актуальных задач государственной политики. Кроме того, базовый показатель вариабельности НТД Калининградской области по периодам, соответствующим «точкам перехода», составляет: 1) 2012—2016 гг. — 92 %; 2) 2016—2021 гг. — 100 %; 3) 2021—2024 гг. — 64 %, то есть в рамках каждого из рассматриваемых периодов существенно превышал не только уровень в 33 %, принятый как граница стабильности изменений, но и среднерегionalный уровень в 79 % (кроме 2021—2024 гг.). Поэтому зависимость НТД региона от внешних изменений характеризуется как «высокая». Динамика показателей региона в значительной степени разнонаправленна по сравнению с общероссийской (рис. 6).

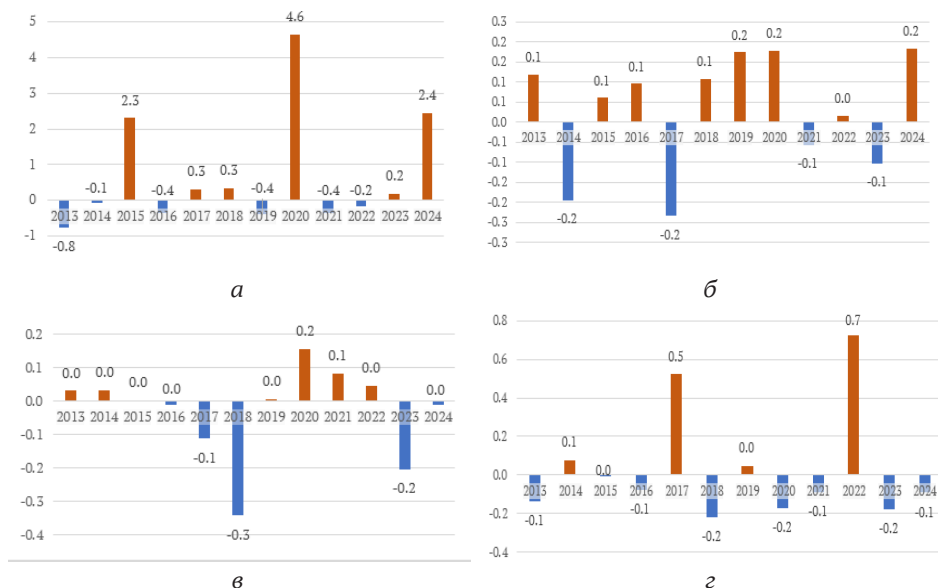


Рис. 6. Разница между темпами роста ключевых показателей НТР

Калининградской области и РФ, п. п.; а — объем инновационной продукции;
б — внутренние затраты на научные исследования и разработки; в — численность
персонала, занятого научными исследованиями; г — изобретательская активность
(коэффициент изобретательской активности (КИА))

Рассчитано на основе данных Росстата.

Финансирование исследований и разработок в регионе (средний темп роста в год за период 2012—2024 гг. — 112 %) осуществляется несколько активнее, чем по стране в целом (109 %). Эта цифра даже несколько превышает средний официальный уровень инфляции примерно в 7 %¹. За период существенно изменилась результативность (эффективность) НТД Калининградской области в показателях результативности по РФ (или «отдача от инвестиций в инновации», оцениваемая здесь как отношение объема инновационной продукции к внутренним затратам на научные исследования, руб./руб.).

В начале рассматриваемого периода достижения региона составляли менее 1 руб. инновационной продукции на рубль средств, вложенных в научные разработки, или в среднем 17 % от результата по РФ (рис. 7). После 2020 г. показатель отдачи от вложенных средств стабильно превышает единицу, что позволило достичь в период 2021—2024 гг. 84 % от общероссийского уровня, а по итогам 2024 г. даже превзойти его на 64 % (с уровнем отдачи 8 руб./руб. при среднем по РФ за 2024 г. — 5 руб./руб.) при росте внутренних затрат на исследования только на 14 %, что может рассматриваться как наличие потенциала у региона в сфере НТД при достаточном для планируемых результатов объеме финансирования разработок.

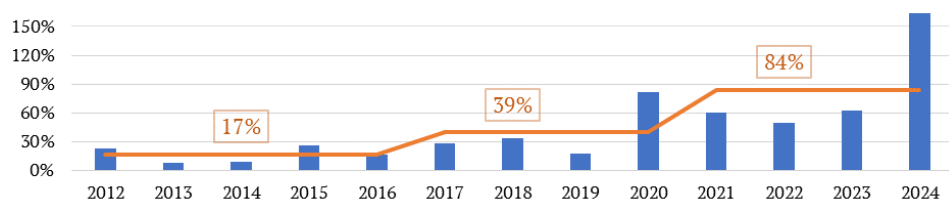


Рис. 7. Доля Калининградской области в данных по РФ по величине отдачи от затрат в объемах инновационной продукции, %

Рассчитано на основе данных Росстата.

Результаты актуальных рейтингов и группировок (типологий и кластеризаций) субъектов РФ по уровню научно-технологического развития

С учетом актуальности вопроса оценки фактического и/или потенциального вклада регионов (или группы регионов) в достижение целей обеспечения экономической безопасности в целом, технологического суверенитета как одной из ее ключевых составляющих, устойчивого научно-технологического развития страны и понимания иерархии результативности регионов по показателям НТР обобщим конкретные итоги наиболее актуальных работ по теме, включая данную, в таблице 1.

В исследовании уже отмечалось многообразие рейтингов, акцентирующих на различных аспектах НТР регионов. Сопоставление результатов устойчивой типологии с актуальными рейтингами научно-технологического развития выявило ряд принципиальных расхождений, обусловленных различиями в методологических подходах.

Во-первых, для ряда регионов характерна высокая изменчивость рейтинговых позиций, связанная с чувствительностью рейтингов к изменению состава показате-

¹ Ключевая ставка Банка России и инфляция, 2025, Банк России, URL: https://cbr.ru/hd_base/infl/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=17.09.2013&UniDbQuery.To=22.09.2025 (дата обращения: 22.09.2025).

лей и методик нормирования: например, Свердловская, Самарская и Нижегородская области в разных рейтингах могут смещаться на десятки позиций, тогда как в многолетней кластеризации они устойчиво входят в группы лидеров (кластеры 1 и 2).

Во-вторых, некоторые регионы демонстрируют заметный разрыв между оценкой создаваемых условий (по рейтингу Минобрнауки) и фактическими результатами НТД (по «РИА Рейтинг» и устойчивой типологии). Так, Калининградская область, имея высокие показатели институциональной среды, по многолетним динамическим профилям сохраняет умеренные значения результативности и входит в кластер 3.

В-третьих, ряд субъектов, занимающих высокие места в ежегодных рейтингах за счет реализации отдельных крупных проектов или кратковременного роста финансирования (например, Республика Саха (Якутия), Краснодарский край, Ханты-Мансийский автономный округ), при рассмотрении траекторий за 2012—2024 гг. демонстрируют значительную неустойчивость показателей, что не позволяет им войти в верхние кластеры устойчивой типологии. Наконец, выявлены регионы — «скрытые лидеры», чьи позиции в рейтингах остаются средними, но многолетняя стабильность и высокая интенсивность научно-технологической деятельности в расчете на 10 000 жителей обеспечивают попадание в группу «опорных регионов» — наиболее ярким примером выступает Пензенская область. Эти расхождения подчеркивают, что рейтингование отражает преимущественно моментное состояние региональной НТД, тогда как устойчивые многолетние профили, лежащие в основе предлагаемой типологии, позволяют выявлять структурную стабильность, качество динамики и способность регионов сохранять результаты вне зависимости от внешних шоков и методических изменений. Таким образом, рейтинговые оценки и иерархии регионов по НТР не являются инструментом планирования, тем более долгосрочного, и цели такой также не имеют.

Другим вариантом распределения субъектов служат их группировки по заданным критериям, прежде всего с учетом попадания значений рассматриваемых показателей в определенные, установленные авторами границы. В.И. Бывшев и др. [22] предлагают результаты дифференциации субъектов для более направленной региональной политики в области НТР, которые также базируются на рейтинговых оценках регионов за период 2017—2021 гг.¹, однако с учетом временного интервала, используемого авторами в агрегированном виде (сумма баллов по рейтингам за 5 лет)².

Несмотря на разные исходные предпосылки и временные рамки работ, отметим, что субъекты [22], отнесенные по 40 показателям к типу «передовых регионов»³ (группа 1 регионов в рамках дифференциации), полностью входят в состав кластера 1 в рамках устойчивой типологии, сформированной только по четырем ключевым показателям, что важно для настоящего исследования.

В качестве итогового варианта для сопоставления рассмотрим результаты кластеризации субъектов. Одной из наиболее актуальных по состоянию на октябрь 2025 г. является работа 2024 г. [14], в которой представлены два варианта кластеризации для оценки вклада субъектов в технологический суверенитет страны. Первый вариант кластеризации осуществляется по набору из 29 показателей, второй вари-

¹ Публикация в журнале вышла 30 сентября 2024 г. и рассматривает данные субъектов РФ за 2017—2021 гг., что сократило срок актуальности результатов.

² Отметим, что распределение субъектов по группам произведено авторами данного исследования самостоятельно с учетом границ агрегированного рейтинга, поскольку работа [22] помимо показателей НТР рассматривает пространственный и административно-исторический блоки.

³ Кроме показателей НТР авторы в [22] используют показатели социально-экономического, пространственного и административно-исторического блоков.

ант — из 31 показателя . Авторы в [14] отмечают, что модификация системы показателей осуществлена ими ввиду недоступности отдельных данных в санкционных условиях (например, по внешней торговле субъектов), что привело к необходимости искать альтернативы. О сложностях корректного сопоставления результатов группировки за длительный период времени при наличии большого количества сравниваемых показателей уже говорилось нами ранее. В работе [14] в отличие от настоящего исследования для кластеризации применялся итеративный метод k-средних. Метод k-средних, в отличие от метода Варда, требует заранее заданного числа кластеров, что может привести к формированию неоптимальных кластеров. Кроме того, в работе [14] полная наполняемость первого кластера сформирована у авторов всего одним субъектом — г. Москвой.

Далее используем результаты дифференциации и кластеризации субъектов (см. табл. 1) для целей верификации базовой гипотезы настоящего исследования, которая заключается в предположении, что регионы, характеризующиеся наиболее высокими показателями развития их научно-технологических подсистем¹, демонстрируют и стабильные темпы инновационной деятельности, что рассматривается в данной работе как высокая степень независимости от изменения внешних факторов и условий хозяйствования (табл. 2).

Таблица 2

Показатели вариабельности темпов инновационной деятельности к темпам внутренних затрат на научные исследования и разработки по группировкам и результатам кластеризации субъектов по уровню НТР

Группа регионов	Устойчивая кластеризация (2012—2024)	Кластеризация по 29 показателям [14]	Кластеризация по 31 показателю [14]	Дифференциация субъектов [22]
	Средняя вариация эффективности инновационной деятельности регионов в группе / кластере ² , %			
1	41	33	33	40
2	65	43	19	60
3	111	71	65	94
4	84	90	87	110
5	110	103	100	—
Разница между вариабельностью в крайних группах / кластерах	В 2,7 раза	В 3,1 раза	В 3 раза	В 2,2 раза

Действительно, во всех представленных исследованиях и работах регионы, входящие в первую и вторую группы, соответствующие наиболее высоким показателям НТР (с учетом разных исходных предпосылок у разных авторов), демонстрируют гораздо более высокий уровень стабильности темпов изменений (то есть низкий уровень вариабельности) по сравнению со всеми остальными группами, выделенными в разных исследованиях. Как отмечалось, накопление необходимой инфраструктуры и создание благоприятных условий для развития в регионе науки и создания инноваций, как правило, длительный процесс, в котором важны повторяемость и постоянство прогресса, отчетливо демонстрируемые прежде всего «опорными регионами» (кластер 1), а также «перспективными регионами I уровня» (кластер 2).

¹ Что оценивается авторами с учетом разных базовых предпосылок и методологий.

² Для возможности сопоставления по результатам за 2012—2024 гг.

Для оценки возможности использования только ключевых показателей в целях распределения регионов по показателям НТР сопоставим результаты рейтингов (ранжирования) и кластеризации субъектов (по двум группам показателей) с результатами произведенной авторами кластеризации (по итогам типирования субъектов за 2012—2024 гг.)¹, с учетом ограничений, накладываемых разными временными рамками работ. В отношении рейтингов используем порядковый номер субъектов в рейтинге соответствующего года. Для типирования результатов кластеризации используем также порядковый номер субъекта, представленный в работе [14] в соответствии с инновационным индексом (индексом НТР)² (табл. 3).

Таблица 3

Результаты типирования субъектов РФ по показателям НТР

Разница по группе	Рейтинги НТР				Кластеризация			
	19 показателей		19 показателей		29 показателей		31 показатель	
	По данным рейтинга НТР, 2022 г.	Доля от общего числа субъектов, %	По данным рейтинга НТР, 2023 г.	Доля от общего числа субъектов, %	По первоначальному данным кластеризации, 2022 г.	Доля от общего числа субъектов, %	По новым показателям кластеризации, 2022 г.	Доля от общего числа субъектов, %
-3	—	—	—	—	1	1	—	—
-2	—	—	—	—	5	6	4	5
-1	16	20	15	18	12	15	14	17
0	51	62	52	63	45	55	47	57
1	14	17	15	18	13	16	13	16
2	1	1	—	—	6	7	3	4
3	—	—	—	—	—	—	1	1
Общее число: от -1 до +1	81	99	82	100	70	85	74	90

Среднее количество показателей, задействованных для точного распределения субъектов по уровню НТР в приведенных рейтингах и результатах кластеризации, — 25. При этом только ключевые показатели позволили авторам обеспечить абсолютное совпадение по группе для 59 % субъектов в среднем. В соседние группы, то есть в границах от -1 до +1, попадают 94 % всех субъектов, что обеспечивает достаточно релевантный вариант их использования и дает возможность отслеживания прогресса в достижении регионами целей НТР исключительно на базе ключевых показателей, являющихся доступными для регулярного мониторинга.

Выводы

Результаты исследования демонстрируют комплексную картину пространственной структуры научно-технологического развития субъектов РФ за длительный период — 2012—2024 гг. Применяемый метод иерархической кластеризации на мно-

¹ Результаты типирования субъектов по кластеризации за 2012—2024 гг.: кластер 1 — 18 субъектов; кластер 2 — 18; кластер 3 — 15; кластер 4 — 19; кластер 5 — 12.
² Результаты типирования по данным агрегированного рейтинга для дифференциации субъектов в работе [22] не включаются, так как помимо показателей НТР оценки построены и на ряде социально-экономических показателей.

голетних данных открывает путь для использования результатов оценки регионов не по разовым значениям показателей, а по их устойчивым временным траекториям. Такой подход позволил сформировать типологию, отражающую не только текущее положение регионов, но и степень стабильности их научно-технологического потенциала в различных внешнеэкономических условиях.

Кластеризация выявила пять устойчивых групп регионов, отличающихся по уровню и темпам научно-технологического развития. Вершину иерархии составляют «опорные регионы» — ядро национальной научно-технологической системы, обеспечивающее концентрацию кадровых, финансовых и институциональных ресурсов. Эти регионы демонстрируют высокие и стабильные показатели по всем ключевым индикаторам и наименьшую чувствительность к внешним изменениям, что подтверждает их роль как пространственных опор технологического суверенитета страны. Перспективные регионы I уровня формируют ближайший к ядру контур научно-технологического пространства: они демонстрируют динамичное догоняющее развитие, высокие темпы роста по показателям инновационной активности и постепенное сокращение разрыва с лидерами. Регионы II и III уровней характеризуются средними и ниже средних значениями показателей, однако именно в них фиксируются значительные резервы роста и наибольшая вариативность результатов, что указывает на наличие потенциала при условии активной государственной поддержки. Развивающиеся регионы занимают периферию национальной системы, оставаясь часто зависимыми от внешних факторов и ограниченными в ресурсах, но даже среди них выявляются отдельные территории с признаками локального научно-технологического подъема.

Особое значение имеет результат сопоставления кластерной типологии с актуальными группировками и рейтингами научно-технологического развития, что подтвердило высокую конвергенцию подходов: свыше 90 % регионов сохраняют принадлежность к схожим группам при разных методах оценки. Это доказывает, что использование ограниченного числа ключевых показателей (персонал, затраты, изобретательская активность, инновационный выпуск) позволяет адекватно отразить реальное положение регионов и динамику их научно-технологического развития.

Полученные результаты имеют прикладное значение для пространственно-ориентированной научно-технологической политики. Кластеризация за длительный период позволяет выделить регионы с подтвержденной устойчивостью научно-технологической деятельности и относительно низкой зависимостью от внешних факторов, которые могут рассматриваться в качестве опорных территорий при реализации государственной политики технологического суверенитета. Для регионов II и III уровней приоритетным направлением становится наращивание кадрового и инфраструктурного потенциала, а для периферийных субъектов — включение в межрегиональные и сетевые формы сотрудничества, способные компенсировать ограниченность внутренних ресурсов, на чем и планируется сосредоточить дальнейшие исследования по теме.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-27-20063, <https://rscf.ru/project/25-27-20063>.

Список литературы

1. Афанасьев, А. А. 2025, Технологический суверенитет: сущность, цели и механизм достижения, *Вопросы инновационной экономики*, т. 15, № 2, с. 469—488, EDN: FJXXBM, <https://doi.org/10.18334/vinec.15.2.122986>

2. Новикова, А. А. 2020, Оценка изменений международной и межрегиональной открытости экономики российского эксклава на Балтике, *Геополитика и экогеодинамика регионов*, т. 6 (16), № 1, с. 13—30, EDN: SXEMBU
3. Furman, J. L., Porter, M. E., Stern, S. 2002, The determinants of national innovative capacity, *Research Policy*, vol. 31, № 6, p. 899—933, [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(01\)00152-4](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(01)00152-4)
4. Гареев, Т. Р. 2023, Технологический суверенитет: от концептуальных противоречий к практической реализации, *Terra Economicus*, т. 21, № 4, с. 38—54, EDN: RAJNXU, <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-4-38-54>
5. Капогузов, Е. А., Шерешева, М. Ю. 2024, От импортозамещения к технологическому суверенитету: содержание дискурса и возможности нарративного анализа, *Terra Economicus*, т. 22, № 3, с. 128—142, <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2024-22-3-128-142>
6. Ван, В. 2023, Новая эра девестернизации, *Россия в глобальной политике*, т. 21, № 2 (120), с. 180—183, EDN: EKZNQL, <https://doi.org/10.31278/1810-6439-2023-21-2-180-183>
7. Волошенко, К. Ю. 2024, Экономическая безопасность как фактор экономического развития российского эксклава в национальных интересах, *Балтийский регион*, т. 16, № 4, с. 31—50, EDN: КОНЕKL, <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2024-4-2>
8. Ускова, Т. В. 2019, Ключевые угрозы экономической безопасности России, *Проблемы развития территории*, № 1 (99), с. 7—16, EDN: YWTDXF, <https://doi.org/10.15838/ptd.2019.1.99.1>
9. Васильева, Л. П. 2020, Экономическая безопасность: определения и сущность, *Журнал прикладных исследований*, № 3, с. 6—13, EDN: UMUYDN, https://doi.org/10.47576/2712-7516_2020_3_6
10. Власова, М. С., Степченкова, О. С. 2019, Показатели экономической безопасности в научно-технологической сфере, *Вопросы статистики*, т. 26, № 10, с. 5—17, EDN: LYZOKW, <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2019-26-10-5-17>
11. Багаряков, А. В., Никулина, Н. Л. 2012, Исследование экономической безопасности в аспекте взаимосвязи «Инновационная безопасность — инновационная культура», *Экономика региона*, № 4 (32), с. 178—185, EDN: PJOBNH, <https://doi.org/10.17059/2012-4-18>
12. Суховой, А. Ф. 2014, Проблемы обеспечения инновационной безопасности в Российской Федерации, *Экономика региона*, № 4 (40), с. 141—152, EDN: TFGKNV, <https://doi.org/10.17059/2014-4-11>
13. Михайлова, А. А. 2017, Оценка инновационной безопасности регионов России, *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, т. 13, № 4 (349), с. 711—724, EDN: YLOOTR, <https://doi.org/10.24891/ni.13.4.711>
14. Волкова, Н. Н., Романюк, Э. И., 2024, Вклад регионов в технологический суверенитет страны: использование возможностей статистического анализа, *Вестник Института экономики Российской академии наук*, № 6, с. 93—115, EDN: QWLHMY, https://doi.org/10.52180/2073-6487_2024_6_93_115
15. Земсков, В. В. 2023, Научно-технологический суверенитет: новые вызовы и решения, *Экономическая безопасность*, т. 6, № 4, с. 1321—1334, EDN: XBQUAU, <https://doi.org/10.18334/ecsec.6.4.118817>
16. Афанасьев, А. А. 2023, Технологический суверенитет: варианты подходов к рассмотрению проблемы, *Вопросы инновационной экономики*, т. 13, № 2, с. 689—706, EDN: ZIAOXU, <https://doi.org/10.18334/vinec.13.2.117375>
17. Грандонян, К. А., Бехер, В. В., Киселева, О. Н., Солдунов, А. В. 2023, О драйверах достижения технологического суверенитета России в современных условиях, *Основы экономики, управления и права*, № 2 (37), с. 78—82, EDN: DOTWRT, https://doi.org/10.51608/23058641_2023_2_78
18. Горячева, Т. В., Мызрова, О. А. 2023, Роль и место технологического суверенитета в обеспечении устойчивости экономики России, *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право*, т. 23, № 2, с. 134—145, EDN: GHNDZK, <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2023-23-2-134-145>
19. Доржиева, В. В., Сорокина, Н. Ю., Беляевская-Плотник, Л. А., Волкова, Н. Н., Романюк, Э. И. 2022, *Пространственные аспекты инновационного и научно-технологического развития России*, Научный доклад, Институт экономики РАН, EDN: CCGFRF

20. Волкова, Н.Н., Романюк, Э.И. 2023, Рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации, *Вестник Института экономики Российской академии наук*, № 2, с. 50—72, EDN: QBNXNT, https://doi.org/10.52180/2073-6487_2023_2_50_72
21. Мыслякова, Ю.Г. 2021, Разработка типологии регионов по их предрасположенности к научно-технологическому развитию, *Экономика и управление*, т. 27, № 10 (192), с. 775—785, EDN: UMBMYG, <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-775-785>
22. Бывшев, В.И., Пантелеева, И.А., Писарев, И.В. 2024, Дифференциация субъектов Российской Федерации для реализации региональной научно-технологической и инновационной политики, *Экономика региона*, т. 20, № 3, с. 702—717, EDN: EJRQZ, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-3-7>
23. Selye, H. 1964, *From Dream to Discovery*. New York, (цит. по: Мирская, Е.З. 1969, Противоречивость научного творчества, Микулинский, С.Р., Ярошевский, М.Г. (ред.), *Научное творчество*, М., с. 298.).
24. Аскарова, В.Я. 2006, О принципах выявления разумной достаточности эмпирического материала в книговедческих исследованиях, *Библиосфера*, № 2, с. 31—35, EDN: HSNPGF
25. Dosi, G., Llerena, P. Labini, M.S. 2006, The Relationships between Science, Technologies and Their Industrial Exploitation: An Illustration through the Myths and Realities of the So-Called European Paradox, *Research Policy*, vol. 35, № 10, p. 1450—1464, <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.012>
26. David, P.A. 1985, Clio and the Economics of QWERTY, *The American Economic Review*, Papers and Proceedings of the Ninety-Seventh Annual Meeting of the American Economic Association, vol. 75, № 2, p. 332—337.
27. Корячко, В.П. 2023, Выбор числа кластеров в задачах кластеризации с использованием метода силуэтов. В: *BIG DATA и анализ высокого уровня = BIG DATA and Advanced Analytics*, сборник научных статей IX Международной научно-практической конференции, Минск, 17—18 мая 2023 г.: в 2 ч. Ч. 1, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, с. 333—340, EDN: SRYUVQ
28. Ажинов, Д.Г., Лапшова, Т.Е. 2023, Типологизация стран Балтийского региона по уровню научно-технологического развития, *Балтийский регион*, т. 15, № 1, с. 78—95, EDN: KZOMRU, <http://dx.doi.org/10.5922/2079-8555-2023-1-5>
29. Федоров, Г.М. 2020, Оценка уровня экономической безопасности эксклавного региона России — Калининградской области, *Балтийский регион*, т. 12, № 3, с. 40—54, EDN: RIXCWE, <http://dx.doi.org/10.5922/2079-8555-2020-3-3>
30. Волощенко, К.Ю., Новикова, А.А. 2022, Влияние изменений территориального распределения внешней торговли на развитие Калининградской области, *Вестник Московского университета. Серия 5: География*, т. 5, № 4, с. 127—141, EDN: SOOYWW

Об авторах

Анна Александровна Новикова, кандидат географических наук, доцент, кафедре менеджмента, Калининградский государственный технический университет, Россия; аналитик, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.
<https://orcid.org/0000-0003-0374-6337>

E-mail: anna.novikova@klgtu.ru, aanovikova@kantiana.ru

Данил Геннадьевич Ажинов, директор, Дирекция проектного управления, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

<https://orcid.org/0000-0002-1968-8840>

E-mail: dazhinov@gmail.com



SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF RUSSIAN REGIONS: A TYPOLOGICAL ANALYSIS, 2012–2024

A. A. Novikova^{1, 2} 

D. G. Azhinov² 

¹ Kaliningrad State Technical University,
1 Sovetsky Prospekt, Kaliningrad, 236022, Russia

² Immanuel Kant Baltic Federal University,
14 A. Nevskogo St., Kaliningrad, 236016, Russia

Received 09 October 2025

Accepted 23 November 2025

doi: 10.5922/2079-8555-2025-4-6

© Novikova, A. A., Azhinov, D. G., 2025

Contemporary geoeconomic transformations have heightened the need for spatial analysis of the sustainability of scientific and technological development across Russian regions, particularly in light of the strategic transition from import substitution to technological sovereignty. This study examines typological differences in the level and dynamics of scientific and technological activity of Russian regions between 2012 and 2024, identifying territories that have consistently demonstrated strong performance and are therefore capable of serving as centres for national technological policy amid changing external conditions. The analysis applies hierarchical cluster methods to longitudinal data on regional scientific and technological inputs (staff, funding) and outputs (performance). The extended temporal scope enables the identification of stable regional dynamic profiles, revealing structural distinctions and long-term developmental trajectories. This approach is especially relevant today, as national scientific and technological development increasingly depends on domestic resources, capabilities and competencies. The study establishes a typology of regions, with a core group distinguished by substantial resource concentration and persistently superior performance. It is concluded that the analysis of spatial and temporal dynamics enables the identification of regions that demonstrate resilience to external shifts and have the capacity to contribute to the implementation of a long-term state strategy in science, technology and innovation.

Keywords:

scientific and technological development, spatial typology, import substitution, economic security, technological sovereignty, external relations, technology import, exclave, Kaliningrad region

Funding. This research was supported by a grant from the Russian Science Foundation (№ 25-27-20063).

References

1. Afanasyev, A. A. 2025, Technological sovereignty: nature, goals and mechanism of achievement, *Russian Journal of Innovation Economics*, vol. 15, № 2, p. 469–488, <https://doi.org/10.18334/vinec.15.2.122986>
2. Novikova, A. A. 2020, Evaluation of changes in the international and interregional economic openness of the Russian exclave on the Baltic, *Geopolitics and Ecogeodynamics of regions*, № 1, p. 13–30 (in Russ.).

To cite this article: Novikova, A. A., Azhinov, D. G. 2025, Scientific and technological development of Russian regions: a typological analysis, 2012–2024, *Baltic Region*, vol. 17, № 4, p. 107–135.
doi: 10.5922/2079-8555-2025-4-6

3. Furman, J. L., Porter, M. E., Stern, S. 2002, The determinants of national innovative capacity, *Research Policy*, vol. 31, № 6, p. 899—933, [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(01\)00152-4](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(01)00152-4)
4. Gareev, T. 2023, Technological sovereignty: from conceptual contradiction to practical implementation, *Terra Economicus*, vol. 21, № 4, p. 38—54, <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-4-38-54>
5. Kapoguzov, E. A., Sheresheva, M. Y. 2024, From import substitution to technological sovereignty: Related discourse and a narrative approach perspective, *Terra Economicus*, vol. 22, № 3, p. 128—142, <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2024-22-3-128-142>
6. Wang, W. 2023, A new era of de-westernization, *Russia in Global Affairs*, vol. 22, № 3, p. 180—183, <https://doi.org/10.31278/1810-6439-2023-21-2-180-183>
7. Voloshenko, K. Yu. 2024, Economic security as a driver of Russian exclave development in alignment with national interests, *Baltic Region*, vol. 16, № 4, p. 31—50, <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2024-4-2>
8. Uskova, T. V. 2019, The key threats to Russia's economic security, *Problems of Territory's Development*, № 1 (99), p. 7—16, <https://doi.org/10.15838/ptd.2019.1.99.1>
9. Vasilyeva, L. 2020, Economic security: definitions and essence, *Journal of applied research*, № 3, p. 6—13, https://doi.org/10.47576/2712-7516_2020_3_6
10. Vlasova, M. S., Stepchenkova, O. S. 2019, Indicators of economic security in the scientific and technological sphere, *Voprosy Statistiki*, vol. 26, № 10, p. 5—17, <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2019-26-10-5-17>
11. Bagaryakov, A. V., Nikulina, N. L. 2012, Investigation of economic security in terms of relations innovation security — Innovation culture, *Economy of Regions*, № 4, p. 178—185, <https://doi.org/10.17059/2012-4-18>
12. Sukhovey, A. F. 2014, The problems of providing innovative security in Russia, *Economy of Regions*, № 4, p. 141—152, <https://doi.org/10.17059/2014-4-11>
13. Mikhailova, A. A. 2017, Evaluation of innovative security of the Russian regions, *National Interests: Priorities and Security*, № 4, p. 711—724, <https://doi.org/10.24891/ni.13.4.711>
14. Volkova, N. N., Romanyuk, E. I. 2024, Contribution of regions to the technological sovereignty of the country: using the possibilities of statistical analysis, *Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy Akademii Nauk (The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences)*, № 6, p. 93—115, https://doi.org/10.52180/2073-6487_2024_6_93_115
15. Zemskov, V. V. 2023, Scientific and technological sovereignty: new challenges and solutions, *Economic security*, vol. 6, № 4, p. 1321—1334, <https://doi.org/10.18334/ecsec.6.4.118817>
16. Afanasev, A. A. 2023, Technological sovereignty: variant approaches, *Russian Journal of Innovation Economics*, vol. 13, № 2, p. 689—706, <https://doi.org/10.18334/vinec.13.2.117375>
17. Grandonian, K. A., Bekher, V. V., Kiseleva, O. N., Soldunov, A. V. 2023, The drivers of achieving technological sovereignty of Russia in modern conditions, *Economy, Governance and Lave Basis*, № 2, p. 78—82, https://doi.org/10.51608/23058641_2023_2_78
18. Goryacheva, T. V., Myzrova, O. A. 2023, The role and place of technological sovereignty in ensuring the Russian economy sustainability, *Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law*, № 2, p. 134—145, <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2023-23-2-134-145>
19. Dorzhieva, V. V., Sorokina, N. Yu., Belyaevskaya-Plotnik, L. A., Volkova, N. N., Romanyuk, E. I. 2022, *Spatial Aspects of Innovative and Scientific-Technological Development in Russia*, Scientific Report, Institute of Economics, Russian Academy of Sciences (in Russ.).
20. Volkova, N. N., Romanyuk, E. I. 2023, Rating of scientific and technological development of the subjects of the Russian Federation, *Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy Akademii Nauk (The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences)*, № 2, p. 50—72, https://doi.org/10.52180/2073-6487_2023_2_50_72
21. Myslyakova, Yu. G. 2021, Developing a typology of regions based on their predisposition to scientific and technological development, *Economics and Management*, vol. 27, № 10, p. 775—785, <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-775-785>
22. Byvshev, V. I., Panteleeva, I. A., Pisarev, I. V. 2024, Differentiation of the Constituent Entities of the Russian Federation for the Implementation of Regional Scientific, Technological and Innovation Policy, *Economy of Regions*, vol. 20, № 3, p. 702—717, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-3-7>

23. Selye, H. 1964, *From Dream to Discovery*. New York.
24. Askarova, V. Y. 2006, On the principles of identifying reasonable sufficiency of empirical material in book studies, *Bibliosphere*, № 2, p. 31 — 35 (in Russ.).
25. Dosi, G., Llerena, P., Labini, M.S. 2006, The Relationships between Science, Technologies and Their Industrial Exploitation: An Illustration through the Myths and Realities of the So-Called European Paradox, *Research Policy*, vol. 35, № 10, p. 1450 — 1464, <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.012>
26. David, P. A. 1985, Clio and the Economics of QWERTY, *The American Economic Review*, Papers and Proceedings of the Ninety-Seventh Annual Meeting of the American Economic Association, vol. 75, № 2, p. 332 — 337.
27. Koryachko, V. P. 2023, Selecting the Number of Clusters in Clustering Problems Using the Silhouette Method. In: *BIG DATA and Advanced Analytics, collection of scientific articles from the IX International Scientific and Practical Conference*, Minsk, May 17 — 18, 2023: in 2 parts. Part 1, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, p. 333 — 340 (in Russ.).
28. Azhinov, D. G., Lapshova, T. E. 2023, A typology of the Baltic Region states according to excellence in science and technology, *Baltic Region*, vol. 15, № 1, p. 78 — 95, <http://dx.doi.org/10.5922/2079-8555-2023-1-5>
29. Fedorov, G. M. 2020, On the economic security of Russia's Kaliningrad exclave, *Baltic Region*, vol. 12, № 3, p. 40 — 54, <http://dx.doi.org/10.5922/2079-8555-2020-3-3>
30. Voloshenko, K. Y., Novikova, A. A. 2022, Impact of changes in the territorial distribution of foreign trade on the development of the Kaliningrad Region, *Vestnik Moskovskogo Universiteta Seriya Geografiya*, vol. 5, № 4, p. 127 — 141.

The authors

Dr **Anna A. Novikova**, Associate Professor, Department of Management, Kaliningrad State Technical University, Russia; Analyst, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

<https://orcid.org/0000-0003-0374-6337>

E-mail: anna.novikova@klgtu.ru, aanovikova@kantiana.ru

Danil G. Azhinov, Director, Project Management Office, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

<https://orcid.org/0000-0002-1968-8840>

E-mail: dazhinov@gmail.com



Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution — Noncommercial — No Derivative Works <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en> (CC BY-NC-ND 4.0)