

УДК 332.12/65.050

DOI: 10.31040/2222-8349-2026-0-3-136-148

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ: БАРЬЕРЫ И РЕЗЕРВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)

© С.А. Кириллова

Трансформация мировой экономики на новой технологической основе с приоритетным развитием технологий четвертой промышленной революции, таких как квантовые технологии и искусственный интеллект, биотехнологии и геномная инженерия, информационно-коммуникационные и ядерные, энергетические и вычислительные технологии и др., определяет достижение технологической независимости России в критических областях как одно из основных условий обеспечения ее конкурентоспособности и устойчивого экономического развития. Ситуацию усугубляют санкции западных стран, ограничивающие международное сотрудничество, обмен знаниями и научными достижениями, доступ к передовым технологиям, препятствующие поставкам критически важных компонентов, разрывающие сложившиеся технологические цепочки в международном разделении труда. Для России не достижение технологического лидерства означает утрату глобальной конкурентоспособности и первенства в секторах по производству продукции с высокой добавленной стоимостью, сохранение статуса страны с экспортно-сырьевой моделью экономики, создающей угрозы для долгосрочного устойчивого развития.

С учетом вышесказанного, целью настоящего исследования является выявление на основе анализа научно-технологического потенциала регионов-субъектов Северо-Западного федерального округа (далее – СЗФО) барьеров, препятствующих его эффективной реализации для достижения технологической независимости России и ее регионов как обязательного условия обеспечения конкурентоспособности и устойчивого экономического развития, а также резервов, нивелирующих выявленные ограничения.

Для достижения поставленной цели с использованием интегрированной рамки «барьеры – резервы» на информационных массивах стандартной статистической отчетности за 2015–2024 гг. выполнен анализ научно-технологического потенциала регионов-субъектов СЗФО. В результате анализа выделены и сгруппированы по структурно-экономическому, финансово-инвестиционному, кадровому, управленческо-инфраструктурному и институционально-регуляторному блокам системные барьеры, препятствующие реализации научно-технологического потенциала, а также резервы, нивелирующие выделенные ограничения.

Ключевые слова: научно-технологический потенциал, технологическое развитие, барьеры развития, резервы развития, инновации.

Введение. Понимание важности безотлагательной смены модели развития страны на инновационно-ориентированную обусловило закрепление Стратегией национальной безопасности научно-технологического развития в качестве стратегического национального приоритета, нацеленного на обеспечение технологической независимости и конкурентоспособности страны. С этих позиций научно-технологический потенциал становится ключевым фактором конкурентоспособности, поскольку позволяет регионам минимизировать зависимость от внешних шоков, развивать импортозамещение, создавать локальные цепочки добавленной

стоимости и укреплять экономическую безопасность, а также способствовать устойчивому развитию не только регионов, но и страны в целом.

На современном этапе отсутствует единая трактовка понятия «научно-технологический потенциал», кроме того, в исследованиях, наряду с вышеуказанным термином, зачастую используется похожий – «научно-технический потенциал». Эти понятия близки, но имеют некоторые различия в акцентах и смысловых нюансах. Если под «научно-техническим потенциалом» понимается, преимущественно, совокупность ресурсов и условий, которые обеспечивают проведение научно-технических

исследований, разработок и решение задач научно-технического развития, то в случае «научно-технологического потенциала» акцент делается на технологической составляющей. Это понятие подчеркивает не только наличие научных знаний и технических ресурсов, но и способность преобразовывать эти знания в конкретные технологии, а также адаптировать, перенимать и внедрять существующие технологии в производство и другие сферы деятельности. Зачастую эти понятия используются как синонимы. Так, И.М. Голова в [1] отмечает существование двух крайних точек зрения на определение научно-технического потенциала:

1) научно-технический потенциал представляет собой совокупность научных учреждений с имеющимися у них ресурсами для проведения исследований и создания нововведений [2] либо включает в себя лишь результаты НИОКР, которые могут быть использованы при создании новой техники [3];

2) научно-технический потенциал – это совокупность образовательного, научного, управленческого потенциалов, а также модернизированной части производственного потенциала [4] или практически всех возможных видов потенциалов, которые могут быть прямо или косвенно задействованы при создании инноваций [5].

На основе анализа генезиса понятия «научно-технический потенциал региона», в [1] уточнено его содержание с учетом инновационной теории и влияния цифрового общества и предложено под научно-техническим потенциалом региона понимать «совокупность научных, технико-технологических и образовательных ресурсов территории и взаимосвязей между ними, которые могут быть использованы для решения проблем обеспечения конкурентоспособного устойчивого развития территориальных сообществ».

В.В. Худяков, И.Ю. Мерзлов рассматривают научно-технический потенциал как составную часть экономического (рыночного) потенциала [5].

О.С. Сухаревым научно-технологический потенциал рассматривается как ключевой фактор развития региона, тесно связанный с человеческим капиталом, так как именно профессионалы являются носителями научно-технических знаний, обеспечивают их сохранение и применение и трактуется как комплексная способность экономики к развитию через модернизацию, промышленную полити-

ку и структурные изменения [6]. В той же работе ученый развивает авторскую доктрину «двух потенциалов» – текущего и перспективного, анализирует роль институциональных факторов в определении технологичности региональной экономики и ее возможностей для технологического развития.

Т.В. Усковой и К.А. Устиновой научно-технологический потенциал рассматривается с позиций ресурсно-результативной концепции. С использованием интегрального подхода для многомерного сравнительного анализа в динамике и территориальном разрезе научно-технологического потенциала ими сделан вывод о том, что рост затрат на исследования и разработки увеличивает долю инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, а также долю продукции высокотехнологичных отраслей в ВРП, что, в свою очередь, способствует сохранению и увеличению научно-технологического потенциала и укреплению технологического суверенитета [7].

По нашему мнению, использование такого подхода позволяет наиболее объективно раскрыть содержание научно-технологического потенциала региона, то есть как совокупность научных, технико-технологических и образовательных ресурсов территории, связанных через специфические процессы генерации, распространения и использования знаний и технологий, приводящих к конкретным результатам. Для обеспечения возможности количественной оценки элементов научно-технологического потенциала его покомпонентную детализацию можно представить следующим образом:

– ресурсы (человеческие (профиль и квалификация кадров), финансовые (инвестиции в НИОКР, гранты, частно-государственные фонды), материальные и инфраструктурные (лабораторная база, оборудование, базы данных, исследовательские центры), информационные (публикации, патенты, базы знаний, технологические стандарты);

– процессы: генерация знаний и технологий (НИОКР), трансфер технологий и коммерциализация, сотрудничество и координация между наукой, производством и органами власти и управления, управление проектами, образование и развитие кадров, институты и регуляторная среда;

– результаты: новые технологии, патенты и др. объекты интеллектуальной собственности, повышение производительности труда и конку-

рентоспособности, развитие инновационных цепочек и кластеров, социально-экономические эффекты (рабочие места, экономический рост).

Методы исследования. В рамках проведенного исследования использовались информационные массивы стандартной статистической отчетности по регионам СЗФО за 2015–2024 гг. Анализ информации осуществлен на основе применения интегрированной рамки «барьеры – резервы» в сочетании с мультиметодическим подходом (контент-анализ открытых источников, динамический анализ статистических данных).

Обсуждение. В настоящее время в стране действует ряд стратегических документов, определяющих технологическое развитие и достижение технологической независимости (нацеленных на обеспечение технологического суверенитета, конкурентоспособности и на этой основе устойчивого развития): Национальные цели развития Российской Федерации на период до 2030 г. (утверждены Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474), в которых технологическое лидерство определено в качестве одной из семи национальных целей развития России; Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400), где важность научно-технологического развития выделена в качестве стратегического приоритета; Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 г. (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145) направленная на научно-технологическое обеспечение реализации задач и национальных приоритетов Российской Федерации и обновившая перечень приоритетных направлений научно-технологического развития на ближайшие годы; Концепция технологического развития на период до 2030 г. (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р), Федеральный закон «О развитии технологических компаний в Российской Федерации» (от 4 августа 2023 г. № 478-ФЗ); Приоритетные направления научно-технологического развития и перечень важнейших наукоемких технологий (утверждены Указом Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529) и др.

Важнейшим документом, координирующим деятельность государственных органов, научных учреждений и производственного сектора для обеспечения технологического суверенитета России является Концепция технологического развития на период до 2030 г. с целевой направленностью на синхронизацию трех ключевых целей:

- воспроизводство критических и сквозных технологий (координирует создание собственной научной, кадровой и производственной базы для производства высокотехнологичной продукции (микроэлектроника, БПЛА и др.));
- инновационно ориентированный рост (переход от экспортно-сырьевой к инновационной модели экономики);
- производственные системы (обеспечение устойчивого функционирования и модернизации производственных систем).

Достижение каждой цели характеризуется системой количественно определенных, дифференцированных по годам индикаторов. Среди показателей – снижение коэффициента технологической зависимости в 2.5 раза, рост удельного веса инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, рост внутренних затрат на исследования и разработки (в сопоставимых ценах) не менее чем на 45%, рост уровня инновационной активности организаций в 2.3 раза, рост затрат на инновационную деятельность (в сопоставимых ценах) в 1.5 раза, рост несырьевого неэнергетического экспорта (в сопоставимых ценах) в 1.5 раза и др.

Несмотря на то, что в стране накоплен значительный научно-технологический потенциал, на основе которого может быть обеспечено достижение технологического суверенитета, его реализации препятствует ряд системных барьеров, которые укрупненно можно сгруппировать на структурно-экономические, финансово-инвестиционные, кадровые, управленческие и инфраструктурные, институционально-регуляторные. Нивелированию этих барьеров будут способствовать взаимосвязанные с ними резервы развития. Использование для целей анализа интегрированной рамки «барьеры-резервы» позволяет рассматривать имеющиеся проблемы в части барьеров по реализации научно-технологического потенциала не обособленно, а как системное поле взаимосвязанных препятствий и возможностей.

Выявление барьеров и резервов реализации научно-технологического потенциала выпол-

ним на примере регионов СЗФО, одного из самых развитых, экономически мощных и стратегически важных регионов Российской Федерации, крупного центра страны не только в отношении промышленного производства, но и в части научно-технологического и инновационного развития.

Структурно-экономические барьеры:

– сырьевая ориентированность. Экономика многих российских регионов по-прежнему остается экспортно-сырьевой, что снижает роль наукоемких технологий в долгосрочной перспективе.

Следует отметить, что попытки перевода экономики на инновационную модель развития, декларируемые уже более 20 лет, до сих пор успехом не увенчались, о чем свидетельствуют результаты реализации Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р «Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.»), большинство целевых показателей которой выполнено не было [8].

Об экспортно-сырьевой ориентированности российской экономики свидетельствует динамика отраслевой структуры валовой добавленной стоимости с устойчивым трендом роста доли добычи полезных ископаемых и ее сниже-

нием по обрабатывающим производствам (табл. 1).

Увеличение доли обрабатывающих производств в валовой добавленной стоимости за период 2015–2024 гг. из всей совокупности регионов СЗФО отмечено лишь в Вологодской и Мурманской областях;

– технологическая отсталость. Во многих отраслях сохраняется высокая зависимость от импортного оборудования, комплектующих и технологий. Значительная часть используемых технологий относится к 3-му и 4-му технологическим укладам, соответственно, более 50% и около 30%. Около 5–8% приходится на 5-й технологический уклад, основывающийся на достижениях в микроэлектронике, информатике, биотехнологии, телекоммуникациях и новых материалах. Шестой технологический уклад, в основе которого нанотехнологии, широкое внедрение искусственного интеллекта, Big Data, робототехника и геномная инженерия находится в начале своего формирования [9–10].

Уменьшение доли высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП, доли инновационных товаров, работ и услуг свидетельствуют о технологическом отставании, замедлении процессов модернизации, слабой коммерциализации инноваций, недостатке инвестиций в НИ-ОКР и, как результат, о снижении региональной конкурентоспособности (табл. 2).

Т а б л и ц а 1

Динамика отраслевой структуры валовой добавленной стоимости субъектов Российской Федерации в 2015–2024 гг., %

Наименование региона	Добыча полезных ископаемых			Обрабатывающие производства		
	2015 г.	2020 г.	2024 г.	2015 г.	2020 г.	2024 г.
Российская Федерация	11.2	9.9	13.7	17.2	16.3	15.2
СЗФО	6.5	5.0	6.1	20.4	18.5	15.9
Республика Карелия	8.2	16.3	15.9	15.2	15.5	11.7
Республика Коми	36.0	32.2	49.2	11.5	11.0	8.4
Архангельская обл.	27.4	25.0	37.6	14.7	17.8	12.0
в т.ч. Ненецкий АО	69.9	77.1	83.9	0.3	0.2	0.4
Архангельская обл. без АО	3.4	3.6	4.5	22.9	25.0	20.2
Вологодская обл.	0.0	0.0	0.1	38.8	33.9	47.2
Калининградская обл.	3.3	2.0	1.9	24.4	18.1	12.9
Ленинградская обл.	0.6	0.7	1.6	30.6	27.0	27.4
Мурманская обл.	14.4	8.5	8.6	11.1	32.0	17.2
Новгородская обл.	1.0	0.2	0.3	36.3	36.5	36.2
Псковская обл.	0.4	0.4	0.3	16.8	15.1	16.8
г. Санкт-Петербург	0.4	0.2	0.1	17.8	13.4	11.5

Источник: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>

Динамика доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП, доли инновационных товаров работ услуг в общем объеме отгруженных товаров работ в 2015–2024 гг., %

Наименование региона	Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП, %		Доля инновационных товаров работ услуг в общем объеме отгруженных товаров работ услуг, %	
	2015 г.	2024 г.	2015 г.	2024 г.
Российская Федерация	20.20	23.60	8.40	6.0
СЗФО	24.10	21.20	6.30	6.0
Республика Карелия	16.40	15.20	0.20	1.0
Республика Коми	12.70	9.60	3.30	2.4
Архангельская область	18.80	16.70	2.70	5.4
в т.ч. Ненецкий АО	4.00	2.40	0.00	0.2
Архангельская обл. без АО	27.20	26.80	4.50	12.2
Вологодская область	21.00	26.00	21.60	4.8
Калининградская область	22.50	20.00	0.40	3.2
Ленинградская область	14.90	18.60	2.00	3.8
Мурманская область	17.10	16.90	1.70	0.7
Новгородская область	30.10	29.70	3.90	1.9
Псковская область	19.80	18.80	1.10	1.4
г. Санкт-Петербург	30.80	23.20	7.30	7.5

Источник: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189>

Повышение доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП является ключевым маркером перехода экономики от сырьевого или индустриального типа к инновационной экономике. Рост доли инновационных товаров работ услуг в общем объеме отгруженных товаров работ услуг свидетельствует о переходе бизнеса к модели интенсивного роста.

На примере регионов СЗФО можно наблюдать разнонаправленную динамику удельных весов высокотехнологичной и наукоемкой продукции в ВРП и инновационных товаров (работ, услуг) в отгрузке. Повышение доли высокотехнологичных отраслей в ВРП при одновременном снижении доли инновационных товаров, как, например, в Вологодской области, может свидетельствовать о трансформации экономики, при которой регион переходит от активного внедрения отдельных новинок к развитию базовых технологических секторов. В случае снижения удельного веса наукоемких отраслей в ВРП при одновременном росте доли инновационных товаров (Республика Карелия, Архангельская, Калининградская и Псковская области, г. Санкт-Петербург) это указывает на структурную трансформацию экономики, при которой базовые высокотехнологичные производства сокращаются, но оставшиеся предпри-

ятия становятся более инновационными или переориентируются на выпуск принципиально новой продукции. Однако для выявления точных драйверов позитивных либо негативных изменений необходим комплексный анализ региональной специфики.

Резервами преодоления структурно-экономических барьеров развития могут выступать:

- диверсификация отраслей экономики с переносом приоритетов с добычи и экспорта сырья на развитие высокотехнологичных производств, сельского хозяйства, туризма, IT-индустрии и сферы услуг;

- диверсификация экспорта с приоритетом несырьевого сектора;

- снижение доли импорта товаров и услуг для увеличения доли отечественных высокотехнологичных товаров и услуг, а также прирост объема экспорта несырьевых неэнергетических товаров;

- проведение целевых НИОКР под конкретные требования заказчика;

- инвестиции в человеческий капитал, НИОКР и инфраструктуру исследований.

Финансово-инвестиционные барьеры:

- низкий уровень финансирования НИОКР. Недостаток бюджетных и частных ин-

вестиций в региональные НИОКР. Несмотря на то, что по объему внутренних затрат на исследования и разработки Россия занимает 8-е место в мире (табл. 3), согласно исследованиям Института статистики ЮНЕСКО (UIS), она находится на 45-м месте по доле национальных расходов на НИОКР в ВРП со значением показателя 0.93% в международном рейтинге из

153 стран, в ТОП-10 которого входят Израиль (6.02%), Лихтенштейн (5.87%), Южная Корея (5.21%), США (3.59%), Швеция (3.41%), Бельгия (3.41%), Япония (3.41%), Швейцария (3.31%), Австрия (3.20%) и Германия (3.13). Данная ситуация отнюдь не способствует созданию условий для достижения технологического суверенитета.

Т а б л и ц а 3

Динамика внутренних затрат на НИОКР и численности исследователей ведущих странах мира в 2020–2024 гг.

Страна	Внутренние затраты на исследования и разработки (млрд долл. США в расчете по паритету покупательной способности национальных валют, в действующих ценах)		Численность исследователей в эквиваленте полной занятости, тыс. человеко-лет	
	2020 г.	2024 г.	2020 г.	2024 г.
Китай	607.6	1 028.3	2281.1	3179.8
США	729.9	1009.3	1603.7	...
Япония	174.9	233.8	689.9	703.4
Германия	150.8	193.4	450.8	513.1
Республика Корея	112.2	161.9	446.7	503.3
Великобритания	94.6	...	317.5	...
Франция	76.1	93.4	321.4	362.0
Россия	50.7	66.9	397.2	382.8
Индия	57.9	...	361.9	...
Турция	32.7	56.4	168.5	250.5

Источник: составлено по [11].

Т а б л и ц а 4

Удельный вес внутренних затрат на НИОКР в ВРП, затрат на инновационную деятельность организаций от стоимости общего объема отгруженных инновационных товаров, работ, услуг в 2015–2024 гг., %

Регионы	Доля внутренних затрат на исследования и разработки от ВРП, %		Удельный вес затрат на инновационную деятельность организаций от стоимости общего объема отгруженных инновационных товаров, работ, услуг, %	
	2015 г.	2024 г.	2015 г.	2024 г.
Российская Федерация	1.39	1.00	0.64	2.03
СЗФО	1.78	1.06	0.48	1.37
Республика Карелия	0.50	0.36	0.46	0.41
Республика Коми	0.45	0.31	0.36	0.11
Архангельская область	0.23	0.16	0.27	5.50
в т.ч. Ненецкий АО	0.03	0.01	0.00	0.02
Архангельская обл. без АО	0.35	0.28	0.30	6.75
Вологодская область	0.08	0.13	0.38	0.23
Калининградская область	0.33	0.32	0.02	–
Ленинградская область	0.89	0.58	0.17	0.42
Мурманская область	0.63	0.35	0.29	0.13
Новгородская область	0.68	0.43	0.37	0.07
Псковская область	0.25	0.08	1.74	2.49
г. Санкт-Петербург	3.24	1.60	0.73	1.80

Источник: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>

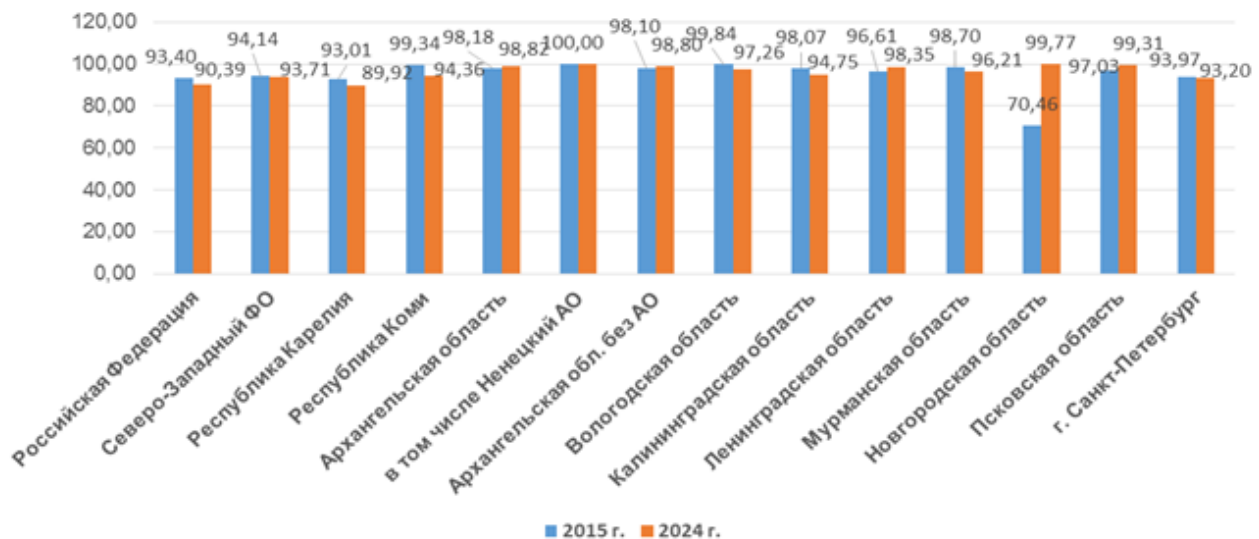


Рис. 1. Динамика удельного веса внутренних текущих затрат на разработки от общего объема затрат на исследования и разработки в 2015–2024 гг., %

Негативная динамика доли внутренних затрат на НИОКР в ВРП в 2015–2024 гг. свидетельствует о снижении возможностей России и ее регионов в части развития науки и технологий на уровне стран-лидеров. В этот же период отмечен рост интенсивности инвестирования в инновации (табл.4), однако ее низкий уровень, не превышающий 10%, характерен для видов экономической деятельности с традиционным производством, и указывает на крайне незначительное число высокотехнологичных организаций.

Следует отметить, что, несмотря на рост интенсивности инвестирования, наблюдается снижение доли внутренних затрат на исследования и разработки от ВРП. Среди возможных причин такого противоречия – различная динамика значений этих показателей, то есть ВРП растет быстрее самих затрат на НИОКР (за счет других секторов – торговли, услуг и т.д.) или часть расходов не учитывается во «внутренних» затратах на НИОКР.

Практически не претерпевшие заметных изменений за 2015–2024 гг. значения удельного веса внутренних текущих затрат на разработки от общего объема затрат на исследования и разработки по Российской Федерации и регионах СЗФО указывает на структурную устойчивость как в сфере экономики, так и в научной сфере, как правило, отражающую устоявшиеся технологический уклад и профиль национальной или отраслевой науки (рис. 1).

Можно сказать, что имеет место ориентация на модернизацию, в рамках которой средства тратятся на доработку и адаптацию уже су-

ществующих технологий, а не на создание принципиально новых, радикальных инноваций, требующих больших затрат именно на этапе фундаментальных исследований. Сложившаяся ситуация увеличивает риски технологического отставания и ограниченного экономического роста.

Что касается частных инвестиций, то их недостаточный объем обусловлен «длинными» инвестиционными циклами и высокой неопределенностью конечного результата;

- высокая стоимость капитала. Высокие процентные ставки ограничивают возможности компаний инвестировать в модернизацию и внедрение новых технологий [9, 10].

В качестве резервов научно-технологического развития в этом блоке предлагается:

- значимое увеличение объемов государственного финансирования фундаментальных и прикладных исследований через долгосрочные гранты и субсидии [12];

- повышение эффективности расходов на научные исследования и разработки, внедрение механизмов «квалифицированного заказчика» с формированием пула организаций, способных формулировать научно-технические задания и сопровождать проекты от идеи до внедрения. В целях нивелирования неэффективных расходов в науке, усиления влияния на рост востребованности научных исследований Российская академия наук с 2025 г. реализует пилотный проект «Госзадание 2.0», направленный на изменение принципов формирования госзаданий для научных и образовательных организаций,

в основе которого – переход от инициативных тем научных исследований («снизу вверх») к выполнению прикладных исследований по конкретным запросам реального сектора экономики («сверху вниз»);

– развитие механизмов смешанного финансирования: государственно-частное партнерство, масштабирование венчурного финансирования с созданием региональных венчурных фондов с участием государства, поддержка бизнес-ангелов, развитие краудфандинговых платформ для инновационных проектов, государственные гарантии кредитов для НИОКР;

– развитие фондового рынка для высокотехнологичных компаний: создание специальных секций на биржах (например, сектор РИИ (рынка инноваций и инвестиций) на Московской бирже), налоговые льготы для инвесторов в акции инновационных компаний;

– стимулирование частного финансирования НИОКР через налоговые вычеты, ускоренную амортизацию, целевые налоговые режимы для компаний, вкладывающих в инновации;

– долгосрочное кредитование НИОКР и высокотехнологичного производства, страхование инвестиционных рисков в инновационной сфере.

Кадровые барьеры и интеллектуальный разрыв:

– сокращение численности занятых в науке, противоречащее самой логике научно-технологического прогресса, как результат недостаточного финансирования НИОКР.

Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в России в период 2015–2025 гг., несмотря на положительную тенденцию роста, сложившуюся с 2022 г., уменьшилась с 738 857 чел. до 675 696, то есть на 63 161 чел. (–8.5%). Аналогичное снижение по СЗФО составило 11 955 чел. (–10.68%). Количество исследователей упало, соответственно, по Российской Федерации и СЗФО – на 40 307 чел. (–10.62% с 2015 г.) и на 7689 чел. (–14.82%). При этом падение численности исследователей, имеющих ученую степень, самое значительное – 21 947 чел. по России (–19.68%), в том числе 3096 чел. по СЗФО (–22.49%), что обусловлено, преимущественно, старением научного корпуса – численность исследователей возрастных групп 50–59 лет, 60–69 и 70 лет и старше по стране уменьшилась на 46 223 чел., а также миграцией научных кадров;

– дефицит квалифицированных кадров.

Нехватка квалифицированных кадров, особенно специалистов среднего звена, для развития высокотехнологичных отраслей.

Дефицит кадров в реальном секторе экономики Российской Федерации по состоянию на 2024 г. составляет 1280 тыс. чел. Максимальный спрос на квалифицированных специалистов среднего звена наблюдается в обрабатывающей промышленности (320 тыс. чел.) и строительстве (180 тыс. чел.) [13].

Для нивелирования системных барьеров по блоку развития человеческого капитала, кадрового развития, снижения интеллектуального разрыва в числе возможных резервов:

– обновление кадров через образование, переподготовку, гибкие программы обучения;

– адаптация образовательных программ под запросы высокотехнологичных отраслей;

– привлечение / удержание молодых талантливых ученых на основе применения системы стимулирующих мер, таких как гранты, стипендии от государства и частных фондов, субсидии на приобретение жилья;

– развитие института наставничества, научного руководства.

Следует отметить, что, благодаря принимаемым мерам, отмечен рост численности исследователей в возрасте до 39 лет, доля которых в общей численности исследователей с 2015 по 2024 гг. возросла на 0.36% по России и на 1.16% по СЗФО (за счет Ленинградской области, г. Санкт-Петербурга и Вологодской области) (рис. 2).

Управленческие и инфраструктурные барьеры:

– демонтаж управления академическими институтами из единого центра – реформа Российской академии наук (РАН) 2013 г., в результате которой подведомственные ей научно-исследовательские институты были переведены в подчинение Федерального агентства научных организаций. Результатами реформы стали утрата влияния РАН на развитие прикладной и фундаментальной науки, отток кадров и потеря научных школ, снижение престижа академии, рост бюрократии и др.;

– слабая кооперация между наукой, образованием и реальным сектором экономики, приводящая к технологическому отставанию, дефициту квалифицированных кадров и неэффективному расходованию бюджетных средств, выделяемых на научные исследования;

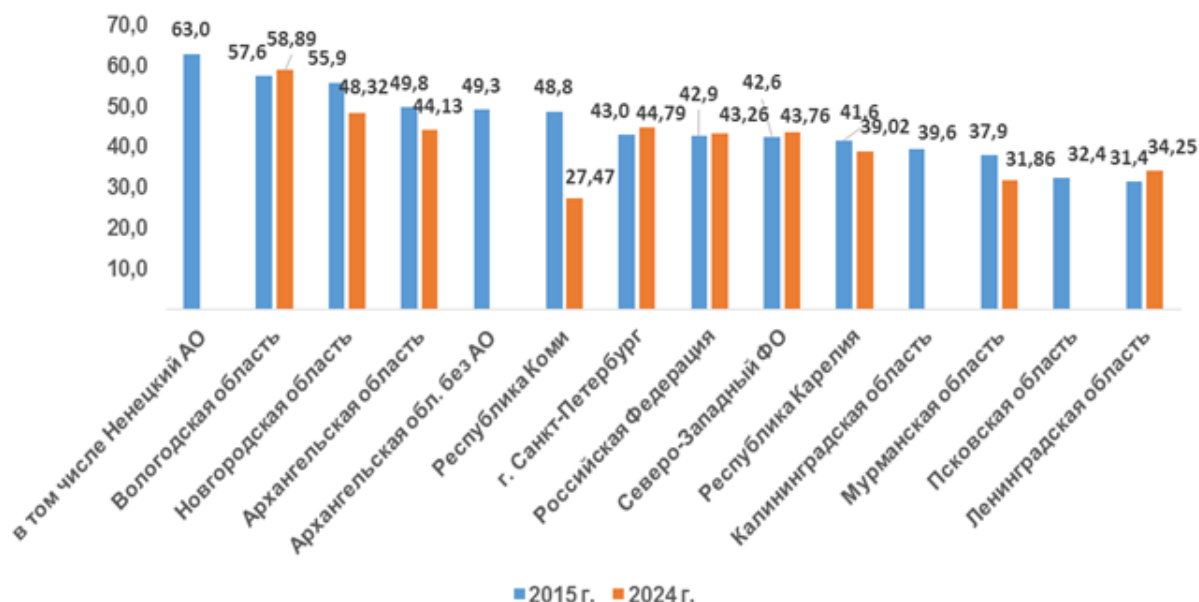


Рис. 2. Динамика доли исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей в 2015–2024 гг., %

– пространственная неравномерность распределения ресурсов. Бюджетные, кадровые ресурсы, научная инфраструктура сконцентрированы в ограниченном числе регионов-лидеров, что оставляет большинство регионов на периферии научно-технического прогресса. Так, на долю г. Москвы, Московской области, г. Санкт-Петербурга и Нижегородской области в 2024 г. приходилось, соответственно 35.58%, 11.75, 10.57, 7.34%, то есть, более 65% всего объема внутренних затрат на научные исследования и разработки российских регионов. По СЗФО, за исключением г. Санкт-Петербурга, максимальный удельный вес внутренних затрат отмечен в Ленинградской области, минимальный – в Ненецком АО (0.002%) и Псковской области (0.02%). Практически аналогично распределена и численность исследователей, имеющих ученую степень – г. Москва (40.33%), г. Санкт-Петербург (9.55%), Московская область (7.26%) и Новосибирская область (4.96%). Лидером рейтинга СЗФО (без г. Санкт-Петербурга) является Республика Коми (0.51%);

– пространственная асимметрия в развитии науки, технологий и экономики как результат неравномерного распределения ресурсов. На это указывает и разнонаправленная динамика удельного веса внутренних текущих затрат как на фундаментальные, так и на прикладные исследования от общего объема внутренних затрат на исследования и разработки в регионах (табл. 5).

В числе основных резервов и направлений их реализации по данному блоку можно выделить следующие:

– дооснащение научных лабораторий современным отечественным оборудованием и приборами;

– строительство и модернизация инфраструктуры для НИОКР (научно-образовательные центры, лабораторно-демонстрационные площадки, дата-центры, лаборатории материаловедения, биотехнологий, информационных технологий);

– развитие региональных инновационных кластеров и технопарков с доступом к лабораториям, к дорогим устройствам через общие платформы, центрам коллективного пользования, испытательным стандам и индустриальным партнерам;

– развитие цифровой инфраструктуры через единые открытые данные, совместные облачные платформы, цифровых двойников индустриальных процессов.

5. Барьеры институциональной среды и регуляторной базы:

– барьеры институциональной среды и регуляторной базы, препятствующие реализации научно-технологического потенциала в России, можно систематизировать по нескольким направлениям. Эти препятствия связаны с несовершенством законодательства, бюрократическими ограничениями, проблемами координации, недостатками в управлении и другими факторами.

Динамика удельного веса внутренних текущих затрат на фундаментальные и прикладные исследования от общего объема внутренних затрат на исследования и разработки в 2015–2024 гг., %

Наименование региона	Удельный вес внутренних текущих затрат на фундаментальные исследования от общего объема внутренних затрат на исследования и разработки, %		Удельный вес внутренних текущих затрат на прикладные исследования от общего объема внутренних затрат на исследования и разработки, %	
	2015 г.	2024 г.	2015 г.	2024 г.
Российская Федерация	14.44	14.67	18.55	18.38
Северо-Западный ФО	12.58	14.27	14.29	17.18
Республика Карелия	59.01	74.05	31.52	9.48
Республика Коми	35.67	40.58	11.85	6.35
Архангельская область	22.15	33.23	16.12	17.42
в т.ч. Ненецкий АО	23.01		0.00	
Архангельская обл. без АО	22.12		16.87	
Вологодская область	32.52	15.20	21.18	38.84
Калининградская область	25.82	17.45	31.79	38.65
Ленинградская область	8.39	4.71	30.15	24.74
Мурманская область	57.23	64.15	36.72	25.48
Новгородская область	5.31	12.05	7.21	13.07
Псковская область	8.96	30.39	22.07	44.68
г. Санкт-Петербург	10.68	12.63	12.41	16.28

Законодательные и правовые барьеры:

- нечеткость, противоречивость и неполнота законодательной базы в сфере инновационной деятельности (например, Российская венчурная компания не может напрямую финансировать стартапы). Это включает отсутствие четких определений ключевых понятий, размытые критерии инновационности, что затрудняет правоприменение и создает правовые риски;

- ненадежность правовой и судебной защиты интеллектуальной собственности, повышающее риски для инноваторов и снижающие мотивацию к изобретательской активности;

- несовершенство и непредсказуемая изменчивость налогового законодательства. Такие факторы снижают стимулы для высокотехнологичного производства и не препятствуют оттоку капитала [14];

- отсутствие единого комплексного закона о научно-технологической политике, объединяющего разрозненные нормы в единое регуляторное пространство, что затрудняет системное управление и координацию усилий [15].

Бюрократические и административные барьеры:

- сложности с закупками у единственного поставщика, даже если он обладает уникальной компетенцией. Действующее законодательство

часто не предусматривает таких возможностей, что ограничивает сотрудничество госкомпаний с технологическими стартапами [15];

- избыточная бюрократическая нагрузка, результатом которой выступают сложные и длительные процедуры получения господдержки, согласования проектов, прохождения экспертиз отпугивают как бизнес, так и научные организации;

- непрозрачность критериев отбора получателей господдержки.

Проблемы координации и управления:

- несовершенство системы управления инновационными проектами, которая рассматривается не как единый жизненный цикл продукта, а как набор отдельных мероприятий, отсутствие единого координатора, который мог бы системно ставить задачи перед научным сообществом и обеспечивать сквозное управление такими проектами [15].

- разрыв между фундаментальными исследованиями и серийным производством вследствие исключения из цепочки НИОКР прикладных научно-исследовательских институтов и отраслевых конструкторских бюро.

Регуляторные ограничения в сфере финансирования и инвестиций:

- преобладание доли государственного финансирования при слабой вовлеченности частных инвестиций;

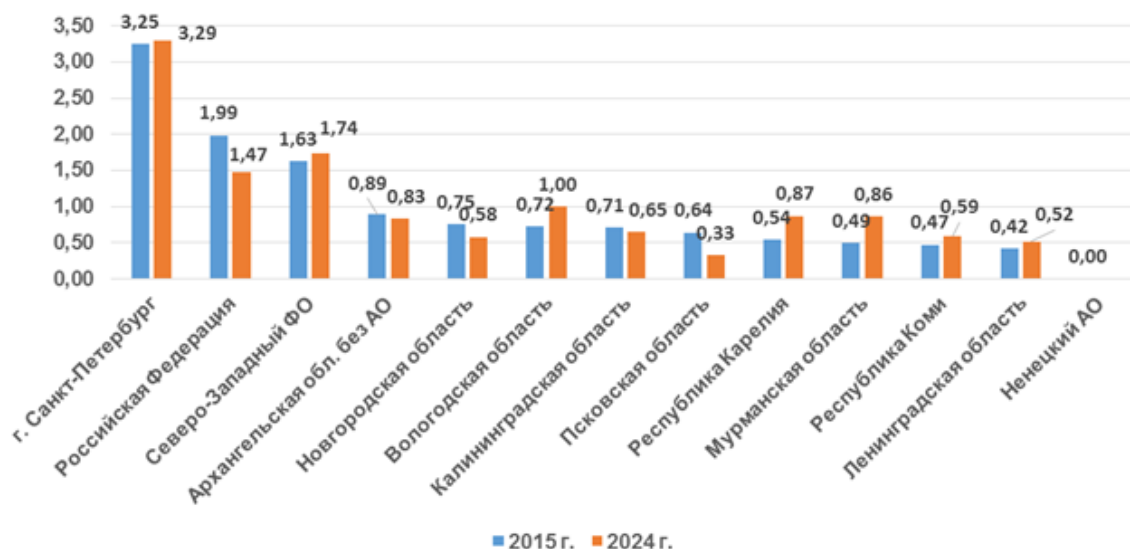


Рис. 3. Динамика коэффициента патентной (изобретательской) активности в 2015–2024 гг., ед. на 10 тыс. населения

– неразвитость механизмов долгосрочного кредитования НИОКР и подготовки серийного производства высокотехнологичной продукции со стороны банковского сектора, неразвитость фондового рынка, ориентированного на высокотехнологичные отрасли;

– недостаточность страхования инвестиционных рисков, обуславливающая высокую неопределенность и длительный цикл окупаемости, и снижающая доступность «длинных» денежных средств для долгосрочных инновационных проектов.

Для преодоления этих проблем требуется комплексная модернизация институциональной среды, включая кодификацию норм, упрощение процедур, развитие механизмов частно-государственного партнерства, усиление региональной политики в сфере научно-технологического развития:

– кодификация законодательства в сфере инноваций и научно-технологической деятельности: принятие единого закона о научно-технологическом развитии с четкими определениями ключевых понятий (инновация, инновационный проект, интеллектуальная собственность и т.д.);

– введение долгосрочных налоговых льгот для инновационных компаний (налоговые каникулы, снижение ставок по налогу на прибыль, инвестиционные налоговые вычеты и др.);

– упрощение процедур регистрации и защиты интеллектуальной собственности, в том числе, сокращение сроков рассмотрения заявок в Роспатенте;

– усиление защиты интеллектуальной собственности, в том числе понятная охрана патентов, стандартов и коммерциализации результатов исследований.

Следует отметить ряд позитивных изменений, произошедших в сфере патентного права – это и масштабная цифровизация, и международная интеграция в рамках евразийской системы патентования, и рост патентной активности, указывающий на повышение интенсивности и результативности научно-технической деятельности в регионе. О росте патентной активности свидетельствуют значения коэффициента патентной (изобретательской) активности за 2015–2024 гг. в большинстве регионов СЗФО (рис. 3). В ТОП-3 регионального рейтинга – Мурманская область, Республика Карелия и Вологодская область:

– интенсификация разработки и внедрения технологий компаниями, в том числе за счет создания комфортной регуляторной среды;

– создание координационных рамок между федеральными, региональными и муниципальными уровнями власти для ускорения реализации проектов.

В части развития механизмов координации и управления:

– совершенствование взаимодействия между академическими институтами и бизнесом, назначение единого координатора по научно-технологическому развитию на федеральном уровне (по типу Госкомитета по науке и технике СССР или усиление роли РАН);

Следует отметить, что представленный в исследовании перечень барьеров реализации

научно-технологического потенциала в регионах СЗФО далеко не полный, однако носит универсальный характер и, в силу системного характера, может транслироваться на другие регионы Российской Федерации с поправкой на текущий уровень их инновационной активности. Преодоление выделенных барьеров требует осуществления комплекса мер, адекватных реальному признанию приоритета науки в обеспечении технологического лидерства, конкурентоспособного и устойчивого развития страны. Представленные резервы могут быть реализованы как на региональном, так и федеральном уровнях, а их комплексное применение позволит не только существенно снизить различного рода барьеры, но и активизировать научно-технологический потенциал страны и ускорить переход к инновационно-ориентированной модели экономики.

Исследование выполнено в соответствии с Государственным заданием для ФГБУН ВолНЦ РАН по теме НИР FMGZ-2025-0011 «Обеспечение устойчивости экономики регионов в контексте укрепления технологического суверенитета и национальной безопасности».

Литература

1. Голова И.М. Научно-технический потенциал регионов как основа технологической независимости РФ // Экономика региона. 2022. Т. 18, вып. 4. С. 1062–1074.
2. Миндели Л.Э., Хромов Г.С. Научно-технический потенциал России: в 2 ч. Ч. 1. М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2011. 288 с.
3. Будаев В.Ю. Долгосрочные народнохозяйственные программы. М.: Мысль, 1980. 207 с.
4. Громека В.И. США: научно-технический потенциал (социально-экономические проблемы формирования и развития). М.: Мысль, 1977. 245 с.
5. Худяков В.В., Мерзлов И.Ю. Научно-технический потенциал: анализ теоретико-методологических подходов // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2020. № 52. С. 75–86.
6. Сухарев О.С. Научно-технологический потенциал и промышленная политика. М.: ООО «Издательство «Финансы и статистика». 2025. 126 с.
7. Ускова Т.В., Устинова К.А. Научно-технологический потенциал: покомпонентный и территориальный разрез // Управление наукой и наукометрия. 2024. Т. 19. № 4. С. 813–837.
8. Ленчук Е.Б. Научно-технологическое развитие как стратегический национальный приоритет России // Экономическое возрождение России. 2022. № 1(71). С. 58–65.

9. Сухарев О.С. Инновационная динамика России: состояние и перспектива // Экономист. 2020. №7. С. 70–85.

10. Суховой А.Ф., Голова И.М. Инновационная составляющая социально-экономического развития региона. Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2019. 214 с.

11. Стрельцова Е.А., Клыпин А.В., Ратай Т.В. Ключевые показатели науки: позиции России в международных рейтингах: экспресс-информация // Высшая школа экономики. М.: НИУ ВШЭ, 2026. 2 с.

12. Ахметов Т.Р., Гаймалова С.М. государственная научно-технологическая политика регионов России в новых геополитических реалиях // Известия Уфимского научного центра РАН. 2025. № 1. 91–97.

13. Блинов В.И., Сергеев И.С., Есенина Е.Ю. Концепция прогнозирования развития системы подготовки квалифицированных рабочих кадров и специалистов среднего звена // Профессиональное образование и рынок труда. 2024. Т. 12. № 2 (57). С. 6–30.

14. Никонова А.А. Институциональные ограничения и перспективы создания инновационной экономики в России // Экономическое возрождение России. 2022. № 1(71). С. 137–154.

15. Экспертное заключение подготовлено по результатам обсуждения основных проблем на сессии ПМЮФ-2025 «Стратегическое планирование и управление наукой: нормативное измерение»: Правовые барьеры и точки роста: экспертный взгляд на управление научно-технологическим развитием [Электронный ресурс] // https://roscongress.ru/materials/pravovye-barery-i-tochki-rosta-ekspertnyy-vzglyad-na-upravlenie-nauchno-tekhnologicheskim-razvitiem/?utm_referrer.yandex.ru%2F/ (дата обращения 31.05.2026).

References

1. Golova I.M. Nauchno-tehnicheskij potencial regionov kak osnova tehnologicheskoy nezavisimosti RF // Ekonomika regiona. 2022. T. 18, vyp. 4. S. 1062–1074.
2. Mindeli L.Eh., Hromov G.S. Nauchno-tehnicheskij potencial Rossii: v 2 ch. Ch. 1. Moscow: Int problem razvitiya nauki RAN, 2011. 288 s.
3. Budavej V.Yu. Dolgosrochnye narodnohozyajstvennyye programmy. Moscow: Mysl', 1980. 207 s.
4. Gromeka V.I. SSHA: nauchno-tehnicheskij potencial (social'no-ehkonomicheskie problemy formirovaniya i razvitiya). Moscow: Mysl', 1977. 245 s.
5. Hudyakov V.V., Merzlov I.Yu. Nauchno-tehnicheskij potencial: analiz teoretiko-metodologicheskikh podhodov // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika. 2020. № 52. S. 75–86.
6. Suharev O.S. Nauchno-tehnologicheskij potencial i promyshlennaya politika. Moscow: OOO «Izdatel'stvo «Finansy i statistika». 2025. 126 s.

7. Uskova T.V., Ustinova K.A. Nauchno-tehnologicheskij potencial: pokomponentnyj i territorial'nyj razrez // *Upravlenie naukoy i naukometriya*. 2024. T. 19. № 4. S. 813–837.

8. Lenchuk E.B. Nauchno-tehnologicheskoe razvitiye kak strategicheskij nacional'nyj prioritet Rossii // *Ehkonomicheskoe vozrozhdeniye Rossii*. 2022. № 1(71). S. 58–65.

9. Suharev O.S. Innovacionnaya dinamika Rossii: sostoyaniye i perspektiva // *Ehkonomist*. 2020. №7. S. 70–85.

10. Suhovej A.F., Golova I.M. Innovacionnaya sostavlyayushchaya social'no-ehkonomicheskogo razvitiya regiona. Ekaterinburg: IEh UrO RAN, 2019. 214 s.

11. Strel'cova E.A., Klypin A.V., Rataj T.V. Klyuchevye pokazateli nauki: pozicii Rossii v mezhdunarodnykh rejtingah: ehkspress-informaciya // *Vysschaya shkola ehkonomiki*. Moscow: NIU VSHEh, 2026. 2 s.

12. Ahmetov T.R., Gajmalova S.M. gosudarstvennaya nauchno-tehnologicheskaya politika regionov ros-

sii v novykh geopoliticheskikh realiyah // *Izvestiya Ufimskogo nauchnogo centra RAN*. 2025. № 1. 91–97.

13. Blinov V.I., Sergeev I.S., Esenina E.Yu. Konceptsiya prognozirovaniya razvitiya sistemy podgotovki kvalificirovannykh rabochih kadrov i specialistov srednego zvena // *Professional'noe obrazovanie i rynek truda*. 2024. T. 12. № 2 (57). S. 6–30.

14. Nikonova A.A. Institucional'nye ogranicheniya i perspektivy sozdaniya innovacionnoj ehkonomiki v Rossii // *Ehkonomicheskoe vozrozhdeniye Rossii*. 2022. № 1(71). S. 137–154.

15. Ehkspertnoe zaklyuchenie podgotovleno po rezul'tatam obsuzhdeniya osnovnykh problem na sessii PMYUF-2025 «Strategicheskoe planirovaniye i upravleniye naukoy: normativnoye izmereniye»: Pravovye bar'ery i tochki rosta: ehkspertnyj vzglyad na upravleniye nauchno-tehnologicheskim razvitiem [Ehlektronnyj resurs] // https://roscongress.ru/materials/pravovye-barery-i-tochki-rosta-ehkspertnyy-vzglyad-na-upravleniye-nauchno-tehnologicheskim-razvitiem/?utm_referrer=yandex.ru%2F/ (data obrashcheniya 31.05.2026).

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL POTENTIAL: BARRIERS AND RESERVES FOR ENSURING SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT IN REGIONS (A CASE STUDY OF THE NORTHWESTERN FEDERAL DISTRICT)

© S.A. Kirillova

Center for Financial Research, VolRC RAS,
56a, ulitsa Gor'kogo, 160014, Vologda, Russian Federation

The transformation of the global economy on a new technological foundation—prioritizing the development of Fourth Industrial Revolution technologies such as quantum technologies, artificial intelligence, biotechnology, genetic engineering, information and communication technologies, nuclear technologies, energy technologies, and computing—establishes the achievement of Russia's technological independence in critical areas as a fundamental condition for ensuring its competitiveness and sustainable economic development.

The situation is exacerbated by sanctions imposed by Western nations, which restrict international cooperation, the exchange of knowledge and scientific advances, and access to cutting-edge technologies; these measures also hinder the supply of critical components and disrupt established technological chains within the international division of labor. For Russia, failure to achieve technological leadership implies a loss of global competitiveness and primacy in high-value-added manufacturing sectors, as well as the perpetuation of a raw-material-export-based economic model – situation that poses threats to long-term sustainable development.

In light of the foregoing, the aim of this study is to identify – based on an analysis of the scientific and technological potential of the constituent entities of the Northwestern Federal District (hereinafter referred to as the NWFD – the barriers hindering the effective realization of this potential for achieving the technological independence of Russia and its regions (a prerequisite for ensuring competitiveness and sustainable economic development), as well as the reserves available to mitigate the identified constraints.

To achieve the stated objective, an analysis of the scientific and technological potential of the constituent entities of the Northwestern Federal District was conducted using the integrated "barriers – reserves" framework and standard statistical datasets covering the period from 2015 to 2024. The analysis identified and categorized – into structural-economic, financial-investment, human resource, managerial-infrastructure, and institutional-regulatory blocks – the systemic barriers hindering the realization of scientific and technological potential, as well as the reserves capable of mitigating these identified constraints.

Keywords: scientific and technological potential, technological development, development barriers, development reserves, innovations.