

**ПРЕЗИДЕНТСКАЯ
АКАДЕМИЯ**



АИРР
АССОЦИАЦИЯ
ИННОВАЦИОННЫХ
РЕГИОНОВ РОССИИ

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ БИЗНЕС В РЕГИОНАХ РОССИИ В УСЛОВИЯХ ВНЕШНИХ ШОКОВ



| Издательский дом ДЕЛО |

Москва | 2026

УДК 332
ББК 65.051
В93

Рецензенты

Ковнир В.Н., д-р экон. наук, профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана
Халимова С.Р., канд. экон. наук, старший научный сотрудник, Институт
экономики и организации промышленного производства СО РАН

Высокотехнологичный бизнес в регионах России в условиях внешних шоков / С.П. Земцов, В.А. Барина, М.А. Гвоздева, М.В. Иванова, П.А. Леваков, М.А. Макушин, А.А. Михайлов, Н.А. Пойлов / под ред. д.э.н. С.П. Земцова. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2026. — 170 с. — ISBN 978-5-85006-790-8

Четвертый выпуск национального доклада «Высокотехнологичный бизнес в регионах России», разработанного специалистами Президентской академии, посвящен анализу возможностей и потребностей опережающего развития высоких технологий в новых внешних условиях. Описаны основные глобальные закономерности научно-технологического развития последних лет, включая вопросы стратегического планирования и импортозамещения. Представлены результаты мониторинга высокотехнологичного сектора в регионах России в 2020-х гг., включая анализ кадрового потенциала, финансирования и развития инновационной инфраструктуры в рамках предпринимательских экосистем. Впервые описываются особенности новой категории государственной политики — малых технологических компаний. Приводятся лучшие зарубежные практики поддержки новых технологий, в том числе в условиях внешних ограничений. Отдельный блок посвящен рекомендациям по улучшению делового климата регионов для поощрения технологического предпринимательства, в том числе в рамках актуальной политики умной диверсификации. Доклад может быть интересен широкому кругу читателей, органам власти, представителям институтов развития, научных, образовательных и иных организаций.

В докладе представлены результаты исследования РАНХиГС в рамках государственного задания. Благодарим Ассоциацию инновационных регионов России за оказанную поддержку в проведении исследования.

УДК 332
ББК 65.051

ISBN 978-5-85006-790-8

© ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 2026

Содержание

Введение. Почему важен мониторинг высокотехнологичного бизнеса?	5
Глава 1. Подходы к определению перспективных технологических направлений в регионах России.....	11
1.1. Направления развития согласно глобальным технологическим трендам	11
1.2. Направления развития согласно ключевым стратегическим документам	27
1.3. Краткие выводы.....	37
Глава 2. Закономерности развития высоких технологий и технологического предпринимательства в России.....	43
2.1. Формирование условий для развития высоких технологий	50
2.2. Результаты развития зрелого высокотехнологичного бизнеса	76
2.3. Закономерности развития технологического предпринимательства	80
2.4. Краткие выводы.....	96
Глава 3. Лучшие зарубежные практики развития новых технологий и поддержки высокотехнологичного бизнеса.....	98
3.1. Что делают в развитых странах для сохранения статус-кво в высоких технологиях?	98
3.2. Что делают другие страны для догоняющего развития?.....	111
3.3. Краткие выводы.....	135
Глава 4. Рекомендации по улучшению делового климата в регионах России для развития высокотехнологичного бизнеса.....	138
4.1. Как сохранять и привлекать высококвалифицированные кадры, творческих профессионалов и конструктивных предпринимателей?	138
4.2. Как увеличивать финансирование и коммерциализацию новых технологий?	139
4.3. Какие элементы предпринимательской экосистемы усиливать?.....	143

4.4. Как проводить региональную политику умной диверсификации?	146
Заключение, или Краткие итоги мониторинга высоких технологий	148
Список источников	152
Приложение. Концентрация ресурсов и результатов развития высокотехнологичного бизнеса в регионах России	163

Введение

Почему важен мониторинг высокотехнологичного бизнеса?

Национальный доклад о развитии высокотехнологичного бизнеса в регионах России (далее — доклад) подготовлен специалистами Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС) в четвертый раз. Предыдущий доклад был представлен в 2020 г. [1] в условиях пандемии. Первоначально разработка серии оригинальных отчетов по мониторингу высоких технологий была поддержана главами субъектов Российской Федерации из Ассоциации инновационных регионов России (АИРР) в 2018 г. [2]. Новый доклад сохраняет преемственность с предшествующими версиями, учитывая последние тенденции в условиях внешних шоков первой половины 2020-х гг.

Процесс научно-технологического развития оказывает все более существенное влияние на развитие мировой экономики, выступая в последние годы главным фактором повышения благосостояния¹ [3]. Во многих странах мира высокотехнологичные отрасли увеличивают свою роль в экономике — их доля в создаваемой добавленной стоимости и численности занятых постепенно возрастает. Например, в Китае растет значение электроники, компью-

¹ RAND. <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA3365-1.html>.

терного оборудования, технологий возобновляемой энергетики, в Индии — информационных технологий и фармацевтики. В развитых странах в целом растет доля наукоемких услуг, включая информационные технологии и различные творческие индустрии. Это связано с новым этапом смены технологий в мире (см. главу 1).

В новых условиях технологичное предпринимательство выступает источником экономического развития за счет так называемого созидательного разрушения, когда инновационные компании вытесняют с рынков предприятия с традиционными подходами [4], [5], [6]. Премия по экономическим наукам памяти Альфреда Нобеля в 2025 г. была присуждена Дж. Мокиру, Ф. Агьону и П. Хоуитту за объяснение этого механизма [5]. Многие знания и изобретения не находят своего воплощения в востребованных на рынке продуктах из-за нехватки предпринимателей, особенно в России и ряде других стран с традиционно низким уровнем накопленного предпринимательского капитала [5, 6]. В новой гонке технологий, в частности за искусственный интеллект (ИИ), выиграют те страны и регионы, которые смогут создать оптимальный деловой климат для зарождения и масштабирования высокотехнологичного бизнеса [7].

Экономики с более высокой плотностью предприятий в среднем могут расти быстрее: новые компании способны обеспечить до 50% роста производительности в промышленности и до 90% — в торговле за счет более эффективного распределения и использования ресурсов [6]. Некоторые авторы [8] оценивают влияние рыночных реформ, способствовавших росту числа малых предприятий в Китайской Народной Республике, в 35% последующего роста совокупной факторной производительности. Иными словами, бывшие высококвалифицированные сотрудники государственных предприятий, ставшие вынужденными предпринимателями после реформ, стали катализаторами экономического роста Китая (см. главу 3).

На новом этапе развития глобальной экономики успех во многом будет зависеть от возможностей быстрого воплощения научных идей в востребованных продуктах и сервисах, а ключевую роль может сыграть привлечение и выраживание *конструктивных предпринимателей*, способных создавать с нуля и развивать потенциально растущие и долго существующие компании. Для ускорения экономического развития

масштабный поток изобретений должен сопровождаться соответствующим потоком новых фирм, коммерциализирующих эти разработки. Конструктивное предпринимательство выступает фактором производства, преобразовывая научные идеи в готовые решения.

Успешность нововведения во многом определяется предприимчивостью и деловыми качествами региональных сообществ [7]. В мире достаточно много регионов с относительно развитым сектором научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР) [9], но лишь немногие из них способны регулярно превращать научные достижения в конкурентоспособные на глобальном рынке компании с новыми востребованными продуктами и услугами. Вероятно, наиболее значимые технологические прорывы в новом тысячелетии будут происходить не в университетах, государственных лабораториях или традиционных корпорациях, а в среде быстрорастущих высокотехнологичных стартапов [3], в так называемых фирмах-газелях и единорогах.

Перед Россией и ее регионами в условиях ограниченных ресурсов стоит непростой выбор наиболее перспективных технологий, которые могут быть реализованы в конкурентоспособных компаниях. При этом выбор разных отраслевых приоритетов в зависимости от глобальных тенденций, стратегических приоритетов страны и научно-технологического потенциала региона потребует доработки инструментов поддержки сложившихся в регионах *предпринимательских экосистем*. Определение приоритетов также должно быть частью региональных программ научно-технологического развития¹ в рамках так называемой стратегии умной диверсификации.

В связи с санкционными ограничениями и масштабными экономическими трансформациями в России на протяжении последних лет [10,11,12,13] актуальны задачи по достижению национального технологического суверенитета путем развития приоритетных высокотехнологичных отраслей².

¹ Дмитрий Чернышенко: 20 пилотных регионов представят в мае госпрограммы научно-технологического развития. <http://government.ru/news/51511/>.

² Перечень поручений, утвержденных Президентом РФ 01.09.2022 № Пр-1553; Постановление Правительства РФ от 15.04.2023 № 603.

Под высокотехнологичным сектором экономики понимаются виды деятельности, в которых велики удельные расходы на НИОКР и доля занятых с высшим образованием [1]: информационные технологии, фармацевтика, микроэлектроника, станкостроение, авиакосмическая отрасль и др. (см. главу 2). Поэтому прикладную значимость для госуправления может иметь подготовка регулярного мониторинга высокотехнологичного бизнеса и соответствующих рекомендаций.

В России до 2030 г. поставлена национальная цель достижения технологического лидерства по ряду направлений¹:

- искусственный интеллект;
- экономика данных и цифровая трансформация;
- сбережение здоровья граждан и биоэкономика;
- средства производства и автоматизации;
- новые энергетические технологии;
- продовольственная безопасность;
- транспортная мобильность, включая автономные транспортные средства;
- беспилотные авиационные системы;
- новые материалы и химия;
- перспективные космические технологии и сервисы.

Достижение технологического суверенитета и переход к стратегии технологического лидерства предполагает активное участие региональных органов власти в формировании интеллектуального и кадрового капитала, расширении сети институтов развития и центров трансфера технологий, поддержке инвесторов. Несмотря на благоприятный рост некоторых общероссийских показателей научно-технологического развития (см. главу 2) и импортозамещающего производства, риски и возможности отдельных регионов значительно различаются.

Развитие высокотехнологичного бизнеса зависит от большого числа факторов [1, 6], в частности наличия высококвалифицированных кадров, научно-технологического потенциала, технологического предпринимательства, благоприятной институциональной среды, наличия инновационной инфраструктуры и др. Многие из указанных факторов имеют территориальную специфику, соответственно, актуальным является

¹ Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

изучение делового климата регионов как комплекса подобных условий [14].

Цель доклада — определить направления и потенциальные точки несырьевого роста экономики России. Поэтому были определены регионы, где сложились благоприятные условия и сконцентрированы ресурсы для развития высоких технологий, а также регионы, преуспевшие в развитии высокотехнологического сектора экономики.

Целью научно-технологического развития России является обеспечение независимости и конкурентоспособности государства, достижения национальных целей развития и реализации стратегических приоритетов путем создания эффективной системы наращивания и использования интеллектуального потенциала нации¹. Этого невозможно достичь без изменения подходов к поддержке высокотехнологичного бизнеса в новых условиях, в том числе без опоры на внутренние ресурсы, научные, технологические и предпринимательские компетенции регионов, приоритизации коммерциализации научных разработок. Высокотехнологичный бизнес должен стать основой диверсификации экономики, способствовать переходу к новому технологическому укладу.

Реализация цели по технологическому обеспечению устойчивого функционирования и развития производственных систем² потребует восстановления разорванных в период внешних шоков производственно-технологических цепочек за счет углубления локализации их основных элементов в регионах России. По нашим оценкам, почти все приоритетные направления таксономии технологического суверенитета³ в досанкционный период (на 2021 г.) зависели от импорта более чем на 50%⁴, при этом в наиболее технологически сложных отраслях импортозависимость была выше, особенно в станко-

¹ Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «Стратегия научно-технологического развития России до 2030 года».

² Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р «Концепция технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года».

³ Постановление Правительства РФ от 15.04.2023 № 603.

⁴ Отношение импорта к объему выручки компаний на рынке России (за вычетом экспорта). https://www.researchgate.net/publication/375895914_Gonka_zh_budusee_kak_Rossii_obespecit_tehnologiceskij_proryv.

строении (95,3%), электронике (92%) и фармацевтике (87,9%). Хотя России за последние годы во многом удалось преодолеть зависимость от импорта из недружественных стран, заметно выросла импортозависимость от Китая, что также несет определенные риски [12]. Большинство (60,9%) организаций, ведущих инновационную деятельность, ожидают полного замещения зарубежного оборудования отечественными аналогами на горизонте до пяти лет¹, что потребует усилий по развитию отечественных средств производства.

Глава 1

Подходы к определению перспективных технологических направлений в регионах России

Выбор региональных приоритетов научно-технологического развития (НТР), в том числе поддержка конкретных отраслей высокотехнологичного бизнеса, требует понимания основных перспективных направлений в мире исходя из технологических трендов и стратегических планов ключевых мировых игроков.

1.1. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОГЛАСНО ГЛОБАЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕНДАМ

В современном мире технологические тренды развиваются с беспрецедентной скоростью, оказывая значительное влияние на все аспекты жизни общества и экономики. Новые технологии не только меняют способы ведения бизнеса, но и формируют новые социальные нормы, способы общения и взаимодействия между людьми. Глобальные технологические тренды становятся катализаторами изменений, способствуя инновациям и создавая возможности для роста в различных секторах¹. Они также ставят перед обществом новые вызовы, такие как необходимость адаптации к быстро меняющимся условиям, вопросы безопасности данных и этические дилеммы. Анализ этих

¹ НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/1015092966.pdf>.

¹ McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/the-next-big-arenas-of-competition>.

трендов¹ позволит лучше понять, как технологии формируют будущее и какие возможности они открывают для бизнеса, правительств и отдельных людей в регионах России.

Проанализировав отчеты различных ведомств о технологиях (см., например, [15], [16], [17]) и спросив у ИИ-экспертов (табл. 1), мы пришли к выводу, что для регионов России в новых условиях наиболее значимыми для обеспечения технологического развития могут быть следующие тренды:

- применение искусственного интеллекта (ИИ), в том числе создание генеративного ИИ, сложной робототехники и систем автоматизации производства;
- расширение скорости коммуникаций и объемов передаваемой информации, в том числе ликвидация цифрового неравенства;
- обеспечение кибербезопасности на фоне увеличивающегося объема данных;
- внедрение умных устройств, в том числе в рамках городских систем;
- развитие биотехнологий, обеспечивающих здоровьесбережение и сохраняющих природную среду;
- робототехника, станки и новые средства производства.

Эти тренды взаимосвязаны и часто дополняют друг друга, формируя основу для НТР. Причем ответы ИИ-экспертов по многим трендам не согласованы, упоминались космические технологии, нейротехнологии, облачные сервисы, полупроводники и др.

1.1.1. Искусственный интеллект, производительность и социальные риски

Искусственный интеллект стал одним из наиболее значимых факторов, определяющих современное экономическое развитие. В последние годы технологии ИИ стремительно развиваются и внедряются в различные сферы — от промышленности и финансов до здравоохранения и образования. Это приводит к кардинальным изменениям в способах ведения бизнеса, оптимизации процессов и повышении производительности.

¹ ЦМАКП. http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/HT_Mons/2025/IV2025.pdf.

Таблица 1. Глобальные технологические тренды по версии ИИ на ближайшее десятилетие

Технологический тренд	YandexGPT	GigaChat	Deepseek	Claude 3.7	GPT-4o	Gemini 2.5	Llama 3.3	Средний ранг
Искусственный интеллект	1	1	1	1	1	1	1	1
Умные устройства	8	4	6	5	3	5	6	2
Кибербезопасность	7	11	2	6	4	3	8	3
Квантовые вычисления	2	3	3	2	10	11	11	4
Биотехнологии	6	2	8	8	11	6	3	5
Блокчейн	11	6	4	7	5	9	4	6
Расширенные коммуникации	10	11	5	4	6	4	11	7
Робототехника	3	5	7	11	8	8	11	8
Облачные вычисления	11	11	11	11	2	2	9	9
Чистая энергетика	11	9	10	3	11	7	11	10
Метавселенная и VR	5	11	9	10	7	10	10	11

ПРИМЕЧАНИЕ: 1 — самый важный технологический тренд, 10 — наименее важный технологический тренд, 11 — не упоминается в топ-10.

Источник: составлена авторами на основе ответов ИИ.

Изобретение общего генеративного ИИ, способного решать сложные интеллектуальные и творческие задачи, по своему влиянию подобно появлению ядерных или космических технологий [18], то есть может породить миллионы новых бизнесов, повысит производительность существующих, но также несет в себе не меньшие риски.

Генеративный ИИ признан технологией, имеющей широкий спектр применения, подобной паровому двигателю или электрификации, что позволяет ему ускорять экономический рост. По прогнозам, он может увеличить мировой ВВП на 7% (приблизительно 7 трлн долларов) в течение следующего десятилетия [15]. Хотя генеративный ИИ, вероятно, приведет к замещению некоторых рабочих мест, он также создаст новые возможности в таких областях, как анализ данных и разработка ИИ. Однако существуют опасения по поводу замеще-

ния рабочих мест и давления на заработную плату, особенно в отношении рутинных задач, которые могут быть автоматизированы.

Генеративный ИИ может усугубить неравенство доходов, увеличивая корпоративную прибыль непропорционально по сравнению с заработной платой [16]. В экономиках многих стран доля труда в ВВП снижается уже несколько десятилетий, частично из-за автоматизации [16].

Генеративный ИИ может обеспечить рост производительности труда на 0,1–0,6% в год до 2040 г., в зависимости от темпов внедрения технологий и перераспределения рабочего времени в пользу других видов деятельности [15]. Если объединить генеративный ИИ с другими технологиями, автоматизация труда может увеличить рост производительности на 0,5–3,4 процентных пункта в год [15]. В работе [19] считают, что генеративный ИИ повысит рост производительности труда на 1,5 процентных пункта в год (это примерно середина от того, что предполагают в отчете [15]). Однако работникам потребуется поддержка в освоении новых навыков, и некоторые могут сменить профессию [15]. Если удастся эффективно управлять переходом работников и другими рисками, генеративный ИИ может внести значительный вклад в экономический рост и способствовать созданию более устойчивого и инклюзивного мира [15]. В 2023–2024 гг., когда началось активное внедрение ИИ, уровень глобальной производительности труда вырос на 2,5%, в то время как за 2014–2024 гг. — на 2,2%¹.

Цифровизация и глобальное старение населения стимулируют распространение безлюдных технологий и основанных на них бизнесов: чат-боты, автопилотируемый транспорт, машинное обучение и ИИ. В 2022 г. предоставлен коммерческий доступ к американской большой языковой модели (LLM) ChatGPT (GPT 3.5), в 2023 г. — к российским YandexGPT, GigaChat, в 2023–2024 гг. — к китайским SenseNova и Deepseek.

Разработки ИИ высоко сконцентрированы [18, 7]. Новые прорывные изобретения требуют еще большей концентрации технологических, человеческих и финансовых ресурсов, так как отдельные изобретатели не могут решить весь

комплекс стоящих перед ними проблем. Главные факторы размещения компаний ИИ: наличие или близость крупной городской агломерации, привлекающей и создающей человеческий капитал, с комфортной средой жизни и высоким уровнем цифровизации, с благоприятным деловым климатом для высокотехнологичного бизнеса. Лидирующие позиции в мире в разработке моделей ИИ занимают США (примерно 50% всех моделей генеративного ИИ) и Китай (около 40%, более 238 моделей), ведущие регионы — Кремниевая долина (штат Калифорния, США), Кремниевые холмы (штат Техас, США), «Шоссе 128» (штат Массачусетс, США), дельта Жемчужной реки (г. Гуанчжоу, г. Шенчжень, Китай) и дельта реки Янцзы (г. Шанхай, Китай).

В России образование в сфере ИИ можно получить в 35 регионах, исследования ведутся в 21 регионе, а разрабатывают технологии в 40 регионах [18]. При этом высока концентрация потенциала для технологического прорыва в Москве и нескольких регионах — креативных ядрах (Московская область, Санкт-Петербург, Татарстан и Новосибирская область). Основные проблемы при использовании ИИ в регионах: отсутствие необходимой цифровой инфраструктуры, в том числе нехватка мощностей центров обработки данных.

Новая промышленная революция может привести к внедрению безлюдных технологий, не требующих участия человека: умные дома, интернет вещей, автопилотируемый транспорт и т. д. В этом случае есть риск автоматизации существенной части рабочих мест, что потребует переобучения и поиска новых форм занятости для миллионов специалистов по всему миру [20, 21]. Доля рутинных, легко автоматизируемых действий в каждой сфере деятельности: 48% — в Германии, 46% — в США и около 44,8% — в России. Выше всего доля рутинного труда в туристско-рекреационной сфере (73%), обрабатывающей промышленности (60%), сельском хозяйстве (58%), торговле (53%) и добыче сырья (51%), ниже всего — в образовании (27%) и здравоохранении (36%). Поэтому выше риски в регионах с развитой обрабатывающей промышленностью, где перспективно внедрение промышленных роботов, — Ленинградской, Владимирской, Калужской, Липецкой, Пензенской, Вологодской областях, Удмуртии, а также в добывающих центрах — Ханты-Мансийском автономном округе, Оренбургской области.

¹ WIPO. <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/en/global-innovation-tracker.html>.

1.1.2. Расширенные коммуникации и цифровое неравенство

Расширенные коммуникации, представленные технологиями 5G и 6G, становятся ключевыми драйверами экономического роста и инноваций в современном мире. Эти технологии обеспечивают значительно более высокие скорости передачи данных, низкую задержку и возможность подключения множества устройств одновременно, что открывает новые горизонты для различных секторов экономики. Внедрение 5G уже продемонстрировало свой потенциал в таких областях, как здравоохранение, транспорт, промышленность и развлечения, способствуя созданию новых рабочих мест и повышению производительности.

Технология 5G обеспечивает значительные преимущества по сравнению с 4G, включая более высокую скорость, меньшую задержку и большую емкость. По прогнозам, к 2030 г. 5G повысит производительность труда в мире на 1,7% от мирового ВВП, что эквивалентно 10% роста мирового ВВП в этот период [22].

Технология 6G, которая ожидается в 2030-х гг., будет опираться на достижения 5G. Она обещает сверхвысокие скорости передачи данных, практически нулевую задержку и интеграцию искусственного интеллекта. Ожидается, что рынок 6G достигнет триллиона долларов, стимулируя инновации и оживляя телекоммуникационный сектор [23]. Аналогично тому как 4G позволил создать сервисы совместного использования поездов и потокового вещания, 6G позволит создать совершенно новые бизнес-модели и отрасли [23].

Ожидается, что 6G откроет новые возможности для применения следующих технологий:

- умные города — бесшовная связь между системами инфраструктуры для оптимизации в режиме реального времени [23];
- автономные транспортные средства — надежная межмашинная связь для самоуправляемых автомобилей [23];
- здравоохранение — голографическая связь для удаленных операций [23];
- мониторинг окружающей среды — глобальные сенсорные сети для предупреждающего управления стихийными бедствиями [23].

Шестое поколение беспроводных технологий будет интегрировать искусственный интеллект и машинное обучение в сетевые архитектуры, что позволит проводить предиктивную аналитику и принимать интеллектуальные решения в различных отраслях [23]. Кроме того, улучшенные беспроводные технологии обещают энергоэффективные сети, способствующие достижению целей устойчивого развития [23].

Особое значение приобретает доступ к интернету, а цифровое неравенство — это не только техническая доступность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), но и умение использовать цифровые технологии, в том числе в бизнесе [24] (три уровня цифрового неравенства). Внедрение цифровых технологий приводит к значительной минимизации транзакционных издержек за счет электронного документооборота, «уберизации» услуг, то есть способствует снижению затрат предпринимателей на взаимодействие с государством, поставщиками и потребителями. В России активно развиваются рынки электронной коммерции, требующие соответствующего развития коммуникационных технологий. Более того, развитие онлайн-сервисов стало одним из главных инструментов адаптации предпринимательского сектора России к внешним шокам [55, 56].

В России вблизи крупнейших агломераций ИКТ развиты лучше, но во многих поселениях Дальнего Востока, Северного Кавказа пока отсутствует доступ к широкополосному интернету, а предприниматели не используют современные ИКТ, например онлайн-продажи, технологии ИИ. Недостаточно исследовано влияние сложных алгоритмов ИИ, вероятно, формирующих новый (четвертый) уровень цифрового неравенства [24]. Отставание от лидеров цифровизации может ограничивать развитие: в регионах, где доля активных пользователей интернетом ниже на 1%, отношение валового регионального продукта (ВРП) к рабочей силе ниже на 0,07%.

1.1.3. Кибербезопасность и цифровые угрозы

Кибербезопасность стала одним из наиболее важных факторов, влияющих на современную экономику. С ростом цифровизации бизнеса и государственных услуг безопасность данных и защита от киберугроз становятся критически важными для поддержания стабильности и конкурентоспособ-

ности компаний. Кибератаки могут нанести значительный ущерб экономике как на национальном, так и на глобальном уровне, приводя к финансовым потерям, нарушению бизнес-процессов и снижению доверия потребителей.

Проблемы с кибербезопасностью становятся все серьезнее, так как:

- удаленная работа становится актуальнее и компаниям приходится больше полагаться на соблюдение сотрудниками правил по кибербезопасности [25];
- использование облачных сервисов может дать злоумышленникам в случае успеха больше информации [25];
- развитие и внедрение умных вещей может позволить злоумышленникам контролировать еще и физический мир, что может нанести физический ущерб [25];
- количество собираемых данных, таких как биометрия, растет, что вызывает дополнительные опасения по поводу конфиденциальности [25];
- с каждым годом мобильные устройства становятся все значимее и важнее для человека, что делает их все более важным объектом для кибератак [25].

Ожидается, что ущерб от кибератак в 2025 г. будет составлять примерно 10,5 трлн долларов. В работе [26] провели опрос 4000 средних компаний и оценили рост рынка кибербезопасности до 2 трлн долларов в обозримом будущем (точных оценок не называют), тогда как в 2021 г. оценка рынка составляла 150 млрд долларов.

Россия — один из мировых лидеров в данной сфере, в частности у нас действуют компании — создатели международно признанных антивирусных программ, в частности Лаборатория Касперского.

1.1.4. Умные устройства, цифровые двойники и умная городская среда

Умные вещи (IoT) представляют собой одну из самых значительных технологических революций нашего времени, способную кардинально изменить экономический ландшафт. Суть IoT заключается в объединении физических объектов, оснащенных датчиками и программным обеспечением, ко-

торые могут собирать и обмениваться данными через интернет. Это создает новые возможности для автоматизации процессов, повышения эффективности и оптимизации ресурсов в различных отраслях.

Компании, внедрившие системы мониторинга IoT, отмечают снижение энергопотребления на 5–15% в течение года [27]. Данные, полученные от интеллектуальных систем, помогают выявить и устранить утечки ресурсов, а также оптимизировать работу машин [27]. Технологии IoT привели к промышленной революции, известной как индустрия 4.0, которая характеризуется высокой степенью взаимосвязанности устройств, огромными объемами данных, автоматизацией, машинным обучением и методами «больших технологий» [27].

Промышленные IoT (IIoT) имеют потенциал принести мировой экономике 14,2 трлн долларов к 2030 г., причем основными бенефициарами станут обрабатывающая промышленность и здравоохранение [28]. Одним из наиболее передовых решений в области предиктивного обслуживания являются цифровые двойники [27]. Цифровой двойник представляет собой виртуальную модель физической машины или оборудования, оснащенную датчиками, которые отслеживают производительность, температуру, энергопотребление и т. д., и передают данные своему цифровому двойнику. После этого система технического обслуживания может запускать симуляции на виртуальной модели, изучать проблемы ее работы и выявлять уязвимые места. Преимущества предиктивного обслуживания особенно значительны для дорогостоящего оборудования.

Во многих крупнейших городах России активно внедряется модель умного города, позволяющая управлять основными процессами в транспортной, жилищно-коммунальной и иных сферах городского хозяйства.

1.1.5. Биотехнологии и биоэкономика

Биотехнологии включают большой набор новых методов исследований и преобразования биологических организмов, что создает возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения разнообразных технологических задач.

Технология редактирования генома CRISPR стала одним из наиболее значимых научных прорывов последних лет, оказы-

вая глубокое влияние на различные экономические секторы. Ее способность точно изменять генетический код позволяет решать сложные проблемы в медицине и сельском хозяйстве. В медицинской сфере CRISPR открывает новые возможности для лечения генетических заболеваний [29]. В сельском хозяйстве она позволяет создавать более устойчивые и продуктивные культуры и животных [29].

Технология CRISPR (от англ. Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats — кластеризованные, регулярно чередующиеся короткие палиндромные повторы в ДНК) является революционной в области редактирования генов и имеет значительное экономическое влияние на здравоохранение, сельское хозяйство и биоиндустрию. Использование CRISPR для терапии генетических заболеваний, таких как серповидно-клеточная анемия и муковисцидоз, может существенно сократить долгосрочные расходы на здравоохранение, заменив пожизненное лечение однократными лечебными процедурами [29]. Например, успешная генная терапия может привести к экономии миллиардов на лечении хронических заболеваний [29].

Экономические последствия применения CRISPR обширны. Технология может снизить затраты на лечение генетических заболеваний и повысить эффективность сельского хозяйства и сопутствующих отраслей. CRISPR позволяет проводить целенаправленную терапию рака и генетических заболеваний, повышая эффективность и снижая побочные эффекты [30]. Кевин и Мерфи [31] рассчитали, что снижение смертности от рака на 1% приведет к росту мировой экономики на 500 млрд долларов. Развитие CRISPR может снизить смертность от рака более чем на 1%, что может привести к значительному росту экономики благодаря увеличению эффективности расходов на здравоохранение и росту человеческого капитала.

Современный мир также стоит перед серьезными климатическими и ресурсными вызовами. Новый взгляд на возможности экосистем и их роль в экономике определяется значимостью природного капитала для устойчивого развития [32]. Многократное использование сырья, экономия первичных ресурсов, очистка воды, восстановление почвенного плодородия, обеспечение продовольственной безопасности, поддержание здоровья и благополучия людей — все это разные грани природоподобных решений. Биоэкономика, основанная на ис-

пользовании возобновляемых биологических ресурсов и биологических процессов для производства, становится новой точкой роста и стратегическим приоритетом развития России, в том числе в рамках нового нацпроекта «Технологическое обеспечение биоэкономики».

1.1.6. Робототехника, умные станки и автоматизация производств

Робототехника является одной из наиболее динамично развивающихся технологий современности, оказывающей глубокое влияние на различные секторы экономики. Применение роботов в промышленности, здравоохранении, логистике и других областях позволяет повысить производительность, снизить затраты и улучшить качество продукции.

Современные роботизированные системы характеризуются высокой сложностью в автоматизации различных физических задач. В последние годы их применение расширилось, охватывая потребительские услуги и производство на уровне предприятий, что связано с макроэкономическими условиями и технологическим прогрессом. На макроэкономическом уровне наблюдается рост стоимости рабочей силы, старение населения и сложности с переводом рабочей силы в другие страны, что привело к напряженности на рынках труда во многих странах. ИИ привел к появлению инноваций, которые расширили возможности и ускорили обучение физических роботов. Несмотря на существующие технологические и социальные препятствия, широкое внедрение ИИ и робототехники может стать ключом к повышению производительности труда [15].

Ожидается, что рынок робототехники достигнет 157 млрд долларов к 2032 г. [15]. Однако есть и высокие социальные риски. Прямым конкурентом роботов является физический труд человека. Замена низкоквалифицированного человеческого труда на роботов может ударить по населению с низкими доходами, что способно увеличить неравенство и напряженность в обществе [33]. В то же время развитие робототехники может создать новые профессии (которые вряд ли подойдут для низкоквалифицированной рабочей силы, с которой не справятся роботы).

В России уровень роботизации — отношение числа промышленных роботов к числу работников — невысокое (43-е место

в мире), поэтому Правительство России рассчитывает увеличить к 2030 г. показатель плотности роботизации с 19 до 194 роботов на 10 тыс. работников¹. Существенны различия между регионами. Уровень роботизации выше в крупных центрах машиностроения: Москве, Самарской, Тверской, Московской, Нижегородской и Калужской областях, а также в активно осваиваемом Ямало-Ненецком автономном округе. Пока только примерно в трети регионов есть компании-интеграторы, способные устанавливать промроботов.

1.1.7. Блокчейн и новые финансовые и управленческие технологии

Блокчейн-технология, впервые представленная в 2008 г. как основа для криптовалюты биткойн, сегодня превращается в один из самых значительных факторов, влияющих на современную экономику. Эта распределенная и защищенная база данных позволяет осуществлять прозрачные и безопасные транзакции без необходимости в посредниках, что открывает новые горизонты для различных секторов экономики. Блокчейн находит применение не только в финансовой сфере, но и в логистике, здравоохранении, управлении цепочками поставок и даже в госуслугах.

Определены пять ключевых областей применения блокчейна, которые имеют значительный потенциал генерирования экономической стоимости, как показывает экономический анализ и отраслевые исследования [17]. Переломный момент ожидается в 2025 г., когда технологии блокчейн будут широко внедрены в мировой экономике [17]. Блокчейн может увеличить мировой ВВП на 1,76 трлн долларов к 2030 г. благодаря применению в таких отраслях, как здравоохранение, финансы и логистика [17].

Наибольшим экономическим потенциалом обладает отслеживание происхождения товаров и услуг, что стало приоритетом для многих компаний во время пандемии COVID-19 [17]. Применение блокчейна может быть разнообразным и полезным для компаний различных отраслей, начиная с тяжелой

промышленности и заканчивая модными брендами, которые реагируют на рост внимания к устойчивому и этичному снабжению [17].

Платежи и финансовые услуги, включая цифровые валюты и поддержку финансовой доступности через трансграничные платежи, имеют потенциал в размере 433 млрд долларов США [17]. Управление идентификацией, включая персональные идентификаторы и сертификаты для борьбы с мошенничеством, оценивается в 224 млрд долларов США [17].

Применение блокчейна в контрактах и разрешении споров, а также привлечение клиентов, включая использование блокчейна в программах лояльности, расширяет его потенциал в различных секторах промышленности [17]. На отраслевом уровне наибольшую выгоду получают сектора государственного управления, образования и здравоохранения, которые к 2030 г. могут получить выгоду в размере 574 млрд долларов за счет эффективности блокчейна в идентификации и учетных данных [17]. Более широкие выгоды получают такие отрасли, как бизнес-услуги, коммуникации и СМИ, а также оптовые и розничные торговцы, производители и строительные компании, которые выиграют от использования блокчейна для привлечения потребителей и удовлетворения спроса на подтверждение подлинности и прослеживаемость [17].

Перспективным может быть использование блокчейн-технологий в развитии системы регистрации интеллектуальной деятельности для защиты первенства в изобретениях и открытиях, особенно в условиях коррозии международных институтов интеллектуального права в последние годы.

1.1.8. Чистая энергетика и хранение энергии

Чистая энергетика и технологии хранения энергии становятся ключевыми факторами, определяющими будущее мировой экономики. Переход на возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, не только способствует снижению выбросов парниковых газов и улучшению состояния окружающей среды, но и создает новые экономические возможности.

Все вышеупомянутые технологические тренды требуют роста затрат электроэнергии, возможно за исключением умных вещей. Экологические проблемы стимулируют разви-

¹ Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

тие чистой и возобновляемой энергетики. Со стороны чистой энергетики развиваются фильтры очистки, чтобы уменьшить углеродный след. Однако основным решением этой проблемы пока выступают ядерная энергетика (хотя ядерная энергия несет в себе риски и, например, Германия полностью отказалась от этого вида энергии, тем не менее ядерная энергетика набирает популярность) и водород (который требует крупных начальных вложений в инфраструктуру). Со стороны возобновляемой энергетики технологическое развитие идет в сторону эффективности использования возобновляемых источников энергии, а также в сторону оптимизации хранения энергии, так как возобновляемые источники энергии не постоянны (к тому же электромашины уступают обычным машинам только в дальности поездки и длительности зарядки, что также способствует развитию технологий хранения энергии) [34].

Возобновляемая энергия становится все более дешевой, однако невозможно совершить полный переход на возобновляемые источники энергии, пока эта энергия не будет постоянной, то есть ключевым фактором для полного отказа от ископаемого топлива в этих местах выступает развитие хранилищ для энергии [35]. Текущие хранилища имеют довольно высокий риск самовозгорания, кроме того, эти хранилища недостаточно эффективны [35]. Технологии хранения энергии, такие как батареи и другие системы, играют решающую роль в обеспечении стабильности и надежности сетей, работающих на возобновляемых источниках. Они позволяют эффективно накапливать и использовать энергию в моменты ее наибольшего спроса, что существенно снижает затраты и повышает конкурентоспособность чистой энергетики по сравнению с традиционными источниками.

Решением проблемы хранения энергии уже могут стать гравитационные хранилища энергии, работающие по принципу дамбы, которая качает воду вверх при избытке электроэнергии и спускает ее вниз при нехватке, только вместо воды у гравитационной батареи тяжелый груз. В отличие от дамб гравитационные хранилища энергии не требуют наличия рек и не нарушают экосистему. Гравитационные батареи пока еще не используются на практике, однако Китай в 2025 г. уже ведет строительство [36]. Очевидный минус таких батарей — их невозможно сделать компактными. Поэтому больше внимания

уделяется именно развитию материала, способного удерживать большое количество электроэнергии, быстро принимать ее и отдавать, а также быть безопасным, так как это может полностью привести к отказу от ископаемого топлива не только на автомобильном рынке, но и на многих других. Переход на литий-железо-фосфатные батареи позволил значительно снизить стоимость и улучшить масштабируемость [37]. Ожидается, что к 2030 г. эти батареи будут доминировать на рынке накопителей энергии, вытеснив старые литий-ионные технологии на основе никеля [37].

По данным Международного энергетического агентства, в 2025 г. на долю возобновляемых источников энергии приходилось более 35% мирового электроснабжения, впервые в истории обогнав уголь. Ожидается, что только солнечная энергия обеспечит половину всей электроэнергии из возобновляемых источников [34]. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), такие как солнце и ветер, стали одними из самых дешевых источников электроэнергии во всем мире, причем их стоимость продолжает снижаться благодаря технологическому прогрессу и экономии от масштаба [34].

По общему объему генерации ВИЭ Россия занимала 8-е место в мире в 2023 г.¹ В 2025 г. установленная мощность объектов ВИЭ в России составляла 6,67 ГВт, а доля в общем объеме потребления электроэнергии — 1,25%². Отрасль — одна из наиболее динамичных: общий прирост мощностей ВИЭ составит около 677 мегаватт, что почти на 20% выше показателя 2024 г.

1.1.9. Квантовые вычисления и новые суперкомпьютерные технологии

Квантовые вычисления представляют собой революционную технологию, способную кардинально изменить ландшафт мировой экономики. С использованием принципов квантовой механики квантовые компьютеры обладают потенциалом для решения задач, которые традиционные классические компьютеры не в состоянии эффективно обработать. Это открывает новые горизонты в таких областях, как

¹ Yearly Electricity Data. <https://ember-energy.org/data/yearly-electricity-data/>.

² АРБЭ. <https://reda.ru/industry/statistics/>.

криптография, моделирование сложных систем, оптимизация процессов и ИИ.

Мировая экономика может получить более 1 трлн долларов от глобального рынка квантовых вычислений в период с 2025 по 2035 г. [38]. Наибольшую выгоду от квантовых вычислений получают такие отрасли, как финансы, оборона, биологические науки, телекоммуникации и производство [38]. Финансовый и оборонный секторы, как ожидается, получат наибольший экономический эффект с прогнозируемым ежегодным вкладом в размере 20 и 10 млрд долларов соответственно к 2030 г. [38]. Способность квантовых вычислений решать сложные задачи быстрее и эффективнее, чем классические компьютеры, делает их ценным активом в этих секторах.

Квантовые вычисления также станут значительным фактором создания новых рабочих мест. По предварительным оценкам, квантовый сектор создаст около 250 тыс. новых рабочих мест к 2030 г., а к 2035 г. их число возрастет до 840 тыс. [38]. Эти рабочие места будут охватывать различные отрасли, включая разработку программного обеспечения, системную интеграцию, исследования и разработки [38].

В ближайшие годы рынок квантовых вычислений будет быстро расти. Объем рынка поставщиков квантовых вычислений увеличится с примерно 1 млрд долларов в 2024 г. до примерно 5 млрд долларов к 2030 г. при совокупном годовом темпе роста 36% в базовом варианте [38]. По более оптимистичным сценариям, к 2030 г. ежегодный доход может составить 15 млрд долларов [38].

1.1.10. Метавселенная и виртуальная реальность

В основном виртуальную реальность использовали для развлечений, и очки виртуальной реальности рассматривались как очередная игровая приставка. Она предназначена для улучшения качества удаленного социального взаимодействия, что должно снизить стресс от изоляции на удаленной работе (тем самым, возможно, повысив производительность труда) и повысить качество некоторых услуг (например, удаленное образование). В 2024 г. компания Apple выпустила очки виртуальной и дополненной реальности, которые больше предназначены для увеличения производительности и улучшения эргономичности рабочего пространства.

Виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR) и метавселенная являются передовыми технологиями, которые трансформируют современную экономику. VR-технологии уже оказывают значительное влияние на различные секторы, включая развлечения и образование, повышая производительность и создавая новые бизнес-модели [39]. Метавселенная как концепция обещает еще более глубокие изменения, объединяя физический и цифровой миры в единую экосистему. Она открывает возможности для создания новых форм экономической деятельности, таких как виртуальные рынки, цифровые активы и новые модели взаимодействия между потребителями и бизнесом [39].

Хотя различия между метавселенной и VR могут быть неочевидными, можно упростить их так: VR — это как отдельная страница в интернете, а метавселенная — как весь интернет. В совокупности VR и AR могут увеличить мировой ВВП на 1,5 трлн долларов к 2030 г. Только VR может принести 450 млрд долларов благодаря применению в здравоохранении, образовании и развлечениях [39]. Обучение на основе VR может увеличить мировой ВВП на 294 млрд долларов к 2030 г., улучшая сохранение знаний и обеспечивая безопасное моделирование в таких отраслях, как авиация и здравоохранение [39]. Иммерсивные игры и виртуальный опыт, как ожидается, внесут вклад в ВВП в размере 204 млрд долларов благодаря более активному вовлечению потребителей [39]. Однако по метавселенной нет точных прогнозов, так как нельзя сказать определенно, будет ли это полный провал или же метавселенная кардинально трансформирует экономику, как ИИ.

1.2. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОГЛАСНО КЛЮЧЕВЫМ СТРАТЕГИЧЕСКИМ ДОКУМЕНТАМ

Перечень стратегических технологических направлений, приоритетных для того или иного государства, закреплён в основополагающих государственных документах научно-технологической политики, а также в специальных отраслевых нормативных правовых актах. Реализация стратегических направлений технологического развития также предполагает приоритизацию в финансировании НИОКР.

Результаты анализа и сопоставления стратегических программ развития ключевых технологий России, США, Китая, ЕС, Германии и Великобритании представлены на рис. 1, табл. 2.

Приоритет	Россия	США	ЕС	Китай	Великобритания	Германия
Техсуверенитет						
Автономия						
Международные партнерства						
Экосистемы ОПК						
Искусственный интеллект						
Полупроводники и микроэлектроника						
Квантовые вычисления/облачные данные						
Расширенные коммуникации 5G/6G						
Умные устройства/транспорт						
Блокчейн						
Биотехнологии/новая медицина						
Робототехника						
Кибербезопасность						
Чистая энергетика/защита окружающей среды						
Новые материалы						
Фотоника						
Космос						

ПРИМЕЧАНИЕ: темным цветом показаны общие приоритеты технологической политики, светлым — отраслевые приоритетные направления.

Рис. 1. Технологические тренды, отраженные в стратегических документах России, Китая, США, ЕС, Германии, Великобритании

Источник: составлено авторами на основе [40], [41], [42], [43], [44], [45], [46], [47], [48], [49].

Россия

В рамках утвержденной Концепции технологического развития Российской Федерации [41] были определены основные направления деятельности, которые способствуют социально-экономическому прогрессу страны в соответствии с национальными целями.

Одним из ключевых направлений является достижение технологического суверенитета, что подразумевает разработку и внедрение передовых технологий, а также производство продукции на их основе. Особое внимание уделяется расши-

Таблица 2. Стратегические технологические приоритеты России, США, Китая и Европейского союза

№	Страна	Стратегический документ	Технологический приоритет
1	Россия	Указ Президента РФ от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших научных технологий» [40] Концепция технологического развития на период до 2030 года [41]	Приоритетные направления научно-технологического развития 1. Высокоэффективная и ресурсосберегающая энергетика 2. Превентивная и персонализированная медицина, обеспечение здорового долголетия 3. Высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство 4. Безопасность получения, хранения, передачи и обработки информации 5. Интеллектуальные транспортные и телекоммуникационные системы, включая автономные транспортные средства 6. Укрепление социокультурной идентичности российского общества и повышение уровня его образования 7. Адаптация к изменениям климата, сохранение и рациональное использование природных ресурсов Перечень важнейших наукоемких технологий <i>1. Критические технологии</i> 1. Технологии создания высокоэффективных систем генерации, распределения и хранения энергии (в том числе атомной) 2. Технологии создания энергетических систем с замкнутым топливным циклом 3. Биомедицинские и когнитивные технологии здорового и активного долголетия 4. Технологии разработки лекарственных средств и платформ нового поколения (биотехнологических, высокотехнологичных и радиофармацевтических лекарственных препаратов) 5. Технологии персонализированного, лечебного и функционального питания для здоровьесбережения 6. Технологии разработки медицинских изделий нового поколения, включая биогибридные, бионические технологии и нейротехнологии 7. Технологии повышения продуктивности (в том числе с помощью селекции) сельскохозяйственных животных и их устойчивости к заболеваниям

№	Страна	Стратегический документ	Технологический приоритет
			8. Технологии разработки ветеринарных лекарственных средств нового поколения, в том числе для профилактики и лечения инфекционных заболеваний у сельскохозяйственных животных 9. Технологии получения устойчивых к изменениям природной среды новых сортов и гибридов растений 10. Технологии создания биологических и химических средств для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и их защиты от болезней и вредных организмов (природного или искусственного происхождения) 11. Технологии микроэлектроники и фотоники для систем хранения, обработки, передачи и защиты информации 12. Технологии защищенных квантовых систем передачи данных 13. Технологии создания доверенного и защищенного системного и прикладного программного обеспечения, в том числе для управления социальными и экономически значимыми системами 14. Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы 15. Технологии космического приборостроения для развития современных систем связи, навигации и дистанционного зондирования Земли 16. Технологии системного анализа и прогноза социально-экономического развития и безопасности Российской Федерации в формирующемся миропорядке 17. Современный инструментарий исследования и укрепления цивилизационных основ и традиционных духовно-нравственных ценностей российского общества, включая историко-культурное наследие и языки народов Российской Федерации 18. Социально-психологические технологии формирования и развития общественных и международных отношений

№	Страна	Стратегический документ	Технологический приоритет
			19. Мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и изменения климата (в том числе ключевых районов Мирового океана, морей России, Арктики и Антарктики), технологии предупреждения и снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, негативных социально-экономических последствий 20. Экологически чистые технологии эффективной добычи и глубокой переработки стратегических и дефицитных видов полезных ископаемых 21. Технологии сохранения биологического разнообразия и борьбы с чужеродными (инвазивными) видами животных, растений и микроорганизмов <i>II. Сквазные технологии</i> 22. Технологии, основанные на методах синтетической биологии и генной инженерии 23. Технологии создания новых материалов с заданными свойствами и эксплуатационными характеристиками 24. Технологии производства малотоннажной химической продукции, включая особо чистые вещества, для фармацевтики, энергетики и микроэлектроники 25. Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти 26. Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения 27. Природоподобные технологии 28. Биотехнологии в отраслях экономики
2	США	Национальная стратегия стандартов для критических и новых технологий США — 2023 [42]	Ключевые технологии для конкурентоспособности США и национальной безопасности 1. Коммуникационные и сетевые технологии 2. Полупроводники и микроэлектроника, включая вычисления, память и технологии хранения 3. Искусственный интеллект и машинное обучение

№	Страна	Стратегический документ	Технологический приоритет
			4. Биотехнологии в здравоохранении, сельском хозяйстве и промышленности 5. Услуги позиционирования, навигации и синхронизации 6. Инфраструктура цифровой идентификации и технологии распределенного реестра 7. Чистая генерация и хранение энергии 8. Квантовые информационные технологии Отдельно выделены специфические области приложения технологий , которые будут влиять на мировую экономику и национальную безопасность: 1. Автоматизированная и подключенная инфраструктура (интеллектуальные сообщества, интернет вещей и др.) 2. Биобанкинг (сбор, хранение и использование биологических образцов) 3. Автоматизированный, подключенный и электрифицированный транспорт (наземный транспорт, беспилотные авиационные системы, электромобили, стандарты для интеграции электромобилей с электрической сетью и зарядной инфраструктурой) 4. Цепочки поставок критически важных минералов для развития технологий возобновляемых источников энергии, полупроводников и электромобилей 5. Кибербезопасность и конфиденциальность 6. Улавливание, удаление, использование и хранение оксида углерода
3	Китай	14-й пятилетний план развития Китая 14-й пятилетний план по национальной информатизации	СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ 1. Информационные технологии нового поколения 2. Биотехнологии 3. Новая энергетика 4. Новые материалы

№	Страна	Стратегический документ	Технологический приоритет
		Концепция развития научных и технологических инноваций в транспортной системе [43]	5. Искусственный интеллект 6. Квантовые коммуникации и вычисления 7. Генетические технологии 8. Освоение морского, воздушного и космического пространства 9. Водородная энергетика, энергосбережение КОНКРЕТНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ 1. Распространение сетей на основе технологии 5G и проведение исследований в области 6G 2. Интегрированные транспортные системы: использование технологий ИИ, блокчейна, интернета вещей, облачных вычислений и беспроводной связи нового поколения, навигационных систем «Бэйдоу», спутниковой связи, развитие сверхскоростного транспорта, подводных подвесных тоннелей, автономных транспортных систем 3. Возобновляемые источники энергии (увеличение их доли до 20%) и технологии защиты окружающей среды
3	Европейский союз	Новая промышленная стратегия ЕС — 2020 [44] План действия по синергии гражданских, оборонных и космических отраслей [45]	Ключевые технологии, стратегически значимые для промышленности ЕС [44]: 1. Робототехника 2. Микроэлектроника, высокопроизводительные вычисления и инфраструктура облачных данных 3. Блокчейн 4. Квантовые технологии 5. Фотоника 6. Промышленная биотехнология и биомедицина 7. Нанотехнологии 8. Фармацевтика 9. Передовые материалы и технологии

№	Страна	Стратегический документ	Технологический приоритет
			Технологии для синергии гражданских, оборонных и космических отраслей [45] 1. Электроника и цифровые технологии: ИИ, передовая аналитика и большие данные, технологии кибербезопасности и киберзащиты, технологии цифровой криминалистики, высокопроизводительные вычисления, облачные и информационные пространства, фотоника, микропроцессоры сверхнизкого энергопотребления, легкая печатная или гибкая электроника, квантовые технологии, безопасные коммуникации и сети, датчики 2. Производство: передовое и аддитивное производство, технологии передовых материалов и устойчивые материалы по проектированию, нанотехнологии, робототехника, полупроводники и микроэлектроника 3. Космос и авиационная техника: космические технологии, технологии безопасной точной синхронизации, позиционирования и навигации, технологии наблюдения земли высокой четкости, безопасная спутниковая связь и связь 4. Здравоохранение: биотехнологии, химические, биологические, радиологические и ядерные технологии 5. Энергетика: энергетические технологии, включая возобновляемые источники энергии, водород и ядерная энергия 6. Мобильность: автономные системы

Источник: составлена авторами на основе [44], [45], [46], [47], [48], [49].

рению и укреплению международного научно-технического сотрудничества с дружественными странами для достижения целей технологического развития.

Научно-технологическая политика России преследует несколько стратегических целей:

- создание и развитие критических и сквозных технологий внутри страны;
- стимулирование инновационного роста экономики;
- усиление роли технологий в экономической и социальной сферах;
- обеспечение стабильного функционирования и динамичного развития производственных систем.

США

В документах стратегического планирования США [50], [42] напрямую заявлено об ускоренном развитии технологий и инноваций как главных факторах достижения целей Министерства обороны и обеспечения национальной безопасности в долгосрочной перспективе. Цели развития науки и технологий в стратегической перспективе состоят в следующем:

- инвестиции в науку и технологии, основанные на анализе потенциальных угроз, а также формирование и актуализация перечня критически важных технологий для обеспечения конкурентных преимуществ;
- создание динамичной инновационной экосистемы в оборонно-промышленном комплексе для обеспечения трансфера технологий, развития партнерских отношений, защиты интеллектуальной собственности и стимулирования инноваций в производственной сфере. В рамках этой экосистемы предусмотрено развитие девяти институтов производственных инноваций, направленных на формирование экосистем, подготовку кадров и стимулирование инновационного развития;
- формирование фундамента НИОКР, включающего в себя талантливых специалистов (стимулирование STEM-образования и программа обмена инженеров и ученых ESEP), необходимую инфраструктуру (лаборатории, облачные хранилища данных), технологические стандарты и сотрудничество между заинтересованными сторонами.

Китай

Согласно принятому в КНР 14-му пятилетнему плану 2021–2025 гг. и пакету отраслевых стратегических документов, перечень приоритетных отраслей расширился, по некоторым направлениям фокус смещен на прикладные исследования, например, в экологии и транспортных системах [43]. Руководство страны поддерживает различные формы сотрудничества в НИОКР [12], предоставляет налоговые вычеты высокотехнологичному бизнесу не только крупному, но и малому, упорядочивает сферу защиты прав на интеллектуальную собственность. Развиваются специальные научные лаборатории, выполняющие целевые задания министерств и ведомств, запланировано открытие международных центров притяжения высококвалифицированных специалистов из других стран, в том числе в Пекине и Шанхае, реализуются мероприятия по повышению научной грамотности населения.

С целью усиления контроля за действием профильного министерства в 2023 г. в Китае создан Центральный комитет науки и технологий. В качестве критически важных технологических направлений, в которых к 2049 г. Китай намерен стать мировым лидером, определены космос, искусственный интеллект, квантовые коммуникации и вычисления [51]. Согласно Трекеру критических технологий, составленному Австралийским институтом стратегической политики (ASPI), Китай признан лидером в 37 из 44 рассмотренных групп технологий, среди которых наноматериалы, робототехника, передовые радиочастотные коммуникации, оборонные и космические технологии [52].

Европейский союз

В документах планирования научно-технологической и промышленной политики ЕС [44], [53], [45] установлен принцип развития стратегической автономии Европы в условиях открытости и новый подход к взаимодействию с международными промышленными партнерами, разделяющими ценности европейских государств. Автономия состоит в снижении зависимости от других стран в материалах и технологиях, продовольствии, инфраструктуре, системах безопасности и др. Политика ЕС в целом направлена на расширение границ единого европейского рынка, диверсификацию международных цепочек

поставок, развитие глобальных партнерств и промышленных альянсов в стратегических отраслях для привлечения частных инвестиций, разработку и установление стандартов, реализацию зеленого и цифрового перехода в промышленности ЕС.

1.3. КРАТКИЕ ВЫВОДЫ

Технологические тренды, рассмотренные в данной главе, представляют собой мощный драйвер трансформации мировой и отечественной экономики.

Искусственный интеллект уже доказал свою значимость как технология общего назначения, способная ускорить экономический рост и повысить производительность труда. Его внедрение позволяет автоматизировать рутинные процессы, улучшать анализ данных и создавать новые продукты и услуги. Однако ИИ и внедрение робототехники также требуют адаптации рабочей силы к новым условиям и решают вопросы неравенства доходов. Квантовые вычисления, в свою очередь, открывают горизонты для решения задач, которые ранее считались нерешаемыми: от моделирования сложных систем до оптимизации цепочек поставок.

Расширенные коммуникации, такие как 5G и перспективные технологии 6G, квантовая связь, уже стимулируют инновации в таких секторах, как здравоохранение, транспорт и умные города. Они обеспечивают сверхбыструю передачу данных и низкую задержку, что открывает возможности для автономного транспорта, удаленных операций и интеграции искусственного интеллекта в повседневную жизнь. Умные устройства уже позволяют компаниям и городским властям экономить ресурсы и повышать эффективность за счет автоматизации процессов и использования данных в реальном времени.

Блокчейн-технологии становятся основой для повышения прозрачности и безопасности транзакций в таких секторах, как финансы, логистика и государственное управление. Их применение способствует созданию доверительных экосистем и оптимизации цепочек поставок. Метавселенные и виртуальная реальность формируют виртуальные рынки и новые формы взаимодействия между людьми и бизнесом.

Технологии редактирования генома открывают возможности для революционных изменений в здравоохранении и сельском

хозяйстве, так же как природоподобные технологии. Чистая энергетика и технологии хранения энергии играют ключевую роль в переходе к устойчивой экономике. Они не только способствуют снижению углеродного следа, но и создают миллионы новых рабочих мест по всему миру. Самое важное, что именно развитие энергетики способствует внедрению всех остальных технологий.

В табл. 3 перечислены основные ключевые особенности, экономическое влияние и примеры применения основных технологических трендов.

Однако внедрение этих технологий сопровождается серьезными вызовами. Среди них необходимость значительных инвестиций в инфраструктуру, регулирование новых технологий, обеспечение кибербезопасности и решение энергетических вопросов. Кроме того, требуется активная поддержка со стороны правительств для создания нормативной базы и подготовки кадров.

Анализ стратегических программ научно-технологического развития США, Китая, ЕС, Германии, Великобритании и их сопоставление с российскими технологическими приоритетами позволил сделать ряд значимых заключений:

- технологические приоритеты, утвержденные в стратегических документах России, полностью отвечают международной повестке перехода к шестому технологическому укладу;
- все рассмотренные страны стремятся к суверенитету и автономии в ключевых областях государственного развития, в том числе технологического, но при условии создания устойчивых международных партнерств с союзными экономиками;
- в фокусе внимания мировых технологических лидеров ресурсосбережение, защита информации, интеллектуальный транспорт и телекоммуникации, продовольственная безопасность и здоровое долголетие, защита окружающей среды и рациональное природопользование;
- очевидна тенденция на формирование динамичных инновационных экосистем в ОПК и активизацию трансфера технологий. Например, созданы Инновационный фонд НАТО и акселератор DIANA в Финляндии,

Таблица 3. Глобальные технологические тренды и их экономическое влияние

Технологический тренд	Ключевая особенность	Экономическое влияние	Примеры применения
Искусственный интеллект	Генеративный ИИ ускоряет экономический рост, повышает производительность труда	Увеличение мирового ВВП на 7%, рост производительности на 1,5% ежегодно [15], [19]	Автоматизация процессов, анализ данных, создание новых продуктов и услуг
Расширенные коммуникации	5G- и 6G-технологии, высокая скорость передачи данных, низкая задержка, интеграция ИИ в сети	Вклад 5G в мировой ВВП составит 10% к 2030 г., рынок 6G достигнет триллионов долларов в 2030-х гг. [22]	Умные города, автономные транспортные средства, удаленные операции, мониторинг среды
Кибербезопасность	Защита данных и предотвращение кибератак в условиях цифровизации экономики	Снижение финансовых потерь от кибератак, рост рынка решений по кибербезопасности до 2 трлн долларов [26], [25]	Обеспечение безопасности данных в бизнесе и государственном управлении
Умные устройства	Сеть взаимосвязанных устройств для сбора и обмена данными через интернет	Потенциал добавления 14,2 трлн долларов к мировой экономике к 2030 г., снижение энергопотребления на 5–15% [27], [28]	Промышленный IoT (IIoT), цифровые двойники для предиктивного обслуживания
Биотехнологии	Редактирование генов (CRISPR) для медицины и сельского хозяйства	Снижение затрат на лечение генетических заболеваний, потенциал в 500 млрд долларов за каждый 1% снижения смертности от рака [30], [31]	Генетическая терапия, создание устойчивых культур и животных
Робототехника	Автоматизация процессов с использованием роботов в различных отраслях	Повышение производительности труда, снижение операционных затрат, рост рынка робототехники до 157 млрд долларов [15]	Промышленность, здравоохранение, логистика

Технологический тренд	Ключевая особенность	Экономическое влияние	Примеры применения
Блокчейн	Прозрачные и безопасные транзакции без посредников	Увеличение мирового ВВП на 1,76 трлн долларов к 2030 г., масштабное внедрение ожидается к 2025 г. [17]	Финансы, логистика, управление идентификацией, отслеживание товаров и услуг
Чистая энергетика и хранение энергии	Возобновляемые источники энергии и технологии хранения для повышения стабильности сетей	Снижение углеродного следа, создание миллионов рабочих мест, повышение конкурентоспособности чистой энергетики, способствование развитию и внедрению других технологий [34], [37], [35]	Солнечная энергия, ветровая энергия, батареи для хранения энергии
Квантовые вычисления	Решение сложных задач быстрее и эффективнее, чем классические компьютеры	Потенциал добавления 1 трлн долларов к мировой экономике к 2035 г., создание до 840 тыс. рабочих мест [38]	Криптография, моделирование систем, оптимизация цепочек поставок, биологические науки
Метавселенная и виртуальная реальность	Объединение физического и цифрового миров для взаимодействия людей и бизнеса	Потенциал увеличения мирового ВВП на 1,5 трлн долларов к 2030 г., создание виртуальных рынков и цифровых активов, рост экономики за счет новых бизнес-моделей и форм взаимодействия [39]	Развлечения, образование, виртуальные офисы и рынки

Источник: составлена авторами.

который инициирован НАТО для развития сквозных технологий;

- в России дополнительно выделен приоритет усиления социокультурной идентичности российского общества и повышения уровня образованности населения, который предполагается обеспечить в том числе за счет технологий искусственного интеллекта;
- в США сделан акцент на национальной безопасности в цифровых отраслях и, соответственно, развитии сетевых коммуникаций, полупроводников, микроэлектроники, искусственного интеллекта и пр.;
- в Китае очевиден постепенный переход к зеленой экономике: в стратегических планах страны — наращивание доли альтернативной энергетики до 20% и широкое внедрение технологий защиты окружающей среды;
- несмотря на то что в ЕС сформирована единая межгосударственная программа развития технологий, во многом направленная на синергию гражданской, оборонной и космической отраслей, отдельные европейские страны для реализации панъевропейской специализации проводят собственную научно-технологическую политику. Например, в Германии, где традиционно повышенное внимание уделяется социальной сфере, среди стратегических задач отмечается повышение качества жизни и равные возможности всех граждан, в том числе за счет создания инновационных рабочих мест, поддержания здорового образа жизни и роста инновационности регионов через расширение региональных инновационных сетей для трансфера технологий и умную специализацию регионов;
- Великобритания, покинув ЕС в 2020 г., в своем стремлении к мировому технологическому лидерству максимизирует финансовый поток в инновационную сферу, планируя достичь уровня США, и расширяет сеть международных технологических партнеров для тиражирования инноваций и установления технологических стандартов.

Каждый срединный регион России в рамках стратегии умной диверсификации (см. раздел 4.4) может выбрать одно-два приоритетных глобальных направлений для развития высо-

котехнологичного бизнеса (перспективных экономических специализаций)¹ из-за необходимости фокусировки усилий и концентрации ресурсов для экономии времени в условиях глобальной гонки технологий. Крупнейшие агломерации способны охватить несколько перспективных направлений. При этом выбор этот должен основываться на имеющемся научно-технологическом потенциале, анализе долгосрочных трендов и с учетом стратегических приоритетов страны в целом [54]. Для принятия решений федеральным и региональным властям необходимо понимать потенциал субъекта Российской Федерации с точки зрения развития высоких технологий и основные тенденции в этой сфере.

¹ Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2024 № 4146-р «Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года». <http://static.government.ru/media/acts/files/1202501060001.pdf>.

Глава 2

Закономерности развития высоких технологий и технологического предпринимательства в России

Россия остается одной из ведущих стран по своей научно-технологической значимости (табл. 4), однако импортирует отдельные передовые продукты и технологии, что создает риски для технологического суверенитета, особенно в производстве средств производства — микроэлектроники, станков, роботов. После ухода западных брендов часть импортных товаров замещается китайскими аналогами и продукцией новых отечественных компаний [6], [55], [56]. В целом условия импортозамещения в 2022 г. стимулировали рост числа стартапов, масштабирование которых, однако, ограничено сложностями финансовых заимствований в условиях высоких ставок кредитования, поэтому не ясно, насколько устойчивым будет этот тренд.

Из-за санкционных ограничений актуальность данных по России вызывает серьезные сомнения, тем не менее в Глобальном инновационном индексе (ГИИ) страна заняла 60-е место в 2025 г.¹ (максимальное 43-е место в 2016 г.). По ресурсам национальной инновационной системы, например по числу исследователей, затратам на НИОКР и числу патентов, Россия входит в топ-10 (табл. 1), но по развитию технологического бизнеса на основе это-

¹ Глобальный инновационный индекс — 2025. <https://issek.hse.ru/news/1085304545.html>.

го научного задела занимает 46-е место, по развитию инновационной инфраструктуры — 76-е, а по институциональным условиям, наиболее подверженным конъюнктурным изменениям, — 131-е.

Россия занимала 10-е место в мире в 2024 г. по числу заявок на патенты на изобретения¹, 2-е место по числу заявок на регистрацию полезных моделей после Китая (9694, рост на 40%) и 3-е место по числу заявок на регистрацию торговых марок после Китая и США (543,7 тыс., рост на 2,9%). Высокотехнологичный бизнес защищает свою интеллектуальную собственность: на коммерческие организации приходится около 60% всех заявок на патенты на изобретения в России в 2024 г. 30 компаний-лидеров с 2021 по 2025 г. создали 14700 патентов на изобретения и промышленные образцы (+16%)². Наибольший абсолютный прирост по числу зарегистрированных патентов был у «Ростеха» (+3731), «Газпрома» (+1822), «Росатома» (+1597), «Татнефти» (+1162) и «Роскосмоса» (+1041). Лидером по относительному приросту был «Сбер» (в три раза), Объединенная вагоностроительная компания (в 2,1 раза), «Яндекс» (+59%), «Газпром» (+34%) и Лаборатория Касперского (+29%). При этом о своих результатах интеллектуальной деятельности сообщают и отчитываются в статистике немногие компании, что связано с особенностями развития рынков ИС в России. По крайней мере, информация в годовых отчетах крупных компаний весьма фрагментарная. Россия может недополучать около 4,8% ВВП из-за недостаточной коммерциализации интеллектуальных прав и нематериальных активов: 3,8% в секторах производства и ИКТ-услуг, 1% — в креативных индустриях³.

Россия — одна из немногих стран, в которой разработаны собственные цифровые технологии широкого пользования [7]: поисковые интернет-сервисы («Яндекс» и др.), социальные сети и мессенджеры (Telegram, VK и др.), цифровые экосистемы (МТС, Т-Банк и др.), маркетплейсы (Ozon, Wildberries и др.), антивирусная защита (Лаборатория Касперского, «Доктор Веб» и др.), системы автоматизации («1С» и др.), искусственный ин-

¹ WIPO. <https://tind.wipo.int/record/58959?v=pdf>.

² Ведомости. https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2025/11/27/1158448-vedomosti-sostavili-reiting-samih-naukoemkih-kompanii-rossii?from=copy_text.

³ НИУ ВШЭ. <https://ipquorum.ru/upload/Управление%20интеллектуальной%20собственностью%20в%20России-hp8IMbQx.pdf>.

Таблица 4. Сравнение ключевых характеристик технологического развития России и других ведущих стран. Место (ранг) среди стран мира по последним доступным данным

Страна	Россия	США	Китай	Индия	Англия	Германия
Число вузов в глобальных рейтингах	9	1	2	12	3	4
Число исследователей	6	2	1	7	9	5
Число статей в международных базах данных	13	2	1	3	4	5
Объем затрат на НИОКР	9	1	2	8	6	4
Число патентных заявок на изобретения	10	2	1	24	8	5
Число технологических компаний	22	1	6	3	2	4
Объем венчурного рынка	Ниже 20	1	2	4	3	6
Число компаний-единорогов	≈ 9–15	1	2	3	4	5
Объем экспорта высокотехнологичной продукции	24	3	1	16	9	2
Примеры крупных инновационных центров	Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Казань, Томск, Пермь, Екатеринбург, Самара	Кремниевая долина, «Шоссе 128», Техас, «Исследовательский треугольник»	Долина Ян-цзы, Пекин, Гуандун, Шэньчжэнь	Бангалор, Дели, Мумбаи	Лондон, Кембридж	Бавария, Берлин, Баден — Вюртемберг
Известные технологические компании	«Росатом», «Яндекс», «Сбер», Ozon, VK, Wildberries, «1С», ОАК, МТС, Лаборатория Касперского	Google, Amazon, NVIDIA, GE, RCA, IBM, Intel, OpenAI, SpaceX, Micro, Perplexity AI, GoPuff	Xiaomi, ZTE, BYD, Alibaba, Huawei, Tencent, Lenovo, DJI, ByteDance	Tata, Infosys, Polygon Technology	Arm, Vodafone, Revolut	SAP, Siemens, Bayer, KUKA, Celonis

Источник: составлена авторами по данным [12], [7], [6].

теллект и голосовые помощники (YandexGPT, «Алиса», «Маруся» и др.), суперкомпьютеры (РСТ и др.), операционные системы («Астра», «Аврора» и др.), анализ геоданных («Геоскан», «Сканэкс», 2ГИС и др.) и многое другое, созданное отечественными конструктивными предпринимателями [6].

Одним из индикаторов развития высокотехнологичного сектора экономики в стране и регионе служит наличие или возникновение *компаний-единорогов*. Еще в 2000-е гг. новые компании редко и небыстро *достигали оборота в 1 млрд долларов* и в большинстве случаев были сконцентрированы в США. В 2024 г. в мире было уже 1,7 тыс. единорогов¹. Большинство из них (97%) созданы всего в 15 странах, в том числе в США (781 фирма), Китае (350), государствах ЕС (135), Индии (91), Великобритании (69). Сан-Франциско и Кремниевая долина остаются главными очагами (190 единорогов), затем следуют предпринимательские экосистемы Нью-Йорка (130) и Пекина (около 80). В России также есть претенденты на статус компаний-единорогов, но по разным причинам они не включены в эти списки [7]. Среди них можно назвать «Яндекс», *Avito*, *Ozon*, *Wildberries*, 1С, «Группу Астра», Лабораторию Касперского, «Делимобиль» (Москва), VK (Санкт-Петербург), «СКБ Контур» (Екатеринбург) и др.; компании с российскими корнями: *Telegram* (Санкт-Петербург), *inDriver* (Якутск), *Playrix* (Вологда), *OCSiAl* (Новосибирск), *Miro* (Пермь), *Revolut*, *Acronis*, *Ethereum* и др. [6].

Высокие технологии (хай-тек) кардинальным образом трансформируют социально-экономические процессы по всему миру [57]. Поэтому во многих странах правительства стремятся выделять высокотехнологичные отрасли как особый объект политики и, соответственно, поддерживать их развитие. В докладе к *высокотехнологичному сектору* экономики относятся высокотехнологичные, среднетехнологичные высокого уровня и наукоемкие виды деятельности согласно классификации Росстата² (табл. 5) [58]. А к *высокотехнологичному* (хай-

¹ Единороги в 2024 году: больше, дороже, умнее. НИУ ВШЭ, 2024. <https://issek.hse.ru/news/951771910.html>.

² Приказ Росстата от 15.12.2017 № 832 «Методика расчета показателей „Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте“ и „Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации“».

Таблица 5. Перечень отраслей высокотехнологичного сектора экономики

Код ОКВЭД 2	Наименование
<i>Отрасли высокого технологического уровня</i>	
21	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях
26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий
30.3	Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования
<i>Отрасли среднего высокого технологического уровня</i>	
20	Производство химических веществ и химических продуктов
27	Производство электрического оборудования
28	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки
29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов
30 без 30.3	Производство прочих транспортных средств и оборудования, исключая 30.3 (производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования)
32.5	Производство медицинских инструментов и оборудования
33	Ремонт и монтаж машин и оборудования
<i>Наукоемкие отрасли</i>	
50	Деятельность водного транспорта
51	Деятельность воздушного и космического транспорта
61	Деятельность в сфере телекоммуникаций
62	Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги
63	Деятельность в области информационных технологий
69	Деятельность в области права и бухгалтерского учета
70	Деятельность головных офисов, консультирование по вопросам управления
71	Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования, технических испытаний, исследований и анализа
72	Научные исследования и разработки
75	Деятельность ветеринарная
78	Деятельность по трудоустройству и подбору персонала
85	Образование
86	Деятельность в области здравоохранения
87	Деятельность по уходу с обеспечением проживания
88	Предоставление социальных услуг без обеспечения проживания

Источник: составлена авторами по данным [58].

тек) бизнесу относятся фирмы указанных отраслей¹. Высокотехнологичный бизнес отличается высокой интенсивностью затрат на научные исследования и разработки (НИОКР), высока доля занятых с высшим образованием, а также более высокой инновационной активностью [59]. Например, в высокотехнологичных фирмах обрабатывающей промышленности доля организаций, внедряющих технологические инновации, в три раза выше, чем в экономике в среднем. Высокотехнологичные компании активнее разрабатывают и внедряют новые технологии, а соответственно, способствуют технологическому развитию всей экономики.

Доля высокотехнологического и наукоемкого секторов высока в Сингапуре, Южной Корее, Германии, ориентированных на экспорт высокотехнологичной продукции. В России она составляет около 23,3% ВВП, что ниже, чем в большинстве промышленно развитых стран, но в последние годы в целом она растет, постепенно восстанавливаясь с минимальных значений середины 2000-х гг. (рис. 2). Поскольку экономический рост в России в начале 2000-х гг. во многом приходился на экспортоориентированные отрасли, связанные с добычей и переработкой минерального сырья, с 2001 г. значение рассматриваемого показателя заметно сократилось. Это в целом является определенным вызовом для устойчивого долгосрочного социально-экономического развития страны, в том числе технологического суверенитета, что отражено в национальных целях развития России до 2030 г.²

Еще одним показателем роли высокотехнологичного сектора в экономике является доля его продукции в объеме экспорта. Высокие значения показателя могут служить индикатором значимости высокотехнологичного сектора как направления специализации экономики страны в глобальном разделении труда [60]. Лидирующую позицию в рэнкинге стран занимает Гонконг; высокие значения характерны для многих других стран Юго-Восточной и Восточной Азии — Сингапура, Филип-

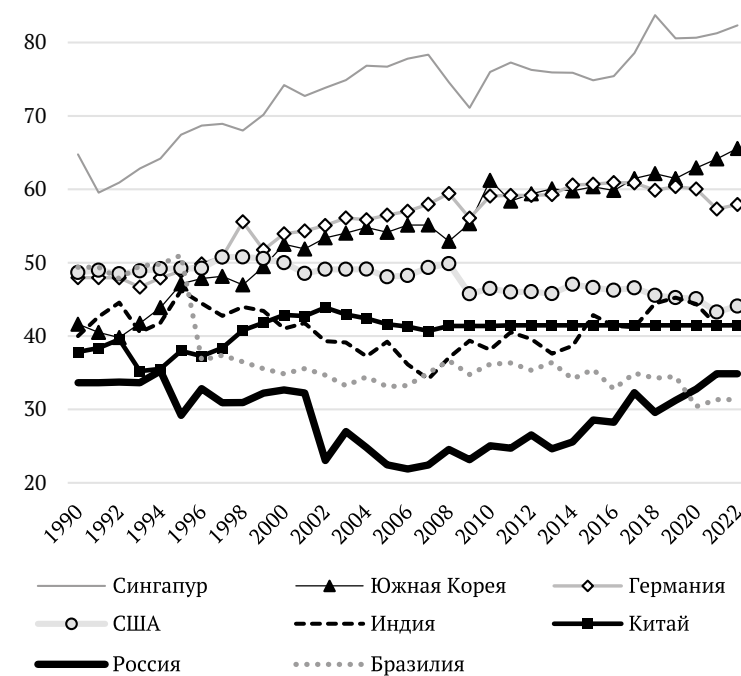


Рис. 2. Динамика доли средне- и высокотехнологичных отраслей в добавленной стоимости обрабатывающей промышленности в выбранных странах, %
Источник: расчеты авторов по данным [60].

пин, Малайзии, Южной Кореи, Вьетнама. Многие из этих стран специализируются на выпуске машиностроительной продукции, в частности электроники.

Из крупнейших стран наибольшие значения доли высокотехнологичного сектора в экспорте отмечаются в Китае, где они превышают 30% (рис. 3). Сравнительно высока его доля во Франции (чуть менее 25%) и США (около 20%). В то же время США являются единственной страной в выборке, для которой можно выделить сравнительно четкую тенденцию к снижению величины показателя. Начало пандемии в 2020 г. привело к снижению его значений во всех странах, кроме США и Китая. Особенно сильным оно оказалось во Франции (–4 п. п. к уровню 2019 г.).

В России доля высокотехнологичных отраслей в экспорте ниже, чем в других странах из выборки. С конца 2000-х гг. до

¹ Заметим, что само по себе отнесение компании к тому или иному виду деятельности ничего не говорит о ее затратах на НИОКР, ее инновационной активности. Указанное пояснение необходимо принимать во внимание при интерпретации полученных в докладе результатов.

² Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

середины 2010-х гг. наблюдался рост значений показателя с 10 до 15%, связанный с ростом продукции обрабатывающей промышленности.

Развитие наукоемких отраслей, в свою очередь, стимулирует необходимость проведения исследований, что приводит к росту значимости сферы НИОКР, результаты которых впоследствии могут быть коммерциализированы и использованы в других секторах экономики, а также в сфере высшего образования как ключевого поставщика кадров для высокотехнологического сектора.

2.1. ФОРМИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Среди характеристик делового климата, которые вносят наибольший вклад в развитие высокотехнологичного бизнеса, следует назвать привлекательность территории для высококвалифицированных профессионалов и предпринимателей, достаточность финансовых ресурсов в регионе и развитость обеспечивающей инфраструктуры.

2.1.1. Кадровый потенциал для развития высоких технологий

Глобальная экономика постепенно переходит от конкуренции стран за ресурсы и инвестиции к конкуренции городов и регионов за творческих профессионалов, по мнению ряда ученых [61], [3]. Для современных исследователей и предпринимателей особенно привлекательны такие места, где уже сконцентрированы технологические компании, исследовательские вузы и талантливые творческие профессионалы, формируется культура созидания и терпимого отношения к разным формам творчества. При этом существенной проблемой для многих развивающихся стран и регионов остается утечка мозгов [62], включая отъезд предприимчивых и изобретательных граждан в страны и регионы с более благоприятным деловым климатом. Так, например, среди 1096 стартапов мирового уровня, чьи основатели закончили российские университеты, в России зарегистрированы лишь 36,1%, в Северной Америке — 29,5%, в Европе — 16,2% [63].

Наша страна обладает значительным кадровым потенциалом для развития высокотехнологичных отраслей экономики.

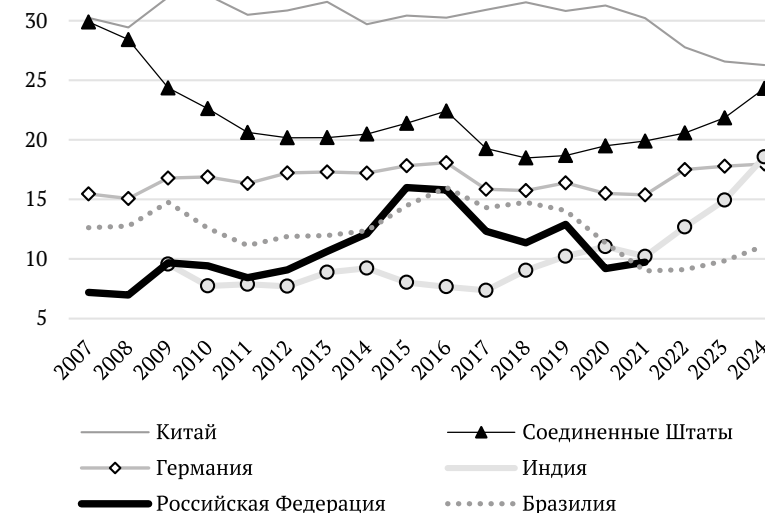


Рис. 3. Динамика доли продукции высокотехнологичного сектора в объеме экспорта обрабатывающей продукции, %

Источник: расчеты авторов по данным [60].

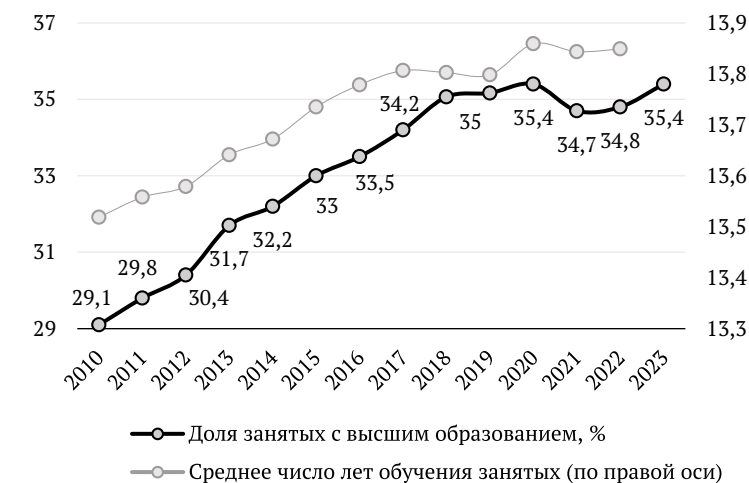


Рис. 4. Занятые с высшим образованием и сроки обучения занятых по России

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

В 2023 г. была установлена рекордная доля занятых с высшим образованием в целом по экономике (рис. 4). Среднее число лет обучения занятых остается примерно на одном уровне — чуть более 13,5 лет. За последние 13 лет показатель незначительно увеличился — на 0,3 года.

Доля высокотехнологичного сектора экономики в среднесписочной численности работников в России в целом стабильна и не превышает 35% [1], при этом численность занятых в наукоемких отраслях в 2023–2024 гг. росла за счет перетока сотрудников в машиностроение, информационные технологии и промышленные НИОКР. В целом в структуре занятости сектора хай-тек преобладают наукоемкие услуги, на производственный сектор приходится всего пятая часть (19%). Наиболее весомыми оказываются услуги образования и здравоохранения (включая социальные услуги) — их вклад составляет 61% всех работников. Удельный вес занятых в секторе ИКТ — 6%, доля работников НИОКР — 5%, доля занятых в других наукоемких сервисах — 9%.

Около 41,5% кадрового потенциала высокотехнологичного сектора приходится на 10 регионов с крупнейшими агломерациями страны [1]: г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская, Свердловская, Нижегородская, Самарская, Челябинская области, республики Татарстан и Башкортостан, Краснодарский край.

К сожалению, до 2022 г. в России снижалась численность и доля персонала, занятого НИОКР¹ (рис. 5). Почти все развитые страны (а также Китай и Индия) наращивали свой научно-исследовательский потенциал по мере усложнения экономики. С 2022 г. наблюдаются положительные тенденции. Так, численность персонала, занятого НИОКР, в 2024 г. выросла до 675,7 тыс. человек, то есть на 0,8% к уровню 2023 г.² Сокращение занятости коснулось ранее научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро, частично произошел переток на промышленные предприятия и в образовательные организации. Начиная с 2022 г. растет число промышленных организаций, осуществляющих НИОКР.

¹ Численность исследователей в отдельных регионах в 2019 г. составляла менее 10% от 1991 г. [26].

² НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/news/1082485052.html>.



Рис. 5. Доля занятых в НИОКР в сравнении с долей затрат на НИОКР в валовом региональном продукте

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

В 2022–2023 гг. в абсолютных значениях наблюдался рост занятых в НИОКР, но в разных подотраслях динамика была разнонаправленной. Так, на 17,8 тыс. человек (+27,6% к 2021 г.) за 2021–2023 гг. выросла численность занятых в НИОКР на промышленных предприятиях, в том числе за счет включения конструкторских бюро в состав крупных предприятий [64]. На этом фоне конструкторские организации потеряли 14,3 тыс. человек за аналогичный период (–13%) [64]. Потребность в научных кадрах увеличивается в условиях роста промышленного производства и необходимости разработки и адаптации собственных технологий и ПО. Высокотехнологичные предприятия создают корпоративные центры подготовки кадров, на базе которых осуществляют обучение молодых сотрудников, переобучение и повышение квалификации более квалифицированного персонала. На 4% (или +2,6 тыс. человек) за 2021–2023 гг. выросла занятость в образовательных организациях высшего образования [64]. Некоторое позитивное влияние оказывают существующие программы: «Приоритет-2030»,

Таблица 6. Лидеры и отстающие регионы России по доле занятых в НИОКР, %

Ранг	Регион	2010	2023	2023/2010, п.п.
1	г. Москва	3,78	2,93	–0,84
2	Нижегородская область	2,38	2,56	0,18
3	г. Санкт-Петербург	3,24	2,25	–0,98
4	Томская область	1,77	1,89	0,12
5	Московская область	2,92	1,80	–1,11
6	Новосибирская область	1,68	1,53	–0,15
7	Калужская область	2,10	1,33	–0,78
8	Ярославская область	0,96	1,02	0,06
9	Свердловская область	0,99	0,97	–0,01
10	Челябинская область	0,87	0,89	0,02

Источник: составлена авторами по данным Росстата.

мегагранты, гранты на создание молодежных лабораторий, гранты молодым ученым, жилищные сертификаты и т. д.

Лидерами по доле занятых в НИОКР (табл. 6, приложение) остаются крупнейшие городские агломерации и регионы в их зоне влияния: Москва и Московская область, Калужская и Ярославская области с крупными филиалами РАН; крупные центры прикладных НИОКР (Свердловская, Челябинская области) и научно-образовательные центры России (Томская, Новосибирская области). Данные регионы обладают не только развитой системой подготовки кадров для высокотехнологичного бизнеса, но и высоким внутренним спросом на НИОКР в промышленности и сфере услуг.

Отстающими регионами выступают субъекты Нечерноземья (Псковская, Костромская области, Республика Марий Эл), Северного Кавказа (Чеченская Республика, Республика Ингушетия), Сибири и Дальнего Востока (Забайкальский край, Еврейская автономная область, Республика Хакасия), Арктики (Чукотский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ). Для большинства указанных регионов основной проблемой является слабый внутренний спрос на инновации, связанный с недостаточным развитием высокотехнологичного бизнеса.

Роль университетов в развитии высокотехнологичного бизнеса трудно переоценить [6]. Значимым индикатором раз-

вития высокотехнологичной экономики выступает доля выпускников STEAM-специальностей [65], так как их междисциплинарный и практический подходы к решению задач позволяют генерировать реальные инновации и оперативно внедрять их в практику через прототипирование и масштабирование. Сфера STEAM (естественные науки, технологии, инженерия, искусства и математика) — одна из наиболее быстрорастущих сфер образования и науки, а соответствующие специалисты заняты в высокотехнологичных отраслях и креативных индустриях, определяющих будущее мировой экономики. Выпускники этих направлений наиболее успешно осваивают актуальные сейчас навыки программирования, работы с искусственным интеллектом, нейросетями, что добавляет им конкурентные преимущества при трудоустройстве.

В России более полумиллиона человек ежегодно принимается на STEAM-направления подготовки по программам высшего образования. Вопреки общероссийским тенденциям сокращения численности студентов набор на эти программы устойчиво рос. По последним данным, около 36% выпускников вузов в России имеют специальность в рамках STEAM. Для сравнения: в Южной Корее, Сингапуре и Германии эта доля выше 45%.

Рекордное значение доли выпускников STEAM-специальностей в России наблюдалось в 2020 г. (рис. 6), однако затем

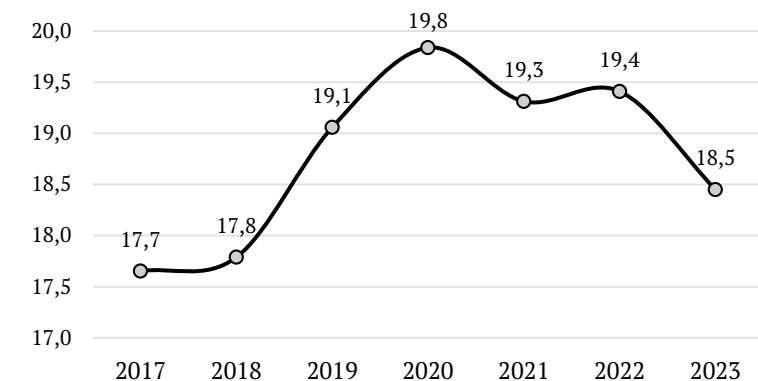
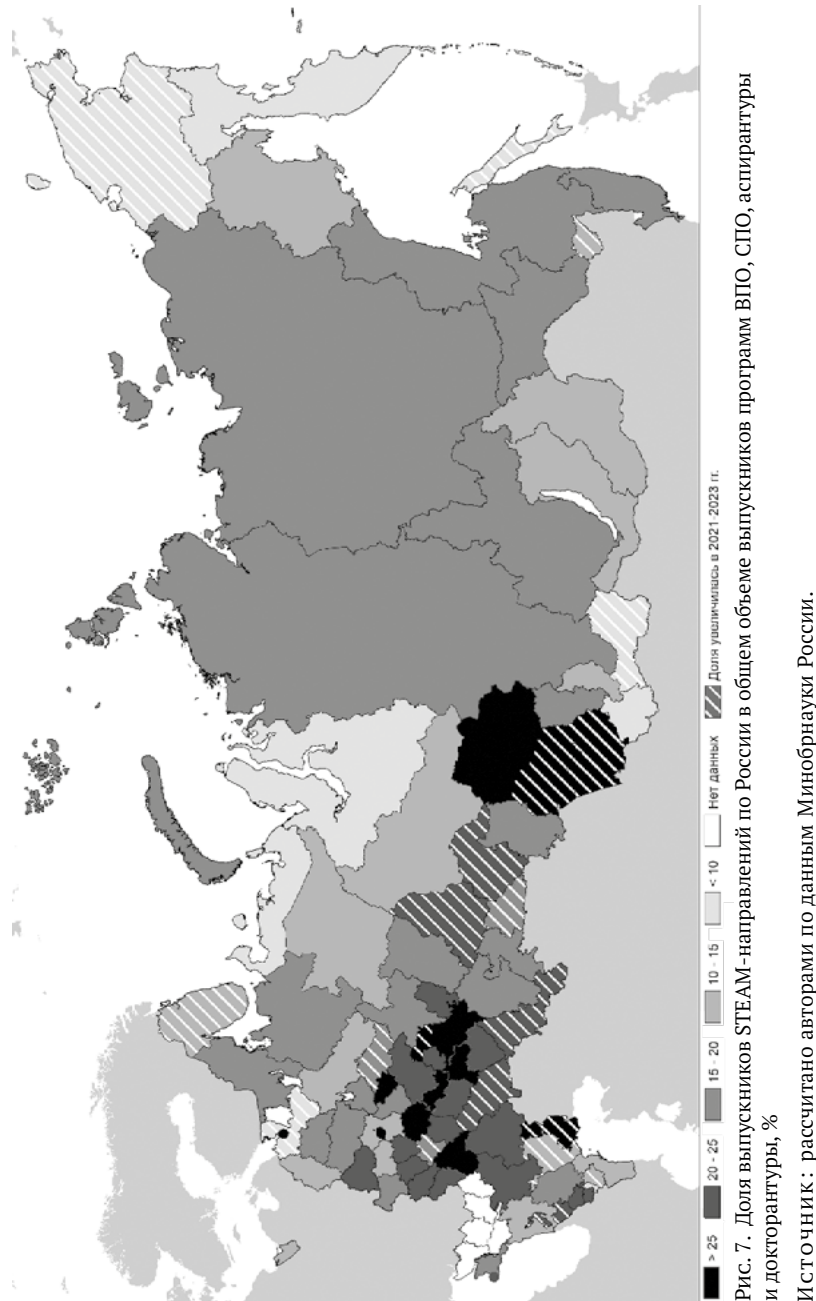


Рис. 6. Доля выпускников STEAM-направлений по России в общем объеме выпускников программ ВПО, СПО, аспирантуры и докторантуры, %

Источник: рассчитано авторами по данным Минобрнауки России.



тренд изменился, что может быть связано с ростом востребованности промышленных профессий.

Лидерами среди регионов России по доле STEAM-выпускников являются субъекты с высокотехнологичной промышленной специализацией (авиастроение, нефтехимия, электроника и электротехника, фармацевтика и др.): Ульяновская, Воронежская области, Татарстан, Алтайский край, крупные городские агломерации с диверсифицированной структурой образования (г. Москва, г. Санкт-Петербург), крупнейшие университетские центры страны (Томская, Новосибирская области) (рис. 7). При этом число STEAM-выпускников за последние годы росло в крупных центрах обрабатывающей промышленности: Липецкой, Новосибирской, Свердловской, Тюменской областях.

Среди отстающих регионов четко выделяются в целом менее привлекательные для получения образования регионы: республики Сибири и Северного Кавказа (Тыва, Алтай, Ингушетия) с растущим населением, но с недостаточно сильными и привлекательными вузами; регионы Дальнего Востока (Камчатский край, Чукотский автономный округ, Сахалинская область), Арктики (ЯНАО, НАО) с ограниченным образовательным предложением внутри регионов, зона влияния крупнейших агломераций страны (Московская, Ленинградская области), где образовательный потенциал перетекает в города федерального значения.

Некоторое снижение кадрового потенциала высокотехнологичного бизнеса в 2022–2023 гг. обусловлено миграционным оттоком из страны квалифицированных кадров, а также перетоком их в менее технологичные отрасли. Наибольшие вызовы наблюдались в технологически развитых регионах: приостановка крупных проектов, уход ряда зарубежных компаний с рынка, перемещение ИТ-компаний и специалистов.

Для снижения указанных рисков активно расширяются меры поддержки ИТ-специалистов и ИТ-компаний в виде налоговых льгот, льготной ипотеки, грантов и субсидий [66] (табл. 7). Существуют определенные условия получения поддержки. Так, у фирмы должна быть ИТ-аккредитация, она должна быть включена в реестр аккредитованных компаний, а для получения налоговых льгот важно, чтобы не менее 70% дохода было получено от ИТ-деятельности. Для льготной ипотеки заемщик должен работать в аккредитованной компании на протяжении всего срока кредита.

Таблица 7. Меры поддержки для российских IT-компаний и IT-специалистов

№	Направление политики	Меры поддержки
1	Налоговые льготы	Сниженная ставка налога на прибыль для аккредитованных IT-компаний — 5% в федеральный бюджет и 0% в бюджет субъекта РФ. Для малых технологических компаний субъекты РФ могут устанавливать пониженную ставку в региональный бюджет
		Пониженный тариф страховых взносов — 7,6%. Взносы сверх предельной базы (2 759 000 рублей) не начисляются
		Освобождение от НДС при реализации ПО, включенного в реестр российского ПО
2	Льготное кредитование	Льготная ипотека для сотрудников аккредитованных IT-компаний — ставка до 6% годовых при первоначальном взносе от 20%. Максимальная сумма кредита — 9 млн рублей для всех регионов России, кроме Москвы и Санкт-Петербурга. Максимальный срок кредитования — 30 лет
3	Гранты и субсидии	Гранты от Российского фонда развития информационных технологий на разработку и внедрение отечественных цифровых продуктов и сервисов. Размер гранта — от 20 до 500 млн рублей, для особо значимых проектов — до 6 млрд рублей
		Микрогранты от инновационного центра «Сколково» для финансирования отдельных инициатив, например испытаний продукта или участия в выставках
		Субсидии из бюджета Московской области для представителей малого IT-бизнеса на закупку оборудования или зарплату новым работникам

Источник: составлена авторами по данным [67].

В России в последние годы создаются крупные университетские кампусы и технологические долины (ИНТЦ), в которых сочетаются образовательные, научные и предпринимательские компетенции сохранения и преумножения человеческого капитала в регионах.

2.1.2. Финансирование новых технологий

Основные источники финансирования высоких технологий в мире — это затраты на НИОКР и венчурные инвестиции. Государственная поддержка редко превышает 10% от объемов указанных рынков [69].

В 2024 г. объем внутренних затрат на НИОКР в России достиг 1,88 млрд рублей и увеличился на 11,2% в пересчете на постоянные цены (в 2023 г. — на 6,4%)¹. Россия удерживает девятую позицию в мировом рейтинге (64,9 млрд долл. США). Доля затрат на НИОКР в ВРП в среднем по стране с 2014 г. снижалась, что может быть связано с усилением санкционного давления, снижением затрат корпоративного сектора (рис. 8). Позитивный тренд наметился лишь в 2023 г. в связи с ростом необходимости отечественных разработок для замены уходящего с рынка зарубежного ПО и дальнейшей модернизации оборонно-промышленного комплекса.

Большая часть затрат на НИОКР финансируется в России через бюджетные источники (свыше 66%), и большинство патентов не коммерциализируется. В 2024 г. расходы на гражданские исследования (без учета оборонных) составили 26,9 млрд долларов по паритету покупательной способности; выше только у США (97,3 млрд долл.), Японии (97 млрд, Германии (55 млрд) и Кореи (32 млрд долл.). При этом в этих странах и подавляющем большинстве других стран ситуация обратная: именно корпоративные (частные) структуры выступают основным источником финансирования, квалифицированным заказчиком и бенефициаром научных исследований.

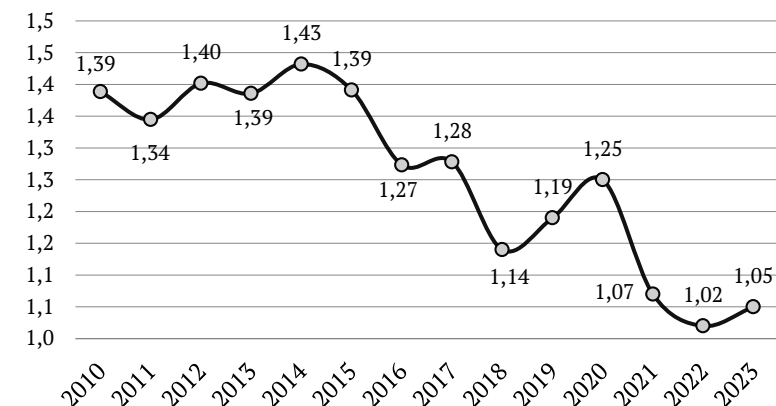


Рис. 8. Доля внутренних затрат на НИОКР в ВРП России, %

Источник: составлено авторами на основе Росстата.

¹ Росстат, 10.03.2026. <https://rosstat.gov.ru/folder/154849?print=1>.

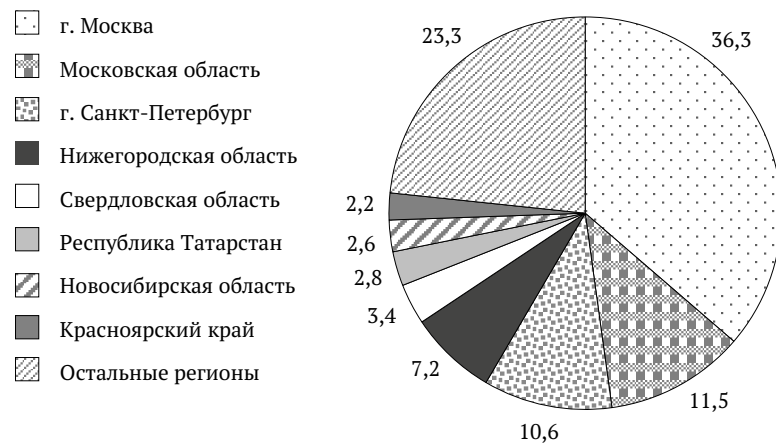


Рис. 9. Региональная структура затрат на НИОКР в России, в долях, %

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

дований. Частные инвестиции в НИОКР более эффективны с точки зрения коммерциализации новых технологий и стимулирования стартап-активности [6]. Поэтому необходимы дополнительные стимулы к повышению заинтересованности бизнеса в заказах и проведении совместных с вузами и научными институтами исследований, особенно в рамках реализуемых с 2025 г. национальных проектов технологического лидерства.

Корпоративным сектором, в том числе высокотехнологичным бизнесом, больше половины всех затрат на НИОКР создается в крупнейших центрах обрабатывающей промышленности, в том числе с развитым машиностроением и крупными корпорациями: Липецкой, Вологодской, Ульяновской, Белгородской областях, Удмуртии, Башкортостане. Высока доля в центрах химической промышленности: Тюменской, Новгородской областях, Башкортостане. В крупнейших центрах высокотехнологичной промышленности значение близко к 50%: Санкт-Петербурге, Пермском крае, Свердловской, Владимирской, Самарской, Калужской, Калининградской областях (рис. 9).

Распределение внутренних затрат на научные исследования и разработки характеризуется значительной степенью

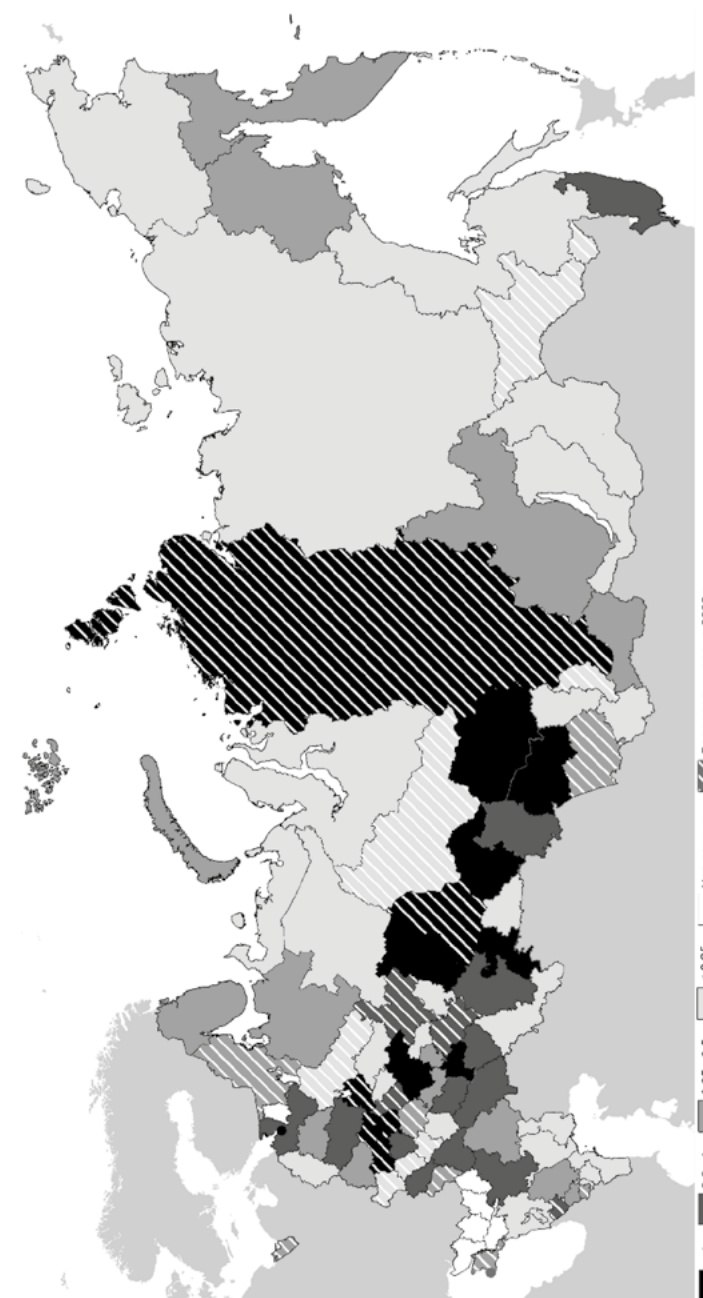


Рис. 10. Доля затрат на НИОКР в ВРП регионов России в 2022 г., %

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

централизованности — на восемь регионов приходится больше 75% от общих затрат, причем их распределение тяготеет к крупнейшим городам-миллионникам. В структуре российских затрат на научные исследования и разработки доминирует Центральный федеральный округ, на который приходится более 50% от их числа, в основном за счет Москвы и Московской области, на них приходится 36,3% и 11,5% соответственно. На третьем месте расположился город федерального значения Санкт-Петербург, на который приходится примерно 10,6% от общих затрат. Практически все остальные субъекты федерации в топе по затратам включают в себя города-миллионники: Нижегородская область (7,2%), Свердловская область (3,4%), Республика Татарстан (2,8%), Новосибирская область (2,6%).

Кроме крупнейших столичных агломераций среди лидеров по интенсивности затрат на НИОКР (рис. 10, приложение) выделяются центры авиастроения, автомобилестроения и атомных технологий: Нижегородская и Ульяновская области, Томская и Новосибирская области (крупные центры РАН, точное машиностроение), Калужская область (автомобилестроение, фармацевтика и атомные технологии), Тюменская область (нефтехимия). Среди отстающих — старопромышленные и сырьевые центры. При этом значение выросло за 2022 г. в крупных промышленных центрах, ориентированных на импортозамещение: Красноярском крае, Свердловской области, Татарстане, Вологодской, Калужской, Московской, Рязанской, Белгородской областях.

Общий объем венчурных инвестиций в 2024 г. составил 177 млрд долларов, однако это лишь 21% от значений докризисного 2019 г. [68]. Российский венчурный рынок начинает постепенно восстанавливаться после ухода зарубежных инвесторов в 2022 г. Так, в 2024 г. произошел его двукратный рост по сравнению с 2023 г., а число сделок увеличилось на 39,6%¹. Доля венчурной отрасли в ВВП не превышает 0,008% при 0,08% в среднем по странам ОЭСР. «Бизнес-ангелы» профинансировали большую часть венчурных инвестиций в России в 2024 г., что требует переосмысления подходов к развитию отечественного венчурного рынка. Инвесторами также выступают как федеральные государственные организации (Российская венчурная компания), региональные власти (инвестиционно-венчурные

региональные фонды), так и корпоративные фонды (крупные российские компании становятся новыми инвесторами взамен ушедших с рынка западных фондов). В 2024 г. частными инвесторами было обеспечено 42% всех венчурных инвестиций. Большая часть венчурных инвестиций сконцентрирована в нескольких крупнейших агломерациях страны, более 70% инвестиций и 68% сделок — в Москве¹.

В России немаловажную роль на предпосевной и посевной стадиях развития стартапов играет основанный И. М. Бортником Фонд содействия инновациям, более 30 лет поддерживающий предпринимчивых студентов и малые технологические компании [69]².

Привлечение инвестиций является ключевым барьером для развития рынка высоких технологий в России. Важно обеспечить бесшовность финансирования инновационного цикла, особенно в так называемой долине смерти, когда стартапу не хватает средств на масштабирование.

2.1.3. Предпринимательская экосистема и инновационная инфраструктура

Для описания участников инновационно-предпринимательского процесса в регионах часто используется термин *предпринимательская экосистема* — динамичные сети взаимодействия бизнес-агентов и иных взаимосвязанных с ними стейкхолдеров разной природы, формируемые в определенных условиях деловой среды, влияющей на издержки и возможности развития предприятий. Национальные предпринимательские экосистемы существенно различаются в зависимости от культурных, географических, институциональных особенностей [6].

Национальную предпринимательскую экосистему России можно представить в виде «воронки» от стартапов к фирмам-единорогам с учетом стадий развития бизнеса. Прослеживается сужающаяся «воронка» (табл. 8): от 170 тыс. потенциальных

¹ <https://ventureguide.i.moscow/>.

² Если в регионе России поддержка ФСИ на 1% выше, чем в остальных, то плотность технологических стартапов на 0,2% выше при прочих равных условиях. По оценке автора, выручка поддержанных с 2015 г. ФСИ компаний в 2023 г. соответствует 0,37% ВВП России.

¹ WIPO. <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/russian-federation>.

предпринимателей (на стадии идеи) во всех регионах страны до нескольких компаний-единорогов (на стадии крупной компании) в столице [14]. В России существует довольно много мер политики поддержки на каждой стадии¹. В частности, в рамках платформы университетского технологического предпринимательства прошли различные формы обучения уже более 1 млн человек (по данным Минобрнауки России). Для этого создано более 27 стартап-студий, 38 центров трансферта технологий и запущено более 28 тыс. стартап-проектов. Хотя о доле успешных проектов пока нет данных, важно расширение «воронки», или основания пирамиды национальной предпринимательской экосистемы, распространение культуры созидания и новаторства.

Региональная предпринимательская экосистема (рис. 11) связана с характеристиками делового климата региона — институтами, рынком труда и т. д., каждому из которых соответствуют некоторые стейкхолдеры — группы заинтересованных лиц [14]. При этом предпринимательская политика может оказывать влияние различными мерами на каждую из групп. Разнообразие мер определяет множество объектов поддерживающей инфраструктуры. Контрагенты взаимодействуют друг с другом, формируя устойчивые формальные и неформальные сети: производственные, технологические и иные, конфигурации которых меняются, как и интересы игроков.

Конкретные региональные предпринимательские экосистемы являются уникальными, поскольку возникают в результате взаимодействия большого числа элементов. Разные группы стейкхолдеров могут стимулировать *создание новых предприятий*. Так, центральные и региональные власти сыграли значимую роль в формировании экосистемы ИТ-компаний в г. Бангалоре (Карнатака, Индия), совместно с ТНК — в развитии экосистемы микроэлектроники в г. Шэньчжэне (Гуандун, Китай). Это может быть университет, как в случае г. Бостона (Массачусетс, США), г. Кембриджа (Великобритания): Массачусетский технологический и Кембриджский

¹ К сожалению, нежелательным последствием развития системы инновационного лифта может быть формирование компаний-зомби, ориентированных на получение господдержки на всех этапах своего развития без должного эффекта для экономики (рентоориентированное предпринимательство).

Таблица 8. Модель национальной предпринимательской экосистемы России с точки зрения развития технологического конструктивного предпринимательства

Стадия развития бизнеса	Число фирм, ед.	Число регионов, ед.	Элементы экосистемы с точки зрения господдержки
Предпосевная стадия. Потенциальные технологические предприниматели — доля выпускников STEM-специальностей, желающих открыть бизнес	≈170 000	83	Деловые игры. Обучение предпринимательству + рост набора на STEM-специальности. Предпринимательские университеты. Стартап как диплом. Точки кипения. Гранты ВЭБ.РФ. Обучение за рубежом. Передовые инженерные школы. Программы для предпринимателей-мигрантов. «Приоритет-2030»
Посевная стадия. Число новых высокотехнологичных компаний	99 359	83	Бизнес-инкубаторы. Предпринимательские советы в вузах. Обучение ведению бизнеса, консалтинг. Наукотрады. Улучшение условий ведения бизнеса. Стартап-студии. Регуляторные песочницы
Действующий стартап. Число новых частных высокотехнологичных компаний с ненулевой выручкой ¹	9945	83	Бизнес-ангелы. Поддержка НИОКР. Налоговые и иные льготы. Инновационные научеры. Национальная технологическая инициатива. Технопарки. Кластерные инициативы
Прибыльный стартап. Число новых частных высокотехнологичных компаний с ненулевой прибылью	7295	≈80	Акселераторы. Инвестфонды. Государственные закупки. Связанные гранты. Проекты-маяки с офсетными контрактами. Кластерная инвестиционная платформа
Технологические компании-экспортеры	≈1490	≈70	Экосистема поддержки экспорта. Инновационные научно-технологические центры. Индустриальные парки. ОЭЗ
Стартапы, привлекавшие венчурный капитал ²	281	≈30	Частно-государственные венчурные фонды. АО «РВК». Привлечение венчурных инвесторов. Резмиграция предпринимателей
Технологические газели ³ , национальные чемпионы	107	24	Отбор компаний с привлечением международных инвесторов, в том числе диаспоры. Экономическое садоводство. Поддержка чемпионов. Связанные гранты
Единороги ⁴	≈2	1	Консьерж-поддержка на уровне вице-премьеров

Источник: составлена авторами по данным [14].

¹ СПАРК-Интерфакс. <https://spark-interfax.ru/>.

² Tadviseer. https://www.tadviseer.ru/index.php/Статья:Венчурные_инвестиции_в_России.

³ TechUpex. <http://ratingtechup.ru/>.

⁴ Рейтинг Inc. 100 Россия. <https://incussia.ru/understand/top-100/>.

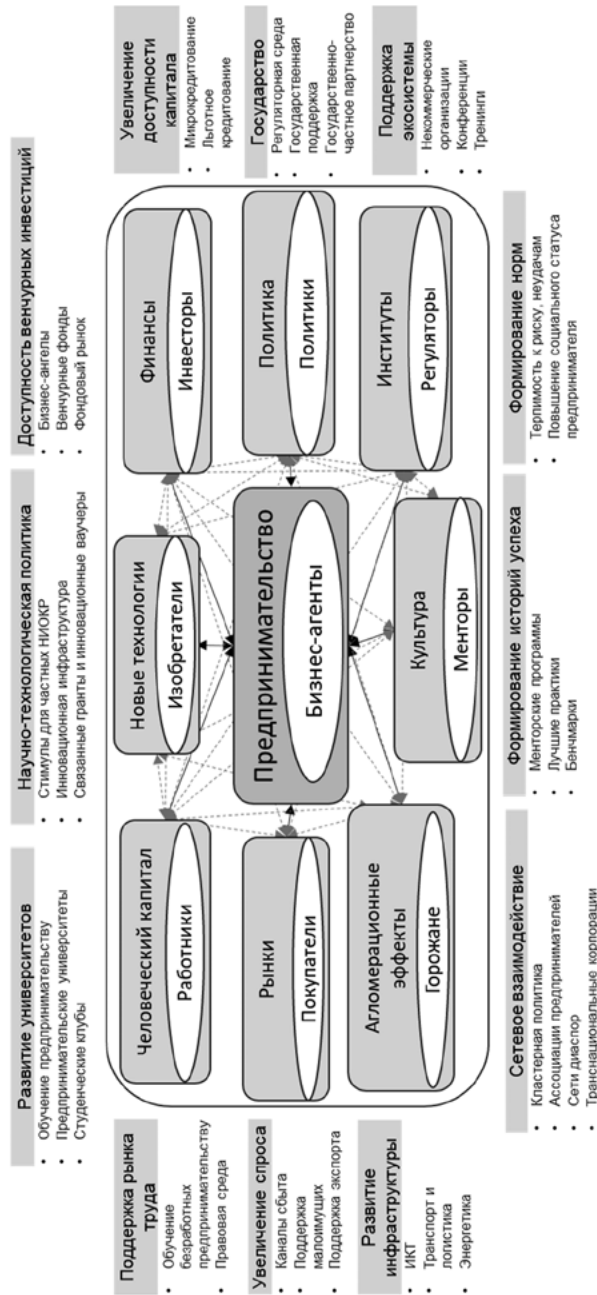


Рис. 11. Факторы предпринимательской активности, заинтересованные стороны (стейкхолдеры) региональной предпринимательской экосистемы и некоторые соответствующие инструменты предпринимательской политики

Примечание: серые скругленные прямоугольники отображают основные характеристики делового климата (домены), связанные с предпринимательством, эллиптические окружности — основные заинтересованные стороны (стейкхолдеры), таблицы на периферии — некоторые возможные меры предпринимательской политики, соотносящиеся с выявленными региональными факторами.

Источник: составлена авторами по данным [14].

университеты сформировали вокруг себя благоприятную для развития технологических стартапов университетскую экосистему со специализированными курсами, бизнес-инкубаторами, технопарками, центрами трансфера технологий и т. д. Это может быть кооперация крупной корпорации, местного университета и правительственных организаций, как в г. Эспоо (Финляндия): штаб-квартира Nokia, Университет Аалто и фонд Tekes. В г. Остине (Техас, США) основой повышения разнообразия экосистемы стала кооперация действий местных властей, стремившихся уйти от нефтяной зависимости, и Техасского университета. Здесь сформирована комфортная городская среда, а различные налоговые льготы позволили привлечь технологических гигантов, например Oracle. Экосистема г. Боулдера (Колорадо, США), известная своей динамичностью и большой концентрацией быстрорастущих компаний, формировались как сеть спин-оффов¹ крупных компаний-инкубаторов, в первую очередь IBM и Университета Колорадо. Один из примеров фирмы-инкубатора для серийного предпринимательства в экосистеме Кремниевой долины (Калифорния, США) — компания PayPal², в команде которой зародились впоследствии проекты фирм Tesla Motors, LinkedIn, SpaceX, YouTube и др.

В России цифровые бизнес-экосистемы выстраиваются вокруг крупнейших технологических компаний («Сбер», «Яндекс», МТС и др.), но пока почти исключительно в г. Москве. Связанность бизнес-агентов выше внутри экосистем со сложившимися рыночными институтами и сервисами.

Организации поддержки предпринимательства, обеспечивающие консалтинговые услуги, помогающие в привлечении финансов, сыграли значимую роль в построении успешных экосистем г. Канзас-Сити (США), Сингапура, г. Минска (Беларусь) и др. В России эту роль выполняют с разной степенью успешности институты развития: АСИ, Фонд содействия инновациям и др., корпорация МСП, организации инфраструктуры поддержки МСП («Мой бизнес») и др. Для развития устойчивых экосистем важно формирование многочисленных гори-

¹ Новая или дочерняя фирма, отделившаяся от материнской компании, часто создаваемая для выполнения непрофильной для последней деятельности.

² Оператор одноименной платежной системы. Команду проекта часто называют «мафия PayPal».

зонтальных (равнозначных) связей между бизнес-агентами и стейкхолдерами¹.

Более технологически сложные отрасли с углубленным территориальным разделением труда требуют взаимодействия все большего числа разнообразных контрагентов для создания конечного продукта и могут порождать большой поток стартапов и связей. Подобные предпринимательские экосистемы принято называть кластерами.

Кластер — это сконцентрированная на ограниченной территории группа подобных предприятий одной или нескольких взаимосвязанных отраслей близкой специализации с сопутствующими контрагентами, например университетами. Заметим, что современные кластеры являются результатом многолетней, в ряде случаев многовековой эволюции².

Некоторые кластеры в России имеют исторические корни в накопленных ранее навыках и специализации населения. Примером служит эволюция предпринимательских экосистем от кузниц и железоделательных заводов к производству металлоизделий, а затем машин и сложных приборов в Тульской, Свердловской, Липецкой, Вологодской областях, Удмуртии. Архангельские судостроение и рыбопереработка исторически

связаны с поморскими традициями кораблестроения и рыбными промыслами. Санкт-Петербургский судостроительный кластер восходит к эпохе Петра I. Череповецкий металлургический кластер, вероятно, возник не случайно, а с учетом уломских (череповецких) гвоздевых промыслов. Ярославские краски и химические производства корнями уходят в мастерские по производству свинцовых белил с XVII в. Кластеры информационных технологий связаны с математическими кафедрами старейших вузов страны. Большинство кластеров сформировались в советский и постсоветский периоды на основе крупных заводов, которые постепенно обросли дополнительными функциями, сформировав местную производственную и инженерную культуру.

Кластерные инициативы заявлены в большем числе регионов (на данный момент — в 66), далеко не все из них создают инновационную продукцию и имеют тесные внутренние связи. Лидерами по числу кластеров являются крупнейшие агломерации: Москва, Московская область, Санкт-Петербург и Республика Башкортостан. Сравнительно высокое число кластеров также отмечается в Рязанской и Омской областях (рис. 12).

Россия обладает большим количеством объектов инновационной инфраструктуры и их диверсифицированной структурой [70]. Самыми обширными формами инновационной инфраструктуры в России обладают университеты и научно-исследовательские институты (рис. 13). Суммарно на них приходится более 30% всех существующих объектов. Инфраструктура представлена научно-образовательными центрами мирового уровня, кампусами мирового уровня, университетами из группы «Приоритет-2030», передовыми инженерными школами и молодежными лабораториями, центрами трансфера технологий. Главным образом подобные объекты запускают инновационный цикл на уровне идеи и позволяют создавать прототипы разработок, выявляют высокопрофессиональные кадры среди молодых ученых и студентов и позволяют развивать их компетенции. Еще около 27% приходится на центры общего пользования, которые представлены центрами коллективного пользования, центрами компетенций, центрами прототипирования и центрами молодежного инновационного творчества. Подобные объекты предоставляют относительно свободный доступ к оборудованию

¹ В России преобладают различные иерархические связи, когда одни агенты находятся в подчинении у других: филиалы госкорпораций в регионах подчинены головным офисам в Москве, региональные власти — федеральным, университеты — федеральным ведомствам и т. д. Существенные ресурсы при сотрудничестве между агентами внутри региона тратятся на транзакционные издержки взаимодействия с их головными офисами, административные согласования и т. д., а зачастую связи и вовсе не возможны — в случае, если один из контрагентов относится к ОПК и выполняет гособоронзаказ. Рост интенсивности вертикальных связей часто связан с высокими транзакционными издержками взаимодействия, а также особенностями корпоративной культуры — в России же традиционно высока дистанция власти.

² Примерами традиционных кластеров служат мебельный и стекольный промышленные районы в Венеции (Италия), цветочный — в Нидерландах, винодельческий — в Шампани и косметический — в Иль-де-Франс (Франция). Одна из фирм муранских мастеров-стекольщиков «Баровье и Тосо» выпускает посуду с 1295 г. С развитием новых технологий и отраслей в XX в. возникают современные инновационные кластеры (технополисы), например Кремниевая долина в Калифорнии (США), медиконовая долина вокруг пролива Эресунн (Дания, Швеция), специализирующаяся на медицине и фармацевтике, кластер микроэлектроники и робототехники в г. Шэньчжэнь (Китай), информационных технологий в г. Бангалоре (Индия).

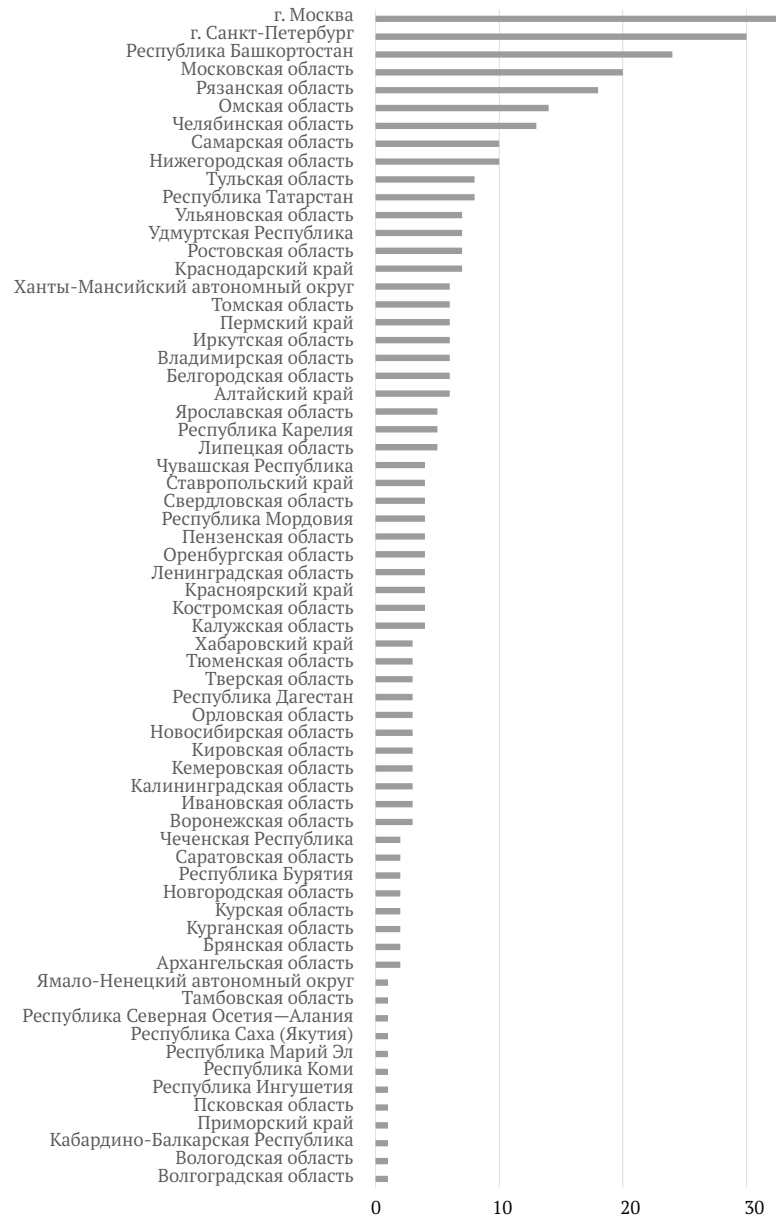


Рис. 12. Число кластеров в регионах России в 2024–2025 гг., ед.

Источник: составлено авторами по данным [70].

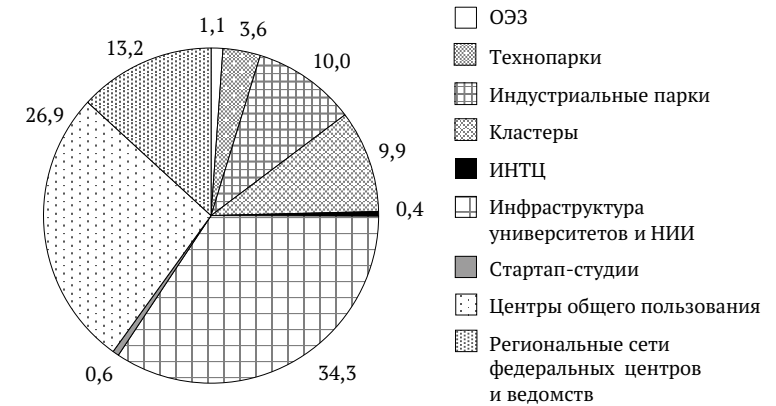


Рис. 13. Виды и структура инновационной инфраструктуры в России, %

Источник: составлено авторами по данным АИРР и РАНХиГС.

и консультационной поддержке высококвалифицированных специалистов, обеспечивая перетоки знания и способствуя трансферу идей и технологий.

К промышленной инновационной инфраструктуре относятся территории опережающего развития (ТОР), индустриальные парки и особые экономические зоны (ОЭЗ). Они ориентированы на промышленное развитие и инновации, предоставляют участки под застройки, индустриальные здания, складские объекты, услуги по подключению к энергетической и коммунальной инфраструктуре. За исключением ОЭЗ технико-внедренческого типа, которая по профилю арендаторов может быть схожа с технопарками, здесь присутствуют как высокотехнологический крупный и средний бизнес, требующий промышленных зданий, так и компании сферы высокотехнологичных услуг. Попытку объединения различных компаний в одном сегменте в единую технологическую цепочку предпринимают кластеры. Бизнес-инкубаторы в большинстве своем предоставляют стартапам офисные помещения и консультационную помощь в продвижении проекта. Выгоды размещения в технопарке, инновационном научно-технологическом центре выше, так как они могут предоставлять и промышленную, научную инфраструктуру для прототипирования и масштабирования разработок помимо офисных помещений. Важное участие в инновационном цикле принимают и региональные сети федеральных

центров и ведомств — центры поддержки технологий и инноваций, центры поддержки экспорта, региональные отделения Агентства технологического развития, региональные фонды развития промышленности, Фонд содействия инновациям. Они оказывают компетентную консультационную поддержку на разных этапах инновационного цикла в различных отраслях.

На первые 10 регионов приходится 40% объектов инновационной инфраструктуры в России (табл. 9).

Как правило, лидируют регионы с крупными городскими агломерациями городов-миллионников, имеющих наиболее значительную долю развития внутри своих федеральных округов (Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Республика Башкортостан, Самарская, Воронежская, Челябинская области), либо регионы с высоким научным потенциалом в области технологий и разработок в зоне влияния крупнейших агломераций (Калужская область). Пензенская область — лидер по созданию бизнес-инкубаторов в России, для чего переформатировались образовательные пространства. Среди отстающих регионов по развитию инновационной инфраструктуры выделяются северные и дальневосточные регионы и национальные республики, регионы Нечерноземья (см. приложение). В этих регионах часто востребованность подобной инфраструктуры невысока из-за недостаточного количества занятых в НИОКР, то есть потенциальных пользователей инфраструктуры (рис. 14), недостаточно диверсифицированной экономики и других объективных ограничений делового климата [14]. В Москве, Подмосковье, Ленинградской, Челябинской, Воронежской и Нижегородской областях максимально соотношение потенциальных пользователей (занятых в НИОКР) и числа объектов.

Технопарки в 2025 г. ведут деятельность в 45 регионах России (рис. 15). Примерно в половине регионов представлено только по одному технопарку, но тем не менее выделяется и небольшая группа субъектов РФ с заметно более высокой их концентрацией — Республика Татарстан, Республика Башкортостан, Свердловская, Нижегородская области. В большинстве случаев лидируют по данному показателю регионы расположения крупных городских агломераций, но есть и исключения: Чувашская Республика, Ханты-Мансийский автономный округ и Карелия. Ключевыми лидерами являются Московская область и Москва, на которые приходится почти четверть от общего числа технопарков страны.

Таблица 9. Регионы России по числу объектов инновационной инфраструктуры

Ранг	Субъект РФ	Количество объектов, ед.
1	г. Москва	599
2	Московская область	247
3	г. Санкт-Петербург	220
4	Новосибирская область	177
5	Республика Татарстан	133
6	Свердловская область	100
7	Республика Башкортостан	96
8	Томская область	88
9	Нижегородская область	83
10	Приморский край	75
11	Ростовская область	72
12	Краснодарский край	70
13	Самарская область	66
14	Иркутская область	65
15	Красноярский край	59
16	Пермский край	56
17	Челябинская область	51
18	Омская область	50
19	Ставропольский край	48
20	Тюменская область	45
21	Белгородская область	43
22	Республика Мордовия, Саратовская область	41
23	Кемеровская область — Кузбасс, Тульская область, ХМАО	39
24	Воронежская область, Пензенская область, Республика Саха (Якутия), Ульяновская область	37

Источник: составлено авторами по данным АИРР и РАНХиГС.
См. приложение.

Коммерциализация интеллектуальной собственности как система мероприятий по извлечению экономической выгоды от использования результатов интеллектуального труда — важ-

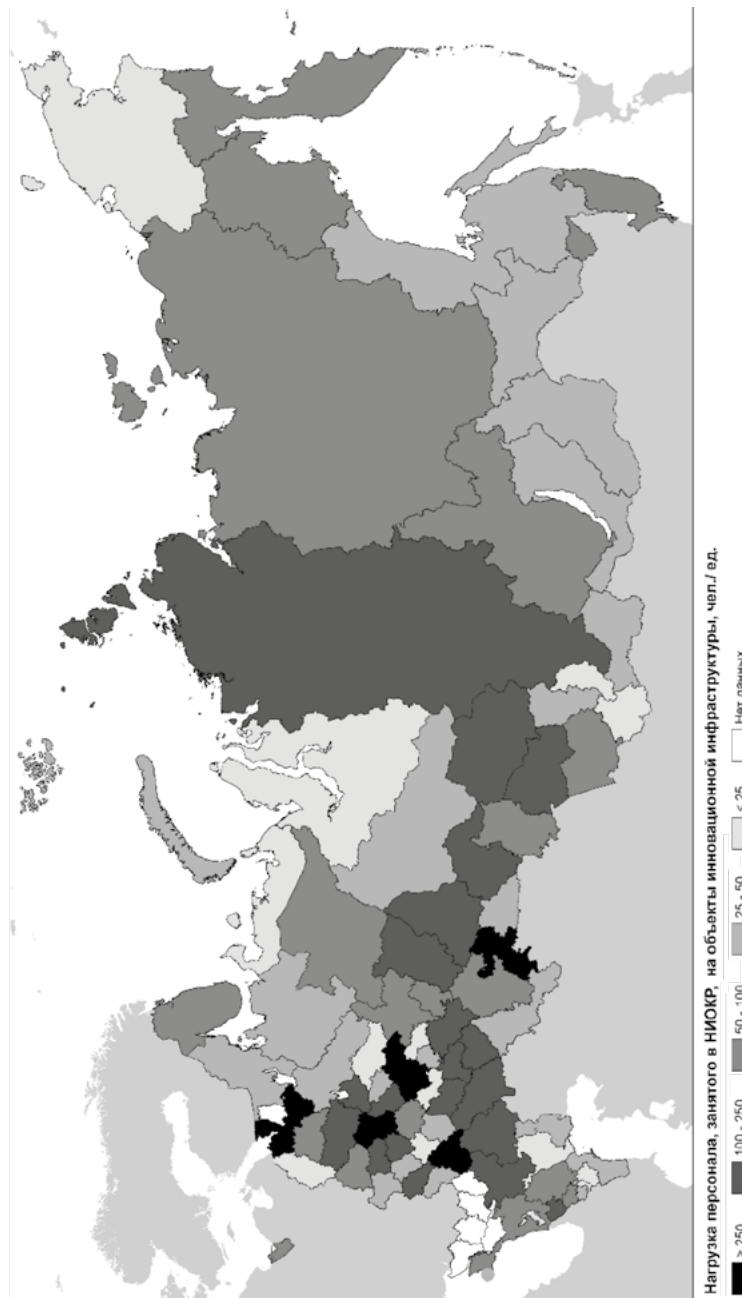


Рис. 14. Потенциальная эффективность использования инновационной инфраструктуры в России
Источник: составлено авторами по данным АИРР и Росстата.

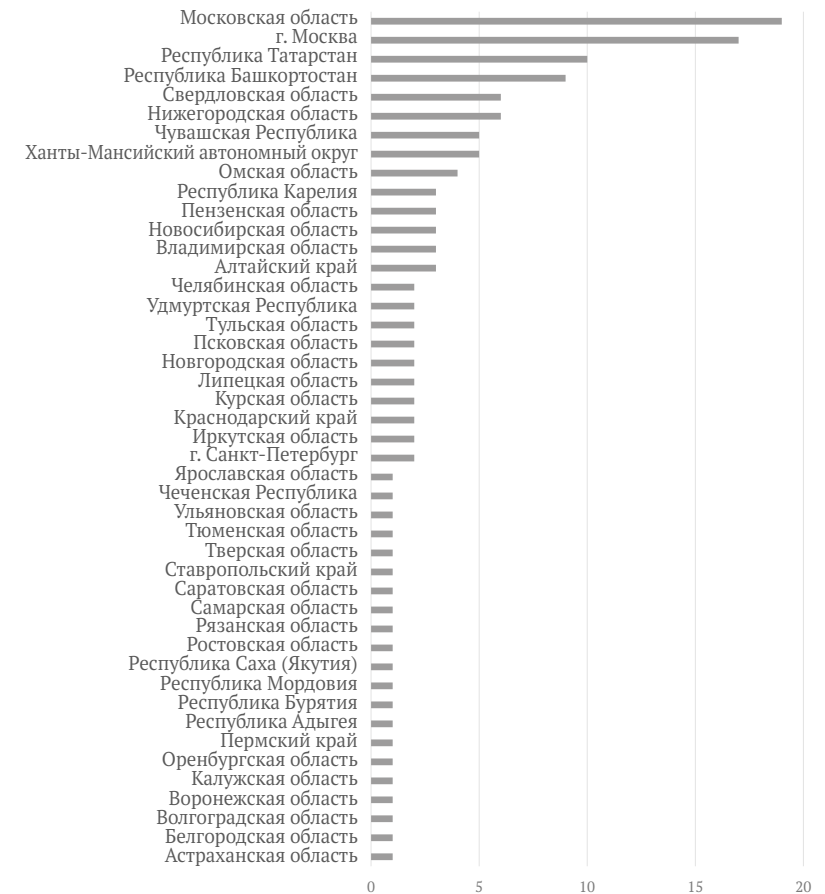


Рис. 15. Число технопарков по регионам России в 2024–2025 гг., ед.

Источник: составлено авторами по данным [70].

ный инструмент развития высоких технологий. Недостаточное развитие системы коммерциализации интеллектуальной собственности в России может приносить потери экономике в размере 4,8% ВВП¹. Центры трансфера технологий используются для повышения возможностей коммерциализации, то есть реализации, научных идей в готовых продуктах, сервисах

¹ НИУ ВШЭ. <https://ipquorum.ru/upload/Управление%20интеллектуальной%20собственностью%20в%20России-hp8IMbQx.pdf>.

и стартапах. На сегодняшний день они присутствуют в 19 регионах России, при этом наибольшая их концентрация отмечается в крупных университетских центрах: Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирской и Томской областях (рис. 16).

2.2. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ ЗРЕЛОГО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО БИЗНЕСА

Объем высокотехнологичного производства гражданского назначения в России в 2022 г. составил около 263,98 млрд долларов¹, что на 8,4% больше, чем годом ранее, и соответствует 51-му месту среди стран мира. По данным Федеральной таможенной службы России, в 2024 г. экспорт высокотехнологичных товаров составил 23,4 млрд долларов, что на 2,6% больше, чем в 2023 г.²

Динамика развития высокотехнологичного сектора экономики в последние годы в целом положительная, что связано с расширением внутреннего потребления отечественной продукции и услуг, процессами импортозамещения (рис. 17). Хайтек-сектор в России занимает 25,3% ВВП в 2025 г.³, что является рекордным значением за весь период наблюдения с 2011 г. При этом с 2021 по 2025 г. сектор вырос на 20%, в то время как экономика в целом — на 8,7%. Опережающее развитие высоких технологий может быть обусловлено потребностями импортозамещения в условиях ограничения доступа к зарубежным технологиям.

Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП максимальна в Тюменской, Новгородской областях и Чувашии, активно развивающих нефтехимию, в Москве и Нижегородской области, где представлены различные отрасли машиностроения, химической промышленности, фармацевтики и цифровых технологий. Высока доля в центрах машиностроения (Пермский край, Ульяновская, Калужская области), центрах оборонно-промышленного комплекса: Тульской, Архангельской и Курганской областях (рис. 18).

Данные базы «СПАРК-Интерфакс» содержат информацию о 41 тыс. организаций, ведущих деятельность в 2025 г. и отно-

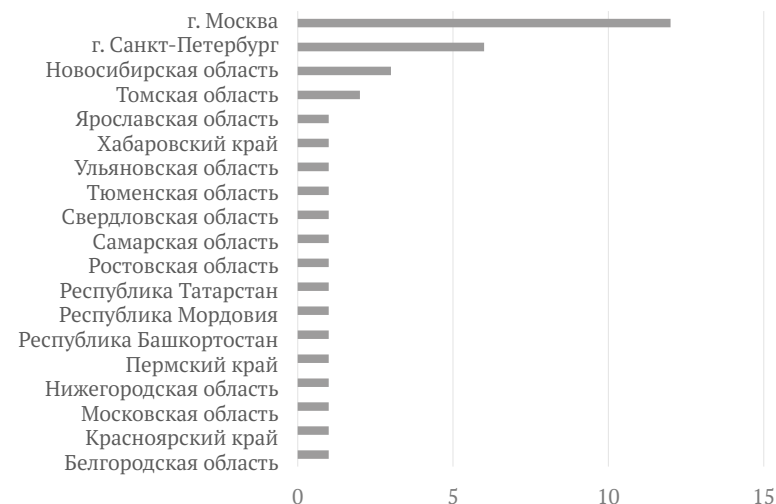


Рис. 16. Число центров трансфера технологий в регионах России в 2024–2025 гг., ед.

Источник: составлено авторами по данным [70].

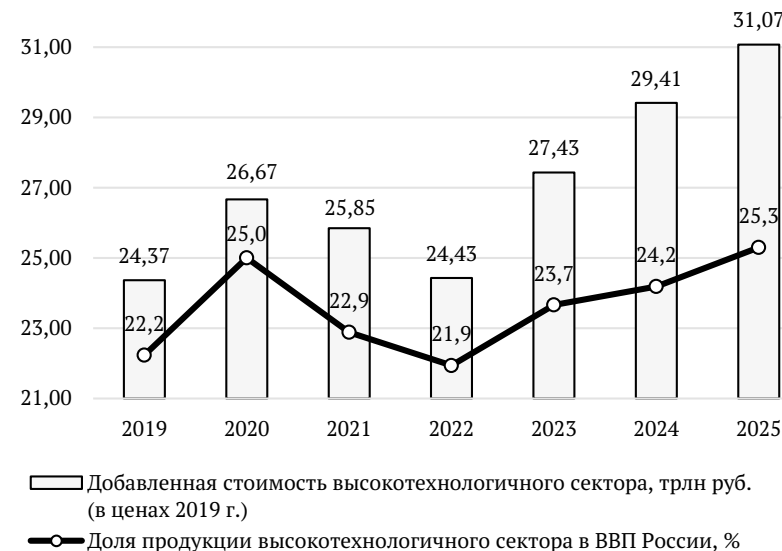


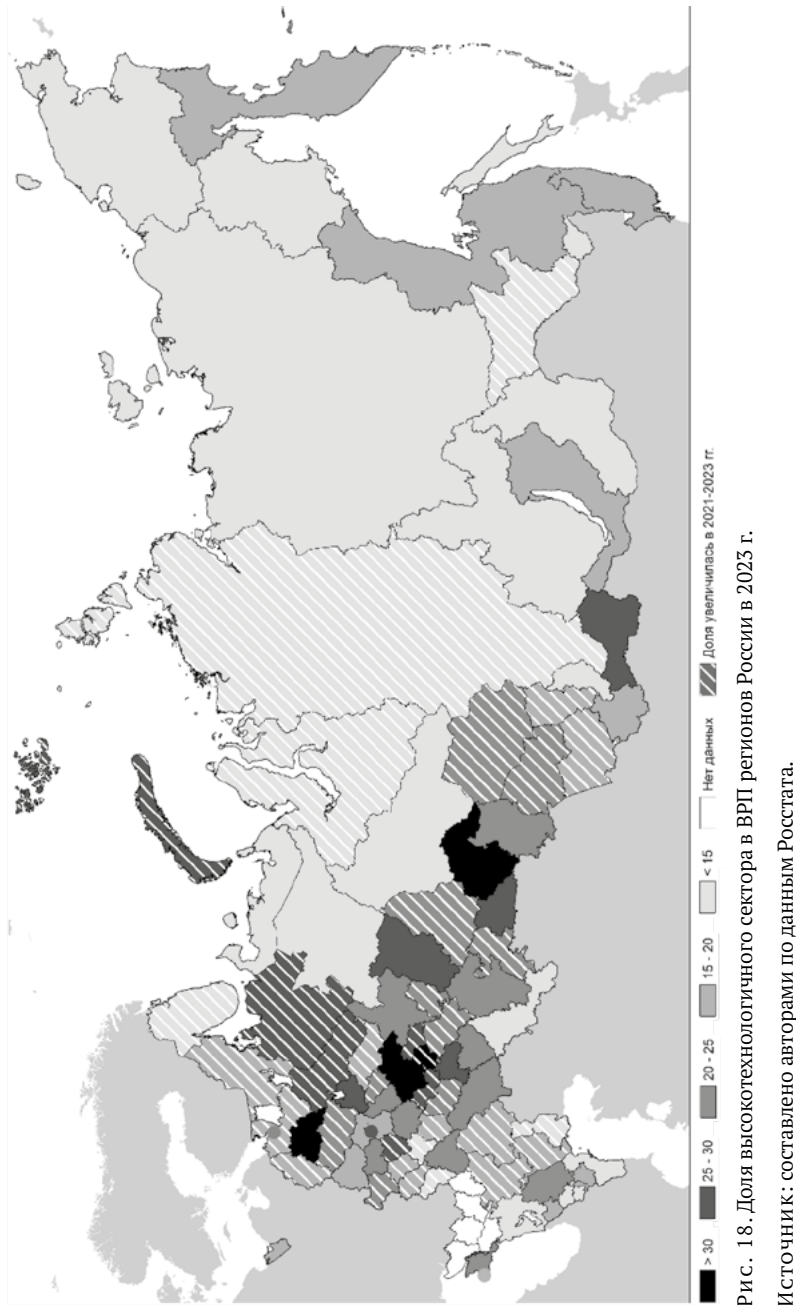
Рис. 17. Динамика добавленной стоимости сектора высоких технологий в России

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

¹ WIPO. <https://www.wipo.int/edocs/gii-ranking/2025/ru.pdf>.

² Интерфакс. <https://www.interfax.ru/business/1010906>.

³ Росстат. <https://rosstat.gov.ru/folder/11186>.



сящихся к высокотехнологичным видам деятельности (табл. 5). Показатели деятельности компаний рассматривались за последний доступный период (2024 г.) [71].

Примерно 55% от общего числа компаний приходится на Москву, Московскую область и Санкт-Петербург (рис. 19). Среди прочих регионов-лидеров выделяются Новосибирская, Свердловская области, Республика Башкортостан. Первые 10 регионов-лидеров сосредотачивают почти три четверти от общего числа высокотехнологичных компаний страны.

В 2024 г. совокупный объем выручки по ним, согласно предполагаемым данным, превысил 3,2 трлн рублей. 40% от общего объема выручки пришлось на Москву, еще 15% — на Московскую область и Санкт-Петербург, где представлены многочисленные предприятия в сфере наукоемких услуг: информационные технологии, медицинские услуги, образование, а также наиболее сложные производства: фармацевтика и биотехнологии, приборостроение. Среди прочих регионов-лидеров выделяются Башкортостан (авиапром, нефтехимия), Рязанская область (радиоэлектроника), Татарстан (авиапром, нефтехимия, автопром, цифровые технологии) (рис. 20). В Ростовской области представлены предприятия авиапромышленного

комплекса, сельскохозяйственного машиностроения. Калужская область известна предприятиями автомобилестроения, фармацевтики и ядерного комплекса.

Чуть больше трети фирм с наличием интеллектуальной собственности приходится на Москву, еще чуть более 20% — на Московскую область и Санкт-Петербург. В распределении данного показателя ключевую роль играют крупные городские агломерации со сложившимися научными центрами (Новосибирская, Свердловская области, Республика Татарстан), где в наибольшей степени налажен процесс трансфера технологий и коммерциализации патентов (рис. 21).

Средний возраст высокотехнологичных компаний в России превышает 22 года. Более 60% организаций были основаны до 2010 г., и только 8% фирм были созданы в 2020-х гг. Это требует отдельного исследования высокотехнологичных стартапов.

2.3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

2.3.1. Новые высокотехнологичные фирмы (стартапы)

Россия — один из крупнейших центров НИОКР, но многие открытия и изобретения в стране не находят воплощения в востребованных продуктах из-за нехватки предпринимательского капитала и достаточного развития соответствующих финансовых рынков и рынка интеллектуальной собственности. К сожалению, в истории России было немало известных примеров [7]¹. Иными словами, возможность и умение коммерческой реа-

¹ Так, изобретение паровой машины для плавильных печей уральским мастером И.И. Ползуновым в России в 1766 г. не нашло применения из-за отсутствия поддерживающих инновации норм (например, патентного и коммерческого права), а также предпринимателей, заинтересованных в новшестве и способных воспроизводить и тиражировать его в товарах и услугах. Немного позднее, в 1774 г. английский инженер Джеймс Уатт совместно с промышленником Мэттью Болтоном в Бирмингеме создали компанию «Болтон и Уатт», которая владела патентом и сдавала в аренду разработанные ими паровые машины. Причем способ распространения одной из главных инноваций первой промышленной революции, вероятно, был не менее важным для формирования нового рынка, чем само изобретение. Технологии и принципы электромагнитного телеграфа Шиллинга, предложенные в 1832 г. и позднее засекреченные властями Российской империи, нашли рыночное применение в компаниях Сэмюэла Морзе в США (осно-

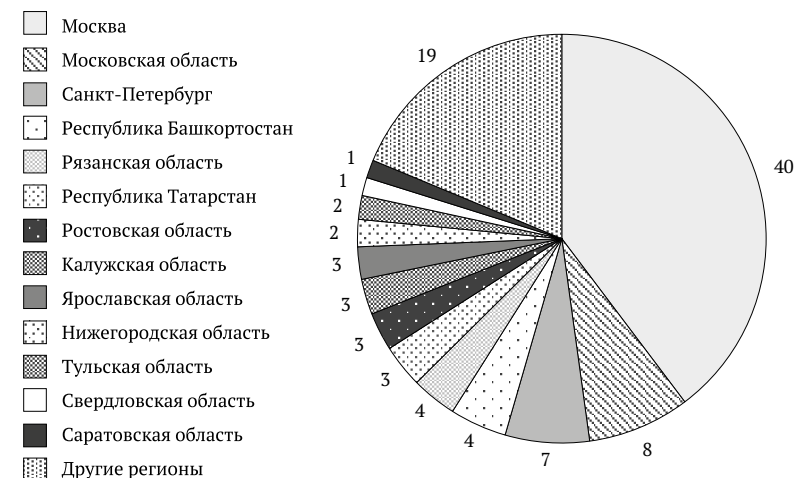


Рис. 20. Распределение объема выручки организаций высокотехнологичного сектора экономики по регионам России в 2024 г., %

Источник: составлено авторами по данным [71].

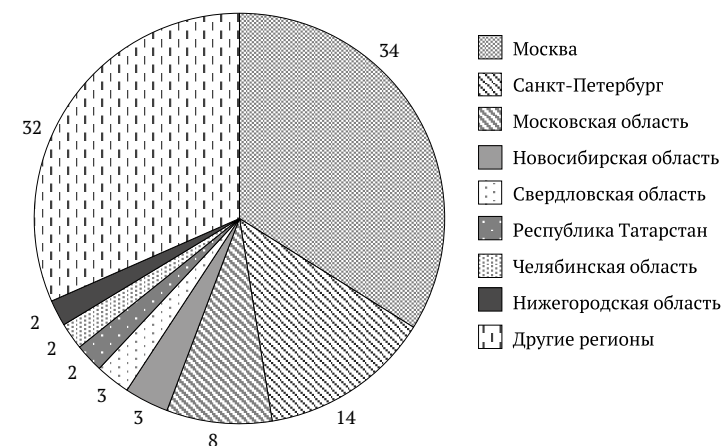


Рис. 21. Распределение организаций высокотехнологичного сектора экономики, имеющих интеллектуальную собственность, по регионам России в 2025 г., %

Источник: составлено авторами по данным [71].

лизации нововведения в рамках конкурентоспособной компании не менее важны, чем технические характеристики самого изобретения и первенство в его создании [5]. Вероятно, зарождение института защиты интеллектуальной собственности вместе с развитием финансовых рынков создало условия для коммерциализации научных изобретений конструктивными предпринимателями во время первой промышленной революции, положившей начало в расхождении в уровне экономического развития между промышленно развитым Севером и аграрным Югом. Новая промышленная революция также требует адекватного развития регуляторных норм для высокотехнологичных рынков и технологических стартапов.

Стартап представляет собой созданное людьми предприятие, цель которого — разработка новых товаров и услуг в условиях чрезвычайной неопределенности [72]. Около 80% российских стартапов сталкиваются с кризисом первых лет, или «долиной смерти», когда испытывают недостаток средств на масштабирование продукта. Около 61% технологических компаний в России остаются на рынке после первых трех лет¹, что согласуется с результатами наших исследований: лишь половина стартапов, созданных пятью годами ранее, и треть созданных десятью годами ранее продолжили свою деятельность.

В качестве высокотехнологичных стартапов в нашем исследовании учитываются созданные в текущем году частные малые компании с ненулевой выручкой, деятельность которых соответствует кодам ОКВЭД высокотехнологичного сектора экономики (табл. 5). В отраслевой структуре рассматриваемых стартапов около половины составляют наукоемкие сервисы для бизнеса (B2B) [148]: юридические, бухгалтер, подбор персонала, управление и т. д. Сектор ИКТ также значим: пятая часть новых фирм.

В целом в Российской Федерации стартап-активность и количество ежегодно создаваемых высокотехнологичных малых компаний стабильны. Технологические стартапы оказались устойчивее к воздействию пандемии, чем малый бизнес

вана в 1845 г.) и братьев Сименсов в Германии (1847). Советские проекты аналога интернета Анатолия Китова (1959) или Виктора Глушкова (1962) не получили должной поддержки в гражданской сфере.

¹ Маршрут к успеху: первые уроки стартапа. https://i.moscow/analytics/startup_deathvalley_2025.

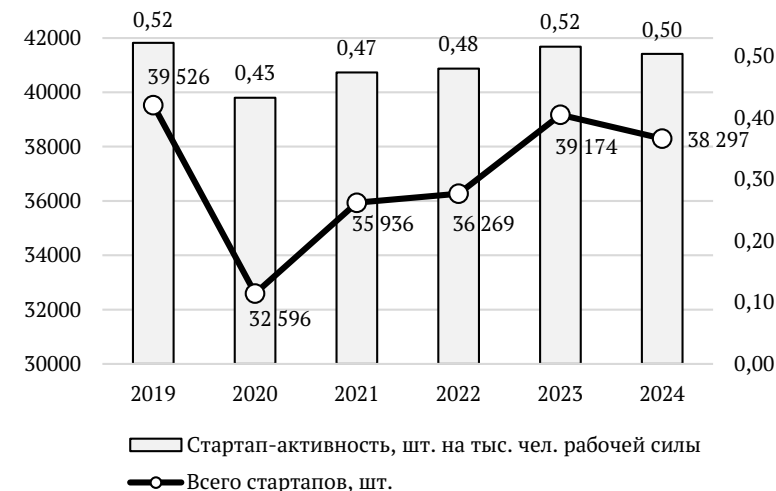


Рис. 22. Динамика ежегодно создаваемых новых высокотехнологичных малых компаний в России в 2019–2024 гг.

Источник: разработано авторами на основе данных СПАРК.

в целом, появились стартапы в новых рыночных нишах, связанных с цифровой экономикой и медициной. Некоторый рост числа стартапов наблюдался в 2022–2023 гг. в результате ухода иностранных компаний с российского рынка и необходимости импортозамещения, то есть происходит постепенная структурная трансформация сферы МСП. В результате за 2021–2024 гг. их число увеличилось на 6,6%, а доля технологических стартапов в общем числе малых предприятий выросла с 0,34% в 2018 г. до 0,45% в 2023 г.

Наивысшие значения стартап-активности достигались в 2019 и 2023 гг. (в 2024 г. произошло 3%-ное падение стартап-активности по сравнению с показателем 2019 г. и 2%-ное падение в сравнении с 2023 г.) (рис. 22). Такая динамика объясняется среди прочего сокращением объема венчурного капитала в 40 раз в 2022–2024 гг., отсутствием в 2024 г. вложений в российские стартапы со стороны иностранных инвесторов.

Треть всех стартапов в 2024 г. была создана в Москве. В числе лидеров также Московская область, Санкт-Петербург, Краснодарский край, Республика Татарстан, Свердловская область,

Республика Башкортостан, Новосибирская, Тюменская, Ростовская, Нижегородская области (рис. 23).

Концентрация стартапов в столичных регионах (г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург и Ленинградская область) постепенно растет (от 42% в 2019 г. до 49% в 2024 г.). Доля Москвы и Московской области выросла от 32% в 2019 г. до 41% в 2024 г. В остальных регионах-лидерах по концентрации (Краснодарский край, Республика Татарстан, Свердловская область, Республика Башкортостан, Новосибирская, Тюменская, Ростовская, Нижегородская области) ситуация в основном стабильна с небольшой отрицательной динамикой.

Происходит постепенное сосредоточение стартапов в столицах, что, с одной стороны, может свидетельствовать о сокращении точек роста в регионах, но, с другой стороны, возможно, создает благоприятные условия для форсированного инновационного роста в Москве и Санкт-Петербурге. Всего прирост числа стартапов произошел в 20 регионах. Важным положительным фактором стало применение пониженной 1%-ной ставки на УСН (действует в Чеченской Республике и республике Калмыкия). Самое значительное падение (около 40%) числа стартапов отмечается в удаленных и старопромышленных регионах, теряющих молодые высококвалифицированные кадры: Магаданской области, республиках Марий Эл, Коми, Бурятия, Камчатском крае, Псковской области, Еврейской автономной области.

Плотность стартапов в России в целом невысока по сравнению с другими странами¹. В России создается около 1,3–1,4 стартапа на 10 тыс. человек рабочей силы (рис. 24).

Велики межрегиональные различия по числу создаваемых стартапов. Плотность стартапов выше в крупных агломерациях² (Московская, Санкт-Петербургская, Новосибирская, Свердлов-

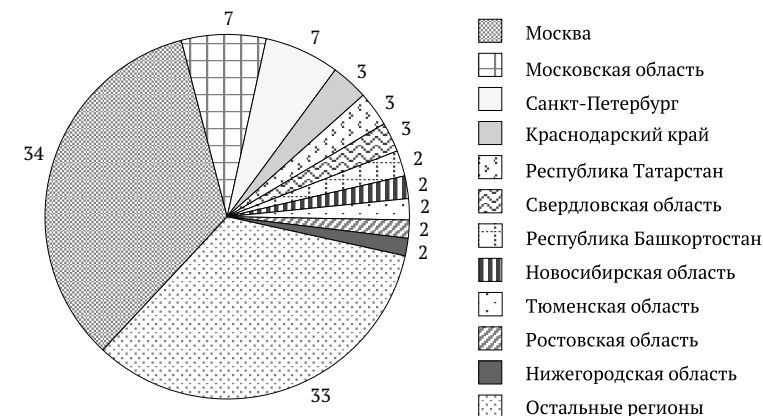


Рис. 23. Регионы-лидеры по концентрации стартапов в 2024 г., %

Источник: разработано авторами на основе данных СПАРК.

ловская, Казанская), где сосредоточены основные образовательные и исследовательские центры, высока концентрация человеческого капитала, высоких переделов и сервисной экономики.

Высока плотность стартапов в регионах с устойчивыми международными связями и выгодным географическим положением в благоприятных природно-климатических условиях: Калининградской области, Приморском крае, Краснодарском крае, Крыму и Севастополе. Наиболее известные инновационные хабы мира расположены в относительно комфортных природно-климатических условиях и имеют доступ к крупным рынкам труда, капитала и технологий [7]: в Калифорнии, Сингапуре, Бангалоре и т. д. Поэтому в России новые инновационные центры также создаются на побережье Черного моря (ФТ «Сириус») и во Владивостоке на побережье Японского моря. Выгодным выглядит положение Владивостока, где развивается Дальневосточный федеральный университет, вблизи Китая, Южной Кореи и Японии. Но потенциал «российского Сан-Франциско» еще предстоит реализовать. В целом в России можно выявить южный вектор миграции высококвалифицированных профессионалов [62], соответствующий глобальным тенденциям.

Четверть всех работников стартапов приходится на Москву, далее следуют Санкт-Петербург, Московская область, Красно-

¹ Число технологических компаний на душу населения ниже большинства развитых стран: 29-е место из 34 рассмотренных. В США сконцентрировано около 44% таких компаний, в России — около 0,6%, или 5331 компания (22-е место из 40). В предпринимательской экосистеме Москвы плотность стартапов в несколько раз ниже, чем в глобальных городах-лидерах, хуже ситуация по объему венчурных сделок [6].

² Среди лидеров — Калмыкия благодаря регистрации предпринимателей из других регионов для использования существенных налоговых льгот: налоговая ставка по УСН снижена с 6 до 1% для тех, кто выбрал объектом налогообложения доходы, и с 15 до 5% — для тех, кто учитывает доход минус расходы.

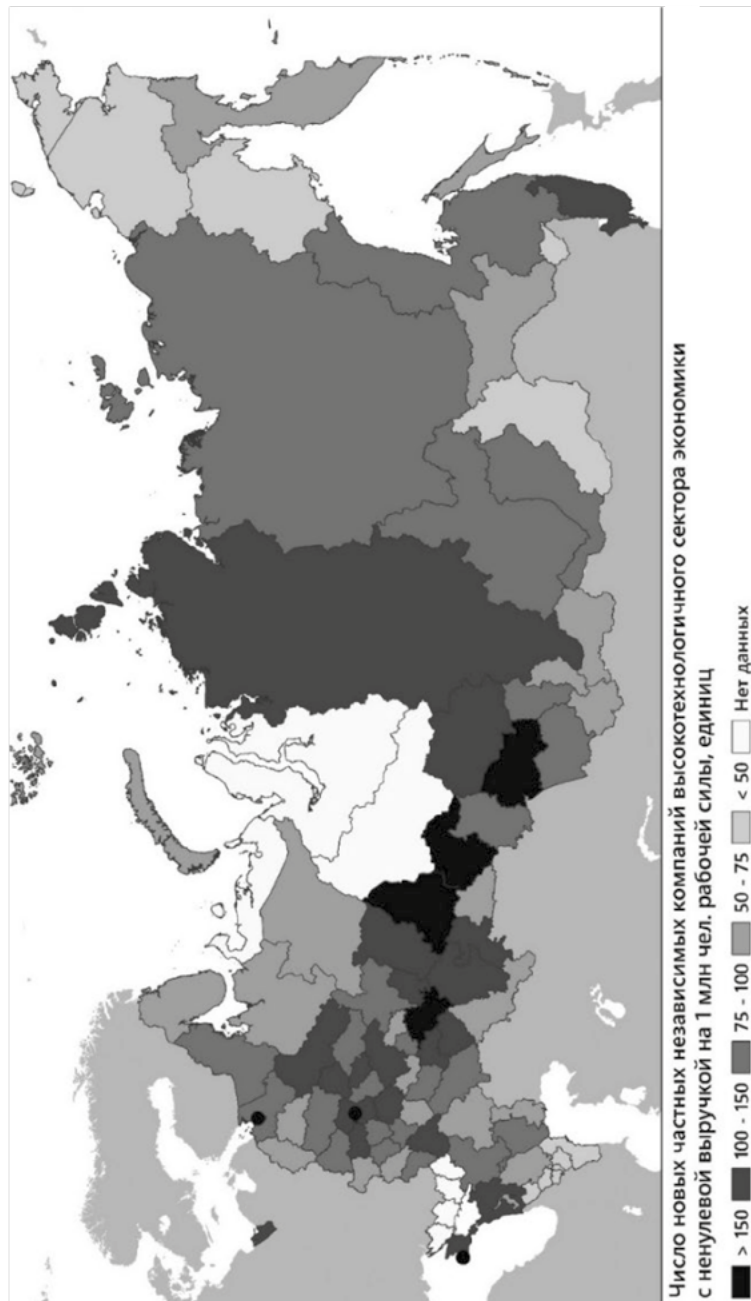


Рис. 24. Технологическое предпринимательство в регионах России
Источник: составлено авторами по данным СПАРК и Росстата.

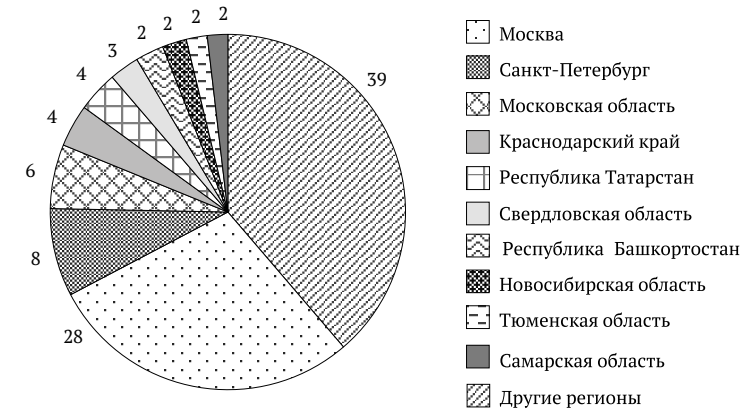


Рис. 25. Регионы-лидеры по концентрации работников стартапов в 2023 г., %
Источник: разработано авторами на основе данных СПАРК.

дарский край, Республика Татарстан, Свердловская область, Республика Башкортостан, Новосибирская и Тюменская области (рис. 25). Численность работников стартапов снижалась в 2023 г. вместе с общими демографическими тенденциями в стране, причем как в стране в целом, так и во всех регионах-лидерах: в России — на -5,28%, Москве — на -9,19%, Санкт-Петербурге — на -13,82%, Московской области — на -5,03%, Краснодарском крае — на -4,21%.

60% всей выручки стартапов в 2024 г. пришлось на Москву, также заметна роль таких крупных регионов, как Кемеровская, Московская области, Санкт-Петербург, Нижегородская, Свердловская области, Республика Татарстан, Тульская область, Приморский край (рис. 26). Основную выручку дали компании, занятые разработкой ПО, техническими испытаниями и сертификацией, ремонтом электронного и оптического оборудования, машин и оборудования. Рост выручки стартапов за 2024 г. по отношению к 2019 г. наблюдался только в 10 регионах, тогда как в целом по России выручка стартапов сократилась на 88,4%, что связано с чередой внешних шоков последних лет.

Нематериальные активы стартапов, включая интеллектуальную собственность и бренды, есть только в 30 регионах. Подавляющее большинство новых компаний не имеют за-

регистрированных результатов интеллектуальной собственности, что создает риски их дальнейшему развитию, мешает привлечению внешнего финансирования. Лидирует Москва (83%), также значимы Санкт-Петербург, Московская, Нижегородская, Владимирская области, Республика Татарстан, Приморский край, Ростовская, Калининградская, Воронежская области. Вообще говоря, стартапы без интеллектуальной собственности мало интересны для венчурных инвесторов, а потому с высокой вероятностью их масштабирование будет затруднено. Это поднимает вопрос о необходимости дальнейшего развития рынка интеллектуальной собственности в регионах России.

2.3.2. Малые технологические компании¹

Малые технологические компании (МТК) составляют специфический сегмент высокотехнологичного бизнеса, привлекавший в последние годы повышенное внимание со стороны органов государственной власти. В реестре МТК² на конец 2025 г. почти 6 тыс. компаний. Наличие зарегистрированных РИД — одно из условий для получения статуса МТК, как и использование господдержки инновационной деятельности в прошлом. К 2030 г. планируется увеличить выручку малых технологических компаний не менее чем в семь раз по сравнению с уровнем 2023 г.³ МТК становятся значимым субъектом высокотехнологичной экономики и формируемой до 2030 г. системы управления технологическим развитием, а потому представляют интерес и для региональных властей.

Институт МТК создан в рамках консолидированной государственной стратегии содействия развития сектору высоких тех-



Рис. 26. Регионы-лидеры по концентрации выручки стартапов в 2024 г., %

Источник: разработано авторами на основе данных СПАРК.

нологий¹. Механизм признания организаций малыми технологическими компаниями определяется Правительством РФ. Организации, внесенные в соответствующий государственный реестр МТК, обеспечиваются целевыми инструментами государственного содействия: налоговыми преференциями, субсидиями, грантовым финансированием, облегченными условиями участия в государственных закупках и содействием институтов развития.

По данным реестра МТК по состоянию на 1 августа 2025 г., с момента законодательного введения данного статуса образовано 5008 организаций (0,23% от общего числа субъектов МСП ЮЛ) [75]. Статус МТК предполагает включение ЮЛ с выручкой, выходящей за пороговые значения МСП, но их немного в общей численности МТК: в 56 компаниях число работников превышает 250 человек, в 74 — выручка превышает 2 млрд рублей. Свыше половины малых технологических компаний (51,6%) функционируют в Москве и Санкт-Петербурге (рис. 27), что объясняется статусом этих городов как ведущих научно-технологических центров и крупнейших агломераций

¹ Настоящий подраздел основывается на статистической информации о функционировании малых технологических компаний в России, актуальной по состоянию на август 2025 г. (база данных СПАРК), и результатах анкетирования, осуществленного в 2024 г. [73], [74].

² Реестр малых технологических компаний. Минэкономразвития России. https://www.economy.gov.ru/material/departments/d01/razvitie_tehnologicheskogo_predprinimatelstva/reestr_malyh_tehnologicheskikh_kompaniy/.

³ Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

¹ Федеральный закон от 04.08.2023 № 478-ФЗ «О развитии технологических компаний в Российской Федерации»; постановление Правительства РФ от 02.11.2023 № 1847 «Об отнесении технологических компаний к малым технологическим компаниям».



Рис. 27. Количество МТК по регионам России, ед.

Источник: составлено авторами.

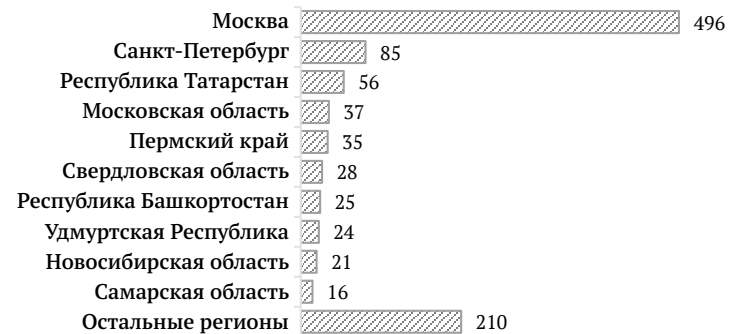


Рис. 28. Выручка МТК в 2024 г. по регионам России, млрд руб.

Источник: составлено авторами.

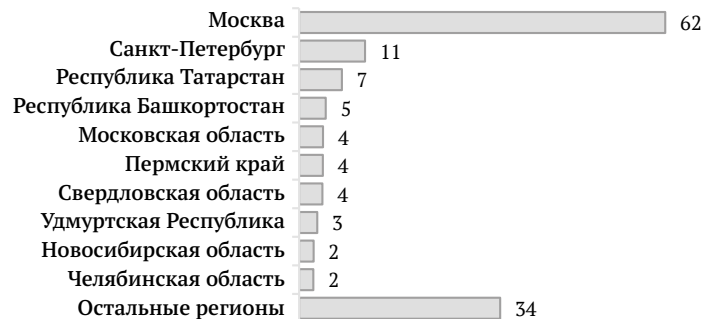


Рис. 29. Среднесписочная численность работников МТК в 2024 г. по регионам, тыс. чел.

Источник: составлено авторами.

страны. Вместе с тем подобная концентрация способна формировать межрегиональные диспропорции в технологическом развитии и затруднять инновационный доступ для прочих субъектов Федерации.

Суммарная выручка МТК в 2024 г. достигла 1034 млрд рублей, что составляет приблизительно 3,57% от совокупной выручки всех субъектов МСП ЮЛ в России в 2024 г. [76]. На долю Москвы и Санкт-Петербурга приходится 56,2% от общей выручки малых технологических компаний (рис. 28).

Выявлена существенная концентрация трудовых ресурсов МТК в столичных субъектах (рис. 29). Совокупная численность сотрудников МТК в 2024 г. превышает 139 тыс. человек (1,12% занятых в секторе МСП ЮЛ) [75]. Москва и Санкт-Петербург в совокупности аккумулируют 52,6% персонала всех МТК.

Средняя выручка на одного работника МТК составляет 7,4 млн рублей в год (на одного работника МСП средняя выручка на работоспособного человека составляет примерно 2,35 млн руб. в год), что свидетельствует о высокой производительности труда в секторе. Наиболее высокая производительность труда в следующих регионах:

- Московская область — 25,6 млн рублей;
- Новосибирская область — 20,5 млн рублей;
- Пермский край — 18,9 млн рублей;
- Санкт-Петербург — 17,4 млн рублей;
- Республика Татарстан — 15,3 млн рублей;
- Москва — 14,8 млн рублей.

В отраслевой структуре МТК представлено 24 отраслевых направления (табл. 10), охватывающих диапазон от информационных технологий до промышленного производства. На две отрасли (научные исследования и разработки, а также создание программного обеспечения, соответствующие классам ОКВЭД 72 и 62) приходится 73,1% всех малых технологических компаний.

Наибольший показатель выручки в расчете на одну МТК фиксируется в производстве прочих транспортных средств и оборудования (класс ОКВЭД 30). Вероятно, это обусловлено тем, что производство транспортных средств достигает рентабельности при значительных объемах выпуска, то есть проявляется эффект масштаба. Максимальная выручка на одного

сотрудника наблюдается в деятельности в области здравоохранения (ОКВЭД 86), что также может объясняться ограниченным числом компаний в данном секторе (девять компаний), а также высокой востребованностью медицинских услуг после пандемии COVID-19.

При рассмотрении отраслей с численностью МТК свыше 100 организаций лидирующие позиции по выручке на компанию занимает производство готовых металлических изделий (ОКВЭД 25), что может определяться развитием оборонно-промышленного комплекса, а также упомянутым эффектом масштаба. По показателю выручки на одного сотрудника лидирует производство электрического оборудования (ОКВЭД 27). Это может быть связано с растущим внутренним спросом на отечественные компоненты и комплексные решения в электронике (в частности, серверы и дата-центры, необходимые для функционирования и развития искусственного интеллекта), что стимулирует рост цен и загрузки производственных мощностей при сдержанном увеличении численности персонала, повышая выручку на сотрудника.

Согласно данным анкетирования 248 МТК, наиболее существенным риском для технологического развития страны выступает импортозависимость, в особенности чрезмерная зависимость от Китая, на что указали 54% респондентов (рис. 30). Это свидетельствует об уязвимости в контексте глобальных трансформаций и актуализирует необходимость выработки стратегий снижения зависимости от зарубежных технологий.

38% участников опроса отметили неопределенность, связанную со спецификой санкционного режима, что формирует дополнительные затруднения для планирования и осуществления технологических проектов. Ограничение доступа к передовым иностранным технологиям (32%) и затруднения с реорганизацией логистических маршрутов (13%) также представляют собой значимые факторы, способные негативно влиять на инновационное развитие. Помимо этого, борьба за «новую нефть» (29%) акцентирует критическую роль человеческого капитала для технологического прогресса. Риски цифровизации (13%) и неравномерность роста экономической активности (38%) также демонстрируют потребность в более сбалансированном подходе к развитию технологий и экономики в целом.

Таблица 10. Отраслевая структура МТК в России в 2024 г.

Класс ОКВЭД	Описание	Сколько всего было создано МТК, ед.		Выручка МТК в 2024 г. по отраслям, млрд руб.		Средне-списочная численность работников МТК в 2024 г. по отраслям, чел.	
		Всего	Доля, %	Всего	Доля, %	Всего	Доля, %
72	Научные исследования и разработки	1940	39,5	144,78	14,6	23 479	17,4
62	Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги	1724	35,1	358,99	36,1	55 483	41,2
28	Производство иных машин и оборудования	214	4,4	83,89	8,4	11 284	8,4
26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	168	3,4	64,46	6,5	6908	5,1
63	Деятельность в области информационных технологий	168	3,4	49,86	5,0	6516	4,8
25	Производство готовых металлических изделий	106	2,2	55,13	5,5	6805	5,1
27	Производство электрического оборудования	105	2,1	51,17	5,1	4972	3,7
20	Производство химических веществ и химических продуктов	81	1,6	30,64	3,1	2264	1,7
22	Производство резиновых и пластмассовых изделий	52	1,1	19,7	2,0	1907	1,4
71	Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования, технических испытаний, исследований и анализа	51	1,0	10,41	1,0	1160	0,9
32	Производство прочих готовых изделий	51	1,0	12,64	1,3	2118	1,6
10	Производство пищевых продуктов	35	0,7	10,29	1,0	1511	1,1

Окончание табл. 10

Класс ОКВЭД	Описание	Сколько всего было создано МТК, ед.		Выручка МТК в 2024 г. по отраслям, млрд руб.		Средне-списочная численность работников МТК в 2024 г. по отраслям, чел.	
		Всего	Доля, %	Всего	Доля, %	Всего	Доля, %
29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	32	0,7	18,81	1,9	2278	1,7
21	Производство лекарственных средств	27	0,5	20,53	2,1	1889	1,4
23	Производство прочей неметаллической минеральной продукции	26	0,5	8,64	0,9	1230	0,9
85	Образование	20	0,4	5,73	0,6	651	0,5
30	Производство прочих транспортных средств	19	0,4	13,29	1,3	804	0,6
13	Производство текстильных изделий	19	0,4	12,03	1,2	1220	0,9
33	Ремонт и монтаж машин и оборудования	17	0,3	6,04	0,6	887	0,7
73	Деятельность рекламная и исследование конъюнктуры рынка	17	0,3	6,29	0,6	389	0,3
69	Деятельность в области права и бухгалтерского учета	12	0,2	1,48	0,1	213	0,2
24	Производство металлургическое	10	0,2	4,25	0,4	382	0,3
74	Деятельность профессиональная научная и техническая прочая	10	0,2	2,09	0,2	228	0,2
86	Деятельность в области здравоохранения	9	0,2	2,92	0,3	161	0,1

Источник: составлена авторами по данным СПАРК.

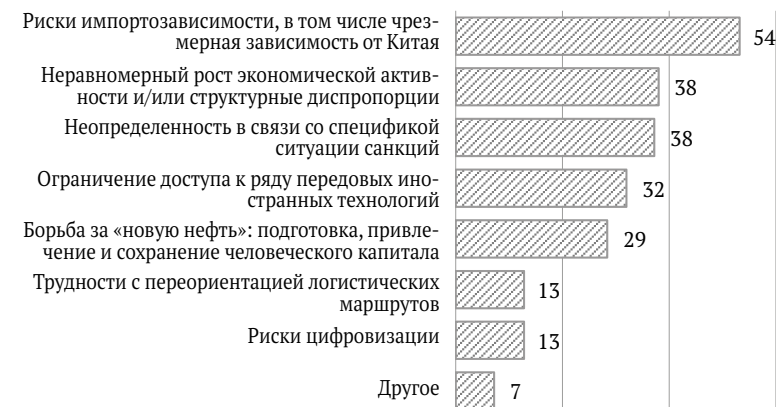


Рис. 30. Ответы респондентов на вопрос: «Какие риски технологического развития страны вы видите в вашей отрасли?», %

Источник: [73].

Проведенное исследование позволяет констатировать, что малые технологические компании представляют стратегически значимый сегмент российской экономики — 0,23% всех субъектов МСП, МТК аккумулируют 1,12% работников и обеспечивают 3,57% выручки всех МСП. МТК обладают существенным потенциалом для ускорения технологического развития страны. Сектор МТК характеризуется высокими показателями производительности труда (превышая средний уровень по МСП ЮЛ более чем в три раза).

Вместе с тем выявлены системные дисбалансы, препятствующие полной реализации потенциала МТК:

- чрезмерная концентрация предприятий МТК в столичном регионе, что создает риски комплексного развития национальной предпринимательской экосистемы;
- отраслевая структура МТК по числу предприятий смещена в сторону цифровых технологий и НИОКР (более 73% компаний), в то время как промышленные технологии, несмотря на высокую производительность, остаются недостаточно представленными;
- молодость сектора (средний возраст компаний со статусом МТК — восемь лет) требует системной поддержки для обеспечения устойчивости бизнес-моделей и снижения рисков банкротства.

Введение статуса МТК и формирование специализированного реестра создали институциональную основу для целенаправленной государственной политики поддержки.

2.4. Краткие выводы

Изучение тенденций в регионах России показало, что высокотехнологичный сектор экономики имеет выраженную тенденцию к локализации в крупнейших агломерациях: помимо крупных диверсифицированных рынков сбыта и хорошего предпринимательского климата именно в них сосредотачиваются ключевые научные центры, в наибольшей степени вовлеченные в процесс трансфера технологий. Также выделяется ряд производственных центров со сложившейся специализацией в отдельных высокотехнологичных отраслях экономики.

Компании высокотехнологичного сектора в Московской и Санкт-Петербургской агломерации сосредотачивают около половины от общего числа компаний и их совокупной выручки, а также почти половину от совокупной численности занятых. Для сравнения: регионы-лидеры (Москва, Санкт-Петербург и Московская область), по данным на 2023 г., сосредотачивают только треть совокупного ВРП страны (из них 20% от совокупного объема ВРП приходится на Москву) и чуть менее 20% населения [77].

В исследовании также выявлены основные тенденции и характеристики малых технологических компаний:

- более 51,6% МТК функционируют в Москве и Санкт-Петербурге, что объясняется статусом этих городов как ведущих научно-технологических центров и крупнейших агломераций страны; такая концентрация может формировать межрегиональные диспропорции в технологическом развитии и затруднять инновационный доступ для других субъектов Федерации;
- на две отрасли — научные исследования и разработки (ОКВЭД 72), а также создание программного обеспечения (ОКВЭД 62) — приходится 73,1% всех МТК; недостаточно представлены промышленные технологии, несмотря на высокую производительность некоторых промышленных секторов;
- суммарная выручка МТК в 2024 г. достигла 1034 млрд рублей (примерно 3,57% от совокупной выручки всех

субъектов МСП в России); на долю Москвы и Санкт-Петербурга приходится 56,2% общей выручки МТК;

- совокупная численность сотрудников МТК в 2024 г. превышает 139 тыс. человек (1,12% занятых в секторе МСП);
- средняя выручка на одного работника МТК составляет 7,4 млн рублей в год, что значительно превышает средний показатель по МСП (около 2,35 млн рублей в год);
- средняя продолжительность деятельности организаций, имеющих статус МТК, составляет около восьми лет.

Исследование технологического предпринимательства в регионах России позволяет определить возможные будущие точки роста несырьевой экономики, потенциальные направления и инструменты соответствующей государственной предпринимательской политики. Для обоснования выбора инструментов и моделей для конкретных регионов страны и направлений политики необходимо понимание лучших мировых практик поддержки новых технологий.

Глава 3

Лучшие зарубежные практики развития новых технологий и поддержки высокотехнологичного бизнеса

Анализ лучших практик поддержки и развития высокотехнологичного бизнеса проведен исходя из тех факторов, которые оказывают непосредственное, а подчас и решающее влияние на интенсивность создания и успешность развития высокотехнологичного бизнеса. К таким необходимым условиям относятся приток высококвалифицированных кадров и уникальных талантов, объемы и разнообразие источников финансирования (гранты, субсидии, венчурный капитал), налоговые льготы и административно-правовые преференции, институты и инфраструктура для создания инновационно-предпринимательской экосистемы и др.

3.1. Что делают в развитых странах для сохранения статус-кво в высоких технологиях?

Далее систематизированы основные инструменты поддержки высоких технологий в развитых странах (табл. 11) и дано их более подробное описание.

3.1.1. Сохранение и привлечение талантов

В настоящее время широко распространены международные программы привлечения высококвалифицированных специалистов и выдающихся талантов, так называемые смарт-визы (рис. 31) для исследователей, раз-

Категории	Смарт-визы			
	Лица с выдающимися достижениями	Технопредприниматели	Венчурные инвесторы	Высококвалифицированные фрилансеры
Возможности	- временное проживание - получение гражданства - право на работу - право на ведение бизнеса - индивидуальные гранты	- получение вида на жительство (для учредителей и сотрудников) - получение гражданства - зачисл стартапа - услуги инкубаторов и акселераторов - софтверинг - доступ к сети партнеров и инвесторов	- временное проживание - получение гражданства - зачисл стартапа - право на ведение бизнеса	- временное проживание - получение гражданства - право на ведение бизнеса
Примеры	США – визы «О» Сингапур – The Foreign Artistic Talent Scheme Великобритания – Global Talent Visa Китай, Шэньчжэнь – программа «Павлин» Австралия – Global Talent Visa	Франция – French Tech Visa Великобритания – UK Start-Up Visa, UK Innovator Visa, Scale-up Worker Visa, Global Business Mobility Visa, Global Entrepreneur Programme Россия, Москва – Softlanding in Skolkovo Канада – Start-Up Visa Program, The Land & Expand Program Start-Up Visa Сингапур – EntrePass, Tech@SG ОАЭ, Дубай – Scale2Dubai	Франция – French Tech Visa Сингапур – EntrePass, Global Investor Programme Австралия – Business Innovation & Investment (provisional, permanent)	Эстония – Digital Nomad Visa Греция – Digital Nomad Visa Хорватия – Digital Nomad Visa Португалия – Digital Nomad Visa Испания – Digital Nomad Visa Чехия – Zivno Исландия – Langtímavegabréfsdáninn vegna fjarvinnu Грузия – Remotely From Georgia Индонезия – Digital Nomad Visa Багамские острова – Bahamas Extended Access Travel Stay

Страна / город	Наименование	Категории
США	Визы «О»	Лица с выдающимися достижениями: O-1A – в науке, образовании, бизнесе или спорте O-1B – в искусстве, кино- или телеиндустрии
Сингапур	The Foreign Artistic Talent Scheme	Лица с выдающимися достижениями в области исполнительского / изобразительного искусства, литературы, дизайна или медиа, внесшие значительный вклад в искусство и культуру Сингапура
Великобритания	Global Talent Visa	Лица с выдающимися достижениями в науке, культуре, искусстве, цифровых технологиях, в том числе лауреаты Абелевской премии по математике, Притцкеровской премии в области архитектуры, премии ACM в области вычислительной техники и др.
Китай / Шэньчжэнь	High Potential Individual Visa	Выпускники университетов, входящих в топ-50 мировых рейтингов QS, THE, ARWU
Китай / Шэньчжэнь	Программа «Павлин»	категория A – лауреаты Нобелевской премии, руководители компаний из списка Fortune Global 500, главные тренеры, воспитавшие золотых олимпийских чемпионов и др. категория B – главные редакторы мировых научно-технических журналов, профессора ведущих университетов, авторы статей в журналах Nature / Science и др. категория C – репатрианты, получившие докторскую степень в одном из ведущих мировых университетов, обладатели дизайнерских наград IF Design Awards или Red Dot и др.
Австралия	Global Talent Visa	Лица с выдающимися профессиональными достижениями в приоритетных секторах экономики (цифровые технологии, кибербезопасность, агротех, финтех, возобновляемые ресурсы и пр.), исключительными достижениями в науке, искусстве, спорте
	Graduate Work Visa	Иностранные выпускники, окончившие национальные образовательные программы, навыки и квалификация которых соответствуют перечню востребованных профессий (Skilled Occupation List)
	Post-Study Work Visa	Иностранные выпускники австралийских университетов

Рис. 31. Классификация смарт-виз для предпринимателей, фрилансеров, венчурных инвесторов и лиц с выдающимися достижениями

Источник: [78].

работчиков, деятелей искусства, венчурных инвесторов, предпринимателей и даже удаленных работников (их еще называют цифровыми кочевниками).

Элитным специалистам из других стран предоставляют индивидуальные гранты, вид на жительство или резидентство (смарт-визы США, Великобритании, Франции и пр.), доступ к акселерационным программам по развитию бизнеса (консультации, экспертное сопровождение, доступ к сети местных фирм, партнеров, инвесторов в рамках стартап-визы или про-

граммы привлечения зарубежных стартапов Великобритании) [78], [79].

Если технологической компании необходимо повысить располагаемый кадровый потенциал, то можно воспользоваться упрощенной визовой схемой привлечения высококвалифицированных специалистов (например, программы Tech@SG в Сингапуре или Scale-up Worker Visa в Великобритании).

Постепенно широкое применение находят программы стимулирования софтверного бизнеса, то есть переезда или расширения действующего бизнеса за рубежом (Великобритания), а также поддержки специалистов ИКТ, творческих направлений и пр., которые работают удаленно на компании, размещенные в других странах (такие визы введены в 50 странах).

3.1.2. Финансирование НИОКР и высоких технологий

Благодаря закону, принятому в *Великобритании* в 2023 г., малые инновационные предприятия смогут участвовать в государственных закупках на более выгодных условиях.

Ведомства госуправления отныне обязаны регулярно представлять информацию о своих потребностях в инновационных продуктах и услугах. Кроме того, они будут проходить публичный аудит своих запросов. Для обеспечения стабильного финансирования разработок в области критических технологий будет установлена минимальная доля государственных закупок такой продукции. Это, в частности, будет способствовать развитию инициативы поддержки малого бизнеса Small Business Research Initiative. В рамках этой инициативы разработчики новых технологий напрямую взаимодействуют с государственным сектором, помогая оптимизировать государственные услуги и процессы управления [95].

Во *Франции* предоставляются налоговые льготы индивидуальным инвесторам, поддерживающим частные инновационные МСП: скидка с налога на доходы в размере 25% от инвестированной суммы. Взаимные фонды инвестируют не менее 60% капитала в инновационные МСП. Аналогичная схема у фондов местных инициатив для региональных венчурных фондов. Частные инвесторы, которые платят дополнительный налог на доход, могут уменьшать облагаемую сумму на 75% своих инвестиций в стартапы (до 50 000 евро в год) [82].

Таблица 11. Практики поддержки высокотехнологичного бизнеса в развитых странах

Фактор	Страна	Практика
Таланты	США	Программа обмена инженеров и ученых ESEP, смарт-и стартап-визы, виза «О»
	Страны ЕС	Академическая мобильность внутри еврозоны, поддержка отдельных категорий талантов (женщины — технологические предприниматели), визы для ИКТ-специалистов, стартап-визы
	Израиль	Госпрограмма «БАШАН» (создание НТЦ эмигрантами из СССР). Грантовые программы «Идеяция» (Тнуфа) и «инновационной визы»
	Великобритания	Цифровые кадры для госсектора: 50% участников программы Fast Stream — выпускники по направлениям STEM. Главные научные консультанты при государственных учреждениях, которые выявляют и внедряют лучшие практики STEM
	Великобритания	Информационная система региональных компетенций в сфере STEM для ведения статистики занятости и образования, выявления потребностей в квалифицированных специалистах по регионам
	Великобритания	Система виз High-Skilled Visa System: Global Talent, Start Up/Innovator, High Potential Individual, Scale Up и Graduate. Дополнительное обучение высококвалифицированных иммигрантов в институтах технологий
	Франция	French Tech Visa: вид на жительство/карта резидента в обмен на инвестиции во французские стартапы не менее 300 тыс. евро
Финансирование НИОКР	США	Программа SBIR: 2,5% от суммы заказа федерального учреждения внешним исполнителям более 100 млн долларов в виде безвозвратных субсидий на НИОКР в малом бизнесе
	Страны ЕС	Программы EIF, в том числе предоставление стартовых инвестиций в европейские технологии: инвестиции в фонды рискового капитала для малых компаний, посевные и холдинговые фонды и инкубаторы
	Израиль	Программы Израильского управления инноваций (обеспечение до 50% расходов на НИОКР)
	Великобритания	Реформирование системы госзакупок, предоставление МСП доступа к системе госзакупок: установлена минимально необходимая доля госзакупок продукции на основе критических технологий. Small Business Research Initiative: разработчики новых технологий напрямую взаимодействуют с госсектором, оптимизируя госуслуги и процессы управления

Фактор	Страна	Практика
Венчурный капитал	США	SBIC (госгарантия на ссуду, налоговые льготы), разрешены высокорисковые вложения средств пенсионных фондов, законы Стивенсона—Вайдлера и Бэя—Доула для трансфера технологий, рынок NASDAQ
	Страны ЕС	Великобритания: Zi Group (первоначально венчурный фонд с госучастием), экосистема «Кэмбридж», университетские фонды посевного финансирования, налоговые льготы частным инвесторам, предоставление венчурного капитала перспективным МСП, размещенным в неблагоприятных районах. SITRA в Финляндии, PPM в Нидерландах, региональные инкубаторы во Франции
	Израиль	Инкубаторская программа Главного научного управления; венчурные фонды «Йозма» (капитализация 10 венчурных фондов: 1 израильский + 1 американский или европейский управляющий партнер для обмена опытом), грантовая программа стимулирования стартапов
Налоговые льготы	США	Снижение до 50% налоговой нагрузки на венчурные фонды (в некоторых штатах), обнуление налога на прибыль для стартапа в первые два года, налоговые вычеты для компаний, закупающих оборудование для вузов и ведущих совместные с вузами НИОКР
	Испания	Закон о стартапах: пониженная ставка налога на прибыль организаций в размере 15% в течение первых четырех лет с момента получения прибыли. 50%-ная налоговая льгота для доходов от управления инновационными фондами
	Франция	Программа «Взаимные фонды в поддержку инноваций»: налоговые льготы индивидуальным инвесторам, вкладывающим в частные инновационные МСП
	Сингапур	Налоговые льготы для МСП по программам Start-Up Tax Exemption и Partial Tax Exemption. Программа Enterprise Innovation Scheme: налоговый вычет до 400% при расходах на НИОКР, приобретение интеллектуальной собственности и обучение персонала
Институты и инфраструктура	США, страны ЕС	Акселераторы стартапов Y-Combinator и Rock Health (США), FFWD Normandie (Франция), BIND 4.0 (Испания)

Фактор	Страна	Практика
	Великобритания	Сеть центров Catapult
	Великобритания	Международное взаимодействие с развивающимися странами: Фонд международных научных партнерств, Британский технологический центр экспертизы, расширение зарубежной сети технологических представителей Tech Envoys
	США, Великобритания	Стартап-студии при ведущих международных вузах
	Израиль	Стартап-экосистема Тель-Авивского университета: инвестиционный отдел университета, фонд TAU Ventures с целевым объемом 70 млн долларов, акселераторы Microsoft Reactor, Founders Institute
Экспорт	США	Программы Export Working Capital Program, Export Express Loan Program, International Trade Loan Program от Управления по делам малого бизнеса (SBA): доступ к капиталу для реализации экспортной деятельности под различные цели со сроком погашения 1–7 лет
	Южная Корея	Финансово-промышленные группы чеболи
	Япония	Концерны дзайбацу, кэйрэцу

Источник: составлена авторами на основе [78], [80], [81], [82], [83], [84], [85], [86], [87], [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95], [96], [97], [98], [99], [100].

Некоторые штаты *США* могут самостоятельно снижать налоговую нагрузку (до 50%) на организации, в том числе венчурные фонды [87]. Высокотехнологичные компании имеют право вычитать из налога на прибыль 20% их расходов на финансирование фундаментальных исследований в вузах и покупку необходимого оборудования для университетов, а также стоимость научной аппаратуры, передаваемой университетам. Стартапы освобождаются от налога на прибыль в первые два года, в последующие годы также могут получить некоторые налоговые послабления [88].

Пониженную 15%-ную ставку налога на прибыль предлагают власти *Испании* для стартапов в первые четыре года получения прибыли. Наполовину снижен налог, которым облагаются доходы, полученные от управления инновационными фондами [89].

В *Сингапуре* наряду с комплексом налоговых льгот для вновь создаваемых МСП введен налоговый вычет, достигающий 400% в случае, когда компания реализует НИОКР и приобретает для этих целей интеллектуальную собственность, а также обучает сотрудников [90].

3.1.3. Институты и инфраструктура поддержки высоких технологий

Существенной проблемой в развитии российских технологических разработок является их неготовность выйти на современные глобальные рынки. Ситуация обостряется из-за присутствия иностранных высокотехнологичных компаний, предлагающих готовые пакеты технических решений с возможностью в дальнейшем получать услуги по поддержке и встраиванию технологии в существующую производственную систему. Повысить качество минимально жизнеспособного продукта (MPV) и расширить возможности для вывода продукта на рынок позволяет экосистема поддержки стартапов, которая в зависимости от стадии развития компании может включать разные формы поддержки (рис. 32).

АКСЕЛЕРАТОРЫ

Акселератор стартапов представляет собой институт развития предпринимательства, реализующий посевные инвестиции в перспективные компании в обмен на пакет акций в рамках программы массового набора установленной длительности, предусматривающей менторство и образовательные мероприятия, которая завершается публичным питчем или демо-днем [101]. В мире, по разным оценкам, в настоящее время насчитывается более 2000 акселераторов [102]. Основной целью проведения акселерационных программ для стартапов является быстрое тестирование бизнес-модели или технологического новшества.

Во многом акселераторы схожи с бизнес-инкубаторами и зачастую создаются на базе существующих бизнес-инкубаторов

	Инкубатор	Бизнес-ангел	Акселератор	Гибридный формат
Длительность	1–5 лет	Постоянно	3–6 месяцев	3 месяца — 2 года
Когорты	Нет	Нет	Да	Нет
Бизнес-модель	Арендная плата, НКО	Инвестиции	Инвестиции или НКО	Инвестиции или НКО
Отбор	Неконкурентный	Конкурентный, постоянно	Конкурентный, циклично	Конкурентный, постоянно
Стадия проекта	Ранняя или зрелая	Ранняя	Ранняя	Ранняя
Обучение	Специальное, человеческие ресурсы, право	Нет	Семинары	Различные практики инкубаторов и акселераторов
Наставничество	Минимальное, тактическое	По мере необходимости от инвестора	Интенсивное	Поддержка команды экспертов
Размещение	На площадке	Вне площадки	На площадке	На площадке

Рис. 32. Институты поддержки стартапов

Источник: [101].

с целью диверсификации пакета услуг для резидентов и привлекаемых стартапов. Тем не менее следует подчеркнуть ряд принципиальных отличий:

- инновационные акселераторы, как правило, организуют периодические наборы (например, дважды в год), и их программы рассчитаны на установленный ограниченный 3–6-месячный срок;
- входом в акселерационную программу является конкурсный отбор (по статистике всемирно известных акселераторов, таких как YCombinator, успешно проходят отбор лишь 1–3% заявителей), а итоговым мероприятием — так называемый демо-день (Demo Day), когда доработанный стартапом продукт или услуга представляется инвесторам, экспертам, представителям СМИ;
- команда участников получает инвестиции в размере 20 000–30 000 долларов США в обмен на 5–10% акций стартапа. Все участники при поддержке менто-

ров и экспертов проходят интенсивную подготовку в группе, развивая навыки в области стратегического планирования, формирования бизнес-моделей, решения правовых вопросов, подготовки питчей и, что самое главное, совершенствуя собственный продукт или услугу;

- ценностное предложение известных акселераторов включает предоставление участникам доступа к отраслевым знаниям, всевозможным источникам финансирования, социальному капиталу для получения экспертной оценки инновационного продукта и его выведения на рынок.

Далее предлагается подробно рассмотреть модель развития акселератора в виде частно-государственного партнерства, которая демонстрирует свою эффективность в ряде европейских государств.

Акселерационная программа FFWD Normandie в рамках проекта FFWD EUROPE проводится правительством Нормандии при участии развитой предпринимательской экосистемы региона [94]. Проект направлен на поддержку как региональных, так и иностранных стартапов, создающих и развивающих свой бизнес во *Франции*. Стартапы проходят обучение в течение шести месяцев, тогда как малые инновационные предприятия с годовым оборотом более 2 млн евро участвуют в 12-месячной акселерации. Участники акселератора, которые должны быть юридически зарегистрированы в Нормандии, получают доступ к посевным инвестициям в размере 150 000 евро из средств фонда Normandie Participations и соинвестора Credit Agricole Innovation.

Организация FFWD Normandie носит распределенный характер и функционирует через широкую сеть экспертов, что позволяет акселератору предоставлять услуги нескольким отраслям экономики, среди которых агро-пищевая, косметика, здравоохранение и здоровое долголетие, IT, энергетика.

За пять лет своего существования акселератор содействовал развитию более чем 30 стартапов и малых инновационных предприятий, обеспечив инвестиционный капитал в размере 10 млн евро. Эффективность работы акселератора определяется через формирование добавленной стоимости в Нормандии и количество вновь созданных рабочих мест.

Иной по характеру организации и отраслевой ориентации акселератор проводится *правительством Страны Басков* и агентством по развитию бизнеса SPRI в рамках программы ESSPO Project. Речь идет о *BIND 4.0* [93], участниками которого становятся стартапы ранних стадий, размещенные как минимум на шесть месяцев в Стране Басков и реализующие технологические разработки по основным направлениям Индустрии 4.0 — промышленность, энергетика, здравоохранение.

Каждому стартапу, приглашенному в программу, бесплатно предоставляются образовательные и менторские услуги, рабочее пространство, возможность развивать техническое решение в сотрудничестве с крупной промышленной компанией, которая выступает в роли заказчика. Стартапы получают заказы на сумму до 150 000 евро от промышленных партнеров с сохранением полного пакета акций за учредителями. Промышленные компании-партнеры акселератора участвуют в отборе стартапов в программу, и стартапу, чтобы войти в программу, необходимо заключить соглашение о сотрудничестве по крайней мере с одним из промышленных партнеров.

Несмотря на то что за последние пять лет число акселераторов превысило 10 000, количество ежегодно создаваемых стартапов в развитых экономиках мира остается в целом неизменным. Сложилась ситуация, когда акселераторы начинают конкурировать за лучшие стартапы и проекты. Развивается новое поколение предпринимателей, стремящихся минимизировать долгосрочные риски и создавать стартапы, способные надежно и стабильно работать в стратегической перспективе. И конкурентные преимущества получают те акселерационные программы, которые заинтересованы в долгосрочном успехе курируемых стартапов.

По истечении 15 лет с момента создания первых инновационных акселераторов их модели претерпевают существенные изменения. Например, всемирно известные крупнейшие акселераторы, такие как *Y-Combinator* и *Rock Health*, были преобразованы в фонды посевного финансирования, средняя сумма инвестиции которых составляет 120 000 долларов США, а помощь предоставляется примерно 80 компаниям ежегодно. Такие фонды, располагающие широкой сетью контактов, ориентированы на продвижение стартапа после завершения акселерационной программы.

Постепенно расширяется перечень услуг, предоставляемых технологическим предпринимателям, и сегодня зачастую акселераторы оказывают комплексную поддержку: посевные инвестиции, тренинговые программы, размещение на своей площадке, помощь при заключении первых договоров на поставку продукции, проведении рекламных кампаний. Также в условиях поиска конкурентных преимуществ и открытия новых рыночных ниш растет вовлеченность крупных компаний в создание акселераторов, собственных или партнерских проектов.

Согласно данным INBIA (International Business Innovation Association), 93% спонсоров инкубаторов — некоммерческие организации, среди которых академические институты (32%), институты регионального экономического развития (25%), правительственные организации (16%). Дополнительно спонсируют деятельность акселераторов успешные основатели бизнесов, бизнес-ангелы и венчурные фонды [103].

В *Великобритании* открыты *центры Catapult*, представляющие собой сеть независимых, некоммерческих инновационно-технологических центров, финансируемых грантами из государственных фондов, которые помогают коммерциализировать передовые научные исследования страны. Компании оказывают консультационные услуги и предоставляют возможность тестировать, демонстрировать и улучшать свои разработки. Работа ведется как с малым и средним, так и с крупным бизнесом. В сеть входит девять ведущих мировых центров, расположенных в более чем 65 локациях по всей Великобритании. Они объединяют представителей бизнеса, ученых, инженеров и технических специалистов. Эти центры предоставляют инфраструктуру для исследований и разработок, включая лаборатории, фабрики и испытательные площадки [91]. Великобритания создает собственную крупную международную инфраструктуру НИОКР (в отличие от ведущих стран ЕС, которые подключаются к объединенным европейским инициативам) и предоставляет доступ к исследовательским и испытательным площадкам странам-партнерам. Функции международных технологических представителей, которых Великобритания делегирует в различные иностранные государства, состоят в следующем: представлять страну на мировой арене как всемирного научно-технологического лидера, устанавливая международные стандарты в области новейших технологий, способствовать внедрению технологических новшеств [92].

УНИВЕРСИТЕТСКИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Многие создатели успешных стартапов являются выпускниками престижных университетов по всему миру [104]. Большинство вузов с развитой предпринимательской культурой и соответствующей инфраструктурой размещено в США, Израиле, Великобритании, Индии, Китае. Основателями компаний-единорогов стали выпускники Стэнфордского университета* (США), Гарвардского университета (США), Массачусетского технологического института (США), Калифорнийского университета в Беркли (США), Индийского технического института в Дели (Индия), Пенсильванского университета (США), Тель-Авивского университета (Израиль).

Исследователи пришли к заключению:

- около половины всех единорогов созданы иммигрантами;
- ведущие страны не только привлекают основателей будущих успешных стартапов, но и активно управляют глобальным перераспределением талантов;
- 30% основателей единорогов создали бизнес в той стране, где находится их альма-матер [104].

На базе *Стэнфордского университета** было создано множество успешных стартапов, некоторые из них выросли в международные корпорации (Google, Cisco, HP, Nvidia). В стартап-студии Stanford Venture Studio аспиранты получают ресурсы, наставничество, регулярные консультации, поддержку многочисленных партнеров и инвесторов университета [96]. В вузе также есть собственный акселератор (StartX), предоставляются гранты и льготы основателям стартапов (в приоритете проекты по направлениям «здравоохранение», «устойчивое развитие», «социальная справедливость»). Среди значимых факторов, которые во многом определяют стартап-активность, соседство с Кремниевой долиной, развитая широкая сеть выпускников, создающих или инвестирующих в стартапы, возможность найти единомышленников, менторов и инвесторов (каждую неделю вуз проводит множество лекций, семинаров и иных коммуникативных мероприятий с бизнесменами, представителями высокотехнологичных компаний, пригла-

* Организация, деятельность которой признана нежелательной на территории Российской Федерации.

шенными спикерами, что положительно влияет на мотивацию будущих основателей стартапов). В Стэнфорде^{*} развит так называемый скаутинг (студенты помогают фондам искать перспективные проекты других студентов), зачастую сами профессора инвестируют в проекты на ранних стадиях.

Стартап-студии, созданные на базе ведущих международных университетов (Стэнфорд^{*}, Корнелл, университеты Техаса, Арканзаса, Юты, Окленда), располагающие необходимой инфраструктурой и реализующие комплекс государственных мер поддержки (в том числе возможность получить госзаказ), помогают основать малые технологичные компании и вывести бизнес на рынок, пройти путь от исследования и разработки прототипа до создания продукта и его испытания. Участники студии на базе MIT стажировались в крупных компаниях Нью-Йорка, получают доступ ко всем ресурсам института и стипендию в размере 2 тыс. долларов США, успешные команды получают грант в размере 20 тыс. долларов США.

В качестве главных факторов успеха стартап-студии эксперты [105] выделяют следующие:

- доступ к развитой предпринимательской экосистеме, например это Кремниевая долина для Стэнфорда^{*};
- культура поддержки: практические рекомендации и помощь в создании и развитии стартапов от профессоров, наставников и выпускников;
- междисциплинарное взаимодействие: студенты инженерных, экономических, ИКТ направлений, дизайнера и пр.;
- доступ к финансированию: гранты, конкурсы, инвестиции бизнес-ангелов и венчурных фондов (репутация вуза увеличивает шансы получить финансирование проекта на ранней стадии);
- проектное обучение: использование знаний теории для решения реальных задач бизнеса;
- широкая сеть активно взаимодействующих выпускников.

Важны и государственные программы по продвижению экспорта малых предприятий. Исследователями установлено, что реализация таких программ может существенно увеличить инновационность малых фирм [106]. Вместе с тем необходимо более

децентрализованное управление программами экспорта, основанное на сотрудничестве местных органов власти с бизнесом и гражданским обществом для повышения квот на экспорт и диверсификации экономики. Предлагается активно вовлекать местные и региональные сообщества и организации в процесс планирования и реализации экспортных стратегий [107].

3.2. Что делают другие страны для догоняющего развития?

Особый интерес представляет опыт развивающихся стран, которые за относительно короткий исторический период смогли существенно нарастить свой технологический потенциал и занять значимые позиции на глобальном рынке высоких технологий. Государства как используют зарекомендовавшие себя в развитых странах меры государственной технологической политики, так и разрабатывают собственные политические решения либо адаптируют имеющиеся политики к внутренним условиям развития.

Настоящий материал посвящен анализу лучших практик технологической политики ряда развивающихся стран, включая Китай, Индию, Вьетнам, Турцию и Бразилию. Эти государства демонстрируют различные подходы к формированию и реализации научно-технологической политики, адаптированные к их национальным особенностям, историческому контексту и текущему уровню развития.

В рамках исследования рассматриваются ключевые этапы эволюции технологической политики каждой страны, анализируются основные программы и инициативы, оценивается их эффективность и достигнутые результаты. Особое внимание уделяется институциональным механизмам поддержки инноваций, системам финансирования НИОКР, мерам по развитию человеческого капитала и созданию благоприятной экосистемы для технологического предпринимательства.

Изучение опыта этих стран представляет значительный практический интерес для России, поскольку позволяет выявить наиболее успешные стратегии технологического развития, оценить возможности их адаптации к российским условиям и определить перспективные направления для формирования эффективной национальной технологической политики в условиях глобальных вызовов и трансформаций.

^{*} Организация, деятельность которой признана нежелательной на территории Российской Федерации.

В табл. 12 систематизированы лучшие практики по ключевым программам, механизмам поддержки и их результатам.

3.2.1. Китай¹

Для повышения уровня научно-технологического, а соответственно, и социально-экономического развития с 1980-х гг. правительство Китая проводит последовательную политику, которую условно можно разделить на несколько этапов.

Первый этап: технологии в обмен на рынок (1980–1990-е гг.). Политика опоры на собственные силы, проводившаяся на раннем этапе становления КНР, сменилась экономическими реформами Дэн Сяопина, направленными на внедрение отдельных рыночных институтов и постепенное расширение предпринимательской инициативы в условиях плановой экономики. Дополнительный импульс эти изменения получили с 1989 г., когда страны «Большой семерки» приняли пакет экономических санкций против КНР, включавший отказ от инвестиционных проектов, прекращение торговых взаимодействий и закрытие доступа к высоким технологиям. В ответ в Китае стали внедряться институты, способствующие привлечению инвестиций и технологий из иных стран и развитию местного предпринимательства². Так, были созданы прибрежные свободные экономические зоны (СЭЗ), предполагавшие минимальные тарифы при открытии предприятий иностранными компаниями. В этот период на материковой территории Китая действовали существенные ограничения (квоты) на импорт отдельной продукции, высокие импортные пошлины, поэтому СЭЗ стали основным инструментом входа на китайский рынок. Сегодня СЭЗ КНР считаются самыми успешными в мире по привлечению транснациональных компаний

¹ Раздел впервые опубликован в нашей статье [5].

² Индустриализация в КНР, как и в СССР, сопровождалась ускоренной урбанизацией. Но в отличие от СССР преимуществом Китая в этот период стало наличие существенного потенциала предприимчивых сельских жителей, не имевших многих социальных гарантий, а потому перемещавшихся в крупные города в поисках лучших условий. Многие из них сохраняли предпринимательский дух и в условиях жесткой конкуренции готовы были создавать новые предприятия и усердно работать. Современная Россия не обладает подобным ресурсом, а в СССР предпринимательская деятельность преследовалась.

Таблица 12. Лучшие практики развивающихся стран и их результаты

Страна	Технологическая политика	Эффект от технологической политики
Китай	Специальные прибрежные особые экономические зоны и совместные предприятия и филиалы с транснациональными корпорациями Меры по локализации средне- и высокотехнологичной промышленности, например автомобилестроения и электроники Специальные субсидии и гранты, налоговые льготы, в частности налоговый вычет с коэффициентом 2 В государственных закупках требования по приобретению местной продукции Программа «Сделано в Китае — 2025» Программа «Тысяча талантов», ориентированная на молодых STEM-специалистов	10-е место в Глобальном инновационном индексе — 2025 2-е место по размерам высокотехнологичной экономики 2-е место по числу компаний-единорогов Затраты на НИОКР превышают 2,5% ВВП 27% мирового экспорта высокотехнологичной продукции Лидер по 37 из 44 технологий, отслеживаемых по научным статьям, входящих в топ-10% наиболее цитируемых
	Startup India (2016) — экосистема стартапов Digital India — цифровая инфраструктура Skills India — подготовка IT-кадров Atal Innovation Mission — школьные лаборатории DDUGKY — профобучение сельского населения Особые экономические зоны для IT UPI — единая платежная система Технопарки в ведущих институтах (ИТ) 100%-ное списание налогов на НИОКР	ИТ-экспорт превысил 150 млрд долл. в 2024 г. 75+ тыс. зарегистрированных стартапов 750+ тыс. новых рабочих мест 10+ млн подготовленных IT-специалистов 10+ тыс. школьных лабораторий Atal 270+ тыс. обученных по DDUGKY UPI: 10+ млрд транзакций ежемесячно 100+ космических стартапов Семь компаний-единорогов из ИТ Мадрас
Бразилия	Национальная стратегия ENCTI 2016–2022 Национальный совет по научному развитию Агентство финансирования исследований Закон № 13.243/2016 — интеграция университетов с предприятиями Бразильский план искусственного интеллекта Более 40 двусторонних соглашений НТИ Специализированные институты	49-е место в Глобальном инновационном индексе — 2023 Лидер в регионе Латинской Америки и Карибского бассейна Расходы на НИОКР составили 1,15% ВВП

Окончание табл. 12

Страна	Технологическая политика	Эффект
Вьетнам	Особые экономические зоны у Хо-шимина Налоговые преференции (освобождение от НДС, таможенных пошлин) Льготные земельные участки Привлечение транснациональных корпораций Локализация производств Развитие базовых цифровых навыков Адаптация системы профессиональной подготовки	Концентрация инновационных производств зарубежных компаний Значительные мощности ТНК во Вьетнаме Развитие новых высокотехнологичных отраслей, включая электронику
Турция	TUBITAK — координация финансирования НИОКР 87 технологических зон развития Национальная технологическая инициатива Программа «Технологические мосты» Участие в Horizon Europe и M-ERA.NET Налоговые льготы до 2028 г. Более 40 двусторонних соглашений по развитию новых технологий	Расходы на НИОКР достигли 1,42% ВВП 37-е место в Глобальном индексе инноваций — 2022 9 тыс. компаний в технологических зонах 8 млрд долл. экспорта высокотехнологичной продукции 75% местных компонентов в оборонных проектах 12 млрд долл. выделено TUBITAK на ИИ, биотехнологии, космос Увеличение персонала НИОКР до 15 человек на 10 тыс. населения

Источник: составлена авторами.

(ТНК), иностранных инвестиций и формированию прилегающих поясов малого и среднего обслуживающего бизнеса¹.

Одним из требований к иностранным компаниям была локализация, то есть повышение доли производства на территории КНР: действовал принцип передачи технологий в об-

¹ В первые пять лет существования в СЭЗ было привлечено 20% всех прямых иностранных инвестиций в Китай. С момента создания первой СЭЗ в Шэньчжэне город превратился из небольшого отсталого населенного пункта в международный мегаполис. Объем импорта и экспорта Шэньчжэня превысил 430 млрд долларов, что составляет около 10% от общего объема внешней торговли Китая. <https://asia.nikkei.com/Economy/Shenzhen-s-success-overshadows-China-s-other-special-economic-zones>.

мен на доступ к крупному рынку. ТНК, создавая совместные предприятия и филиалы на территории КНР, постепенно передавали технологии и компетенции китайскому бизнесу, стимулировали формирование эффективной производственной и корпоративной культуры. При этом вокруг СЭЗ действовали многочисленные китайские малые и средние предприятия, которые в отдельных случаях воспроизводили продукцию ТНК с помощью обратного инжиниринга.

За счет дешевой рабочей силы вначале создавались в основном предприятия в низкотехнологичных отраслях, например в легкой промышленности. Научно-технологическая политика в большей степени была директивной: государством определялись ее цели, выделялись приоритетные проекты, бюджетное финансирование. Создавались условия для быстрого внедрения зарубежных технологий, так называемое обучение посредством делания. В результате этой политики приток прямых иностранных инвестиций (ПИИ) вырос за 1989–1994 гг. с 3 до 33 млрд долларов, а соответствующие рыночные институты, компетенции и технологии постепенно распространялись на всю территорию Китая.

Второй этап: открытые двери (конец 1990-х — начало 2010-х гг.). Для вступления во Всемирную торговую организацию в 2001 г. Китаю потребовалось существенно снизить импортные тарифы¹, отменить импортные квоты, создать условия для соблюдения прав интеллектуальной собственности. Наличие крупного внутреннего рынка способствовало дальнейшему росту ПИИ; при этом правительство КНР стимулировало создание совместных предприятий с ТНК. Китай на этом этапе уже целенаправленно ориентировался на локализацию средне- и высокотехнологичной промышленности, например автомобилестроения и электроники. В результате ПИИ выросли с 46,88 млрд долларов в 2001 г. до 135 млрд долларов в 2018-м.

Если на предыдущем этапе многие китайские компании занимались в основном имитацией зарубежных технологических решений, то уже к концу 2000-х гг. потенциал такой стратегии себя исчерпал, так как стоимость рабочей силы выросла, а производственный процесс приблизился к технологи-

¹ К 2010 г. уровень тарифов на импорт упал до 9,8% с 15,3% в 2001 г. <https://rg.ru/2019/09/29/vstuplenie-kitaia-v-vto-stalo-faktorom-mirovogo-ekonomicheskogo-rosta.html>.

ческому фронтиру. Рыночная конкуренция вынуждала разрабатывать собственные передовые технологические решения. Поэтому со второй половины 2010-х гг. политика Китая была переориентирована на дальнейшее улучшение институциональных условий ведения бизнеса и стимулирование разработки собственных технологий и продуктов.

Китайское правительство увеличивало инвестиции в экспортно ориентированные отрасли, стимулируя создание высокотехнологичных компаний через различные преференциальные режимы, в том числе в рамках университетских проектов. Развитие высокотехнологичных отраслей требует существенных затрат на научные исследования и опытно-конструкторские разработки (НИОКР). Для стимулирования китайского бизнеса вместе с увеличением затрат на НИОКР предоставлялись специальные субсидии и гранты, налоговые льготы, в частности налоговый вычет с коэффициентом 2¹, в государственных закупках сохранялись требования по приобретению местной продукции, расширялась инновационная инфраструктура, создавались стимулы для переноса зарубежных лабораторий и увеличения потока венчурных инвестиций.

Третий этап: к технологическому суверенитету (с середины 2010-х гг. по настоящее время). С 2015 г. китайское правительство, осознавая высокую импортозависимость от других стран в ключевых технологиях, запустило программу «Сделано в Китае — 2025», направленную на превращение страны в производственную сверхдержаву с ведущей в мире научно-технологической системой. По итогам 19-го Всекитайского съезда Коммунистической партии Китая (КПК) в 2017 г. в рамках 13-го (2016–2020) и 14-го (2021–2025) пятилетних планов развития научно-технические инновации были провозглашены приоритетом, особенно в авиакосмической сфере, ядерных технологиях, науках о жизни, исследованиях океана, транспортных и энергетических, информационных технологиях. В ближайшие годы Китай планирует

привлечь 27 млрд долларов на поддержку производства собственных микросхем и развитие передовых технологий¹. Для крупнейших технологических компаний, принадлежащих государству, предусмотрены существенные налоговые льготы и иные преференции².

Важным условием успеха научно-технологической политики Китая на всех этапах стали подготовка и привлечение кадров, повышение уровня грамотности населения. С 2007 г. реализовывалась Стратегия сверхдержавы талантов и серьезные усилия направлялись на образование молодежи и привлечение перспективных молодых специалистов из-за рубежа. Китайские студенты стали массово направляться за рубеж на обучение за счет государства с обязательным последующим возвращением на родину; иностранные студенты, обучающиеся в Китае, получали стипендии: в 2020 г. обучение было оплачено для 12% иностранцев в Китае и для 7% китайских студентов за рубежом, примерно для трети из них — в США. Для привлечения квалифицированных специалистов в области науки и техники из-за рубежа действовала программа «Тысяча талантов», с 2019 г. известная как «Национальный план набора высококлассных иностранных экспертов»³. Сегодня действует программа «Тысяча талантов», ориентированная на молодых STEM-специалистов⁴. Для их привлечения используются многочисленные льготы и привилегии: высокая зарплата и престижные должности, помощь с жильем и транспортными расходами, гранты. Также предполагается создание специализированных технологических центров мирового уровня в Пекине, Шанхае, а также в районе Большого залива Гуандун — Гонконг — Макао⁵. В последние годы кардинально обновлен состав чиновников за счет специалистов с выс-

¹ В России организации, осуществляющие расходы на НИОКР по перечню, установленному Правительством РФ, вправе включать их в состав расходов с применением коэффициента 1,5, а субъекты РФ вправе своими законами вводить инвестиционный налоговый вычет (ИНВ) по расходам на НИОКР, но вычет не может превышать 90% расходов на НИОКР предприятия.

¹ Bloomberg сообщил о планах Китая привлечь 27 млрд долларов на поддержку производства микросхем. <https://www.forbes.ru/tekhnologii/507759-bloomberg-uznal-o-planah-kitaa-privlec-27-mlrd-na-podderzku-proizvodstva-mikroshem>.

² China's R&D Policies Explained. <https://exactera.com/resources/chinas-rd-policies-explained/>.

³ Китай делает ставку на молодых ученых. <https://issek.hse.ru/news/857792518.html>.

⁴ STEM — Science, Technology, Engineering, Mathematics (наука, технологии, инженерные науки, математика).

⁵ <http://cpc.people.com.cn/n1/2021/0930/c64387-32242902.html>.

шим инженерным образованием для проведения более эффективной научно-технологической политики. Кроме того, реализуется программа действий по повышению научной грамотности населения КНР (2021–2035)¹, направленная на популяризацию исследований.

Одновременно китайские вузы при поддержке правительства двигались к глобальному лидерству, расширяя научные исследования и инновационные функции, в том числе стимулируя коммерциализацию НИОКР через технологическое предпринимательство. В 1995 г. был введен в действие «Проект 211», предполагавший поддержку научных исследований по передовым направлениям в ста университетах, а в 1998 г. китайское правительство запустило «Проект 985», который должен был обеспечить вхождение девяти университетов (в дальнейшем — еще тридцати) в топ-100 мировых академических рейтингов. Эти вузы впоследствии сформировали Лигу С9 (аналог Лиги плюща в США) и обмениваются студентами между собой и с ведущими мировыми образовательными центрами. В 2017 г. началась реализация программы «Университеты мирового класса и первоклассные специальности» («Шуаньцзяо»), которая направлена на достижение лидирующих позиций китайских университетов в глобальных рейтингах за счет привлечения ведущих специалистов, расширения научных исследований, в том числе за счет внебюджетных источников, роста изобретательской и предпринимательской активности вузов. При этом Китай уже занимает второе место после США по числу вузов в глобальных рейтингах (табл. 4). Высокое положение в рейтингах, в свою очередь, привлекает все больше талантливых студентов, ученых и будущих технологических предпринимателей из других стран.

Результатом этой научно-технологической политики стало появление крупных китайских технологических корпораций: *Alibaba Group*, *Geely* (Ханчжоу), *Huawei*, *Tencent*, *ZTE*, *BYD* (Шэньчжэнь), *Xiaomi*, *Lenovo*, *Baidu*, *ByteDance* (Пекин) и др. Благодаря последним четырем компаниям технопарк «Чжунгуаньцзунь» в Пекине называют сегодня одним из главных инновационных хабов мира. Несколько китайских компаний представлены в рейтинге глобальных лиде-

ров по объемам затрат на НИОКР: *Huawei* — 17,4 млрд евро, *Baidu*, *Alibaba*, *Tencent*, *Xiaomi* — 30,5 млрд евро совокупно¹, а доля бизнеса в общем объеме затрат на НИОКР в КНР превышает 75%².

Мировые затраты на науку в 2014–2018 гг. выросли на 19,2% (рост глобального ВВП — 14,8%), из них почти половина (44%) обеспечена Китаем³. К 2022 г. совокупные расходы на НИОКР в Китае превысили 456 млрд долларов в номинальном выражении, или 770 млрд долларов с учетом паритета покупательной способности⁴. Это превышает 2,5% ВВП страны, что соответствует стратегической цели на 2025 г. При сохранении текущей динамики уже в ближайшие годы Китай может обогнать США по объему затрат на НИОКР. Более 22% расходов на НИОКР приходится на электронику, высока доля машиностроения и химической промышленности⁵, в последние годы по мере старения населения растут расходы на медицинские и фармацевтические исследования⁶.

Современный Китай лидирует по большинству наиболее важных показателей научно-технологического развития (табл. 4), опережая США и Японию не только с точки зрения потенциала (по числу исследователей, статей или патентов), но и по ключевому результату — высокотехнологичному экспорту. КНР обеспечивает около 26–27% мирового экспорта высокотехнологичной продукции. Единственный показатель, по которому страна пока несколько отстает (6-е место), — это количество получавших венчурные инвестиции технологических компаний, хотя по числу стартапов с высокой капитализацией (единорогов) она уступает только США.

¹ <https://issek.hse.ru/news/704062411.html>.

² Is China a Global Leader in Research and Development? <https://chinapower.csis.org/china-research-and-development-rnd/>.

³ <https://issek.hse.ru/news/704062411.html>.

⁴ China's Spending on R&D Hits 3 Trln Yuan in 2022. http://english.www.gov.cn/archive/statistics/202301/23/content_WS63ce3db8c6d0a757729e5fe5.html.

⁵ Internal Research and Development (R&D) Spending of Industrial Enterprises in China in 2021, by Industry. <https://www.statista.com/statistics/234726/research-and-development-spending-in-china-by-industry/>.

⁶ Chinese Companies' R&D Spending Growth Leads the World. <https://www.strategyand.pwc.com/cn/en/press-releases/2018-innovation1000-cne.html>.

¹ http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-06/25/content_5620813.htm.

К 2025 г. в Китае предполагается увеличение расходов на фундаментальные исследования с 6 до 8% затрат на НИОКР¹, то есть страна создает основы для долгосрочного лидерства в XXI в. Как отражение этих целей растёт число китайских научных публикаций, превышая показатели других стран, их удельный вес в мировой науке вырос с 15,7% в 2010 г. до 24,3% в 2021-м, то есть в 1,55 раза. Цитируемость китайских научных публикаций в среднем росла, в том числе благодаря совместным статьям китайских и иностранных авторов².

Австралийский институт стратегической политики³ провел анализ статей, входящих в топ-10% наиболее цитируемых за последние пять лет по направлениям технологий будущего. По данным на конец 2022 г., Китай является лидером по 37 из 44 отслеживаемых технологий, причем по девяти из них может стать технологическим монополистом, в частности в области обороны, космоса и безопасности. Китай в 2010–2022 гг. занимал первое место по числу РСТ-заявок⁴ на изобретения, а также в передовых областях: ИТ (с общим количеством 267 тыс. заявок), биотехнологии (68), искусственный интеллект (51), нанотехнологии (55,6), медицинские технологии (123,3), зеленые технологии (82), второе место после США — в области фармацевтики (64,8). Всего Китай лидирует в 29 технологических сферах из 35, что более чем в семь раз превышает показатель США (четыре сферы)⁵.

В заключение отметим скорость движения Китая в направлении достижения мирового технологического лидерства: за последнее десятилетие расходы Китая на НИОКР выросли в 3,6 раза, численность исследователей — в 2 раза, количество публикаций — в 2,5 раза, а патентов — в 5 раз. Иными словами, еще 10–15 лет назад гипотеза о недостаточном тех-

нологическом развитии КНР частично могла бы быть подтверждена.

3.2.2. Индия

Одной из крупнейших развивающихся стран является Индия. Благодаря относительно большому количеству ресурсов Индия может позволить себе применение множества различных практик для поддержки и развития новых технологий.

Индия прошла несколько больших этапов в развитии технологий (табл. 13).

Политика в области НИОКР и привлечения внутренних ресурсов для развития технологий началась с середины 1950-х гг. Главным образом технологии должны были обеспечить Индии высокий уровень развития тяжелой промышленности и создать научную базу для генерации промышленных инноваций внутри страны. Индии не хватало собственной научной базы и имеющихся НИОКР, поэтому стимулировался приток иностранных компаний, их инвестиций и технологий, лицензирование внутри страны [109], [110]. Существовали значительные налоговые льготы для иностранных специалистов [111]. Очень долгое время Индия не ассимилировала и не модернизировала импортные технологии, только в конце 1950-х гг. началась политика по обеспечению достаточного количества ученых-исследователей и поощрению научных исследований для расширения научной базы внутри страны, особенно в области подготовки технических кадров. Число университетов с 25 в 1947 г. выросло до 80 в 1969 г., а число инженерных колледжей — с 38 до 138 за аналогичный период, по образцу MIT были созданы индийские технологические институты [112]. Расширение области научных исследований происходило также за счет создания государственных лабораторий по промышленным и оборонным исследованиям, консалтинговых, инженерных и проектных организаций [113].

На следующем этапе Индия сконцентрировала внимание на развитии собственных технологий и разработок, применяя довольно масштабные протекционистские меры и вместе с тем поощряя развитие внутренних компаний. Например, в некоторых отраслях фактически отменили или смягчили условия выдачи патентов (пищевая промышленность, фармацевтика), стимулировалось выделение собственных научно-

¹ https://www.gov.cn/xinwen/2023-01/23/content_5738522.htm.

² Этому способствовала уже упоминавшаяся политика Китая по привлечению иностранных специалистов и собственных выпускников западных вузов.

³ The Global Race for Future Power. https://ad-aspi.s3.ap-southeast-2.amazonaws.com/2023-03/ASPIs%20Critical%20Technology%20Tracker_0.pdf?VersionId=ndm5v4DRMfpLvu.x69Bi_VUdMVLp07jw.

⁴ Договор о патентной кооперации (Patent Cooperation Treaty, PCT) — международный договор в области патентного права, заключен в 1970 г. <https://www.wipo.int/pct/ru/>.

⁵ www.wipo.int/ipstats.

ТАБЛИЦА 13. Этапы развития экономической политики Индии в области технологий

Главная цель планирования	Торговый режим	Индустриальный режим	НИОКР-политика	Политика в области международного сотрудничества
Экономический рост, основанный на тяжелой промышленности (1948–1968)	Импортозамещение	Регулируемый	Создание инфраструктуры НИОКР для развития научной базы	Либеральный
Экономический рост за счет эндогенных факторов и роста социальной справедливости (1969–1980)	Постепенное импортозамещение	Жестко регламентированный	Акцент на технологии и технологическое развитие	Ограничительный
Экономический рост за счет эффективности и конкурентоспособности (1981–2010)	Постепенная дерегуляция	Постепенная дерегуляция	Акцент на эффективности институтов НИОКР и их связи с промышленностью	Очень либеральный
Экономический рост за счет развития новых технологий (2010 — наст. время)	Гибкая дерегуляция, ориентация на экспорт собственных услуг	Дерегуляция	Акцент на доступность технологий и инфраструктуры для развития НИОКР	Либеральный

Источник: составлена авторами по [108].

исследовательских подразделений (за счет налоговых льгот и послаблений в промышленном использовании результатов разработок). Были созданы различные структуры (Организация технического консультирования, Фонд рискованного капитала, Фонд технологического развития), оказывающие финансовую и консультационную поддержку для открытия подобных подразделений. Была внедрена Национальная информационная научно-техническая система (NISSAT) с целью информационной поддержки исследователей, распространения информации об исследованиях, услуг по переводу. Несмотря на то что по формальным показателям местные исследования и разработки в Индии активизировались (за 10 лет расходы на НИОКР выросли более чем в восемь раз, в 3,3 раза увеличилось число зарегистрированных научно-исследовательских подразделений) и страна даже начала экспортировать ряд технологических разработок, выявился ряд проблемных трендов [108]. Так, серьезным образом замедлились темпы промышленного производства, экспорта [114]. Индия сохранила высокую зависимость от импорта сложных технологий и разработок [115].

В 1990-е гг. произошла либерализация научно-технологической политики страны. Были предприняты различные меры, направленные на трансформацию институциональной структуры научно-технологического управления (система менеджмента научных институтов, центры патентной информации по всей стране), мер поддержки (списание 100% налога на капитальные вложения в НИОКР и 133% налога на расходы на спонсируемые исследования, сертификаты на импорт оборудования и расходных материалов, освобождение от таможенных пошлин и акцизных сборов). За счет налогов и сборов, полученных от импорта технологий, был создан Фонд технологического развития для финансирования собственных разработок. Не менее 30% финансирования государственным научно-исследовательским учреждениям выделялось на консультационные услуги частному бизнесу.

С середины 2010-х гг. в Индии реализуется целый набор мер по стимулированию развития технологий внутри страны. Эффективность каждой из современных мер была оценена четырьмя программами искусственного интеллекта (Claude, GPT, Gemini, DeepSeek). Самыми успешными программами признаны Startup India, Digital India, UPI, а также создание особых экономических зон для IT-сектора (табл. 14).

Выделяется целый ряд направлений, по которым активно работает индийское правительство. Это как комплексные программы, направленные на развитие целого ряда компонентов технологического бизнеса, так и набор различных мер, используемых для достижения смежных целей:

- инициатива Startup India, реализуемая с 2016 г. [116]. Целью программы стало создание экосистемы для стартапов за счет упрощения регулирования и регистрации стартапов, предоставления дополнительного финансирования и налоговых льгот до трех лет, программы менторства. Эффектом программы за 2016–2024 гг. стала регистрация более 75 тыс. стартапов, создано более 750 тыс. рабочих мест;
- программа Digital India [117] направлена на развитие цифровой инфраструктуры, расширение доступа к интернету и электронным услугам, повышение цифровой грамотности, особенно пристальное внимание уделяется сельским районам. В ходе реализации программы было создано более 200 различных цифровых сервисов, получено более 1,3 млрд цифровых идентификаторов Aadhaar. 250 тыс. сельских районов Индии подключено к интернету. Частично финансированием технологических инноваций для малообеспеченных слоев населения, сельских районов занимается Индийский фонд инклюзивных инноваций. За время работы фонда им поддержано более 500 различных проектных решений, например доступная телемедицина как альтернатива разгрузке существующей социальной инфраструктуры;
- инвестиции в образование [118] и развитие навыков [119]. Одно из важнейших направлений работы в области научно-технологической политики Индии — это работа с компетенциями специалистов в технологической сфере, а также развитие адаптации к инновациям для населения [120]. Целью программ в этом направлении становится подготовка квалифицированной рабочей силы для технологического сектора.

В сентябре 2014 г. Министерство сельского развития (MoRD) в рамках Национальной программы по обеспечению средств к существованию в сельской местности объявило о программе DDUGKY.

Таблица 14. Сравнение эффективности направлений технологической политики Индии различными программами ИИ

Наименование программ	Claude	GPT	Gemini	DeepSeek
Программа Startup India				
Atal Innovation Mission (AIM)				
Digital India				
Особые экономические зоны для IT				
Национальная политика в области электроники (PLI)				
UPI (Unified Payments Interface)				
Программа Skills India				
Биотехнологические инициативы				
ISRO коммерциализация космических технологий				
Научно-технологические кластеры				
Индийский фонд инклюзивных инноваций				
National Supercounting Mission				
National Mission on Quantum Technologies				
National AI Strategy (NITI Aayog)				
MeitY поддержка НИОКР и центров передового опыта				
Bhashini (Инициатива по ИИ-переводу)				
Государственно-частное партнерство в инфраструктуре				

ПРИМЕЧАНИЕ: цветом показана уверенность ИИ в эффективности программы:

95–100%		80–85%	
85–95%		70–80%	

Источник: составлена авторами по данным ИИ.

Целевая аудитория. Программа ориентирована на сельские семьи, живущие за чертой бедности. Лица из таких семей в возрасте от 15 до 35 лет имеют право на спонсируемое государством обучение и трудоустройство по окончании обучения на должности с регулярной ежемесячной заработной платой. В сельской местности информационные барьеры более жесткие, а доступность учебных программ может зависеть от пола или касты. Наполнение образовательных программ зависит от исследований по оценке недостающих навыков, а также

от рассчитанных потребностей штатов в рабочей силе определенных специальностей. В зависимости от предполагаемой программы к участию в тендерах приглашаются партнеры из бизнеса, желающие провести обучение. За выявление потенциальных абитуриентов, предоставление информации об учебных курсах, организацию обучения и трудоустройство подготовленных выпускников отвечает Агентство реализации проектов (PIA). Информация распространяется различными методами: ярмарки вакансий, размещение баннеров, распространение листовок и брошюр, индивидуальное консультирование. Кандидаты на обучение дополнительно отбираются в ходе очных консультаций. Перед утверждением проекта частные предприниматели должны представить администрации DDUGKY предварительный список работодателей. На практике специалисты по трудоустройству из PIA поддерживают связь с обученными кандидатами в течение одного года.

Курс. Каждый такой курс состоит из двух основных компонентов: общий блок, в ходе которого изучаются информационные технологии, программирование, английский язык, а также отраслевой блок. Обучение проходит от 3 до 12 месяцев. Программа предусматривает обучение без отрыва от производства. После окончания обучения PIA обязаны трудоустроить минимум 70% прошедших обучение лиц на работу, которая предлагает регулярную ежемесячную заработную плату на уровне или выше минимальной месячной заработной платы в рупиях.

Финансирование. 75% финансирования поступает от индийского правительства через Министерство образования и науки, а остальная часть — от правительств штатов, за исключением Северо-Восточных штатов, где на центральное финансирование приходится 90%. PIA раз в два месяца составляет отчет для правительства штатов, а также обеспечивает проверку стажеров сторонними агентствами. Подобная сертификация обязательна для 70% обученных кандидатов из каждой группы.

География проекта и эффекты. DDUGKY работает в 21 штате и союзной территории, охватывая 568 из 687 округов Индии. Программа предлагает около 690 курсов по более чем 330 специальностям, охватывающим 82 отрасли промышленности. Обучение проводится более чем 300 частными партнерами по обучению. За время работы программы более 270 тыс. канди-

датов прошли обучение и более 134 тыс. были трудоустроены (около 50%). Средняя сумма, потраченная на одного обученного человека, составляет около 3,1 тыс. долларов США.

Еще один образовательный проект Atal Innovation Mission (AIM) связан с созданием инкубаторов Atal, лабораторий Atal Tinkering в школах и запуском программы Atal New India Challenge по поддержке наиболее проработанных инновационных проектов в области национальных интересов или социальных инициатив [121]. С 2016 г. открыто более 10 тыс. школьных лабораторий и более 100 инкубаторов, способствующих прививанию научно-технологической культуры с детского возраста.

Более широкодоступная, но отраслевая программа по развитию IT-навыков — это Skills India [122]. В ходе программы и партнерства с различными IT-компаниями происходит обучение технологическим навыкам на практике. В рамках программы особое внимание уделяется STEM-образованию и женщинам в технологиях, выдаются специальные стипендии на обучение. За 2015–2024 гг. подготовлено более 10 млн специалистов для IT-сектора, достигнуто увеличение доли женщин в технологической отрасли до 34%.

В Индии также создаются различные специальные экономические зоны и технопарки с налоговыми льготами, упрощенными требованиями к резидентам и современной инфраструктурой для технологических компаний [123]. Формат напоминает российские особые экономические зоны технико-внедренческого типа.

Отдельное внимание уделяется развитию электроники и электротехнической промышленности. За счет налоговых льгот, сниженных импортных пошлин на компоненты удалось локализовать значительный объем производства внутри страны. Накопленным итогом привлечено более 20 млрд долларов инвестиций, создано около 1 млн рабочих мест. Особым образом правительство заинтересовано в коммерциализации космических технологий, которые переданы частному сектору. Была запущена программа малых спутников, образована сеть космических инкубаторов (SpIN), на рынке с 2016 г. появилось более 100 космических стартапов.

Дополнительно на базе ведущих индийских технических институтов (IIT) создаются технологические хабы с государственно-частным финансированием. Подобные экосисте-

мы развиваются в Бангалоре, Хайдарабаде, Пуне, Мадрасе, за последние пять лет подобными технопарками привлечено 25 млрд долларов инвестиций. Университеты в целом остаются одними из ключевых генераторов инноваций и успешных стартапов: так, за период 2011–2023 гг. из стен ИТ в Мадрасе вышло более 350 технологических стартапов, из которых 7 — фирмы-единороги и 14 — фирмы — будущие единороги (soonicorn), капитализация которых близка к 1 млрд долларов. Суммарный объем привлеченных инвестиций за эти годы составил 4,6 млрд долларов.

В том числе благодаря этим программам экспорт ИТ-услуг из Индии в 2024 г. составил более 150 млрд долларов.

Среди государственных приоритетов находится и биотехнологическая сфера. Запущен биотехнологический парк в Хайдарабаде, программа Biotech-KISAN для аграрных инноваций, упрощена регуляторная база для фармацевтической отрасли. Как следствие, производственные мощности биотехнологической отрасли в Индии достигли 70 млрд долларов, 60% мирового спроса на вакцины обеспечивается индийскими производителями.

Фокус на развитие секторов FinTech [124] и AgriTech [125] с целью расширения технологического развития финансового и сельскохозяйственного секторов Индии и решения специфических проблем в данных отраслях.

FinTech играет значимую роль в формировании цифрового ландшафта Индии, содействии технологическим инновациям и снижении финансовой децентрализации на уровне местных органов власти. Одной из ключевых технологий для Индии стала разработка Unified Payments Interface (UPI) [126] — открытой платежной системы с API для оперативных переводов между банками через мобильные устройства (аналог в России — «Система быстрых платежей» (СБП)). Через программу проходит более 10 млрд транзакций ежемесячно, 40% fintech-стартапов используют UPI. Государство при этом получает более полную картину движения денежных средств внутри страны.

Продолжается либеральный курс, взятый еще в 1990-е гг., на содействие международному сотрудничеству и привлечение иностранных инвестиций с целью обмена технологиями и знаниями, притока капитала и передовых практик из развитых стран.

Подводя итог, отметим, что большая часть из реализованных Индией мер научно-технологической политики не нова для мирового сообщества, роль индийского правительства состояла в грамотном учете местной специфики и адаптации используемых в развитых странах политик к потребностям национальной экономики и возможностям локальных сообществ. Основная научно-технологическая политика направлена на развитие технологической инфраструктуры, компетенций и доступности технологий для менее развитых территорий страны.

3.2.3. Бразилия

Бразилия за последние десятилетия создала структурированную систему развития науки, технологий и инноваций (НТИ), стремясь повысить свою конкурентоспособность на мировой арене. Основой современной научно-технологической политики Бразилии является Национальная стратегия по науке, технологиям и инновациям (ENCTI) на 2016–2022 гг., которая направлена на установление парадигмы совместных инноваций через укрепление связей между университетами и предприятиями. Стратегия определяет ключевые вызовы: сокращение технологического разрыва с развитыми странами, укрепление институционального потенциала, сокращение социального и регионального неравенства, разработку инновационных решений для производственной и социальной интеграции, а также содействие устойчивому развитию [127].

С институциональной точки зрения центральным органом управления НТИ является Министерство науки, технологий и инноваций (МСТИ), которое координирует работу ключевых учреждений, включая Национальный совет по научному и технологическому развитию (CNPq) и Агентство по финансированию исследований и проектов (FINEP). Система также включает ряд специализированных институтов, таких как Национальный институт космических исследований (INPE), Национальный институт исследований Амазонии (INPA) и Национальный институт технологий (INT) [128].

Важным шагом в развитии НТИ стало принятие Закона № 13.243 в 2016 г., направленного на стимулирование научного и технологического развития, а также Декрета № 9.283/2018, который создает механизмы для интеграции

научно-технических учреждений с предприятиями. Это законодательство позволяет университетам, исследовательским центрам, агентствам финансирования и государственным предприятиям формировать стратегические альянсы для совместных инновационных проектов [129].

Что касается финансирования, расходы Бразилии на НИОКР составили 1,15% ВВП в 2020 г., что незначительно выше среднего показателя за период 2000–2020 гг. (1,12%), но ниже значения 2019 г. (1,21%). Примечательно, что государственные расходы на НИОКР (около 0,65% ВВП) сопоставимы со средним уровнем стран ОЭСР, тогда как расходы бизнеса (около 0,6% ВВП) значительно отстают от среднего показателя ОЭСР (1,83%) [130]. Стратегия ENCTI 2016–2022 гг. устанавливает амбициозную цель увеличить расходы на НИОКР до 2% ВВП к 2022 г., однако имеющиеся данные указывают, что эта цель, вероятно, не была достигнута.

Одним из положительных результатов проводимой политики стало улучшение позиций Бразилии в Глобальном инновационном индексе 2023 года, где страна поднялась на пять позиций и заняла 49-е место из 132 стран, став лидером в регионе Латинской Америки и Карибского бассейна. Это продвижение в рейтинге связано с улучшением показателя «Результаты инноваций», который измеряет эффективность стран в области научного производства, патентов, новых продуктов и услуг [131].

Несмотря на прогресс, Бразилия сталкивается с серьезными вызовами в сфере НТИ. Основными проблемами являются сложности в структуре управления из-за размеров страны, недостаточное влияние научно-технологических знаний на сокращение социального неравенства, поверхностное преподавание науки в школах, необходимость улучшения доступа к научным знаниям и расширения участия женщин в науке [127]. Кроме того, наблюдается низкий уровень инвестиций бизнеса в НИОКР и сложности в превращении научных знаний в инновационные продукты и услуги [132].

Особое внимание в последние годы Бразилия уделяет развитию искусственного интеллекта. В 2024 г. было объявлено о создании рабочей группы оперативной поддержки для разработки Бразильского плана искусственного интеллекта (PBIA), который направлен на продвижение устойчивого и этичного развития ИИ в стране [133]. План включает инициативы по со-

зданию передовой технологической инфраструктуры, разработке моделей на португальском языке, обучению специалистов и международному сотрудничеству в области ИИ.

Международное сотрудничество является важным компонентом научно-технологической политики Бразилии. Страна имеет более 40 двусторонних соглашений о сотрудничестве в области НТИ, а также участвует в различных региональных и многосторонних механизмах и форумах. Среди ключевых партнерств можно выделить сотрудничество с Европейским союзом в рамках Международного форума по биоэкономике и о сотрудничестве в области исследований и инноваций в Атлантике [134].

3.2.4. Вьетнам

Научно-технологическая политика Вьетнама начала формироваться в 1990-е гг. [135]. В целом развитие технологий в стране потребовало схожих мер с теми, что использовала Индия на первом этапе реализации собственной научно-технологической политики: привлечение иностранных инвестиций, технологий, специалистов, локализации производственных мощностей транснациональных корпораций, развитие образования и компетенций на базе университетов [136]. Необходимым условием стала также трансформация нормативно-правовой базы трансфера технологий.

Большая часть используемых мер не выходила за рамки стандартного набора — увеличение финансирования научных исследований в области высоких технологий, налоговые льготы, реструктуризация административных структур, отвечающих за технологическую политику, и системы подготовки кадров в целом. Успешным примером использования выгод от дешевой рабочей силы вкупе с грамотной промышленной политикой является Хошимин, в окрестностях которого размещено несколько особых экономических зон технико-внедренческого типа. Благодаря налоговым преференциям, предоставлению земельных участков на льготных условиях, полному сопровождению резидентов во Вьетнаме сконцентрировались значимые мощности инновационных производств зарубежных компаний. До сих пор сохраняется приоритизация некоторых отраслей, для них разработаны специальные меры поддержки в виде освобождения от упла-

ты НДС, таможенных пошлин, корпоративного подоходного налога.

Главными проблемами страны остаются высокая бюрократизация процесса регистрации компаний, получения поддержки. Важным для технологического развития фактором является недостаточная эффективность института интеллектуальной собственности из-за двусмысленности некоторых трактовок в законах. С точки зрения поддержки малого бизнеса и стартапов в стране отсутствует развитая система венчурного финансирования и бизнес-ангелов, сложной является система получения кредитов для инновационных компаний. Остается проблема дефицита местных кадров, низкого уровня развития и доступности технологий для большинства населения. Сохраняется высокая роль государства в экономическом планировании [137].

Некоторые рекомендации, предлагаемые исследователями для экономики Вьетнама, которые могут быть полезны в том числе и для России [137]:

1. Развитие человеческого капитала для цифровой экономики. Необходимо регулярно обновлять и адаптировать систему профессиональной подготовки к существующим реалиям: развитие базовых цифровых навыков, специализированных ИТ-навыков (программирование, обработка больших данных). Инвестиции в цифровую инфраструктуру являются ключом к расширению доступа к технологиям и повышению производительности труда. В России, несмотря на значительные успехи в этой сфере, до сих пор существуют серьезные пробелы в обновлении образовательных программ и их соответствии современным реалиям. Из-за низких зарплат и высокого оттока из образования и науки в индустрию особенно молодых кадров проблема соответствия кадров потребностям экономики рискует и дальше усугубляться.
2. Стимулирование бизнес-инноваций. Использование налоговых льгот, льготных кредитов и фондов венчурного капитала для компаний, развивающих технологии искусственного интеллекта, интернета вещей (IoT), автоматизации, повышения производительности производственных процессов, логисти-

ки, ИТ-продуктов. Содействие сотрудничеству между предприятиями и научно-исследовательскими институтами и университетами в целях передачи технологий и их практического применения также является важным фактором. В настоящее время это наиболее актуальная задача и для российской экономики.

3. Цифровая трансформация государственного сектора. Необходимо обеспечить широкий доступ к ИТ-инфраструктуре, государственным услугам, в то же время инвестировать в развитие цифровых навыков сотрудников для эффективного использования новых технологий в государственных учреждениях. Россия достигла определенных успехов в этой сфере, однако необходимо дальнейшее повышение эффективности и безопасности существующих ИТ-решений.
4. Охрана окружающей среды и сберегающие технологии. Ускорение внедрения инструментов искусственного интеллекта для эффективного анализа данных и оптимизации ресурсов в производственных системах. Государству необходимо создать четкие правовые рамки использования искусственного интеллекта, облачных вычислений и технологий блокчейна.

3.2.5. Турция

Турция за последние два десятилетия значительно укрепила свою научно-технологическую политику, сделав акцент на создании инновационной экосистемы и интеграции с глобальными цепочками добавленной стоимости. Основой стратегии стали структурные реформы, направленные на увеличение доли НИОКР в ВВП и развитие высокотехнологичных отраслей. По данным Турецкого статистического института, расходы на исследования и разработки в 2023 г. достигли 1,42% ВВП, что на 0,1 п. п. выше уровня 2022 г. [138]. Современная научно-технологическая политика Турции базируется на комплексе стратегических документов, определяющих долгосрочные цели и приоритеты развития. Фундаментальным документом является «Политика в области науки и технологий Турции: 1993–2003», утвержденная в 1993 г., которая подчеркива-

ла определяющую роль науки и технологий для поддержания жизнеспособности национальной экономики и достижения международных конкурентных преимуществ [139]. В рамках этой стратегии были поставлены цели увеличения числа персонала НИОКР до 15 человек на 10000 трудоспособного населения, повышения расходов на НИОКР до 1% ВВП и увеличения доли предпринимательского сектора в этих расходах до 30%.

Институциональную основу политики формирует Совет по научно-техническим исследованиям Турции (TUBITAK), созданный в 1963 г. Организация координирует финансирование НИОКР через два ключевых направления: поддержку академических исследований (ARDEB) и промышленных инноваций (TEYDEB). В 2023 г. TUBITAK выделил около 12 млрд долларов на проекты в области искусственного интеллекта, биотехнологий и космических технологий [140].

Важным инструментом стимулирования инноваций стали технологические зоны развития (TDZ), учрежденные законом 2001 г. К 2025 г. в стране действует 87 таких зон, где компании получают освобождение от налога на прибыль и НДС до 2028 г. Согласно исследованию, TDZ привлекли 9 тыс. компаний и обеспечили 8 млрд долларов экспорта высокотехнологичной продукции [141].

Правительство Турции реализует Национальную технологическую инициативу (NTI), направленную на достижение технологического суверенитета в оборонной и аэрокосмической отраслях. Программа включает разработку беспилотников, новейших истребителей и спутниковой системы. По данным исследовательского центра, доля местных компонентов в оборонных проектах превысила 75% к 2024 г. [142].

Доля высокотехнологичного экспорта остается на уровне 3–4%, что ниже среднего показателя по ОЭСР (15%). Тем не менее научно-технологическая политика Турции принесла измеримые результаты. В Глобальном индексе инноваций 2022 г. страна поднялась на 37-е место, улучшив позиции на 14 пунктов за два года и впервые войдя в топ-40 [143]. В 2023 г. Турция занимала 39-е место из 132 стран, демонстрируя слабые результаты в категориях «Институты» (105-е место) и «Инфраструктура» (50-е место) [144].

Финансирование НИОКР остается зависимым от государственных источников. В 2023 г. 65,1% расходов обеспечил бизнес, 30% — вузы, 4,9% — государство. Однако доля частных ин-

вестиций в НИОКР (0,6% ВВП) вдвое ниже среднего по ОЭСР [145]. Для решения проблемы в 2024 г. запущена программа «Технологические мосты», предоставляющая налоговые кредиты компаниям, сотрудничающим с университетами.

Международное сотрудничество остается ключевым элементом стратегии. Турция участвует в более чем 40 двусторонних соглашениях, включая программу Horizon Europe и инициативу M-ERA.NET. В 2023 г. TUBITAK выделил 75 млн евро на совместные проекты в области наноматериалов и возобновляемой энергетики [146].

3.3. КРАТКИЕ ВЫВОДЫ

Развитыми странами разработан и реализован широкий перечень программ поддержки высокотехнологичного бизнеса: от привлечения талантов со всего мира до инновационной инфраструктуры и экосистемных решений. С целью повышения устойчивости бизнеса, развивающего новые технологии, в США, Великобритании и иных ведущих экономиках мира внедрена система государственного заказа высокотехнологичных продуктов и услуг. Реализуются меры, направленные на формирование рынка венчурного капитала, а именно подготовка кадров для венчурной индустрии, государственное софинансирование фондов, нормативно-правовая база для обеспечения трансфера технологий. Значимая роль в поддержке высокотехнологичных МСП отводится созданию специальных институтов и инфраструктуры, в том числе акселераторов, инновационных центров, стартап-студий, целым предпринимательским экосистемам ведущих международных вузов. Поскольку неизбежно бизнес в области высоких технологий сталкивается с дефицитом спроса на внутреннем рынке, который сдерживает рост компании, правительства реализуют программы поддержки экспорта в виде специальных целевых займов, создания инфраструктуры, лоббирования интересов высокотехнологичных фирм на иностранных рынках.

Анализ лучших практик развивающихся стран в области научно-технологической политики позволяет сделать ряд важных выводов. Рассмотренный опыт Китая, Индии, Вьетнама, Турции и Бразилии демонстрирует различные подходы к формированию эффективных механизмов технологического раз-

вития, адаптированных к национальным особенностям и текущему уровню экономического развития.

Ключевым фактором успеха для всех рассмотренных стран стало последовательное и системное развитие научно-технологической политики, включающее несколько взаимосвязанных направлений:

- развитие человеческого капитала и образования — все страны уделяли особое внимание подготовке квалифицированных кадров, созданию специализированных образовательных программ и повышению доступности технологического образования. Индийский опыт программ Startup India, Digital India, Skills India и Atal Innovation Mission демонстрирует эффективность комплексного подхода к развитию компетенций;
- финансовые и налоговые стимулы — все рассмотренные страны активно использовали налоговые льготы, субсидии и специальные фонды для поддержки инновационной деятельности. При этом наблюдается тенденция к увеличению доли частных инвестиций в НИОКР, что свидетельствует об эффективности государственных стимулов;
- создание специальной инфраструктуры — технопарки, особые экономические зоны и инновационные кластеры стали важным элементом технологической политики. Особенно показателен опыт Индии и Турции, где создание технологических хабов привело к значительному притоку инвестиций и росту экспорта высокотехнологичной продукции;
- институциональные реформы — совершенствование законодательства в области интеллектуальной собственности, упрощение регуляторных процедур и создание специализированных институтов поддержки инноваций стали важными элементами успешной технологической политики;
- международное сотрудничество — привлечение иностранных инвестиций, технологий и специалистов играло значительную роль на начальных этапах технологического развития всех рассмотренных стран.

Несмотря на достигнутые успехи, все рассмотренные страны сталкиваются с рядом общих проблем: недостаточным

уровнем финансирования НИОКР по сравнению с развитыми странами, дефицитом квалифицированных кадров, неравномерностью технологического развития различных регионов и отраслей, а также сложностями с коммерциализацией научных разработок.

Для России опыт этих стран представляет значительный интерес, особенно в контексте адаптации успешных практик к российским условиям. Приоритетными направлениями могут стать:

- совершенствование системы подготовки кадров для инновационной экономики с акцентом на практические навыки и тесную связь с индустрией;
- стимулирование бизнес-инноваций через налоговые льготы, льготные кредиты и развитие венчурного финансирования;
- развитие технологической инфраструктуры с учетом особенностей пространственного развития России и концентрации на агломерационных зонах крупных городов;
- дальнейшая цифровая трансформация государственного сектора и повышение эффективности существующих IT-решений.

На основе проведенного исследования могут быть предложены рекомендации по улучшению делового климата в регионах, в том числе в рамках политики умной диверсификации.

Глава 4

Рекомендации по улучшению делового климата в регионах России для развития высокотехнологичного бизнеса

На основании выявленных закономерностей и лучших зарубежных практик были сформулированы некоторые рекомендации по улучшению делового климата, направленные в конечном счете на укрепление технологического суверенитета страны, а также обеспечение технологического лидерства ряда регионов в будущем.

4.1. КАК СОХРАНЯТЬ И ПРИВЛЕКАТЬ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫЕ КАДРЫ, ТВОРЧЕСКИХ ПРОФЕССИОНАЛОВ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ?

Необходима актуализация кадрового резерва регионов за счет развития системы прогнозирования индустриального спроса на кадры, совершенствования информационных баз талантов, создания системы оценки уровня промышленных кадров и поощрения их развития, увеличения выпуска ИКТ- и STEM-кадров в региональных вузах, повышения мобильности талантов.

Привлечение талантов для развития высокотехнологичного бизнеса возможно благодаря реализации программ международного и межрегионального обмена инженеров и ученых, введению смарт- и стартап-виз для высококвалифицированных специалистов, предпринимателей, венчурных инвесторов

и цифровых кочевников (гранты, дополнительное обучение, гражданство, жилье, акселерация для бизнеса); внедрению информационно-системы региональных STEM-компетенций для учета занятости и образования; выявлению потребностей в квалифицированных специалистах по регионам. При этом для текущих и будущих высококвалифицированных кадров, в особенности привлекаемых в рамках проектов международного сотрудничества, остается актуальной проблема недостаточного уровня заработной платы в большинстве регионов.

Для привлечения высококвалифицированных профессионалов, сохранения и накопления человеческого капитала в регионах с высоким научно-исследовательским потенциалом и климатически комфортными условиями проживания необходимо расширение сети кампусов, в которых сочетаются образовательные, научные и предпринимательские компетенции мирового уровня. Для таких специалистов должны быть созданы комфортные жизненные условия, в том числе в рамках программ создания высших образовательных учреждений и благоустройства прилегающих к ним территорий (рис. 33).

Среди подобных регионов, не охваченных в рамках текущей версии программы создания кампусов, Ростовская, Ульяновская, Калужская области, г. Санкт-Петербург, Краснодарский край, Республика Крым, Ставропольский край, г. Севастополь, Тульская, Воронежская области.

Для стимулирования вовлечения жителей регионов в технологическое предпринимательство также необходимо продвижение программ обучения предпринимательству в крупных университетских центрах, совершенствование программы «Стартап как диплом» и Платформы университетского технологического предпринимательства, дальнейшее распространение стартап-студий и молодежных лабораторий с соответствующим наполнением образовательными программами, выстраиванием связей с научным сообществом. Повсеместно необходимы тестирование предпринимательских компетенций, массовое обучение и популяризация предпринимательства.

4.2. КАК УВЕЛИЧИВАТЬ ФИНАНСИРОВАНИЕ И КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЮ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ?

Прямые целевые расходы бюджета на НИОКР через традиционные механизмы не всегда оказывают устойчивое положительное воздействие на развитие стартапов и высоких техно-

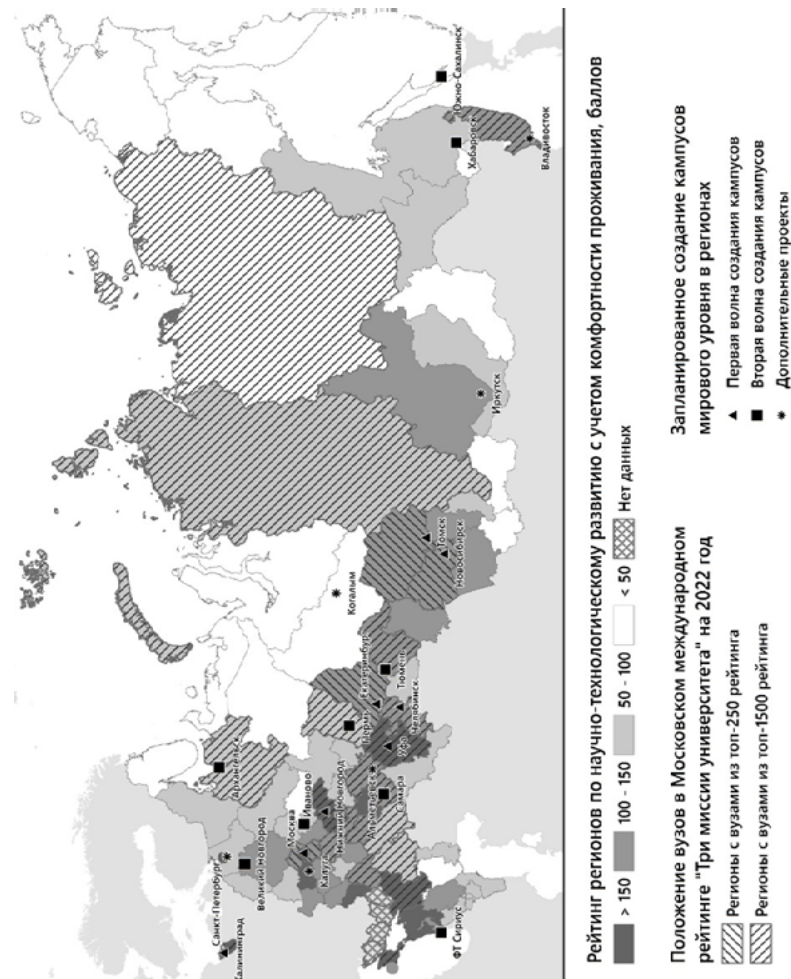


Рис. 33. Проекты по строительству кампусов мирового уровня и условия для их развития в регионах России

Источник: составлено авторами по данным Минобрнауки России.

логий, поскольку могут вести к проблемам недостаточности охвата и селективности поддержки, вмешательству в деловую конкурентную среду, искажению стимулов агентов и т. д. Да и в целом ориентация на государственное задание в сфере НИОКР далеко не всегда ставит своей целью коммерциализацию полученных результатов. Поэтому почти во всех странах

мира произошел переход к корпоративному финансированию науки. Это не означало снижение бюджетных расходов, а предполагало существенный рост расходов частного сектора. В такой крупной стране, как Россия, имеет место высокая региональная дифференциация условий для НТР, тем не менее в подавляющем большинстве регионов государство — основной источник финансирования новых технологий.

Необходимо принципиальное преодоление недофинансирования российской корпоративной науки для обеспечения устойчивого роста численности исследователей через расширение различного рода стимулов. Например, в Китае (см. подраздел 3.2.1) действуют различные налоговые льготы для корпоративных затрат на НИОКР. В России организации, осуществляющие расходы на НИОКР по перечню, установленному Правительством РФ¹ и получившие зарегистрированные результаты интеллектуальной деятельности, вправе включать их в состав расходов с применением коэффициента 2, а субъекты РФ вправе своими законами вводить инвестиционный налоговый вычет (ИНВ) по расходам на НИОКР, но вычет не может превышать 90% расходов на НИОКР предприятия. Но необходимы и иные меры поощрения, например связанные гранты и инновационные ваучеры. Снижение налогового бремени венчурных фондов и налоговые льготы индивидуальным инвесторам, вкладывающим в частные инновационные МСП, будут способствовать наращиванию частных инвестиций в НИОКР. Потребуется разработка стратегических планов (на 5–10–15 лет) и целевое распределение бюджетного финансирования на развитие приоритетных технологических направлений, в том числе проведение исследований заделного характера.

Повышению финансовой устойчивости компаний, развивающих новые технологии, может способствовать совершенствование системы государственного заказа, а именно расширение доступа к государственным закупкам для малого инновационного бизнеса. Возможно использование практики Великобритании, где ведомства обязаны регулярно информировать о потребностях в инновационных продуктах и услугах, а также проходить публичный аудит соответствующих запросов. Для устойчивого финансирования разработок в области

¹ Пункт 7 статьи 262 Налогового кодекса Российской Федерации; Постановление Правительства РФ от 24.12.2008 № 988.

критических технологий установлена минимально необходимая доля госзакупок.

Проведение акселерационных программ может оказать положительное влияние на предпринимательскую экосистему региона, поскольку в условиях дефицита вливаний крупных инвестиционных ресурсов будет предоставлять возможности для привлечения бизнеса из других регионов и точечного финансирования отдельных перспективных высокотехнологичных проектов. Портфель финансовой поддержки стартапов должен быть диверсифицирован и включать, например, гранты, инвестиции в обмен на долю в компании, льготные займы.

В условиях существенного снижения доступности долгового и акционерного финансирования на международных рынках необходимо разработать надежные и долгосрочные внутренние механизмы финансирования, включая механизм государственного долевого участия в капитале МТК, функционирующих в стратегически важных отраслях экономики. Необходимо повысить эффективность и прозрачность института МТК, улучшив информирование о мерах поддержки и добившись, чтобы статус малой технологической компании обеспечивал реальное упрощение ведения бизнеса. Необходимо внедрение дифференцированных мер поддержки для промышленных МТК и компаний, работающих в стратегически важных направлениях (микроэлектроника, искусственный интеллект, биотехнологии), которые в настоящее время недостаточно представлены в отраслевой структуре экономики.

Немаловажными для коммерциализации научных разработок следует считать усилия по формированию рынка интеллектуальной собственности. Одна из проблем связана с отсутствием надежных общепризнанных методик и сервисов по оценке стоимости нематериальных активов, в том числе результатов интеллектуальной деятельности,— патентов, баз данных, промышленных образцов и т. д. В этих условиях сохраняются риски при взаимодействии с контрольно-надзорными органами в сфере контроля за результатами интеллектуальной деятельности. Возникает возможность обнулить региональный налог на доход от результатов интеллектуальной деятельности¹.

¹ Роспатент. <https://rospatent.gov.ru/ru/news/12-05-2025-patentnaya-korobka>.

4.3. КАКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ УСИЛИВАТЬ?

Необходима новая предпринимательская политика для высокотехнологичного бизнеса России на основе экосистемного подхода [6]. Под ним понимается проактивная политика властей, сочетающая комплекс мер по улучшению предпринимательской среды (делового климата) и выстраиванию устойчивых сетей бизнес-агентов с учетом особенностей территории их деятельности.

Экосистемный подход в наиболее общем виде предполагает выполнение шести базовых принципов при проведении политики:

- 1) согласованность — координация различных мер на общегосударственном, региональном и локальном уровнях;
- 2) взаимосвязанность — кооперация большого числа заинтересованных сторон (стейкхолдеров) для выработки и реализации решений;
- 3) инклюзивность — формирование единых (равных) норм и правил для всех экономических агентов;
- 4) публичность — создание открытой системы отбора направлений и объектов поддержки с использованием внешней экспертизы;
- 5) приоритетность — дифференцированная поддержка приоритетных отраслей с учетом умной диверсификации региона¹;
- 6) локальность — учет местных особенностей МСП и интересов местных стейкхолдеров.

Цели такой политики связаны с ростом числа и плотности технологических стартапов, их дальнейшим масштабированием, повышением отраслевого разнообразия и связанности технологических компаний в регионе².

Экосистемный подход представляет собой в определенном смысле альтернативу традиционной прямой финансовой поддержке предприятий. Косвенные механизмы поддержки на-

¹ Имеется в виду определение перспективной специализации экономики региона исходя из имеющегося потенциала и возможностей по достраиванию производственных и иных цепочек.

² Выстраивание устойчивых сетей бизнес-агентов должно приводить к росту доверия между агентами и повышению устойчивости экономики, привлекательности предпринимательской деятельности.

правлены на формирование благоприятной среды ведения бизнеса для технологических компаний: снижение административной нагрузки, консалтинг, информационные сервисы и т. д.¹ Экосистемная предпринимательская политика нацелена на расширение функций институтов развития и специализированных организаций инфраструктуры поддержки. Институты развития за счет своих программ поддержки формируют и укрепляют предпринимательские сети в регионах.

В частности, необходимо предусмотреть возможность дополнения национальной и региональных моделей целевых условий ведения бизнеса с точки зрения включения дополнительных мер по улучшению защиты прав на интеллектуальную собственность в соответствии с новыми технологическими трендами (см. главу 1), в первую очередь в сфере охраны результатов интеллектуальной деятельности, созданной искусственным интеллектом, и регулирования цифровых двойников. Важно проводить регулярный сбор обратной связи о проблемах высокотехнологичного бизнеса, в том числе включить соответствующие показатели в параметры национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации.

Одним из значимых инструментов формирования предпринимательских экосистем могут стать уже упоминавшиеся университетские кампусы (см. раздел 4.1), которые создаются в том числе для улучшения среды для обучения, проведения исследований и ведения технологического бизнеса, а также интенсификации взаимодействий между вузом, научным и бизнес-сообществом. Формирование предпринимательской экосистемы вокруг кампусов предполагает выбор долгосрочных приоритетов образовательной, научно-исследовательской и производственной специализации вуза и региона на основе имеющегося потенциала и глобальных возможностей и угроз в рамках стратегии умной диверсификации. Целью создания предпринимательских экосистем вокруг кампусов является достраивание производственных цепочек для создания

более сложного конечного продукта за счет взаимодействия вузов, фирм, государственных органов, НИИ и т. д. Важно поддержать проекты по стратегическим направлениям научно-технологического развития России: микроэлектроники, авиакосмическому комплексу, станкостроению и робототехники, ИКТ и др. Создание предпринимательской экосистемы должно предполагать широкое привлечение местного частного высокотехнологичного бизнеса на основе инструментов частно-государственного партнерства, иначе проекты останутся слабо интегрированными в местную экономику.

Для интенсификации коммерциализации разработок вузов и научных институтов через высокотехнологичный бизнес необходимо *расширить инновационную инфраструктуру* в регионах с недостаточной обеспеченностью такой инфраструктурой при высоком спросе: центры трансферта технологий при вузах, технологические долины, центры коммерциализации технологий и др. Потребуется стимулировать внедрение отечественных технологий и технологических решений за счет приоритизации работы специализированных центров трансферта технологий, разработки новых инструментов внедрения созданных технологий, в частности, на малых и средних предприятиях.

Оказание качественных и профессиональных услуг для стартапов предполагает вовлечение всех элементов региональной предпринимательской экосистемы, включая финансовые институты, инкубаторы, технологические или научные парки, институты развития, кластеры. Необходима разработка системы оценки эффективности их работы, обязательно проведение мониторинга и оценки эффективности региональной инновационной политики в целом [6], [147].

Важно дальнейшее развитие институтов акселерации стартапов. Акселератор создает свое уникальное ценностное предложение для каждого клиента (стартапа, инвестора, отраслевого партнера) исходя из приоритетных направлений развития экономики региона, определяет технологический фокус и формирует бизнес-модель, которая отражает структуру акселератора, ценообразование, потоки инвестиций и доходов. Наиболее привлекательной формой акселераторов в регионе, по нашему мнению, является модель государственно-частного партнерства.

Важно стимулирование МТК к участию в проектах технологического суверенитета, через предоставление доступа к вы-

¹ Подобный подход может обладать ограниченной эффективностью из-за цепочки сформировавшихся институциональных ловушек, включая сложившееся недоверие и отсутствие мотивации к кооперации бизнеса и власти, в частности отсутствие стимулов к взаимодействию с сообществом предпринимателей у местных властей из-за недостатка бюджетных полномочий.

сокотехнологичному оборудованию, квалифицированным трудовым ресурсам, договорам с крупными заказчиками, источникам финансирования и выходу на новые рынки, образовательным программам в рамках развития кластеров и научно-производственных консорциумов. Следует расширить возможности МТК на получение налоговых вычетов с коэффициентом 2 (и выше) по налогу на прибыль в части затрат на выполнение НИОКР, приобретение или создание результатов интеллектуальной деятельности (РИД).

Немаловажным инструментом поддержки являются региональные экспортные центры. Меры, нацеленные на наращивание экспорта инновационных продуктов и услуг, могут включать развитие фондов международных научных партнерств с союзными государствами, создание сети российских технологических представителей за рубежом для установления технологических стандартов, развития и прикладного использования технологических решений, активное вовлечение в деятельность инновационно-предпринимательских экосистем, развивающихся при ведущих международных вузах, например, Китая, Индии и создание децентрализованных технологических сетей для развития новейших технологий.

4.4. КАК ПРОВОДИТЬ РЕГИОНАЛЬНУЮ ПОЛИТИКУ УМНОЙ ДИВЕРСИФИКАЦИИ?

Для концентрации усилий и экономии ресурсов требуется пространственно разнообразная политика *умной специализации и диверсификации* [54], предполагающая определение приоритетов развития исходя из научно-технологического потенциала региона, возможности достраивания производственных и иных цепочек на основе уже имеющихся сочетаний отраслей и предприятий.

Для устранения чрезмерной концентрации высокотехнологичного бизнеса в Москве, что несет определенные риски для развития национальной предпринимательской экосистемы, следует внедрить меры по созданию региональных технологических хабов в иных крупнейших центрах несырьевого роста (топ-15 регионов; см. приложение): Санкт-Петербург, Новосибирск, Казань, Екатеринбург, Нижний Новгород, Пермь, Краснодар, Ростов-на-Дону, Самара, Уфа, Томск и другие с ориентацией предпринимательских экосистем, включая ин-

фраструктуру поддержки, на приоритетную поддержку и выращивание МТК («экономическое садоводство») с учетом специализации и потенциала регионов.

Особое внимание к поддержке развития высокотехнологичных компаний помимо крупнейших агломераций необходимо уделить в регионах со сложившейся специализацией на высокотехнологичных отраслях экономики: Приморском крае, Воронежской, Рязанской, Ульяновской, Тульской, Калужской, Ярославской, Калининградской областях и др. (с 15-го по 30-е место по условиям и результатам развития высокотехнологичного бизнеса; см. приложение).

Регионы-лидеры могут получить приоритетное внимание и финансирование, в том числе для развития инфраструктуры. В крупнейших центрах несырьевого роста необходимы дополнительные стимулы для расширения корпоративных НИОКР, в том числе в сфере ИИ, расширение технологической инфраструктуры, включая вузовскую: кампусы, технопарки, акселераторы. Важна политика поддержки технологического творчества и предпринимательства, в том числе развитие предпринимательской модели университетов.

В промышленно диверсифицированных центрах (Красноярский и Пермский края, Ленинградская область и др.) для импортозамещения в наиболее зависящих от импорта приоритетных видах деятельности, например в электронике, робототехнике и иных подотраслях машиностроения, потребуется поддержка роботизации производств, решение проблем переобучения персонала, включая укрепление связей с системой образования, офсетные контракты, инвестиционные вычеты, льготные кредиты для нового оборудования и т. д.

В остальных регионах необходимо поощрять предпринимчивость, включая университетские стартапы, искать уникальные технологические специализации, в том числе в рамках креативных наукоемких сервисов, повышать цифровую грамотность населения и физическую доступность информационно-коммуникационных технологий, в том числе в труднодоступных и малонаселенных поселениях, расширять доступ предпринимателей к цифровым платформам [24].

Заключение, или Краткие итоги мониторинга высоких технологий

В современных условиях глобальной гонки технологий в гражданской и военной сферах *поддержка высоких технологий* в России становится одной из стратегических задач, особенно с учетом внешних ограничений на импорт оборудования и привлечения высококвалифицированных кадров. Сектор хай-тек обеспечивает импортозамещение и гарантии национальной безопасности. Как показано в докладе (раздел 2.2), высокотехнологичный сектор уже вносит *значимый вклад в экономику* России — более 25% ВВП в 2025 г. При этом наблюдался опережающий рост высоких технологий на фоне внешних шоков и необходимости импортозамещения: с 2021 по 2025 г. сектор вырос на 20% в ценах базового периода, в то время как экономика в целом — на 8,7%.росло число технологических стартапов, возникали новые подотрасли, особенно в отрасли информационных технологий, где высока была государственная поддержка импортозамещения, включая многочисленные налоговые и иные льготы.

Новые технологии в целом представляют собой мощный драйвер трансформации мировой экономики. Искусственный интеллект, современные стандарты коммуникации (5G и 6G), умные устройства, биотехнологии, робототехника, блокчейн, квантовые вычисления и возобновляемая энергетика не только

меняют структуру традиционных отраслей, но и создают новые направления экономической активности. Эти технологии способствуют повышению производительности, оптимизации бизнес-процессов и созданию новых рабочих мест, одновременно открывая возможности для решения глобальных проблем — от изменения климата до улучшения качества жизни (см. главу 1). Но внедрение некоторых технологий создает риски, в частности развитие ИИ сопровождается угрозами роста безработицы и неравенства [20], расширение цифровых технологий создает вызовы для кибербезопасности, а редактирование генома и внедрение биотехнологий может угрожать генофонду и имеет ряд этических вопросов.

Согласно анализу стратегических документов, определяющих технологические приоритеты России, можно отметить, что с учетом некоторой специфики¹ они соответствуют международной повестке перехода к шестому технологическому укладу (см. главу 1). В крупнейших научно-технологических державах можно выделить три основных направления технологической политики:

- обеспечение технологического суверенитета (локализация производства критических технологий) при одновременном усилении международных партнерств, так как в полной мере обеспечить развитие всех передовых технологий не может ни одна страна;
- развитие инновационных и предпринимательских экосистем вокруг увеличивающегося потока оборонных технологий, что требует мер по активизации трансфера технологий из оборонно-промышленного комплекса;
- в фокусе ИИ, защита информации, ресурсосбережение, интеллектуальный транспорт и телекоммуникации, продовольственная безопасность и здоровое долголетие, защита окружающей среды и рациональное природопользование.

Средний регион России в рамках стратегии *умной диверсификации* может выбрать одно-два приоритетных глобальных направления из-за необходимости фокусировки усилий и концентрации ресурсов, причем выбор этот должен основываться на имеющемся научно-технологическом потенциале, возмож-

¹ В России, например, дополнительно выделен приоритет усиления социокультурной идентичности российского общества.

ностях местного бизнеса [54]. Крупнейшие агломерации страны могут ориентироваться одновременно на несколько направлений. При этом концентрация усилий требует выстраивания всей системы поддержки на конкретных направлениях, распыление ресурсов приводит к отставанию. Политика поддержки инновационных кластеров, технопарков в удаленных, небольших городах со слабой наукой, то есть выравнивающая региональная инновационная политика, с точки зрения мировой практики выглядит малоперспективной. Необходима концентрация ресурсов на ряде направлений и территорий, чтобы выиграть время в мировой гонке технологий [7].

В России высока локализация высокотехнологичного бизнеса и условий для его развития в крупнейших агломерациях (см. приложение). Высокотехнологичный бизнес концентрируется в Москве, Санкт-Петербурге и Московской области, где находятся ключевые научные центры, диверсифицированные рынки сбыта и благоприятный предпринимательский климат. Помимо столичных агломераций выделяются такие регионы, как Новосибирская, Свердловская, Самарская области, Татарстан, Башкортостан, где также сосредоточено значительное число высокотехнологичных компаний.

Перспективы развития высокотехнологичного бизнеса в России связаны с несколькими возможными направлениями технологической политики до 2030 г.:

- развитие образования и подготовка кадров в сфере ИКТ и STEM [148] и стимулирование предпринимательской ориентации студентов с учетом дальнейшего развития системы научно-технологических кампусов, в том числе в южных регионах со средневысоким потенциалом для развития высоких технологий;
- стратегическое планирование (на 5–10–15 лет) и целевое распределение финансирования на развитие приоритетных технологических направлений. Дополнительные стимулы к повышению заинтересованности бизнеса в заказах и проведении совместных с вузами и научными институтами исследований, особенно в рамках реализуемых с 2025 г. национальных проектов технологического лидерства;
- развитие инновационной инфраструктуры и технологических хабов в нескольких крупнейших агломерациях за пределами Москвы. Это может способствовать

более равномерному распределению высокотехнологичного бизнеса и конкуренции компаний, не размывая при этом ресурсы, но снижая риски сверхконцентрации;

- дальнейшее развитие региональных предпринимательских экосистем для поддержки высокотехнологичных компаний («экономическое садоводство»), включая объекты инфраструктуры поддержки [6]: акселераторы, технопарки, стартап-студии и др.;
- внедрение дифференцированных мер поддержки для промышленных стартапов и компаний, работающих в стратегически важных направлениях (микроэлектроника, искусственный интеллект, биотехнологии), которые могут помочь сбалансировать отраслевую структуру высокотехнологичного бизнеса в сторону производства средств производств: роботов, станков, микроэлектроники, транспортных средств и т. д.;
- учитывая дефицит спроса на внутреннем рынке, важно продолжать реализацию программ поддержки экспорта, включая предоставление целевых займов, развитие инфраструктуры и лоббирование интересов компаний на иностранных рынках дружественных и нейтральных стран;
- потребуются международное и межрегиональное сотрудничество в рамках БРИКС+ в условиях нехватки ресурсов: совместные НИОКР, доступ к вычислительным мощностям и данным, обмен специалистами и двойные программы обучения, обмен практиками регулирования, экспорт ИТ-услуг, но в этом случае требуется митигация рисков утечки технологий и кадров [12].

Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования механизмов государственной поддержки высокотехнологичных компаний в регионах России.

Список источников

1. Национальный доклад «Высокотехнологичный бизнес в регионах России», 2020. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС; АИИР, 2020. 119 с.
2. Национальный доклад «Высокотехнологичный бизнес в регионах России». М., 2017. 56 с.
3. Гул М. Новая география инноваций: глобальная борьба за прорывные технологии. М.: Изд-во Института Гайдара, 2025. 432 с.
4. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982. 455 с.
5. Мокир Д. Рычаг богатства. Технологическая креативность и экономический прогресс. М.: Изд-во Института Гайдара, 2014. 504 с.
6. Баринова В., Земцов С., Царева Ю. В поисках предпринимательства в России. Ч. I: Что мешает малому и среднему бизнесу развиваться. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. 400 с.
7. Земцов С.П. О новой географии инноваций, или Как России победить в мировой гонке технологий // Экономическая политика. Т. 21. № 1. 2026. С. 186–219.
8. Gang F., Ma G., Wang X. Marketisation in China from 1997 to 2014: Achievements and contribution to growth // In: China's 40 years of reform and development, 2018.
9. Agrawal A., Cockburn I., Galasso A., Oettl A. Why Are Some Regions More Innovative Than Others? The Role of Small Firms in the Presence of Large Labs // Journal of Urban Economics. 2014. Vol. 81. P. 149–165.
10. Земцов С.П. Санкционные риски и региональное развитие (на примере России) // Балтийский регион. Т. 16. № 1. 2024. С. 23–45.
11. Земцов С.П., Волошинская А.В. Устойчивость к шокам экономик регионов России в условиях санкций // Журнал Новой экономической ассоциации. Т. 64. № 3. 2024. С. 54–83.
12. Баринова В., Земцов С., Леваков П. Россия и Китай: мотивы, возможности и риски научно-технологического сближения // Экономическая политика. Т. 19. № 3. 2024. С. 118–153.
13. Хмелева Г.А. (ред.) Российские регионы в условиях санкций: возможности опережающего развития экономики на основе инноваций. Самара: СГЭУ, 2019. С. 446.
14. Земцов С.П. Предпринимательство в регионах России: теория и практика. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2024. 381 с.
15. McKinsey Digital. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#key-insights>.
16. EY. https://www.ey.com/en_gl/insights/ai/navigate-the-economic-risks-and-challenges-of-generative-ai.
17. PwC. <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2020/blockchain-boost-global-economy-track-trace-trust.html>.
18. Земцов С.П. Потенциал создания и внедрения технологий искусственного интеллекта в регионах России // Региональные исследования. Т. 83. № 1. 2024. С. 34–47.
19. Goldman Sachs: [сайт]. <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent>.
20. Zemtsov S., Barinova V., Semenova R. The Risks of Digitalization and the Adaptation of Regional Labor Markets in Russia // Foresight and STI Governance. Vol. 13. No. 2. 2019. P. 84–96.
21. Acemoglu D. Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor // Journal of Economic Perspectives. Vol. 33. No. 2. 2019. P. 3–30.
22. Oxford Economics: [сайт]. <https://www.oxfordeconomics.com/resource/the-global-economic-potential-of-5g-enabled-technology/>.
23. Appinventiv: [сайт]. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#key-insights>.
24. Земцов С.П. Цифровое неравенство и региональное развитие в России в условиях распространения технологий искусственного интеллекта // Журнал Новой экономической ассоциации. Т. 67. № 2. 2025. С. 225–233.
25. Top Ten Cybersecurity Trends // Kaspersky: [сайт]. [2025]. <https://www.kaspersky.com/resource-center/preemptive-safety/cyber-security-trends>.
26. Aiyer C., Sorel M. New survey reveals \$2 trillion market opportunity for cybersecurity technology and service providers // McKinsey and

- Company. 2022. <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights/cybersecurity/new-survey-reveals-2-trillion-dollar-market-opportunity-for-cybersecurity-technology-and-service-providers#/>.
27. Sumatsoft: [сайт]. <https://sumatsoft.com/blog/impact-of-internet-of-things-iot-on-the-business-economy-trends>.
28. Accenture: [сайт]. <https://newsroom.accenture.com/news/2015/industrial-internet-of-things-will-boost-economic-growth-but-greater-government-and-business-action-needed-to-fulfill-its-potential-finds-accenture>.
29. Economic Impacts of Crispr // Judicial Data: [сайт]. <https://judicial.mc.edu/economic-impacts-of-crispr>.
30. AEI. <https://www.aei.org/economics/thinking-about-the-crispr-revolution-and-economic-growth/>.
31. Murphy K. M., Topel R. H. The value of health and longevity // Journal of political Economy. Vol. 114. No. 5. 2006. P. 871–904.
32. Авдоница А. М. Формирование экономики замкнутого цикла в России: возможности и риски // Экономическое развитие России. 2024. № 10 (31). С. 62–70.
33. Земцов С. П. Новые технологии и развитие регионов в современных условиях // Журнал Новой экономической ассоциации. Т. 51. № 3. 2021. С. 196–207.
34. IEA, 2024 [сайт]. <https://www.iea.org/news/global-electricity-demand-set-to-rise-strongly-this-year-and-next-reflecting-its-expanding-role-in-energy-systems-around-the-world>.
35. Hao Y., Li K., Zhang S., Wang J., Zhu X., Meng W., Qui J., Ming H. Failure of Lithium-Ion Batteries Accelerated by Gravity // ACS applied materials & interfaces. Vol. 16. No. 21. 2024. P. 27400–27409.
36. Interesting Engineering, 2025 [сайт]. <https://interestingengineering.com/energy/gravity-batteries-for-renewable-energy>.
37. Bloomberg NEF, 2024 [сайт]. <https://about.bnef.com/blog/global-energy-storage-market-records-biggest-jump-yet/>.
38. The Quantum Insider, 2024 [сайт]. <https://thequantuminsider.com/2024/09/13/the-quantum-insider-projects-1-trillion-in-economic-impact-from-quantum-computing-by-2035/>.
39. PwC, 2020 [сайт]. <https://www.pwc.com/th/en/press-room/press-release/2020/press-release-29-01-20-en.html>.
40. Указ Президента РФ от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий», 2024. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/409113212/#1000>.
41. Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-п. 2023. <http://government.ru/docs/48570/>.
42. United States Government National standards strategy for critical and emerging technology 2023. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/05/US-Gov-National-Standards-Strategy-2023.pdf>.
43. Бредихин С. В., Гершман М. А. Научно-техническая политика Китая: курс на глобальное лидерство // НИУ ВШЭ, 2025. <https://issek.hse.ru/news/688845347.html>.
44. Communication from the commission to the european parliament, the european council New Industrial Strategy for Europe. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0102>.
45. Action Plan on synergies between civil, defence and space industries. https://commission.europa.eu/document/download/2353ded9-0e39-4d35-a46c-67c62779afe1_en?filename=action_plan_on_synergies_en.pdf.
46. The UK's International Technology Strategy, 2023. <https://www.gov.uk/government/publications/uk-international-technology-strategy/the-uks-international-technology-strategy>.
47. Transforming for a digital future: 2022 to 2025 roadmap for digital and data — update, 2023 [сайт] // Gov.uk. 29 ноября 2023 г. <https://www.gov.uk/government/publications/roadmap-for-digital-and-data-2022-to-2025/transforming-for-a-digital-future-2022-to-2025-roadmap-for-digital-and-data#annex-top-75-services>.
48. The new High-Tech Strategy Innovations for Germany, 2025. https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/hts_broschuere_engl_bf_1.pdf.
49. Federal Ministry of Education and Research of Germany, 2025. https://www.bmbf.de/EN/Research/EmergingTechnologies/emergingtechnologies_node.html.
50. 2023 National Defense Science and Technology Strategy. <https://media.defense.gov/2023/May/09/2003218877/-1/-1/0/NDSTS-FINAL-WEB-VERSION.PDF>.
51. Goswami N. China Prioritizes 3 Strategic Technologies in Its Great Power Competition // The Diplomat, 2023. <https://thediplomat.com/2023/04/china-prioritizes-3-strategic-technologies-in-its-great-power-competition/>.
52. Шкуренко О. Китай обгоняет США и западные демократии в технологической гонке // Коммерсантъ. 2023. 4 марта. <https://www.kommersant.ru/doc/5861101>.
53. Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery. https://commission.europa.eu/system/files/2021-05/communication-industrial-strategy-update-2020_en.pdf.

54. Земцов С.П., Барина В.А. Смена парадигмы региональной инновационной политики в России: от выравнивания к «умной специализации» // Вопросы экономики. 2016. № 10. С. 65–81.
55. Земцов С.П. Источники роста деловой активности в регионах России в условиях внешних шоков // Журнал Новой экономической ассоциации. 2025. Т. 66. № 1. С. 291–300.
56. Земцов С., Барина В., Михайлов А. Санкции, уход иностранных компаний и деловая активность в регионах России // Экономическая политика. 2023. Т. 182. С. 44–79.
57. Schwab K., Davis N. Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution: A guide to building a better world. London: Penguin UK, 2018. P. 288.
58. Приказ Росстата от 15.12.2017 № 832 «Об утверждении Методики расчета показателей „Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте“», 2017. http://www.gks.ru/metod/metodika_832.pdf.
59. Барина В.А., Земцов С.П., Ланьшина Т.А. Развитие высокотехнологичного сектора экономики. М.: Издательство «Дело» РАНХиГС, 2018.
60. World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org/>.
61. Florida R. The Flight of the Creative Class: The New Global Competition for Talent. New York: Harper Business, 2005.
62. Barinova V., Rochhia S., Zemtsov S. Attracting highly skilled migrants to the Russian regions // Regional Science Policy & Practice. 2022. Vol. 14. No. 1. P. 147–174.
63. Толмачев Д., Чукавина К. Технологическое предпринимательство в российских регионах: образовательные и географические траектории основателей стартапов // Экономика региона. 2022. Т. 16. № 2. С. 420–434.
64. Гохберг Л.М., Дитковский К.А., Коцемир М.Н. и др. Наука. Технологии. Инновации: 2025: краткий статистический сборник. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. С. 104.
65. Семенова Р.И., Земцов С.П., Петряева А.В. Развитие STEAM-образования как способ адаптации экономики России к внешним шокам // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2023. Т. 58. № 3. С. 108–136.
66. Барина В., Земцов С., Демидова К., Леваков П. Малое и среднее предпринимательство России в кризисные периоды. М.: Изд-во Института Гайдара, 2023. 116 с.
67. Национальные проекты России [сайт]. <https://xn-80aapmpemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/news/podderzhka-it-otrasli-kakie-lgoty-polozheny-kompaniyam-i-sotrudnikam/>.
68. Венчурная Евразия — 2025 [сайт]. <https://b1.ru/upload/sprint.editor/8fa/1zo4ou00wwi9gfjsv2828vq2rwy7ho5r/b1-dsight-venture-eurasia-2024-results-review.pdf>.
69. Земцов С., Барина В., Семенова Р. Государственная поддержка высоких технологий и инноваций в России // Инновации. 2019. № 3. С. 33–44.
70. Ассоциация инновационных регионов России, 2025 [сайт]. <https://i-regions.ru/>.
71. СПАРК-Интерфакс, 2025 [сайт]. <https://spark-interfax.ru/>.
72. Рис Э. Бизнес с нуля. Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора. М.: Альпина Паблишер, 2012. С. 253.
73. Барина В.А., Гвоздева М.А., Земцов С.П., Пойлов Н.А. Малые технологические компании России // Российская экономика в 2024 году. Тенденции и перспективы. М.: Изд-во Института Гайдара, 2025. С. 504.
74. СПАРК, 2025 [сайт]. <https://spark-interfax.ru/>.
75. Федеральная налоговая служба: Единый реестр малого и среднего предпринимательства, 2025 [сайт]. <https://ofd.nalog.ru/>.
76. ТАСС: Выручка МСП в 2024 году выросла на 15%, 2025 [сайт]. <https://tass.ru/ekonomika/22990257>.
77. Единая межведомственная информационно-статистическая служба, 2025 [сайт]. <https://www.fedstat.ru/>.
78. «Визовая» борьба за таланты // ИСИЭЗ, 2023. <https://issek.hse.ru/news/816638105.html>.
79. Закирова Е.Р. Программы привлечения молодых талантов из-за рубежа как способ формирования и развития человеческого капитала // Общество: политика, экономика, право. 2022. Т. 6. № 107. С. 42–48.
80. Александрин Ю.Н., Тюткалова А.В. Зарубежный опыт развития индустрии венчурного финансирования // Общество: политика, экономика, право. 2012. № 2. С. 88–95.
81. Аммосов Ю.П. Венчурный капитализм: от истоков до современности. СПб., 2005. С. 409.
82. ЕЭК ООН. Финансирование инновационного развития, 2007 [сайт]. https://unece.org/DAM/ceci/publications/fid_r.pdf.
83. SITRA [сайт]. <https://www.sitra.fi/en/>.
84. EIF, 2024 [сайт]. https://www.eif.org/what_we_do/equity/news/2012/DVI_PPM_Oost.htm#:~:text=PPM%20Oost%20-%20the%20public,tech%20Materials%2C%20Energy%20and%20Manufacturing.
85. Захарова Н.В., Лабудин А.В. Новый этап инновационного развития Израиля: прогресс или потеря лидерства? // Управленческое консультирование. 2023. Т. 5. № 173. С. 18–27.

86. Иванова М.В. Новые возможности развития венчурного рынка России для обеспечения технологического суверенитета // Государственное управление. Электронный вестник. 2024. № 107. С. 50–61.
87. Ерёмченко О.А., Зинов В.Г. Мировая практика государственной поддержки венчурной индустрии // Экономика науки. 2021. Т. 7. № 1. С. 51–65.
88. Героева А. Расцвет венчурного мира // Коммерсант. 2011. <https://www.kommersant.ru/doc/1623306>.
89. Новый закон о стартапах в Испании: налоговые особенности. SupraLegit. 2022 [сайт]. <https://www.supralegit.com/ru/blog/novyy-zakon-o-startapah-v-ispanii-nalogovye-osobennosti/>.
90. Максимизация налоговых льгот для стартапов в Сингапуре: гид на 2025 год. RSBU, 2025 [сайт]. <https://www.rsbu.sg/tpost/mitjdno51-maksimizatsiya-nalogovih-igot-dlya-start>.
91. Catapult Network, 2025 [сайт]. <https://catapult.org.uk/>.
92. Simister G. UK foreign secretary creates first Indo-Pacific tech envoy. UKTN. 2023 [сайт]. <https://www.uktech.news/news/government-and-policy/indo-pacific-tech-envoy-20230301>.
93. BIND, 2025 [сайт]. <https://bindplatform.com/>.
94. FFWD Normandie — Business acceleration program, 2025 [сайт]. <https://www.interregeurope.eu/good-practices/ffwd-normandie-business-acceleration-programme>.
95. Гершман М. Великобритания укрепляет статус технологической сверхдержавы // ИСИЭЗ, 2023 [сайт]. <https://issek.hse.ru/news/825687619.html>.
96. Stanford Technology Venture Program, 2025 [сайт]. <https://stvp.stanford.edu/>.
97. TAU Ventures, 2025 [сайт]. <https://tauventures.com/>.
98. Рябцев А. Экосистема Тель-Авива и Иерусалима: не только стартапы. Startup Jedi, 2021 [сайт]. <https://startupjedi.vc/ru/content/ekosistema-tel-aviva-i-ierusalima-ne-tolko-startapy>.
99. Exporting Opportunities: Expanding Borders with SBA Export Assistance // FasterCapital, 2024 [сайт]. <https://fastercapital.com/content/Exporting-Opportunities—Expanding-Borders-with-SBA-Export-Assistance.html>.
100. Подоба З.С., Титова А.М. Чеболю как основа экспортно ориентированной экономики Республики Корея // Азия и Африка сегодня. 2018. С. 33–40.
101. Global Startup Accelerator Map and List of Startup Accelerators, 2025 [сайт]. <https://www.startupblink.com/accelerators>.
102. Hathaway I. What Startup Accelerators Really Do, HBR. 2016 [сайт]. <https://hbr.org/2016/03/what-startup-accelerators-really-do>.
103. Slesarev M.A. Business incubators in Russia: 2020 survey in international comparative perspective // Вестник МГИМО Университета. 2022. Vol. 15. No. 4. P. 102–129.
104. В каких вузах можно встретить единорогов: вопрос на миллиард долларов // Forbes, 2023 [сайт]. <https://www.forbes.ru/education/515956-v-kakih-vuzah-mozno-vstretit-edinorogov-vopros-na-milliard-dollarov>.
105. Soni B. How Stanford Students Turn Ideas Into Startups. Forethought India, 2024 [сайт]. <https://www.forethought.co.in/post/how-stanford-students-turn-ideas-into-startups>.
106. Leonidou L.C., Samiee S., Geldres V. V. Using national export promotion programs to assist smaller firms' international entrepreneurial initiatives // Handbook of Research on International Entrepreneurship Strategy, Edward Elgar Publishing, 2015. P. 233–267.
107. Liu A., McDearman B., Gootman M. Establish a Regional Export Accelerator Challenge (REACH) Grant Program to Boost US Exports and Trade Capacity, 2025 [сайт]. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/export-trade-accelerator-liu.pdf>.
108. Aggarwal A. Technology policies and technological capabilities in industry: a comparative analysis of India and Korea // Indian Council for Research on International Economic Relations Working Paper. 2001. Vol. 68. P. 1–52.
109. Parthasarathi A. Acquisition and Development of Technology // Economic and Political weekly. 1987. P. 131–138.
110. Desai A. V. The Origin and Direction of R&D in India // Research Policy. 1980. Vol. 9. No. 1. P. 74–96.
111. Aggarwal A. Liberalisation, Technology Policies and Acquisition of Technological Capabilities: A Study of Indian Industry // OAI, 2006. P. 1–31.
112. Krishna V.V. A Portrait of the Scientific Community in India: Historical Growth and Contemporary Problems // Scientific Communities in the Developing World. P. 237–279.
113. Jain A., et. al. Science and Technology Policies in India // Science Policies in International Perspective: The Experience of India and Netherlands. P. 139–152.
114. Chandra P., Shukla P.R. Manufacturing Excellence and Global Competitiveness // Economic and Political weekly. 1994. P. 679–690.
115. Bhagwan M.R. Technological Implications of Structural Adjustment: The Case of India // Economic and Political Weekly. 1995. P. 2–12.
116. Tiwari A., Hogan T., O’Gorman C. The good, the bad, and the ugly of ‘Startup India’-a review of India’s entrepreneurship policy // Economic & Political Weekly. 2021. Vol. 56. No. 50. P. 45–52.

117. Sindakis S., Showkat G. The digital revolution in India: bridging the gap in rural technology adoption // *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2024. Vol. 13. № 1. P. 29–57.
118. Phatak A., Mane V. Creativity, innovation, and cross-cultural collaboration in atal innovation mission // *International Journal of Academic Research and Development*. 2022. Vol. 7. № 5. P. 53–56.
119. Chakravorty B., Bedi A. S. Skills training and employment outcomes in rural Bihar // *The Indian Journal of Labour Economics*. 2019. Vol. 62. P. 173–199.
120. Hargittai E. Second-level digital divide: Differences in people's online skills // *First Monday*. 2002. Vol. 7. № 4.
121. Atal Innovation Mission [сайт]. <https://aim.gov.in/overview.php>.
122. India Brand Equity Foundation [сайт]. <https://www.ibef.org/government-schemes/skill-india>.
123. Bala Subrahmanya M. H., Arun Kumar G. Promoting Entrepreneurial Universities in India: A Case Study of IIT Madras // *Journal of technology management & innovation*, 2024.
124. Sreenu N. How Does Fintech Affect the Development of the Digital Economy? Evidence from India // *Journal of the Knowledge Economy*. 2025. P. 1–34.
125. Bethi S.K., Deshmukh S.S. Challenges and opportunities for Agri-Tech startups in developing economies // *International Journal of Agriculture Sciences*. 2023. P. 12661–12666.
126. Rastogi S., Panse C., Sharma A., Bhimavarapu V. M. Unified Payment Interface (UPI): A Digital Innovation and Its Impact on Financial Inclusion and Economic Development // *Universal Journal of Accounting and Finance*. 2021. Vol. 9. № 3. P. 510–530.
127. UNESCO. Наука, технологии и инновации в Бразилии // *Наука, технологии и инновации в Бразилии*, 2016 [сайт]. <https://www.unesco.org/en/node/104636>.
128. Ministry of Foreign Affairs of Brazil. Сотрудничество в области науки, технологий и инноваций // *Сотрудничество в области науки, технологий и инноваций*, 2024 [сайт]. <https://www.gov.br/mre/en/subjects/science-technology-and-innovation/cooperation-in-science-technology-and-innovation>.
129. KVTS. Правовые рамки технологических зон развития // *Правовые рамки технологических зон развития*, 2022 [сайт]. <https://www.kvlaw.com.tr>.
130. World Bank. Расходы на исследования и разработки (% от ВВП) — Бразилия // *Расходы на исследования и разработки (% от ВВП) — Бразилия*, 2025 [сайт]. <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=BR>.
131. Valor International. Бразилия поднялась на пять позиций в глобальном рейтинге инноваций // *Valor International*, 2023.
132. Queiroz S., Vonortas N., Canuto O. Проблема стимулирования инноваций и ускорения экономического роста в Бразилии // *CMacroDev*, 2025.
133. Ministry of Science, Technology and Innovation of Brazil. Приказ о создании Рабочей группы оперативной поддержки для Бразильского плана искусственного интеллекта // *Приказ о создании Рабочей группы оперативной поддержки для Бразильского плана искусственного интеллекта*, 2024 [сайт]. <https://digitalpolicyalert.org/event/20594-implemented-mcti-order-on-establishment-of-the-operational-support-working-group-for-the-brazilian-artificial-intelligence-plan-no-8251>.
134. European Commission. Дорожная карта сотрудничества между ЕС и Бразилией в области НТИ // *Дорожная карта сотрудничества между ЕС и Бразилией в области НТИ*, 2020 [сайт]. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2020-02/ec_rtd_eu-brazil-roadmap_2018.pdf.
135. Зайцева А. С. Вьетнам в XXI веке: развитие институтов научнотехнической и инновационной политики // *Форсайт*. 2012. Т. 6. № 2. С. 44–54.
136. Pham H.S.T., Nguyen A.N., Johnston A. Economic policies and technological development of Vietnam's electronics industry // *Journal of the Asia Pacific Economy*. 2022. Vol. 27. № 2. P. 248–269.
137. Trung P.N. The state's role of digital economy and economic innovation in Vietnam // *Journal of Business Management and Economic Development*. 2024. Vol. 2. № 3. P. 1413–1439.
138. TÜİK. Статистика расходов на НИОКР — 2023 // *Статистика расходов на НИОКР — 2023*, 2024 [сайт]. <https://www.tuik.gov.tr>.
139. Göker A. Science and Technology Policy of Turkey: a brief outlook // *NATO Advanced Research Workshop*, 1998.
140. TÜBİTAK. Финансирование НИОКР: структура и приоритеты // *Финансирование НИОКР: структура и приоритеты*, 2023 [сайт]. <https://www.tubitak.gov.tr>.
141. Ozbek CPA. Технологические зоны развития: обзор-2025 // *Технологические зоны развития: обзор-2025*, 2025 [сайт]. <https://ozbekcpa.com>.
142. TRT World Research Centre. Национальная технологическая инициатива: достижения и перспективы // *Национальная технологическая инициатива: достижения и перспективы*, 2024 [сайт]. <https://researchcentre.trtworld.com>. 2025).
143. TIM. Türkiye's historical record in the Global Innovation Index // *Türkiye's historical record in the Global Innovation Index*, 2023

- [сайт]. <https://www.tim.org.tr/en/news-turkiyes-historical-record-in-the-global-innovation-index>.
144. WIPO. Глобальный инновационный индекс — 2023 // Глобальный инновационный индекс — 2023, 2023 [сайт]. <https://www.wipo.int>.
145. Ministry of Industry and Technology of Turkey. Годовой отчет по НИОКР // Годовой отчет по НИОКР, 2024 [сайт]. <https://www.sanayi.gov.tr>. мая 2025).
146. European Commission. Дорожная карта сотрудничества между ЕС и Турцией в области НТИ // Дорожная карта сотрудничества между ЕС и Турцией в области НТИ, 2020 [сайт]. <https://research-and-innovation.ec.europa.eu>.
147. Земцов С.П., Бабурин В.Л. Как оценить эффективность региональных инновационных систем в России? // Инновации. 2017. № 2 (220). С. 60–66.
148. Семенова Р.И., Земцов С.П., Петряева А.В. Развитие STEAM-образования как способ адаптации экономики России к внешним шокам // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2023. № 3. С. 108–136.

ПРИЛОЖЕНИЕ. Концентрация ресурсов и результатов развития высокотехнологичного бизнеса в регионах России

Регион	Средний ранг*	Внутренние затраты на НИОКР в 2024 г.			Всего занятого персонала в НИОКР в 2024 г.			Число объектов инновационной инфраструктуры в 2024 г.			Число малых технологических компаний в 2025 г.			Выпуск высоко-технологичных и наукоемких отраслей в 2023 г.		
		Ранг*	Ранг	% от РФ	Человек	% от РФ	Ранг	Штук	% от РФ	Ранг	Штук	% от РФ	Ранг	Млрд руб.	% от РФ	Ранг
г. Москва	1	706,34	37,84	1	210491	31,38	1	599	15,82	1	2173	43,39	1	8796,21	28,29	1
г. Санкт-Петербург	2	206,52	11,06	3	72249	10,77	3	220	5,81	3	413	8,25	2	2519,75	8,10	2
Московская область	2	223,58	11,98	2	82408	12,29	2	247	6,52	2	170	3,39	4	1737,98	5,59	3
Республика Татарстан	3	55,09	2,95	6	15303	2,28	8	133	3,51	5	193	3,85	3	948,75	3,05	4
Свердловская область	4	65,29	3,50	5	20248	3,02	6	100	2,64	6	138	2,76	6	932,95	3,00	5
Нижегородская область	5	140,29	7,52	4	42616	6,35	4	83	2,19	9	96	1,92	8	823,05	2,65	6
Новосибирская область	6	50,56	2,71	7	20526	3,06	5	177	4,67	4	144	2,88	5	516,43	1,66	13
Пермский край	7	32,91	1,76	10	9937	1,48	11	56	1,48	16	102	2,04	7	606,45	1,95	9
Ростовская область	8	20,04	1,07	15	11413	1,70	9	72	1,90	11	72	1,44	13	509,01	1,64	14
Челябинская область	8	37,49	2,01	9	16025	2,39	7	51	1,35	17	56	1,12	17	554,06	1,78	12
Самарская область	9	31,12	1,67	11	7755	1,16	14	66	1,74	13	68	1,36	15	592,81	1,91	10
Республика Башкортостан	10	15,23	0,82	17	7449	1,11	15	96	2,53	7	71	1,42	14	558,48	1,80	11
Краснодарский край	11	13,7	0,73	18	6908	1,03	17	70	1,85	12	75	1,50	11	668,09	2,15	7
Красноярский край	12	42,99	2,30	8	9282	1,38	13	59	1,56	15	47	0,94	19	505,87	1,63	15
Тюменская область	13	28,1	1,51	12	6091	0,91	19	45	1,19	20	75	1,50	12	662,90	2,13	8
Томская область	14	25,49	1,37	14	9557	1,42	12	88	2,32	8	84	1,68	9	193,44	0,62	35

Регион	Средний ранг*	Внутренние затраты на НИОКР в 2024 г.			Всего занятого персонала в НИОКР в 2024 г.			Число объектов инновационной инфраструктуры в 2024 г.		Число малых технологических компаний в 2025 г.		Выпуск высоко-технологичных и наукоемких отраслей в 2023 г.	
		Трлн. руб.	% от РФ	Ранг (место)	Человек	% от РФ	Ранг (место)	Штук	% от РФ	Штук	% от РФ	Млрд. руб.	% от РФ
Воронежская область	15	12,55	0,67	20	9982	1,49	10	37	0,98	27	49	307,85	0,99
Иркутская область	16	13,28	0,71	19	3850	0,57	28	65	1,72	14	33	365,67	1,18
Приморский край	16	9,42	0,50	22	5431	0,81	21	75	1,98	10	32	296,21	0,95
Саратовская область	17	7,63	0,41	24	5131	0,76	22	41	1,08	23	32	298,62	0,96
Ярославская область	18	16,36	0,88	16	6235	0,93	18	25	0,66	45	59	222,64	0,72
Калужская область	19	12	0,64	21	7312	1,09	16	33	0,87	34	35	189,36	0,61
Тульская область	20	—**	—	30	4803	0,72	23	39	1,03	25	20	326,36	1,05
Ленинградская область	21	—	—	30	5913	0,88	20	23	0,61	47	34	369,63	1,19
Ульяновская область	22	26,22	1,40	13	4634	0,69	24	37	0,98	30	23	175,82	0,57
Кемеровская область	23	3,14	0,17	31	1268	0,19	44	39	1,03	24	46	307,06	0,99
Волгоградская область	24	6,4	0,34	26	3698	0,55	29	27	0,71	40	33	277,00	0,89
Омская область	25	—	—	30	4318	0,64	26	50	1,32	18	15	248,30	0,80
Удмуртская Республика	25	—	—	30	1699	0,25	38	29	0,77	38	84	236,02	0,76

* Регионы ранжированы по среднему арифметическому от рангов всех представленных в таблице показателей.

** Пропуски связаны с тем, что некоторые данные не размещаются в целях обеспечения конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций, в соответствии с Федеральным законом от 29.11.2007 № 282-ФЗ (ст. 4, п. 5; ст. 9, п. 1).

Регион	Средний ранг*	Внутренние затраты на НИОКР в 2024 г.			Всего занятого персонала в НИОКР в 2024 г.			Число объектов инновационной инфраструктуры в 2024 г.		Число малых технологических компаний в 2025 г.		Выпуск высоко-технологичных и наукоемких отраслей в 2023 г.	
		Трлн. руб.	% от РФ	Ранг (место)	Человек	% от РФ	Ранг (место)	Штук	% от РФ	Штук	% от РФ	Млрд. руб.	% от РФ
Ставропольский край	26	—	—	30	2336	0,38	31	48	1,27	19	14	274,86	0,88
Владимирская область	27	8,47	0,45	23	4371	0,65	25	28	0,74	39	22	194,76	0,63
Пензенская область	27	7,12	0,38	25	4241	0,63	27	37	0,98	28	33	135,10	0,43
Белгородская область	28	3,94	0,21	30	1363	0,20	42	43	1,14	21	28	169,02	0,54
Алтайский край	29	3,08	0,17	33	3038	0,45	30	36	0,95	31	15	204,87	0,66
Республика Саха (Якутия)	30	4,67	0,25	28	2369	0,35	33	37	0,98	29	11	205,14	0,66
Рязанская область	31	2,21	0,12	35	2247	0,34	35	35	0,92	33	25	145,46	0,47
Хабаровский край	32	—	—	30	1497	0,22	39	36	0,95	32	8	199,45	0,64
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	33	—	—	30	1248	0,19	45	39	1,03	26	0	327,90	1,05
Республика Мордовия	34	—	—	30	933	0,14	53	41	1,08	22	24	101,59	0,33
Чувашская Республика	35	—	—	30	938	0,14	52	30	0,79	36	15	185,21	0,60
Республика Крым	36	—	—	30	2181	0,33	36	33	0,87	35	10	145,94	0,47
Тверская область	37	—	—	30	2387	0,36	32	21	0,55	53	14	159,18	0,51
Калининградская область	38	3,09	0,17	32	1153	0,17	47	21	0,55	49	21	150,76	0,48

Регион	Средний ранг ^а	Внутренние затраты на НИОКР в 2024 г.			Всего занятого персонала в НИОКР в 2024 г.			Число объектов инновационной инфраструктуры в 2024 г.			Число малых технологических компаний в 2025 г.			Выпуск высоко-технологичных и наукоемких отраслей в 2023 г.		
		Трлн руб.	% от РФ	Ранг (место)	Человек	% от РФ	Ранг (место)	Штук	% от РФ	Ранг (место)	Штук	% от РФ	Ранг (место)	Млрд руб.	% от РФ	Ранг (место)
Оренбургская область	39	1,86	0,10	39	818	0,12	56	25	0,66	43	20	0,40	36	151,70	0,49	43
Курская область	40	4,71	0,25	27	2327	0,35	34	18	0,48	61	13	0,26	49	128,60	0,41	51
Мурманская область	41	3,97	0,21	29	1912	0,29	37	21	0,55	50	3	0,06	68	165,74	0,53	41
Архангельская область	42	2,33	0,12	34	986	0,15	51	20	0,53	55	8	0,16	57	214,01	0,69	30
Республика Дагестан	43	–	–	30	1167	0,17	46	25	0,66	44	5	0,10	64	151,07	0,49	44
Ивановская область	44	–	–	30	599	0,09	65	23	0,61	46	24	0,48	30	100,10	0,32	62
Липецкая область	44	–	–	30	578	0,09	66	23	0,61	48	18	0,36	39	134,94	0,43	50
Кировская область	45	–	–	30	1420	0,21	41	19	0,50	57	6	0,12	61	149,06	0,48	46
Новгородская область	46	2,04	0,11	38	1095	0,16	48	20	0,53	56	15	0,30	42	126,78	0,41	53
Вологодская область	47	1,58	0,08	41	578	0,09	67	12	0,32	68	17	0,34	40	280,19	0,90	24
Республика Карелия	48	–	–	30	1008	0,15	50	26	0,69	41	10	0,20	53	66,01	0,21	69
г. Севастополь	49	–	–	30	1069	0,16	49	29	0,77	37	7	0,14	59	45,57	0,15	73
Республика Бурятия	50	–	–	30	904	0,13	54	21	0,55	52	9	0,18	55	100,28	0,32	61
Республика Коми	51	–	–	30	1437	0,21	40	19	0,50	59	4	0,08	66	105,99	0,34	58
Курганская область	52	–	–	30	618	0,09	62	19	0,50	58	13	0,26	48	106,53	0,34	57
Тамбовская область	53	1,53	0,07	42	742	0,11	60	26	0,69	42	13	0,26	50	95,64	0,31	63

Регион	Средний ранг ^а	Внутренние затраты на НИОКР в 2024 г.			Всего занятого персонала в НИОКР в 2024 г.			Число объектов инновационной инфраструктуры в 2024 г.			Число малых технологических компаний в 2025 г.			Выпуск высоко-технологичных и наукоемких отраслей в 2023 г.		
		Трлн руб.	% от РФ	Ранг (место)	Человек	% от РФ	Ранг (место)	Штук	% от РФ	Ранг (место)	Штук	% от РФ	Ранг (место)	Млрд руб.	% от РФ	Ранг (место)
Астраханская область	54	1,28	0,07	43	804	0,12	57	18	0,48	60	21	0,42	34	80,88	0,26	65
Орловская область	55	1,23	0,07	44	790	0,12	58	21	0,55	51	15	0,30	44	74,96	0,24	66
Смоленская область	56	2,16	0,12	36	859	0,13	55	11	0,29	71	11	0,22	52	107,97	0,35	56
Сахалинская область	57	–	–	30	616	0,09	63	17	0,45	62	3	0,06	69	128,34	0,41	52
Брянская область	58	–	–	30	396	0,06	71	13	0,34	65	6	0,12	60	126,03	0,41	54
Чеченская Республика	58	0,62	0,03	49	372	0,06	72	21	0,55	54	20	0,40	38	69,91	0,22	67
Амурская область	59	1,67	0,09	40	614	0,09	64	16	0,42	63	1	0,02	72	108,76	0,35	55
Кабардино-Балкарская Республика	60	0,98	0,05	45	1341	0,20	43	15	0,40	64	2	0,04	70	41,92	0,13	74
Республика Марий Эл	60	–	–	30	167	0,02	76	12	0,32	70	9	0,18	56	87,38	0,28	64
Ямало-Ненецкий автономный округ	61	–	–	30	145	0,02	79	6	0,16	81	0	0,00	76	188,28	0,61	37
Камчатский край	62	2,06	0,11	37	787	0,12	59	12	0,32	69	0	0,00	76	67,34	0,22	68
Костромская область	63	–	–	30	49	0,01	83	8	0,21	75	5	0,10	62	61,31	0,20	70
Республика Северная Осетия — Алания	64	0,8	0,04	48	532	0,08	68	13	0,34	67	5	0,10	65	39,72	0,13	75
Забайкальский край	65	0,81	0,04	47	399	0,06	70	8	0,21	74	0	0,00	76	102,73	0,33	59
Магаданская область	65	–	–	30	464	0,07	69	7	0,18	78	1	0,02	73	38,77	0,12	76

Регион	Средний ранг*	Внутренние затраты на НИОКР в 2024 г.			Всего занятого персонала в НИОКР в 2024 г.			Число объектов инновационной инфраструктуры в 2024 г.			Число малых технологических компаний в 2025 г.			Выпуск высоко-технологичных и наукоемких отраслей в 2023 г.		
		Трлн. руб.	% от РФ	Ранг (место)	Человек	% от РФ	Ранг (место)	Штук	% от РФ	Ранг (место)	Штук	% от РФ	Ранг (место)	Млрд. руб.	% от РФ	Ранг (место)
Карачаево-Черкесская Республика	66	0,83	0,04	46	618	0,09	61	6	0,16	80	3	0,06	67	23,07	0,07	80
Псковская область	66	0,28	0,02	52	134	0,02	81	13	0,34	66	5	0,10	63	56,02	0,18	72
Республика Адыгея	67	0,38	0,02	51	227	0,03	74	10	0,26	72	1	0,02	74	29,44	0,09	78
Республика Тыва	67	0,45	0,02	50	347	0,05	73	9	0,24	73	0	0,00	76	31,25	0,10	77
Республика Хакасия	68	0,26	0,01	53	137	0,02	80	8	0,21	77	1	0,02	75	56,03	0,18	71
Республика Калмыкия	69	0,15	0,01	54	153	0,02	78	8	0,21	76	0	0,00	76	27,84	0,09	79
Республика Ингушетия	70	0,08	0,00	58	158	0,02	77	7	0,18	79	2	0,04	71	18,87	0,06	82
Еврейская автономная область	71	0,13	0,01	55	200	0,03	75	3	0,08	84	0	0,00	76	12,98	0,04	84
Республика Алтай	72	0,1	0,01	57	88	0,01	82	5	0,13	82	0	0,00	76	19,18	0,06	81
Чукотский автономный округ	73	0,1	0,01	56	20	0,00	85	3	0,08	85	0	0,00	76	15,68	0,05	83
Ненецкий автономный округ	74	0,03	0,00	59	28	0,00	84	4	0,11	83	0	0,00	76	12,54	0,04	85

Источник: составлено авторами на основе данных АИРР (число объектов инновационной инфраструктуры), СПАРК-Интерфакс (число МТК) и Росстата (остальные). Нет данных о новых регионах страны.

Научное издание

Степан Петрович Земцов
Вера Александровна Барина
Маргарита Александровна Гвоздева
Маргарита Владимировна Иванова
Михаил Алексеевич Макушин
Александр Александрович Михайлов
Никита Александрович Пойлов

**ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ БИЗНЕС
В РЕГИОНАХ РОССИИ
В УСЛОВИЯХ ВНЕШНИХ ШОКОВ**

Руководитель проекта *В.В. Кузнецов*
Редактор *С.В. Кошеварова*
Верстка *Н.А. Васильевой*
Дизайн обложки *А.В. Таскаевой*

Подписано в печать 00.00.0000. Формат 60×90/16.
Гарнитура PT Serif Pro. Усл. печ. л. 10,62.
Тираж 500 экз. Заказ № 2264

Издательский дом «Дело» РАНХиГС
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82
Коммерческий центр:
тел: (495) 433-25-10, (495) 433-25-02
www.ranepa.ru
www.izdateldelo.ru

Отпечатано в типографии