

ЭКОНОМИКА РЕГИОНА В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ



ВОЛОГОДСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



ЭКОНОМИКА РЕГИОНА В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Вологда
2022

УДК 332.1
ББК 65.04
Э40

Публикуется по решению Ученого совета ФГБУН ВолНЦ РАН

*Монография подготовлена в соответствии с государственным заданием
№ FMGZ-2022-0002 «Методы и механизмы социально-экономического развития регионов
России в условиях цифровизации и четвертой промышленной революции»*

Авторы:

д.э.н. С.В. Терехова (введение, заключение), к.э.н. В.С. Усков (гл. 1, гл. 2),
к.э.н. К.А. Устинова (3.1, 3.2, 5.4), И.А. Крюков (3.2, 3.4), С.Л. Иванов (3.3),
Д.Ю. Саханевич (4.1), Е.П. Кузнецова (3.1, 4.2, 4.3), Ю.О. Климова (гл. 5),
А.А. Кочнев (6.1, 6.4), Н.О. Якушев (гл. 6), к.э.н. Д.А. Алферьев (гл. 7)

Рецензенты:

Воронина Людмила Васильевна, кандидат экономических наук, старший научный
сотрудник Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики
им. академика Н.П. Лаверова Российской академии наук
Терентьев Николай Евгеньевич, кандидат экономических наук, ученый секретарь
Института народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук

Э40 **Экономика региона в цифровую эпоху: проблемы и перспективы :**
[монография] / С.В. Терехова, В.С. Усков, К.А. Устинова [и др.] ; под научной
редакцией С.В. Тереховой ; Вологодский научный центр Российской академии
наук. – Вологда : ВолНЦ РАН, 2022. – 346 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-93299-564-8

В монографии проводится анализ теоретико-методологических основ цифровой трансформации социально-экономического развития регионов. В качестве основы для такой трансформации рассмотрен региональный научно-технологический потенциал.

Цифровизация в промышленном секторе региона рассмотрена с позиций форм, методов и мер стимулирования. Дана оценка занятости в инновационном секторе в условиях трансформации экономики, проанализировано необходимое для этого воспроизводство кадров. В контексте регионального развития исследовано инновационное предпринимательство и обоснована значимость внешнеэкономических связей региона в условиях цифровизации экономики. Исследовано применение методов экономико-математического моделирования социально-экономических систем в аспекте развития цифровых технологий.

Полученные в результате исследования выводы могут быть полезны сотрудникам научных учреждений, преподавателям высших учебных заведений, представителям органов государственной и региональной власти, а также занятым в сфере малого и среднего бизнеса.

УДК 332.1
ББК 65.04

ISBN 978-5-93299-564-8

© ФГБУН ВолНЦ РАН, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ.....	7
1.1. Сущность и перспективы цифровой трансформации экономики	7
1.2. Цифровизация российской экономики и общества.....	18
1.3. Научно-технологический потенциал территорий как основа цифровой трансформации экономики	29
1.4. Институциональные основы регулирования цифровизации российской экономики	39
2. ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА В РЕГИОНАХ	46
2.1. Тенденции и проблемы цифровизации промышленного сектора	46
2.2. Отечественный и зарубежный опыт государственного регулирования цифровизации промышленности	63
2.3. Организационно-экономический механизм развития промышленного сектора РФ в условиях цифровизации экономики	69
3. ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ.....	82
3.1. Малое и среднее предпринимательство: условия осуществления и государственная поддержка	82
3.2. Добровольное и вынужденное предпринимательство	97
3.3. Инновационное предпринимательство как фактор развития экономики регионов	112
3.4. Меры налогового стимулирования бизнеса в условиях экономической нестабильности	122
4. ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	137
4.1. Инновационная структура регионов: анализ обеспеченности	137
4.2. Научно-образовательные центры мирового уровня: институциональные основы деятельности и их финансирование.....	147
4.3. Формирование региональных фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности.....	159

5. АНАЛИЗ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИТ-ОТРАСЛИ В ЦЕЛЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА	173
5.1. Основные тенденции и проблемы развития ИТ-отрасли в условиях цифровизации экономики	173
5.2. Анализ кадровой обеспеченности ИТ-отрасли.....	183
5.3. Влияние цифровизации на количественные и качественные характеристики трудовых ресурсов.....	191
5.4. Проблемы соответствия уровня компетенций ИТ-специалистов требованиям работодателей	200
6. РАЗВИТИЕ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ.....	205
6.1. Внешнеэкономические связи территорий: подходы к развитию и анализу факторов	205
6.2. Подходы к оценке высокотехнологичного экспорта.....	214
6.3. Зарубежные практики развития высокотехнологичного сектора.....	224
6.4. Поддержка экспорта субъектов РФ в новых экономических условиях	233
7. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ	239
7.1. Эволюция моделирования социально-экономических процессов: агентные системы	239
7.2. Кластеризация регионов с помощью математической модели персептрона	252
7.3. Разработка подхода к определению достоверности региональных интегральных метрик на основе инструментария математической статистики.....	272
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	286
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	289
ПРИЛОЖЕНИЯ	329

ВВЕДЕНИЕ

Стратегические изменения в России, с одной стороны, связывают с активным освоением и внедрением цифровых технологий в различных сферах социально-экономического развития, наличием возможностей, которые предоставляет цифровая экономика производственной сфере, образованию и здравоохранению. С другой стороны, важную роль играет уровень поддержки населением национальных инициатив в решении вопросов цифрового развития. В различных социально-демографических группах российского общества присутствуют ожидания в отношении возможностей, которые создает цифровизация. Последние касаются создания и использования прорывных технологий, роста производительности труда, повышения уровня и качества жизни населения. Наряду с этим отмечаются негативные ожидания, связанные с неустойчивым и противоречивым характером цифровизации, с подверженностью данного процесса воздействию ситуационных факторов [Цифровизация: завтра началось вчера, 2020]. Поэтому в разных группах населения, например у представителей малого и среднего предпринимательства позиции по поводу перспектив цифровизации разнятся. Следует принимать во внимание различия в уровне цифровизации в региональном разрезе и влияющие на этот процесс факторы.

Обозначенные выше дискуссионные аспекты легли в основу коллективной монографии, посвященной проблемам цифровой трансформации социально-экономического развития регионов. Затронуты вопросы, касающиеся теоретико-методологических основ цифровизации, процессы которой рассмотрены с точки зрения форм, методов и мер стимулирования. Обращено внимание на вопросы воспроизводства кадров для ИТ-отрасли. Исследованы разные типы предпринимательства, в т.ч. инновационного, в контексте регионального развития; обоснована значимость внешнеэкономических связей региона в условиях цифровизации экономики. Одной из особенностей исследования является применение методов экономико-математического моделирования социально-экономических систем в контексте развития цифровых технологий.

В рамках методологии системного анализа объект исследования рассматривается нами как составляющая социально-экономической системы. Реализация системного подхода обусловлена планированием и осуществлением полного цикла научного исследования, начиная с разработки программы и методического инструментария научной работы, формирования базы данных и заканчивая собственно проведением анализа, выявлением проблем, а также определением

того, насколько доступными оказались предлагаемые меры государственной поддержки. Применение методологии системного анализа предполагает всестороннее решение поставленных задач с использованием разнообразных современных методов исследования (в частности, социологического и статистического анализа) с учетом результатов, полученных зарубежными и российскими учеными, и собственных результатов и выводов.

Наряду с этим реализованы общенаучные методы исследования, такие как анализ, синтез, обобщение и систематизация. Например, приведены результаты анализа деятельности малых и средних предприятий, их отраслевой структуры, получения ими государственной поддержки, кредитования и др. В частности, с помощью метода сравнительного анализа сопоставлены различные подходы к трактовке термина «трудовые ресурсы» и уточнено его определение, выявлены сходство и различия количественных и качественных характеристик трудовых ресурсов. Вместе с тем применялись и другие методы, более подробно об апробации некоторых из них можно узнать в последней главе монографии.

Представленные нами выводы базируются на использовании разнообразной информации: официальных статистических данных, информации ведомственных источников (Министерства экономического развития Российской Федерации, Федеральной налоговой службы). Для решения отдельных задач исследования, связанных, например, с анализом уплаты субъектами МСП налогов в рамках применения специальных налоговых режимов, использовались данные Федеральной налоговой службы, Управления налоговой политики и доходов Департамента финансов Вологодской области. Кроме того, учитывались аналитические материалы Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий с целью оценки ожидаемого числа кадров, требуемых в условиях перехода к цифровой экономике, и результаты исследований, выполненных как на федеральном (Аналитический центр НАФИ, ФОМ), так и на региональном уровне (Вологодский научный центр РАН: мониторинг общественного мнения населения Вологодской области в 2016 и 2021 гг. и мониторинг качества трудового потенциала населения Вологодской области за ряд лет). Наряду с обозначенным проанализированы отечественные и зарубежные исследования в области цифровой трансформации экономики и информационного общества, а также рассматривающие влияние инноваций на рынок труда. Последнее позволило, в частности, изучить экспертные позиции в отношении требований к качественным характеристикам трудовых ресурсов в условиях цифровизации.

Полученные в ходе исследования выводы могут быть полезны сотрудникам научных организаций, преподавателям высших учебных заведений, представителям органов государственной и региональной власти, тем, кто специализируется на вопросах, связанных с осуществлением цифровизации и научно-технической политики, и занятым в сфере малого и среднего предпринимательства.

1. ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

1.1. Сущность и перспективы цифровой трансформации экономики

Низкие темпы роста российской экономики – одна из острейших проблем, волнующих не только практиков, но и научное сообщество. За последние десять лет среднегодовой прирост экономики Российской Федерации составил менее 1%. При этом мировая экономика росла значительно быстрее – прирост оценивался на уровне 3%. Стремление России войти в пятерку лидеров по экономическому развитию ставит перед органами власти всех уровней вопрос о поиске источников роста экономики [Иванова, 2019].

Решение этой задачи требует изучения основных тенденций мировой экономики, выявления факторов, обеспечивающих более высокие темпы ее роста.

Зарубежный опыт свидетельствует о том, что заметного роста экономики, повышения производительности труда, а также создания новых секторов можно добиться при грамотном выстраивании механизмов осуществления цифровизации. Динамику мировой экономики во многом определяют информатизация и цифровизация, что становится всеобъемлющей тенденцией, непосредственно охватывающей информационно-коммуникационную отрасль и все сферы хозяйственной деятельности. Интернет-торговля, цифровое производство, «умные» электросетевые системы, беспилотный транспорт, персонализированное здравоохранение – в каждом из этих направлений ощущается влияние набирающей обороты цифровой революции. В итоге это находит отражение в изменении структуры трансграничных потоков ресурсов. С 2005 года ежегодные международные потоки информации возросли в 2,4 раза (рис. 1.1). При этом потоки миграции увеличились лишь на 20%, а капитала и товаров [Усков, 2020] – приблизительно на 5–9% [Бублик и др., 2018; Головенчик, 2021].

Усиливающиеся процессы цифровизации, происходящие в мире, ведут к размыванию как географических, так и физических границ, что, безусловно, открывает новые возможности и для государств, и для бизнеса, и способствует развитию конкуренции внутри стран (на региональном уровне) и в целом в мире (на глобальном уровне).

Существенные качественные изменения, связанные с повышением степени интеллектуализации всех видов деятельности и информатизацией всех технологических процессов, претерпевает и экономика Российской Федерации, адапти-

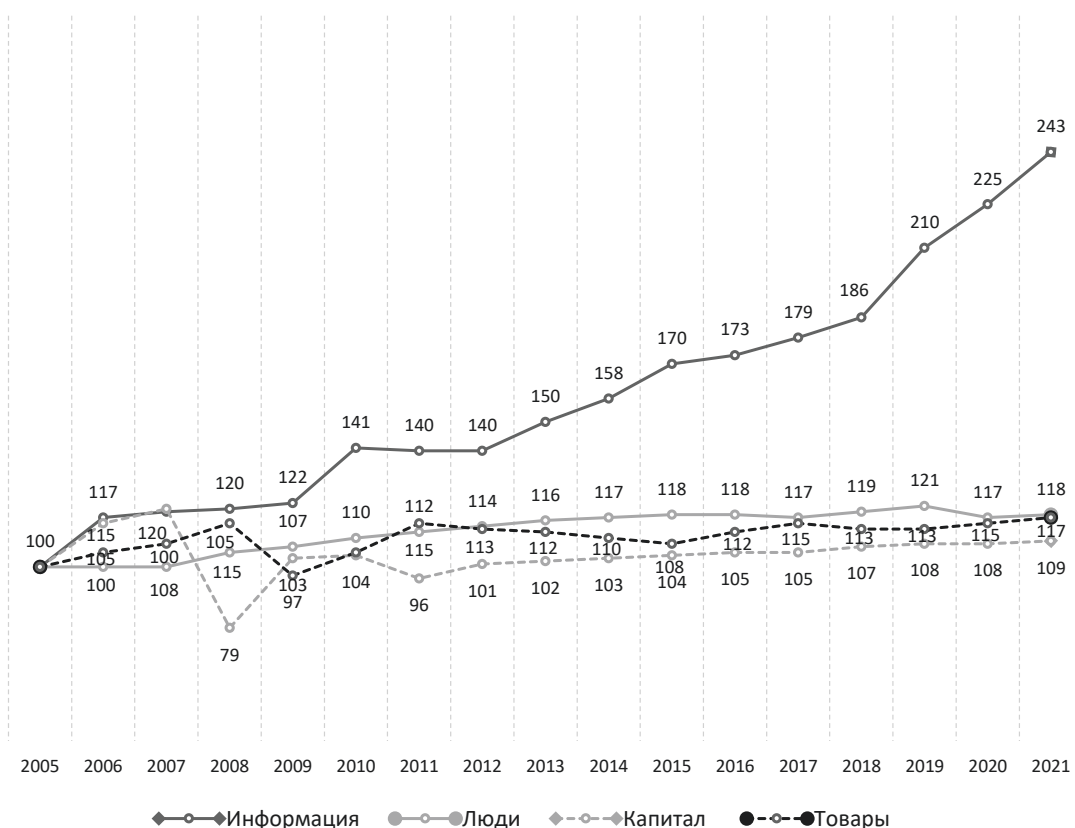


Рис. 1.1. Международные потоки ресурсов за период с 2005 по 2021 год, %

Источники: Развитие цифровой экономики в регионах России: проблемы и возможности (на примере Республики Башкортостан) / Н.Д. Бублик [и др.] // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2018. № 1 (53); Головенчик Г.Г. Цифровой разрыв: причины возникновения, последствия и пути преодоления // Наука и инновации. 2021. № 6 (220). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-razryv-prichiny-vozniknoveniya-posledstviya-i-puti-preodoleniya> (дата обращения 24.10.2022).

руясь к требованиям мировой экономики. Свидетельство тому – появление новых определений экономики, которую стали называть «информационной», «знание-емкой» или «экономикой знаний», «цифровой». Вместе с тем Россия по уровню информатизации и цифровизации экономики отстает от передовых стран. Так, согласно данным Росстата, удельный вес «экономики знаний» в валовом внутреннем продукте в 2021 году составлял всего 14%, что более чем в 2 раза меньше показателей стран «большой семерки» [Аганбегян, Порфирьев, Широв, 2021].

Для экономики знаний характерны тесные связи между наукой и сферой технологий, высокая значимость инноваций для экономического роста и конкурентоспособности, равно как и значимость образования, непрерывного обучения, увеличения инвестиций в нематериальные активы: НИОКР, программное обеспечение, образование. Поэтому успешность развития экономики знаний и активный рост инновационных производств тесно взаимосвязаны.

Если обратиться к генезису общественной системы, то можно отметить несколько качественно отличительных ее фаз. Так в традиционном представлении

индустриальное общество – это общество, в котором достигнут высокий уровень технико-технологического развития и квалификации трудовых ресурсов, где приоритетом обладают крупные корпорации, а производство продукции ориентировано на массовый характер потребления [Сиротин, 2018].

Существует ряд теорий, объясняющих тенденции и особенности развития индустрии территорий в различные периоды времени, а также возможные пути развития производства в перспективе. В основе теоретической базы индустриального развития общества лежит проблема экономического роста. В рамках вопросов индустриализации учеными выдвинут ряд теорий, принципов, закономерностей и обоснованы стадии и перспективы промышленного развития. основополагающую роль в развитии теоретической базы рассматриваемой тематики сыграли теория [Сиротин, 2018] стадий экономического роста Уолта Ростоу [Rostow, 1960], теории единого индустриального общества Раймона Арона [Арон, 1993] и нового индустриального общества Джона Гелбрейта [Гелбрейт, 2004], теории постиндустриального общества Даниела Белла [Bell, 1999] и др.

В исследование теории экономического роста большой вклад внес американский экономист Ангус Мэддисон, изучавший историю экономического роста и установивший зависимость между ростом населения и повышением объема выпускаемой продукции на одного человека. Другой американский экономист – Саймон Смит Кузнец высказал мнение, что ускорение темпов экономического роста развитых стран, таких как США, Великобритания и Германия, связано с промышленным переворотом.

Многие исследователи, в том числе М. Вебер и Э. Фромм, при анализе вопросов экономического роста в центр проблемы ставили фактор работоспособности человека (производительность труда). Э. Денисон разделял факторы, объясняющие экономический рост, на две категории: 1) физические факторы производства (труд, капитал); 2) факторы роста производительности труда. Приверженцы иных взглядов на передний план выдвигают такие факторы, как наука и ноу-хау, природные ресурсы и иные экономические стимулы. В настоящее время в силу экономико-географических, внутривластных, финансовых, социально-экономических и других особенностей развития стран и регионов достижение экономического роста общества на базе единого подхода затруднительно. Тем не менее можно утверждать, что экономический рост индустриальных стран невозможен без поддержки научно-технологического развития, ориентации на рост производительности труда и качества трудовых ресурсов.

Становление мировой индустриализации началось с середины XVIII века и продолжалось в течение следующего века, что сопровождалось стремительным ростом производительных сил и утверждением капитализма в качестве господствующей мировой системы хозяйства [Сиротин, 2018]. Переходом от аграрной экономики к индустриальному производству послужила промышленная революция. Таким образом, первая промышленная революция обеспечила переход от ручного труда к машинному. Ее принято связывать с изобретением парового двигателя в XVII веке, но процесс перехода от мануфактур к фабрике продолжался в разных странах на протяжении XVIII–XIX вв. Вторая в XX веке промышленная

революция была связана с электрификацией и организацией конвейерного производства сначала автомобилей, а потом и большинства других товаров. В начале XXI века стало появляться все больше публикаций на тему третьей промышленной революции, базировавшейся на отказе от использования полезных ископаемых, переходе к возобновляемым источникам энергии в сочетании с внедрением компьютеров в производство, автоматизацией и переходом к цифровому производству [Сиротин, 2018].

Большой вклад в изучение темы третьей промышленной революции внес американский экономист Джереми Рифкин. В труде «Третья промышленная революция: как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом» он уделил особое внимание «зеленой» энергетике [Гулин, Усков, 2017]. Дж. Рифкин выделил пять принципов или столпов, на которых основывается третья промышленная революция: 1) переход на возобновляемые источники энергии; 2) превращение всех зданий в мини-электростанции; 3) использование водородной энергии; 4) использование интернет-технологий; 5) производство электромобилей [Rifkin, 2012].

Важным свойством промышленных революций является отсутствие синхронности их распространения в мире. На сегодняшний день черты третьей промышленной революции наблюдаются еще не по всему миру. Тем не менее, многие ученые полагают, что мир стоит на пороге очередных социально-экономических потрясений, сопровождающих период смены действующего технологического уклада и формирования новой высокоразвитой экономической системы. При этом в отдельных странах успели сформироваться зачатки [Усков, 2019] четвертой промышленной революции, предполагающей внедрение киберфизических систем в производство (Индустрия 4.0)

По словам немецкого экономиста К. Шваба, качественным отличием четвертой промышленной революции от третьей является синергетический эффект, который возникает от слияния разных технологий: компьютерных, информационных, нанотехнологий, биотехнологий и т.д. Другой гранью четвертой революции, по мнению К. Шваба и других социологов и футурологов, может стать стирание граней между физическим, цифровым (информационным) и биологическим (в том числе человеческим) мирами.

Самостоятельность четвертой промышленной революции К. Шваб обосновывает тремя факторами: темпом развития, широтой и глубиной, системным воздействием.

Он акцентирует внимание на том, что, в отличие от предыдущих, эта промышленная революция развивается не линейными, а скорее экспоненциальными темпами. Основанная на цифровизации, она сочетает разнообразные технологии, обуславливающие возникновение беспрецедентных изменений парадигм в экономике, бизнесе, социуме, в каждой отдельной личности [Четвертая промышленная революция, 2018]. Основные черты четвертой промышленной революции, по мнению ученого, «вездесущий» и мобильный интернет, миниатюрные производственные устройства, искусственный интеллект и обучающиеся машины [Шваб, 2018].

Термин «четвертая промышленная революция» был введен в 2011 году в рамках немецкой инициативы «Индустрия 4.0».

Этот этап промышленного развития служит локомотивом развития электроники, компьютерных, информационных и интернет-технологий, которые охватывают всю экономику и дадут ей новое качество и форму. Данные технологии отличают:

- горизонтальная и вертикальная интеграция всех бизнес-процессов;
- сквозные процессы от заказа, проектирования, производства до сбыта продукции и обслуживания;
- доминирование на рынке комплексных платформ и экосистем проектов и сервисов, производств и производственно-сбытовых платформ;
- программирование (систем, платформ, бизнес-процессов);
- кооперация и интеграция как основа развития платформ и экосистем новой экономики от нишевых приложений к сервисам, от сервисов к платформам и от платформ к экосистемам;
- рост эффективности и производительности труда как ключевой эффект внедрения информационных технологий и как самоподдерживающийся процесс и цель развития и внедрения на рынке новых бизнес-моделей и бизнес-решений [Четвертая промышленная революция, 2018].

В условиях развернувшейся четвертой мировой промышленной революции конкурентная борьба обостряется предельно, а вопрос перевода национальной промышленности на цифровую технологическую платформу становится важнейшим вопросом для национальной экономики. Основу четвертой промышленной революции составляют цифровизация и киберфикация промышленности [Мойсейчик, 2016].

Внедрение сетевого взаимодействия между машинами, оборудованием, зданиями и информационными системами, возможность осуществлять мониторинг и анализ окружающей среды, процессы производства и собственного состояния в режиме реального времени, передача функции управления и принятия решений интеллектуальным системам [Гулин, Усков, 2017] приводят к смене «парадигмы» технологического развития и формированию новой цифровой экономики.

Тема цифрового сегмента экономики стала актуальной в силу произошедших в экономике и обществе качественных изменений. Новые технологии и платформы позволяют менеджменту предприятий и физическим лицам сокращать трансакционные издержки взаимодействия во все больших масштабах и осуществлять более тесный контакт с хозяйствующими объектами и государственными структурами. В результате формируется экономика, основанная на сетевых сервисах, то есть цифровая, или электронная. Само понятие «цифровизация» свидетельствует о новой стадии совершенствования управления производством товаров и услуг и самого производства на основе «сквозного» применения современных ИТ, начиная с интернета вещей и заканчивая технологиями [Манжосова, 2020] электронного правительства.

В российской экономической литературе, в деловой практике и в повседневной жизни употребляются разные термины, характеризующие информационные

продукты и услуги. В сети Интернет, периодических изданиях и обыденной речи чаще употребляется понятие «информационные технологии» (ИТ), а в научной и статистической литературе, а также в законодательных актах – «информационно-коммуникационные технологии» (ИКТ). В рамках монографии оба термина употребляются как синонимы, при этом в ракурсе отраслевого подразделения информационных товаров и услуг было бы корректнее использовать термин ИКТ, позволяющий обозначить различия между информационными и коммуникационными услугами, в то время как при анализе современных тенденций более удобен термин ИТ, как интернациональный и общемировой [Манжосова, 2020].

Базовой причиной расширения цифрового сегмента экономики является рост транзакционного сектора, который в развитых странах составляет свыше 70% национального ВВП. К этому сектору относят: государственное управление, консалтинг и информационное обслуживание, финансы, оптовую и розничную торговлю, а также предоставление различных коммунальных, персональных и социальных услуг. Чем больше степень диверсификации и динамики экономики, тем больший объем уникальных данных циркулирует внутри страны и, соответственно, тем больше информационного трафика порождается внутри национальных экономик. Поэтому цифровая экономика наиболее эффективно функционирует на рынках с большим количеством участников и высоким уровнем проникновения ИКТ-услуг [Головенчик, 2019]. В то же время для эффективной отдачи инвестиций в национальную цифровую экономику и получения от нее дивидендов необходимо развивать не только ИКТ-инфраструктуру в контексте глобальных сетей, но и «аналоговые дополнения»: малое и среднее предпринимательство, благоприятный деловой климат, весомый кадровый потенциал, развитые внешнеэкономические связи. Данные вопросы будут подробнее рассмотрены в следующих главах монографии.

Существует несколько подходов к пониманию сути цифровой экономики. Теоретические аспекты ее формирования поднимаются в трудах как зарубежных [Lane, 1999; Negroponte, 1995; Tapscott, 1994; Adamuthe, 2020], так и отечественных [Макаров, 2003; Красильникова, 2011; Макаренко, 2011; Клочкова, Прохоров 2020; Миролюбова, 2020] исследователей. Актуальность данной темы служит одной из главных причин появления в научной литературе большого многообразия подходов к определению сущности цифровой экономики, в каждом из которых по-разному расставляются акценты, что [Носова, 2021] затрудняет ее понимание. Сложившаяся ситуация актуализирует необходимость их рассмотрения с целью исключить понятийные расхождения. Многие зарубежные и отечественные ученые отождествляют цифровую экономику с такими категориями, как «информационная экономика», «сетевая экономика», «интернет-экономика» и «электронная экономика». Иногда эти категории рассматриваются как синонимы, чтобы обозначать новые явления в экономике, что вызвано формированием глобальной информационной сети, масштабным распространением компьютеров, разработкой и постоянным совершенствованием программного обеспечения, внедрением цифровых технологий и т.д. [Климова, 2020] (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Подходы к определению сущности цифровой экономики

Смежные понятия	
Термин	Содержание определения
Информационная экономика	Экономика, в которой большая часть ВВП обеспечивается деятельностью, связанной с производством, обработкой, хранением и распространением информации. Это экономика, где ведущую роль в развитии всех основных ее сфер играют электронно-информационные технические средства связи [Цифровизация белорусской экономики..., 2019]. Способность генерировать, обрабатывать и эффективно использовать информацию, основанную на знаниях
Интернет-экономика	Деятельность, в основе которой лежат экономические отношения между людьми в области создания, распределения, обмена и потребления информационных ресурсов посредством использования сети Интернет
Сетевая экономика	Деятельность, в основе которой лежит использование современных информационных технологий в бизнесе, а именно среда, в которой любая компания или человек, находящиеся в любой точке экономической системы, способны взаимодействовать с минимальными затратами с любой другой компанией или человеком
Электронная экономика	Экономика, основанная на производстве электронных товаров и сервисов высокотехнологичными бизнес-структурами и дистрибуции этой продукции при помощи электронной коммерции [Климова, 2020]
Источники: Макаров В.Л. Справочник экономического инструментария. Москва: Экономика, 2003; Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура Москва: ГУ ВШЭ, 2000; Красильникова Е.В. Системные признаки интернет-экономики // Изв. Саратов. ун-та. Сер.: Экономика. Управление. Право. 2011. № 1. С. 32–37; Макаренко Е.В. Сетевая экономика: учеб. пособие / Евразийский открытый ин-т. 2011; Асанов Р.К. Формирование концепции «цифровой экономики» в современной науке // Социал.-экон. науки и гуманитар. исслед. 2016. № 15. С. 143–148.	

Анализ приведенных подходов показал, что они не отражают в полной степени сущность цифровой экономики. С нашей точки зрения информационная и сетевая экономики представляют собой отдельные процессы, которые являются неотъемлемой составляющей цифровой экономики, содержащей признаки перечисленных экономик, но при этом обладающей рядом черт и отличий, характеризующих ее качественную сущность. Отождествление цифровой экономики с электронной и интернет-экономикой также недостаточно полно раскрывает особенности рассматриваемого явления, поскольку электронные и интернет-технологии представляют собой лишь устройства, посредством которых происходит процесс передачи информации [Климова, 2020].

В международной практике до сих пор нет единства в определении сущности цифровой экономики (табл. 1.2). В большинстве зарубежных источников акцент делается на технологиях, которые лежат в основе цифровой экономики. Определения, данные международными организациями, не раскрывают сути происходящих изменений, которыми характеризуется цифровая экономика, не отражают связь этих трансформаций с технологиями [Климова, 2020].

В нашем представлении цифровизация проявляется в трех важных тенденциях: во-первых, в применении цифровых технологий в традиционной промышленности; во-вторых, в стремительном развитии отраслей и компаний, связанных с производством программного обеспечения, электронных компонентов, хранением, обработкой и передачей данных, электронной торговлей, созданием интернет-сервисов, и, в-третьих, в появлении новых возможностей для развития человеческого потенциала, включая обмен знаниями, развитие трудовых навыков и т.д. В рамках этого подхода мы рассматриваем проявления цифровой экономики в трех основных аспектах (рис. 1.2).

**Таблица 1.2. Подходы к определению сущности цифровой экономики
зарубежных и отечественных экспертных центров**

Организация	Определение цифровой экономики
Организация экономического сотрудничества (2012)	Деятельность по активизации торговли товарами и услугами с помощью электронной торговли в сети Интернет [Климова, 2020]
Британское компьютерное сообщество (2014)	Экономика, в основе которой лежат цифровые технологии. В большей степени под ней понимается деятельность по осуществлению деловых операций на рынках с использованием интернета и Всемирной сети
Фонд региональной стратегии развития (2014)	Коммуникационная среда экономической деятельности в сети интернет, а также формы, методы, инструменты и результаты ее реализации
Фонд развития интернет-инициатив (2017)	Уклад, в котором происходит системный и последовательный перевод в цифровой вид традиционных форм деловых и производственных отношений, форм взаимодействия населения и предприятий с государством [Головенчик, 2019]
Институт глобального развития (Университет Манчестера, 2018)	Часть производства, основанная на цифровых технологиях [Климова, 2020]
Международная консалтинговая фирма Deloitte (2019)	Форма экономической активности, которая возникает благодаря сетевому взаимодействию людей, предприятий, устройств, данных и процессов. Основой цифровой экономики выступает взаимосвязанность людей, организаций и машин, которая формируется посредством интернета и мобильных технологий [Головенчик, 2019]
Источники: Hearing The Digital Economy. Paris: OECD, 2012. OECD. URL: http://www.oecd.org/daf/competition/TheDigitalEconomy-2012.pdf (accessed 18.09.2020); The Digital Economy. London: British Computer Society, 2014. URL: https://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/gdi/publications/workingpapers/di/di_wp68.pdf (accessed 18.09.2020); Бухт Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестник междунар. организаций. 2018. № 2. С. 143–172; Deloitte. URL: https://www2.deloitte.com/ru/ru.html (дата обращения 18.09.2020); Калужский М.Л. Электронная коммерция: маркетинговые сети и инфраструктура рынка / ОмГТУ. Москва: Экономика, 2014. 328 с.; Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса / отв. ред. Д.С. Медовников. Москва: НИУ ВШЭ, 2017. 121 с.	



Рис. 1.2. Систематизация проявлений цифровой экономики

Источник: составлено авторами.



Рис. 1.3. Уровни взаимодействия цифровой экономики

Источник: составлено авторами.

Современная цифровая экономика формируется в результате тесного взаимодействия трех уровней (рис. 1.3).

Решающую роль в развитии цифровой экономики играют постоянный поиск и применение новых технологий, как производственных, так и социальных. По сути речь идет о цифровой трансформации, характерными чертами которой являются:

- превалирование в экономической деятельности информационного обмена над обменом физическими объектами;
- преобладание такого экономического ресурса и инструмента власти, как знания (интеллектуальный капитал), а не денег (финансовый капитал);
- преобладание такого средства массовых коммуникаций, как интернет;
- превалирование такой организационной структуры, как сетевая организация, а не иерархии;
- преобладание такой методологии развития, как самоорганизация (как управление снизу-вверх) и эволюция, задающая изменения от простого к сложному;
- преобладание глобального, а не регионального или местного;
- стремительное развитие существующих и появление ряда новых технологий, в числе которых можно назвать технологии обработки больших данных; искусственный интеллект; системы распределенного реестра хранения данных; технологии виртуализации [Усков, 2020].

Цифровые технологии изменяют не только высокотехнологичный сектор экономики, но и традиционные производства, ведут к трансформации институтов развития промышленности, бизнес-моделей, требуют совершенствования промышленной и социальной политики. Формы их проявления в секторе ИКТ, традиционных производствах и социальной сфере систематизированы в табл. 1.3.

По данным Всемирного банка [World Development Report, 2016], влияние цифровизации на рост экономики осуществляется за счет механизмов инклюзии [Усков, 2020], т.е. вовлечения максимального количества граждан в социальные

Таблица 1.3. Изменения в технологиях, особенности организации и экономические эффекты цифровизации экономики

Направления изменений	Сектор информационно-коммуникационных технологий	Традиционные производства	Общество
Технологии	Большие данные Интернет вещей Облачные вычисления Искусственный интеллект Применение виртуальной реальности Подключение технологических объектов к интернету Геолокация	Большие данные Аддитивные технологии Атомарно точное производство Автоматизация и роботизация Промышленный интернет вещей Автоматизированное моделирование Облачные вычисления Новые сенсоры и датчики Низко- и поствуглеродная энергетика Использование интеллектуальных сетей и распределенной генерации	Мобильные «умные» устройства Широкополосный доступ в интернет Виртуальная и дополненная реальность Онлайн-торговля Персонализированная реклама Технологии геолокации, геолокационный маркетинг Распределенные реестры, цифровые сервисы по контролю дома, перемещений, состояния здоровья и т.д.
Организация	Сквозная автоматизация бизнес-процессов, применение ERP, CRM, PLM Цифровые платформы Совместное использование знаний Распределенное производство	Распределенные киберфизические системы Промышленные сети Распределенная энергетика Сквозная автоматизация, применение ERP, CRM, PLM Формирование сервис-ориентированной архитектуры бизнеса	Исчезновение профессий, появление новых специальностей Дистанционное образование, обмен знаниями Электронные государственные услуги Рост безналичных расчетов Развитие телемедицины
Экономические эффекты	Достижение высоких уровней сложности информационных товаров и услуг Сокращение затрат времени на производство продуктов и вывод на рынок Прирост производительности труда Увеличение количества новых продуктов	Повышение управляемости производственно-технологических процессов Снижение издержек и затрат времени Сокращение затрат времени на производство и вывод на рынок	Автоматизированное ценообразование Совместное использование продуктов Персонализация производства и потребления
Источник: Коровин Г.Б. Социальные и экономические аспекты цифровизации в России // Журнал экономической теории. 2019. № 1. С. 1.			

процессы, повышения эффективности и развития инноваций. В результате происходит рост объемов торговли, капитала и рабочей силы, что в свою очередь усиливает конкуренцию [Усков, 2020].

Можно выделить следующие основные технологические тренды в сфере цифровой экономики и интеллектуального производства: массовое внедрение интеллектуальных датчиков в оборудование и производственные линии (технологии индустриального интернета вещей); переход к безлюдному производству и массовому внедрению роботизированных технологий; переход к хранению инфор-

мации и проведению вычислений с собственных мощностей на распределенные ресурсы («облачные» технологии»); сквозную автоматизацию и интеграцию производственных и управленческих процессов в единую информационную систему; цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации (применение инженерного программного обеспечения) и др.

Группа авторов под руководством профессора А.В. Бабкина выделила ключевые тенденции, меняющие технологическое, инновационное и экономическое развитие в условиях 4-й промышленной революции и цифровой экономики [Бабкин, 2017], такие как:

1) диджитализация (digitalization) – развитие цифровых технологий; объединение реального и виртуального мира (все цифруется, все объединяется в сети);

2) возвращение филиалов и компаний, которые были вынесены странами-технологическими лидерами в другие страны из-за дешевой рабочей силы; в результате развития и преимуществ диджитализации значительно сокращаются затраты на заработную плату (фокус – на новых компетенциях);

3) возможность создавать совместные инновации, новые формы организации производства; новые технологии меняют спрос и предложение, создают новые потребности и возможности.

Указанные тенденции инициируют вызовы глобального уровня и сопутствующие им угрозы [Грибанов, 2019] (табл. 1.4).

Таблица 1.4. Глобальные вызовы и угрозы развитию общества в условиях цифровой экономики

Группа	Вызовы
Угроза: социальная и экономическая нестабильность	
1 группа: социально-экономические вызовы, связанные с потенциальным сокращением рабочих мест	К 2025 году около 5 млн чел. в 15 ведущих странах мира лишатся своих рабочих мест (Klaus Schwab). Есть риск, что женщины наиболее пострадают от сокращения рабочих мест (Klaus Schwab). К 2025 году роботы и автоматизированное программное обеспечение будут в состоянии заменить работу 140 млн «белых воротничков» по всему миру (прогноз Mckmsey&Co)
Угроза: вероятность реализации негативных тенденций «технологической пропасти»	
2 группа: усиление разрыва в уровнях технологического развития между странами, а также между различными экономическими группами в зависимости от доступа к использованию интеллектуальных ресурсов и их эффективности	Роботизация увеличит разрыв между развитыми и развивающимися странами. Невозможно предсказать, насколько равномерно искусственный интеллект будет распространяться в различных экономических слоях даже в развитых странах. Усиление влияния геополитических факторов, сложность их прогнозирования
Угроза: рост вероятности возникновения техногенных катастроф, неспособность человека лидировать в принятии управленческих решений по сравнению с интеллектуальными системами	
3 группа: технологические риски и их последствия	Технологические риски, возникающие в результате диджитализации и возможности создания интеллектуальных систем, способных решать творческие и интеллектуальные задачи быстрее и качественнее, чем человек, что увеличивает риск безработицы в сфере интеллектуального труда. Возникает необходимость создания системы образования, обеспечивающей формирование новых компетенций у занятых в Индустрии 4.0

Угроза: отсутствие системы мониторинга происходящих технологических изменений, их влияния на экологию, обеспечения противодействия и защиты от климатических изменений	
4. группа: экологические риски	Интенсификация производства без соответствующих мер может привести к существенному изменению климата, что требует активного развития «зеленой экономики» и безотходных технологий, новых методов оценки реализуемых проектов
Угроза: снижение уровня национальной безопасности стран, усиление неравенства не только между странами, но и группами населения одной страны по уровню доступности к использованию интеллектуальных ресурсов; создание новых моделей кибервооружения, которое может вести военные действия без участия человека	
5 группа: риски, усиление терроризма, сложности обеспечения конфиденциальности информации, угрозы новых моделей кибервооружения	Усиление влияния терроризма на безопасность из-за угрозы доступа к информационным базам данных, содержащим закрытую и конфиденциальную информацию. Использование высокотехнологичного вооружения нового поколения с высокими поражающими характеристиками. Создание новых моделей кибервооружения, способного участвовать в боевых действиях без человека [Грибанов, 2019]
Источник: Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / под ред. А.В. Бабкина. Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 807 с.	

Таким образом, обзор исследований в данной области позволяет заключить, что мировая экономика переживает период трансформации. Связано это с тем, что мир стоит на пороге четвертой промышленной революции, которая изменит привычные технологические границы, реформирует устоявшиеся технологические и производственные цепочки [Ленчук, 2018]. Это обуславливает крайне высокую актуальность принципиальной смены парадигмы экономического развития России и ее переориентации на модель четвертой промышленной революции, формирование цифровой экономики [Ленчук, 2018].

1.2. Цифровизация российской экономики и общества

Хотя процесс цифровой трансформации экономики наблюдается и в России, она отстает по уровню ее развития от стран – цифровых лидеров (ЕС, США, Южная Корея, Япония; табл. 1.5). Тем не менее Российская Федерация имеет необходимый потенциал и определенную готовность для развития информационных и цифровых технологий в экономике.

Несмотря на значительное число работ, посвященных изучению таких феноменов, как информатизация и цифровизация, до сих пор [Головенчик, 2019] не выработано единых принципов определения данных понятий. Анализ различных вариантов подобных определений косвенно представлен в некоторых работах [Бухт, Хикс, 2018; Dahlman, Mealy, Wermelinger, 2016] и др.

Исходя из этого, мы считаем, что информатизация – процесс повышения эффективности применения информации в обществе с помощью перспективных информационных технологий, а также процесс развития и превращения общества в информационное и в главный фактор развития постиндустриального общества.

**Таблица 1.5. Рейтинговые показатели цифровой трансформации
в России и за рубежом**

Индекс, год	Страны-лидеры рейтинга	Место России в рейтинге	Всего стран в рейтинге	Страны – «соседи» России
Индекс инклюзивного интернета, 2020	Швеция, Новая Зеландия	26	100	Кувейт и Португалия, Тайвань
Глобальный индекс сетевого взаимодействия, 2019	США, Швейцария	41	79	Бахрейн, Оман
Глобальный индекс конкурентоспособности, 2019	Сингапур, США	43	141	Словакия, Кипр
Всемирный рейтинг цифровой конкурентоспособности, 2019	США, Сингапур	38	63	Чехия, Саудовская Аравия
Индекс готовности к сетевому обществу, 2019	Швеция, Сингапур	48	121	Румыния, Болгария
Индекс электронной торговли В2С, 2019	Нидерланды, Швейцария	40	152	Болгария, Греция
Глобальный инновационный индекс, 2019	Швейцария, Швеция	46	129	Черногория, Украина [Усков, 2022]
Источник: Индикаторы цифровой экономики – 2020: стат. сб. / Г.И. Абдрахманова [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: НИУ ВШЭ, 2020. 360 с.				

Цифровизация – это усложненный уровень, повсеместное внедрение цифровых технологий в разные сферы жизни: промышленность, экономику, образование, культуру, обслуживание и т.п. Цифровизация в глобальном плане представляет собой концепцию экономической деятельности, основанной на цифровых технологиях, внедряемых [Усков, 2020] в разные сферы жизни и производства.

Признанием значимости роли цифровой экономики является ежегодное увеличение ее доли в ВВП в мире почти на 18%, а в развитых странах – на 7% [Капринова, 2018]. Согласно данным Всемирного банка увеличение числа пользователей высокоскоростного интернета на 10% может повысить ежегодный прирост ВВП от 0,4 до 1,4% [Доклад о мировом развитии 2016, Усков, 2020]. Наиболее динамичным и значимым сегментом в цифровой экономике выступают телекоммуникации и деятельность, которая связана с использованием компьютерных устройств и информационных технологий и включает разработку программного обеспечения, консультирование [Носова, 2021], обработку информации, создание и использование баз данных и информационных ресурсов, в том числе интернета, обслуживание вычислительной техники и т.д.

Анализ основных тенденций в данном направлении свидетельствует о росте числа пользователей интернета в РФ. Число российских абонентов фиксированного и мобильного широкополосного доступа к интернету (ШПД) за 2020 год увеличилось на 4 и 3% и составило 33,4 и 144,4 млн ед. соответственно (рис. 1.4).

Кроме того, увеличился и объем фиксированного трафика – на 23%, а мобильного – на 84% (рис. 1.5). В 2020 году объем информации, переданной через широкополосный доступ к интернету в РФ, составил более 55 тыс. Пбайт.

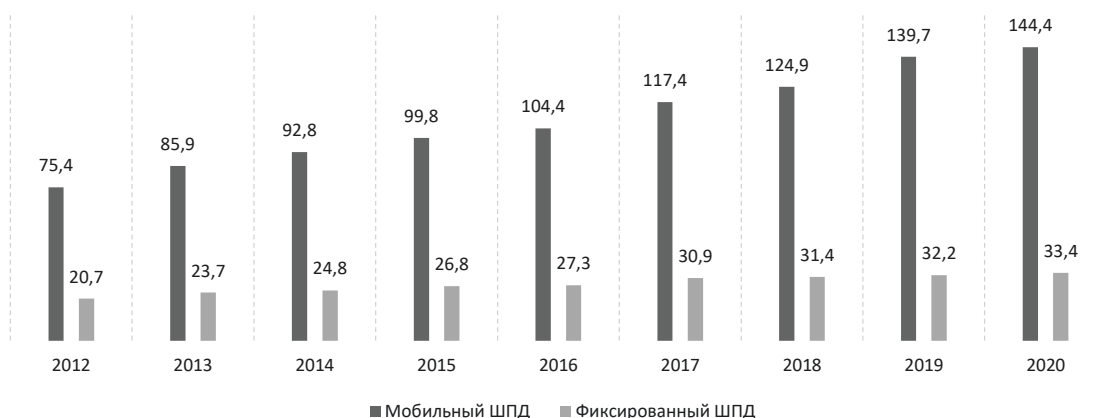


Рис. 1.4. Абоненты широкополосного доступа к интернету в РФ, млн ед.

Источники: Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение: доклад НИУ ВШЭ. Москва, 2019. 82 с.; данные Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. URL: <https://digital.gov.ru> (дата обращения 18.10.2022).

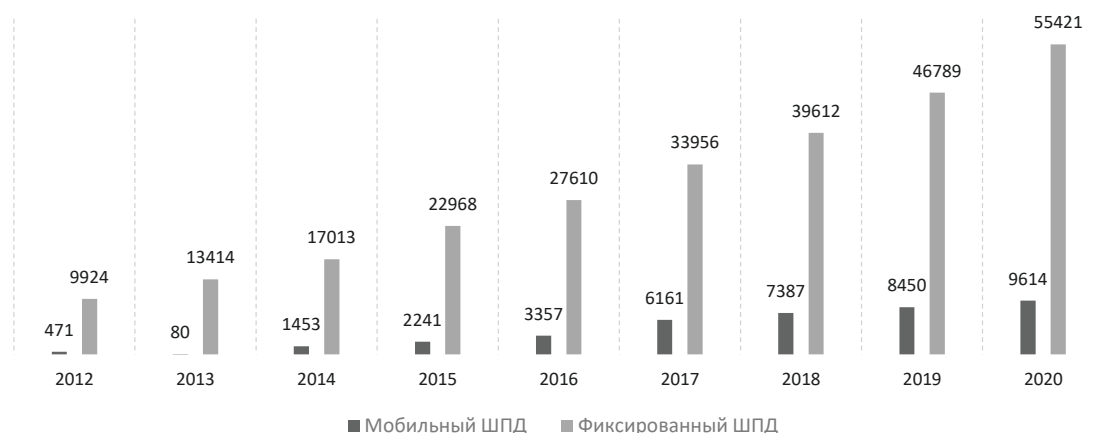


Рис. 1.5. Объем информации, переданной через широкополосный доступ к интернету в РФ, Пбайт

Источники: Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение: доклад НИУ ВШЭ. Москва, 2019. 82 с.; данные Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: <https://digital.gov.ru> (дата обращения 18.10.2022).

Число пользователей мобильного ШПД почти в четыре раза больше, чем фиксированного, однако по объему трафика фиксированный интернет безусловно лидирует. Число абонентов мобильного ШПД на 100 человек населения в РФ сопоставимо со средним по Европе, отставание от развитых стран составляет 16% [Абдрахманова, Ковалева, 2018]. Плотность фиксированного ШПД на треть ниже, чем в развитых странах [Связь (рынок России), 2023].

Информационно-коммуникационные технологии все больше становятся важнейшим сектором экономики. По данным за 2021 год, в российском секторе ИКТ занято 1,4 млн чел. (2,4% занятого населения России), объем валовой добавленной стоимости (ВДС) составляет 3,7 трлн руб. (3,2% ВВП) [ИКТ-рынок России, 2023].

В то же время отставание от передовых стран мира по данным показателям является существенным (рис. 1.6).

Среди всех видов деятельности сектора ИКТ наибольший вклад в создание ВДС принадлежит телекоммуникациям и ИТ-отрасли (43 и 33%); производство ИКТ обеспечивает 12%, оптовая торговля ИКТ-товарами – 8%, на прочие ИКТ-услуги приходится около 4%. Основные показатели деятельности организаций сектора ИКТ РФ по видам экономической деятельности представлены [Усков, 2020] в табл. 1.6.

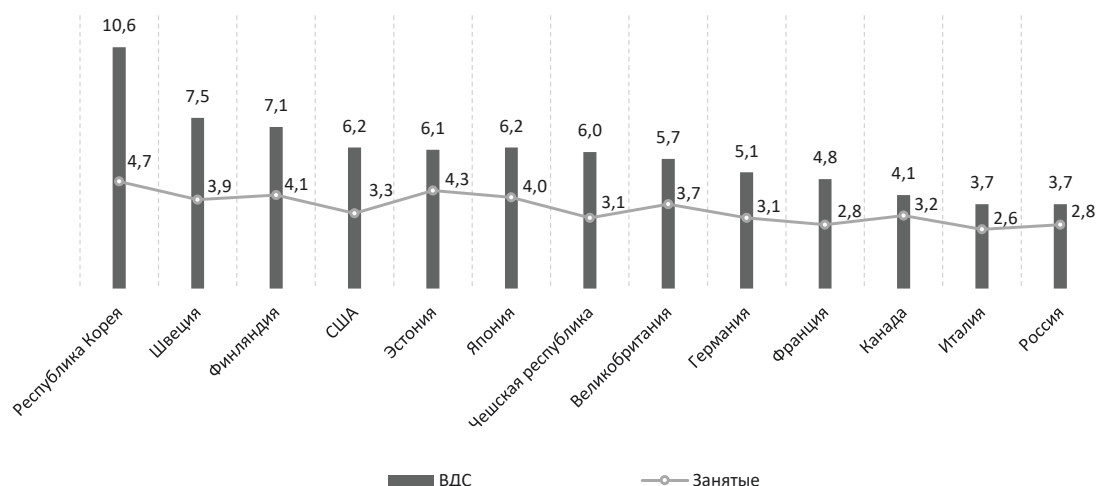


Рис. 1.6. Удельный вес сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости по странам (2020 год)

Источник: Прохоров П.Э. Анализ изменения структуры валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в России и странах мира // Социально-экономическое развитие России и регионов в цифрах статистики: мат-лы VII межд. науч.-практ. конф. Тамбов: ТГУ, 2021. Т. 2. С. 104–114.

Таблица 1.6. Основные показатели деятельности организаций сектора ИКТ РФ по видам экономической деятельности (2020 год)

Сектор ИКТ	Сектор ИКТ	В том числе				
		телеком- муникации	ИТ-отрасль	оказание других информа- ционных услуг	производство ИКТ	оптовая торговля товарами, связанными с ИКТ
Число организаций, тыс. ед., на конец года	121	18	56	27	4	16
Численность занятых, в том числе						
Тыс. чел.	1230	486	350	165	201	20
В % от общей численности занятых	1,8	0,8	0,6	0,3	0,3	0,0
Валовая добавленная стоимость, в том числе						
Млрд руб.	2211	949	736	79	274	173
В % от ВВП	2,8	1,3	1,0	0,1	0,4	0,3
Составлено по: данные ВШЭ. URL: https://www.hse.ru/science/library#pagetop (дата обращения 15.08.2022).						

Как уже было отмечено, доля цифровой экономики в совокупном ВВП России составляет 3,9%, что почти в два-три раза ниже, чем в США, Китае, странах ЕС и в Бразилии [Носова, 2021] (табл. 1.7). Вклад цифровой экономики в экономику страны оценивается через показатель цифрового ВВП. Количественная оценка масштабов цифровой экономики связана с трудностями, обусловленными различиями в подходах к ее количественному измерению. Так, по мнению BCG (Бостонская консалтинговая группа), уровень цифровизации экономики страны рассчитывается через индекс e-Intensity как средневзвешенное значение трех субиндексов: развитие инфраструктуры, онлайн-расходы, активность пользователей. Субиндекс «Развитие инфраструктуры» отображает степень развития инфраструктуры и наличие и качества доступа к интернету (фиксированного и мобильного). Субиндекс «Онлайн-расходы» включает расходы на онлайн-розницу и рекламу онлайн. Субиндекс «Активность пользователей» рассчитывается как средневзвешенное значение субиндексов более низкого уровня: это активность компаний, активность потребителей и активность государственных учреждений. Все субиндексы формируются из средневзвешенных значений нескольких параметров, лежащих в их основе.

Высокий объем цифровой экономики в США достигнут благодаря активному инвестированию частного сектора и государства в цифровые технологии. Из европейских стран выделяется Германия, в которой около 10% населения занято в высокотехнологичных отраслях, а государству принадлежит ведущая роль в финансировании перспективных высокотехнологичных проектов.

В Российской Федерации инвестиций в эту сферу недостаточно. В результате имеет место тот факт, что объем экспорта цифровых технологий в четыре раза меньше импорта. Недостаток инвестиций сказывается и на производственных показателях сектора цифровой экономики [Усков, 2020]. Так, в 2020 году по сравнению с 2019 годом объем цифровой экономики сократился на 111 млрд руб., а ее доля в общем объеме ВВП снизилась с 3,36 до 3,27% [Усков, 2020] (табл. 1.8).

По мнению ведущих экспертов, при увеличении объема инвестиций в ИКТ до среднего уровня стран-лидеров доля цифровой экономики в России может вырасти до 5,9% ВВП [Клейнер, 2018; Усков, 2020].

Цифровая экономика России получила импульс развития в последние годы. Существенных успехов достигли частные компании, постепенно меняется рынок труда, государство реализует крупные инфраструктурные проекты, широко вне-

Таблица 1.7. Вклад цифровой экономики в ВВП и его составляющие, % к ВВП

	США	Китай	Страны ЕС	Бразилия	Индия	Россия
Размер цифровой экономики	10,9	10,0	8,2	6,2	5,5	3,9
В т.ч.						
Расходы домохозяйств в цифровой сфере	5,3	4,8	3,7	2,7	2,2	2,6
Инвестиции компаний в цифровизацию	5,0	1,8	3,9	3,6	2,0	2,2
Государственные расходы на цифровизацию	1,3	0,4	1,0	0,8	0,5	0,5
Источник: Усков В.С. Развитие промышленного сектора РФ в условиях новой технологической революции // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 2. С. 128-146.						

Таблица 1.8. Производственные показатели сектора цифровой экономики РФ в структуре ОКВЭД 2 за 2019–2020 гг. (в текущих ценах), млрд руб.

Код	Виды экономической деятельности	2019 год	2020 год	2020 год к 2019 году, %
	Валовой внутренний продукт в текущих ценах, в т.ч.	86010,2	92089,3	107,07
	Валовая добавленная стоимость в текущих ценах, в т.ч.	77471,2	83143,5	107,32
С 18	Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	77,3	86,0	111,25
С 26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	496,3	471,2	94,94
С 27	Производство электрического оборудования	191,2	228,7	119,61
J 61	Деятельность в сфере телекоммуникаций	903,4	910,6	100,80
J 62–63	Разработка компьютерного программного обеспечения	787,7	875,8	111,18
С 95	Ремонт компьютеров, предметов личного потребления и хозяйственно-бытового назначения	150,9	145,5	96,42
	Итого по отраслям цифровой экономики	2606,7	2717,8	104,26
	Доля отраслей цифровой экономики в общем объеме ВВП, %	3,36%	3,27%	-0,09
Источник: данные Системы национальных счетов Росстата. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts (дата обращения 26.10.2022).				

Таблица 1.9. Сравнительная характеристика уровня развития цифровых услуг в РФ, Китае и странах ЕС в 2020 году, %

Показатель	Россия	Китай	Страны ЕС
Доля населения, совершающего покупки онлайн	42	48	75
Доля организаций, использующих CRM-системы	17	14	38
Доля электронной торговли в общем объеме розничной торговли	3,9	15,9	14,8
Доля населения, получающего госуслуги онлайн	40	23	56
Доля организаций, имеющих интернет-сайт	51	43	75
Уровень проникновения мобильного интернета	77	98	68
Уровень проникновения интернета	76	82	88
Источники: Тенденции развития интернета в России и зарубежных странах: аналитический доклад / Г.И. Абдрахманова [и др.]; Координационный центр национального домена сети Интернет / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: НИУ ВШЭ, 2020. 144 с.; Tadviser. URL: www.tadviser.ru (дата обращения: 26.10.2022); Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts (дата обращения 26.10.2022); Коммерсант. URL: https://www.kommersant.ru (дата обращения 26.10.2022).			

дряются интернет, мобильная и широкополосная связь. Несмотря на предпринимаемые усилия, Россия пока отстает от стран-цифровых лидеров по ключевым показателям развития цифровой экономики, в частности от стран Европейского союза (табл. 1.9). Так, в России почти в два раза ниже доля организаций, имеющих интернет-сайты; наблюдается низкая активность граждан, получающих госуслуги через интернет и совершающих покупки онлайн, а также меньше число организаций, имеющих CRM-системы [Носова, 2021].

Для оценки степени цифровизации общества, экономики, а также отдельных отраслей промышленности применяется несколько комплексных показателей, среди которых, например, разработанный в ЕС Индекс цифровизации экономики

и общества (Digital Economy and Society Index, DESI). В числе факторов, негативно влиявших на цифровизацию российской экономики в 2020 году, были неподготовленность кадров, низкий уровень использования каналов передачи и хранения информации, возможностей интернета для продвижения своего бизнеса [Усков, 2020]. По данным Евразийской экономической комиссии, российские цифровые платформы сосредоточены в основном в таких секторах экономики, как ИКТ, электронная торговля, услуги и финансы. В науке, телемедицине и промышленности российские цифровые платформы отсутствуют. Более того, главными обладателями имеющихся в России трех глобально значимых цифровых платформ [Усков, 2020] (платформы транзакций – eBay, Uber и др.: инновационные платформы – Microsoft, Oracle, Intel и др.; интегрированные платформы – Apple, Google, Facebook) выступают Китай, США, некоторые страны ЕС.

Вместе с тем по отдельным индикаторам уровня цифровизации общества Россия опережает ведущие страны. К примеру, в 2020 году на одного россиянина приходилось в среднем 3,1 подключенных к интернету устройств. Это больше, чем в Китае, Японии, Южной Корее, Франции и Германии [Новая технологическая революция..., 2017; Усков, 2020] (рис. 1.7).

Схожая ситуация наблюдается и по такому показателю, как доля населения, ежедневно пользующегося доступом в интернет (рис. 1.8): Россия (69%) отстает от Японии (82%), Южной Кореи (82%) и Великобритании (73%), но в целом находится на уровне развитых стран. Этого удалось достичь благодаря реформам в области телекоммуникаций, позволившим сделать высокоскоростной интернет РФ одним из самых дешевых в мире [Новая технологическая революция..., 2017].

Кроме того, Российской Федерацией достигнуты серьезные успехи в улучшении инфраструктуры [Усков, 2020]. Это касается в первую очередь развития проводного интернета, которым обеспечено более 70% от общей численности населения, повышения уровня доступности широкополосного и мобильного интернета, распространения смартфонов [Ленчук, 2018; Усков, 2020].

Одним из препятствий развитию цифровой экономики в РФ, на наш взгляд, является несоответствие технологической и инновационной баз, которыми располагают российские компании, целям и задачам, установленным в националь-

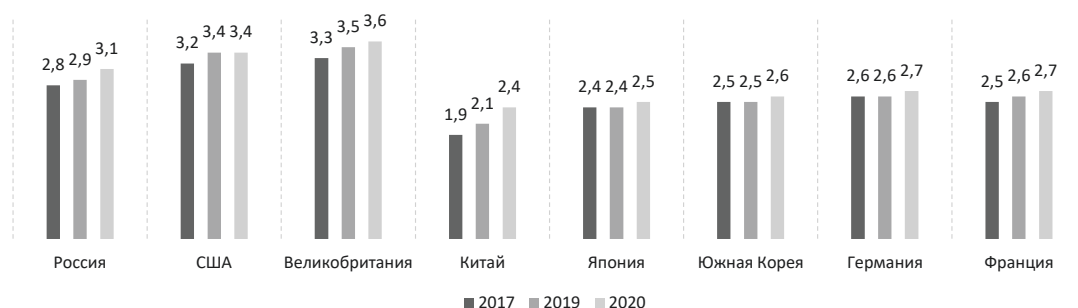


Рис. 1.7. Среднее количество подключенных к интернету устройств в отдельных странах, ед. на одного человека

Источник: Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России: экспертно-аналитический доклад. Москва, 2017. 136 с.



Рис. 1.8. Доля людей, ежедневно пользующихся доступом в интернет в отдельных странах, %

Источник: Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России: экспертно-аналитический доклад. Москва, 2017. 136 с.

ной программе «Цифровая экономика Российской Федерации». В то время как зарубежные компании-лидеры цифровизации – Cisco Systems, Schneider Electric, Huawei, IBM, Microsoft, Google, UNIT и др. уже используют в своей деятельности передовые IT-технологии, России только еще предстоит разработать и внедрить отечественные аналоги [Переславцева, 2020]. Техничко-технологическое отставание национальной промышленности проявляется в повсеместном преимущественном применении импортного оборудования и программного обеспечения.

Анализ информации интернет-ресурсов и официальных сайтов 27 крупных российских предприятий, работающих в 12 отраслях (финансы, торговля, интернет-сервис, машиностроение, пищевая промышленность, АПК, электроэнергетика, производство строительных материалов, полезные ископаемые, черная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, фармацевтика), позволил выделить 20 приоритетных типов инноваций различного происхождения, связанных с использованием информационных технологий [Антипина, 2018; Усков, 2020] (табл. 1.10).

Из данных таблицы видно, что крупный бизнес востребует решения в основном на базе информационных систем управления на производстве (SAP, EAM, ERP) мобильного сервиса; смены/трансформации бизнес модели на основе цифровых технологий.

Вместе с тем данные органов государственной статистики РФ позволяют утверждать, что удельный вес организаций, использующих информационные системы управления на производстве, за период с 2010 по 2020 год увеличился с 25,7 до 29,7% (табл. 1.11).

Это во многом обусловлено ростом количества организаций, использующих информационные системы, автоматизирующие процессы учета, планирования и контроля (CRN, ERP, SCM) [Гулин, Усков, 2017]. Отметим, что за рассматриваемый период доля организаций, внедряющих системы управления автоматизирован-

Таблица 1.10. Приоритетный тип инноваций, связанных с использованием цифровых технологий крупным российским бизнесом

Компания	Перспективные инновации																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Сбер	+	+	+				+		+		+								+	
Tinkoff		+	+															+		
Россельхозбанк					+															
Lenta					+															
IKEA			+			+														
X5 Retail group		+		+			+									+				
Азбука Вкуса								+												
Магнит	+	+																		
Катрен										+		+								
ПРОТЕК												+								
MegaFon					+		+		+											
Mail Group	+		+					+		+										
Yandex		+	+						+	+	+	+					+			
ОДК (двигателестроительная)													+							
Volkswagen												+								
Ford Motor														+						
Ростсельмаш								+												
PepsiCo	+		+																	
Группа Черкизово							+													
Мираторг																				+
Rusagro group				+																
ФосАгро												+								
Россети										+										
ТехноНИКОЛЬ		+								+										
Северсталь				+				+									+			
Сибур Холдинг								+												
Фармстандарт								+												

Условные обозначения: 1 – мобильное приложение; 2 – мобильный сервис; 3 – смена/трансформация бизнес-модели на основе ИТ; 4 – автоматизированная система хранения документов / мест для размещения магазинов / управления сырьем; 5 – Big Data; 6 – дополненная реальность; 7 – роботизация; 8 – решения на базе SAP, EAM-, ERP-системы, DMP; 9 – искусственный интеллект, нейросети; 10 – автоматизированная, виртуальная облачная инфраструктура; 11 – беспилотные автомобили/ дроны; 12 – компьютерное зрение/распознавание; 13 – аддитивные технологии; 14 – инвестиции в ИТ-стартапы; 15 – интернет вещей; 16 – цифровая HR-трансформация; 17 – машинное обучение; 18 – биометрические технологии; 19 – блокчейн; 20 – геосервис.

Источник: Антипина Н.И. Трансформация российского бизнеса в условиях перехода к цифровой экономике: отраслевой и региональные аспекты // Экономическая наука современной России. 2018. № 2. С. 102.

ным производством, отдельные технические средства и технологические процессы, сократилась и в 2020 году составляла 15%¹.

Большинство организаций, использующих информационных системы на производстве, в 2020 году функционировали в отрасли связи (95,4%), в химическом производстве (87,2%), в производстве электрооборудования (79,6%) и в металлур-

¹ Комментарий к Федеральному закону от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (коллектив авторов). Специально для системы ГАРАНТ, 2021. URL: <https://base.garant.ru/77214672> (дата обращения 14.01.2022).

Таблица 1.11. Удельный вес организаций, использующих информационные системы управления на производстве, % от общего числа обследованных организаций

Показатель	Год							
	2010	2011	2012	2013	2014	2016	2018	2020
Организации, использующие информационные системы управления на производстве, всего	25,7	28,3	26,2	27,2	29,0	29,4	30,9	29,7
Из них: для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами	18,1	18,1	16,7	16,8	15,5	14,7	15,0	15,0
CRN-, ERP-, SCM-системы	7,6	10,2	9,5	10,4	13,5	14,7	15,9	14,7

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: стат. сб. / Росстат. М., 2021. 1402 с.

Таблица 1.12. Организации, использующие информационные системы управления на производстве по видам экономической деятельности, % от общего числа организаций

Отрасль	Организации, использующие информационные системы управления на производстве, всего		В том числе			
			средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами		CRN-, ERP-, SCM-системы	
	2019 год	2020 год	2019 год	2020 год	2019 год	2020 год
Связь	94,9	95,4	58,0	54,4	36,9	41,0
Химическое производство	80,7	87,2	47,8	49,8	32,9	37,4
Производство электрооборудования	74,4	79,6	47,6	48,0	26,8	31,6
Металлургическое производство	76,3	77,0	48,2	48,1	28,1	28,9
Производство машин и оборудования	67,8	71,2	41,4	42,2	26,4	29,0
Производство пищевых продуктов	67,3	70,5	44,2	43,4	23,1	27,1
Добыча полезных ископаемых	63,2	67,6	40,9	40,4	22,3	27,2
Оптовая и розничная торговля	50,6	55,4	21,8	21,1	28,8	34,3
Финансовая деятельность	53,7	51,5	22,2	17,0	31,5	34,5
Транспорт	48,1	46,8	33,0	29,5	15,1	17,3
Исследования и разработки	42,1	45,3	28,9	28,2	13,2	17,1
Высшее образование	42,4	43,5	25,6	24,1	16,8	19,4
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	36,1	40,4	24,5	24,6	11,6	15,8
Строительство	29,8	34,3	20,4	20,8	9,4	13,5
Здравоохранение	19,2	20,4	14,7	12,5	4,5	7,9
Государственное управление, социальное страхование	11,3	12,9	8,1	7,0	3,2	5,9
Прочие виды деятельности	18,6	20,0	12,7	11,8	5,9	8,2

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели – 2021: стат. сб. / Росстат. Москва, 2021. 1402 с.

гическом производстве (77,0%; табл. 1.12). Наименее всего автоматизированные системы управления использовались в строительстве, здравоохранении и государственном управлении [Гулин, Усков, 2017].

Рассмотрев использование информационных систем управления в разрезе федеральных округов РФ, можно констатировать, что оно происходит преимущественно в округах, где присутствуют крупные промышленные и научные центры: УФО – г. Екатеринбург, Челябинск; ЦФО – г. Москва, Московская область; СЗФО – г. Санкт-Петербург). В данных округах доля организаций, использующих информационные системы управления на производстве, варьируется от 33 до 58% (табл. 1.13). В среднем по России данный показатель составляет чуть выше 30% [Гулин, Усков, 2017].

Среди субъектов РФ лидерами по использованию автоматизированных систем управления на предприятиях являются г. Москва (52,0%), Ханты-Мансийский автономный округ (49,1%), г. Санкт-Петербург (47,7%) [Гулин, Усков, 2017] (табл. 1.14).

Таким образом, взрывное развитие и распространение новых технологий, их проникновение во все сферы человеческой деятельности приводят сегодня к быстрым и глубоким изменениям глобальных рынков, структуры и характера современного промышленного производства, экономики и социальной сферы. Ведущие страны мира ищут источники роста в использовании, в капитализации колоссального технологического потенциала, который уже имеется и продолжает формироваться прежде всего в цифровых и информационных технологиях.

Развитие информационно-коммуникационных и цифровых технологий не только способствует переформатированию хозяйственно-экономической, финансовой и институциональной систем, но и имеет также значительное влияние на социальные устои развития современного общества. Как свидетельствуют результаты анализа, процесс цифровизации экономики РФ происходит в условиях и под воздействием становления новой глобальной модели технологического развития. Ее отличительной особенностью является переход к «умным производствам», ко-

Таблица 1.13. Использование специальных программных средств управления в организациях по федеральным округам РФ в 2020 году, % от общего числа обследованных организаций

Территория	Организации, использующие информационные системы управления на производстве, всего	Из них	
		средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами	CRN-, ERP-, SCM-системы
Уральский ФО	36,5	18,6	17,9
Центральный ФО	35,0	15,4	19,6
Северо-Западный ФО	34,7	16,2	18,5
Приволжский ФО	31,2	15,2	16,0
Сибирский ФО	26,2	13,2	13,0
Дальневосточный ФО	26,2	14,9	11,3
Южный ФО	26,2	13,1	13,1
Северо-Кавказский ФО	19,5	10,2	9,3
РФ в целом	30,8	14,9	15,9
Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели – 2021: стат. сб. / Росстат. Москва, 2021. 1402 с.			

Таблица 1.14. Субъекты РФ – лидеры по использованию информационных систем управления на производстве в 2020 году

№ п/п	Территория	Организации, использующие информационные системы управления на производстве, всего	Из них	
			средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами	CRN-, ERP-, SCM-системы
1	г. Москва	52,0	22,1	29,9
2	Ханты-Мансийский автономный округ	49,1	26,3	22,8
3	г. Санкт-Петербург	47,7	20,6	27,1
4	Ямало-Ненецкий автономный округ	44,7	24,2	20,5
5	Московская область	41,2	17,5	23,7
6	Тюменская область без автономных округов	40,0	19,2	20,8
7	Ярославская область	38,8	17,4	21,4
8	Республика Татарстан	36,9	16,8	20,1
9	Хабаровский край	35,5	18,8	16,7
10	Свердловская область	35,3	17,3	18,0

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели – 2021: стат. сб. / Росстат. Москва, 2021. 1402 с.

торые базируются на цифровых технологиях. В России сохраняется высокий потенциал для совершения технологического перехода в различных отраслях экономики, особенно в части цифровизации экономических и социальных процессов. Однако ее динамика и ретроспективный анализ свидетельствуют о том, что преодоление проблемы технологического отставания России от развитых стран и эффективного включения в глобальные тренды, задаваемые новой технологической революцией, требует наращивания кадрового, интеллектуального и технологических преимуществ, формирования гибкой нормативной базы для внедрения цифровых технологий во все сферы жизни. Стратегия интенсивной цифровизации экономики и ставка на ее полноценную трансформацию, предполагающую фундаментальную перестройку подходов государства к принятию решений, приведет к сохранению конкурентоспособности на глобальном рынке и достижению положительных результатов [Головенчик, 2019].

1.3. Научно-технологический потенциал территорий как основа цифровой трансформации экономики

Проблема оценки научного потенциала региона является важнейшим аспектом анализа регионального развития. Различные подходы к определению данной категории обусловлены междисциплинарным характером и различными взгля-

дами на оценку научно-инновационного потенциала. В отечественной практике, как и в зарубежной, анализ научного потенциала также базируется на эмпирических данных, описывающих состояние развития научной сферы конкретного объекта анализа.

В настоящее время цифровизация выступает ведущим фактором развития территорий. При этом стоит отметить, что именно наука создает продукты, позволяющие внедрять цифровые технологии. Кроме того, процессы цифровой трансформации сопряжены со значительными изменениями условий функционирования компаний на рынке. Вместе с тем решение задачи адаптации предприятий к меняющимся условиям не представляется возможным без достижений науки и внедрения различных инноваций в процессы функционирования организации. Таким образом, базисом устойчивого экономического развития территорий в условиях цифровизации является решение задач развития их научно-технологического потенциала.

Основа для структурных изменений в России заложена в программных документах. С середины 2000-х гг. был принят комплекс целевых программ, которые ориентированы на поддержку и развитие инновационной активности организаций. В частности, в 2005 году – документ, задающий основные направления политики Российской Федерации в области развития инновационной системы, предполагающий формирование благоприятной экономической и правовой среды для инновационной деятельности и создание необходимой инфраструктуры. Позже началась деятельность по формированию институтов развития для инновационной экономики, причем особое внимание уделялось кооперации с научно-образовательными и производственными структурами [Кокин, Суевалова, Квашнин, 2012].

Инновационная политика, проводимая в России, характеризуется неэффективностью. Это связывают с ошибками ее разработки (отказ органов государственной власти от конструктивного сотрудничества с научным сообществом), с возникшими проблемами – организационными (разработка инновационной политики осуществляется исходя из теории свободного рынка и минимизации участия государства; ликвидация многих институтов, обеспечивающих целостность сферы исследований и разработок; проведение единой государственной научно-технической политики [Стерлигов, 2011] и др.) и методологическими (использование формальных показателей формирования политики, призванной обеспечить вхождение РФ в число развитых стран).

Еще один важный аспект, связанный с неэффективностью государственной политики, – ее абстрактность, оторванность от проблем социально-экономического развития территорий, а также от состояния и особенностей научно-технологического и инновационного потенциала регионов, от их потребности в инновационных преобразованиях [Суховей, Голова, 2020]. Наличие отмеченных выше проблем привело к тому, что проводимая государственная политика не привела к существенным изменениям ни в общей ситуации в экономике, ни в отношении предпринимательства к инновациям [Гулин др., 2017].

Несмотря на все обозначенные проблемы, наблюдается усиление роли регионов как субъектов социально-экономической и инновационной политики, активно

участвующих в определении приоритетов инновационного развития, разработки и реализации региональных программ [Ивантер 2018]. Увеличение роли регионов в научно-технологической и инновационной политике связывают с двойственной природой инновационной экономики: с одной стороны, с проявлением общемировых тенденций, с другой стороны, с тем, что поставленные задачи реализуются на региональном и муниципальном уровне и успешность их решения зависит от научно-технологического и инновационного потенциала территорий, их готовности и склонности к инновационным преобразованиям.

Необходимость оценки научно-технологического потенциала на региональном уровне обусловлена важностью владения объективной информацией о тех территориях, на которых можно сформировать и развивать субъекты инновационной и предпринимательской деятельности [Румянцев, 2018]. Наряду с практической значимостью указанного исследования следует отметить и научную, состоящую в том, что, несмотря на длительный период исследования сущности научно-технологического потенциала в России, тем не менее сохраняются теоретико-методологические проблемы в отношении анализа научно-технологического потенциала на региональном уровне, что актуализирует необходимость дополнительных исследований в данном направлении, связанных в т.ч. и с разработкой методики комплексной оценки научно-технологического потенциала регионов.

В рамках выполнения исследования нами была разработана методика оценки научно-технологического потенциала, основанная на комплексном подходе, предполагающая расчет интегрального показателя, базирующегося на четырех субиндексах (табл. 1.15).

Таблица 1.15. Показатели оценки научно-технологического потенциала региона

Показатель	Показатели, характеризующие субиндексы			
	исследования и разработки	кадры	технологии	инновации
Ресурсный	Доля внутренних затрат на исследования и разработки в валовом региональном продукте, %	Расходы консолидированных бюджетов субъектов РФ на образование, на 10 тыс. населения, млн руб.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат (приобретение оборудования), на 10 тыс. населения, тыс. руб.	Затраты на технологические инновации, на 10 тыс. населения, млн руб.
Процессный	Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, на 10 тыс. населения, чел.	Численность аспирантов и докторантов, на 10 тыс. населения, чел.	Используемые передовые технологии, на 100 тыс. населения, шт.	Инновационная активность организаций, %
Результирующий	Поступление патентных заявок и выдача патентов в России (выдано патентов на изобретения и полезные модели), на 100 тыс. населения, шт.	Численность исследователей с ученой степенью, на 10 тыс. населения, чел.	Разработанные передовые технологии, на 1 млн населения, шт.	Объем отгруженной инновационной продукции, на 10 тыс. населения, млн руб.

Методические основы выполненного исследования представлены в приложении 1.

Ниже приводим результаты апробации методики оценки научно-технологического потенциала территорий, которые получены с использованием официальных статистических данных и связаны с оценкой как интегрального индекса (табл. 1.16), так и субиндексов (приложения 1, 2). В приложении 2 представлен также полный рейтинг регионов по развитию научно-технологического потенциала за период с 2010 по 2020 год. Лидерами в данном рейтинге традиционно являются города Москва (2010, 2015 гг.) и Санкт-Петербург (2020 год).

Лидирующие позиции этих городов связывают с их исторически высоким уровнем развития науки и технологий, наличием высокотехнологичных производств, работой НИИ фундаментальной и прикладной направленности [Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию, 2021].

Таблица 1.16. Оценка научно-технологического потенциала регионов РФ в 2010, 2015 и 2020 гг.

Регион	2010 год		2015 год		2020 год		Отклонение, 2020 год к 2010 году
	индекс	позиция	индекс	позиция	индекс	позиция	позиция
г. Санкт-Петербург	7,00	2	6,89	2	7,37	1	+1
г. Москва	7,53	1	7,49	1	7,07	2	-1
Томская область	5,80	5	5,93	4	6,35	3	+2
Нижегородская область	6,68	3	6,11	3	6,31	4	-1
Московская область	5,34	6	5,22	5	5,53	5	+1
Республика Татарстан	5,01	10	4,96	8	5,51	6	+4
Новосибирская область	5,04	9	4,77	10	5,03	7	+2
Пермский край	4,86	12	4,10	17	4,83	8	+4
Белгородская область	3,53	47	3,86	28	4,83	9	+38
Калужская область	5,74	6	5,07	6	4,81	10	-4
...							
Карачаево-Черкесская Республика	2,62	76	2,77	72	2,47	78	-2
Республика Адыгея	2,71	74	2,57	79	2,39	79	-5
Республика Крым	-	-	2,16	84	2,27	80	-4*
Еврейская автономная область	2,62	77	2,37	82	2,26	81	-4
Забайкальский край	2,51	80	2,53	80	2,13	82	-2
Республика Хакасия	2,22	82	1,84	87	2,10	83	-1
Республика Алтай	2,55	78	2,76	71	2,09	84	-6
Республика Дагестан	2,52	79	2,32	83	1,81	85	-6
Чеченская Республика	1,68	84	1,98	86	1,63	86	-2
Республика Ингушетия	1,37	86	1,30	85	1,11	87	-1
* Отклонение, 2020 год к 2015 году. Рассчитано по: официальные статистические данные. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204							

За десять лет также сохранили свои места в топ-10 следующие субъекты: Томская, Нижегородская, Московская, Новосибирская, Калужская области, Республика Татарстан.

Высокие позиции первой десятки регионов-лидеров обусловлены тем, что они являются одними из крупнейших научных и инновационных центров РФ, а также значительной развитостью на данных территориях инновационной инфраструктуры, функционированием инновационных кластеров, особых экономических зон, сети технопарков, наличием технополисов [Климова, 2021].

В 2020 году большинство субъектов РФ (54 ед.) имели уровень развития научно-технологического потенциала «ниже среднего». Их доля в общем числе регионов составляла порядка 62%. Такая же ситуация наблюдалась и в 2015 и 2010 гг.

Нижние позиции в рейтинге занимают регионы Северного Кавказа (например, республики Дагестан, Ингушетия, Чеченская Республика), Сибири и Дальнего Востока. Эти территории имеют невысокие значения как экономических показателей в целом, так и показателей промышленного и инновационного развития. Данные регионы роднят низкая доля занятых в высокотехнологичных секторах промышленности, низкая патентная, инновационная активность, в т.ч. в части организаций, осуществляющих технологические инновации [Эксперты ВШЭ составили рейтинг..., 2021]. Подобная ситуация была характерна и для прежнего периода наблюдений (2010, 2015 гг.).

В 2010–2020 гг. значительно увеличила индекс научно-технологического потенциала Белгородская область (+38 п.). Это объясняется тем, что в 2010 году была принята Стратегия социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года, в которой определены целевые показатели, отражающие эффективность работы всех функций региональной инновационной системы по обеспечению устойчивого развития. Основополагающим элементом, обеспечивающим эффективность работы любой региональной инновационной системы, можно назвать присутствие полноценной инновационной инфраструктуры. В Белгородской области, базируясь на платформе региональных вузов, эффективно действуют технопарки, центры трансфера технологий, коллективного пользования, инновационно-технологические центры, бизнес-инкубаторы.

Сильные позиции в рейтинге по субиндексу «исследования и разработки» на протяжении рассматриваемого периода удерживает Томская область (табл. 1.17), что вызвано высокой результативностью исследований и разработок, в особенности публикационной и патентной активностью научных и образовательных организаций, а также высокими значениями показателей кадровой обеспеченности науки [Рейтинг научно-технического потенциала, 2019]. Высокое положение в рейтинге Нижегородской области связано с концентрацией в регионе как научно-исследовательских центров, так и наукоемких промышленных производств в различных областях (машиностроение, химия, оборонная промышленность) [Научно-технологическое развитие..., 2017].

Таблица 1.17. Рейтинг регионов по блоку «Исследования и разработки»

Регион	2010 год		2015 год		2020 год		Отклонение, 2020 год к 2010 году
	индекс	позиц.	индекс	позиц.	индекс	позиц.	
г. Санкт-Петербург	8,15	2	7,58	3	8,77	1	+1
г. Москва	9,06	1	8,90	1	8,01	2	-1
Нижегородская область	7,72	3	7,66	2	7,92	3	-
Московская область	7,29	4	6,84	4	7,28	4	-
Томская область	6,80	6	6,52	5	6,74	5	+1
Ульяновская область	6,26	8	5,72	7	6,00	6	+2
Новосибирская область	6,36	7	5,61	8	5,95	7	-
Калужская область	6,99	5	6,03	6	5,41	8	-3
Воронежская область	5,25	10	4,58	12	4,82	9	+1
Свердловская область	4,85	15	4,67	11	4,79	10	+5
...							
Оренбургская область	2,13	67	1,61	81	1,84	78	-11
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	2,08	72	1,85	77	1,81	79	-7
Республика Дагестан	2,48	62	1,62	80	1,71	80	-18
Республика Алтай	2,12	68	1,46	83	1,69	81	-12
Чеченская Республика	1,37	81	1,54	82	1,58	82	-1
Республика Адыгея	1,68	77	1,73	78	1,58	83	-6
Забайкальский край	1,59	79	1,28	85	1,53	84	-5
Республика Хакасия	1,03	84	1,19	86	1,38	85	-1
Республика Ингушетия	1,08	83	1,35	84	1,28	86	-3
Ненецкий автономный округ	1,64	78	1,98	74	1,05	87	-9

В этом блоке следует отметить значительную степень неравномерности распределения регионов. На долю «высокого» уровня приходятся два региона (2,3%), «выше среднего» – 6 (7,0%), «среднего» – 14 (16,1%), «ниже среднего» – 50 (57,4%), «низкого» – 14 (16,1%) [Гулин и др., 2017]. Наименьшие показатели зафиксированы в Ненецком автономном округе и Республике Ингушетия. Однако за исследуемый период (2010–2020 гг.) ситуация существенно не изменилась, колебания в оценках в первой и последней десятке субъектов были незначительны. Тем не менее в ряде регионов (Республика Дагестан, Республика Алтай, Оренбургская область) наблюдалось значительное снижение субиндекса «исследования и разработки» из-за существенного снижения доли внутренних затрат на исследования и разработки в валовом региональном продукте и численности персонала, занятого исследованиями и разработками.

По значениям индексов блока «Кадры» регионы распределились на 4 группы: с «низким» уровнем – 3 региона (3,4%), с уровнем «ниже среднего» – 69 регионов (79,3%), со «средним» уровнем – 11 регионов (12,6%), с «высоким» уровнем – 3 региона (3,4%; табл. 1.18).

Таблица 1.18. Рейтинг регионов по блоку «Кадры»

Регион	2010 год		2015 год		2020 год		Отклонение, 2020 год к 2010 году
	индекс	позиц.	индекс	позиц.	индекс	позиц.	позиция
г. Москва	8,64	1	8,53	1	8,56	1	-
г. Санкт-Петербург	7,23	2	7,36	3	7,18	2	-
Томская область	6,06	3	7,45	2	7,02	3	-
Новосибирская область	5,73	5	5,99	4	5,85	4	+1
Чукотский автономный округ	5,51	6	5,22	9	5,76	5	+1
Магаданская область	4,45	9	5,58	6	5,17	6	+3
Камчатский край	4,68	8	5,24	8	5,09	7	+1
Республика Саха (Якутия)	4,97	7	5,46	7	4,78	8	-1
Московская область	4,21	17	4,43	15	4,37	9	+8
Белгородская область	3,58	42	4,39	19	4,29	10	+32
Вологодская область	3,19	61	2,77	85	2,24	78	-17
Республика Дагестан	2,69	82	2,96	78	2,21	79	+3
Ленинградская область	2,75	81	2,91	80	2,20	80	+1
Республика Хакасия	3,17	63	2,94	79	2,11	81	-18
Забайкальский край	3,21	59	3,31	65	2,10	82	-23
Еврейская автономная область	3,35	51	2,84	83	2,07	83	-32
Оренбургская область	2,92	73	2,87	82	2,02	84	-11
Новгородская область	2,85	76	3,08	76	1,91	85	-9
Смоленская область	2,79	80	2,73	86	1,90	86	-6
Республика Ингушетия	2,49	84	3,12	74	1,59	87	-3

Наибольшее значение интегрального показателя в 2020 году зарегистрировано в Москве – 8,56, худшее значение – в Республике Ингушетии – 1,59. Также отметим значительный рост субиндекса «Кадры» в Белгородской области. За период с 2010 по 2020 год он увеличился с 3,58 до 4,29. Это позволило региону войти в первую десятку субъектов-лидеров (наибольший рост наблюдается по показателям расходов консолидированного бюджета региона на образование и численности аспирантов и докторантов на 10 тыс. населения).

Наиболее слабые позиции (заметное снижение значения субиндекса блока «Кадры») зафиксированы у Еврейской автономной области, Забайкальского края и Республики Хакасии вследствие оттока кадров в крупные регионы, региональные центры Сибири и Центральной России.

Индексы по блоку «Технологии» характеризуются наименьшими значениями подиндекса среди всех блоков (табл. 1.19). В данной группе нет регионов с высокими значениями. Такая тенденция наблюдается на протяжении всего периода исследования (2010–2020 гг.).

Таблица 1.19. Рейтинг регионов по блоку «Технологии»

Регион	2010 год		2015 год		2020 год		Отклонение, 2020 год к 2010 году
	индекс	позиц.	индекс	позиц.	индекс	позиц.	
г. Санкт-Петербург	6,86	5	6,87	1	6,76	1	+4
Ямало-Ненецкий автономный округ	5,89	6	6,24	4	6,39	2	+4
Республика Калмыкия	6,06	3	6,09	5	6,15	3	-
Нижегородская область	7,39	1	6,66	3	5,88	4	-3
Калужская область	5,79	4	5,90	6	5,43	5	-1
Пермский край	3,59	24	3,63	24	5,43	6	+18
г. Москва	6,21	2	5,57	7	5,42	7	-5
Ненецкий автономный округ	2,96	39	4,16	18	5,32	8	+31
Свердловская область	4,48	11	4,34	17	5,13	9	+2
Томская область	4,88	9	4,64	13	5,10	10	-1
Оренбургская область	1,56	78	1,53	80	1,95	78	-
Республика Бурятия	1,88	71	2,02	69	1,87	79	-8
Республика Дагестан	1,93	70	1,44	82	1,79	80	-10
Республика Адыгея	1,41	79	1,32	83	1,66	81	-2
Карачаево-Черкесская Республика	1,27	80	2,95	51	1,66	82	-2
Республика Тыва	1,67	75	1,85	76	1,63	83	-8
Чеченская Республика	1,10	81	1,60	78	1,58	84	-3
Кабардино-Балкарская Республика	2,31	54	1,82	77	1,46	85	-31
Республика Ингушетия	0,15	85	0,74	86	0,85	86	-1
Республика Крым	-	-	0,69	87	0,35	87	-*
* Отклонение, 2020 год к 2015 году.							

Следует отметить значительную ротацию среди субъектов, занимающих первые 10 позиций, происшедшую за 2010–2020 гг., объясняющуюся во многом скачкообразными изменениями индикаторов, входящих в индекс, менявшихся в силу того, что проекты в сфере промышленности регионов реализуются непостоянно от года к году. Наибольшее значение индекса у г. Санкт-Петербурга – 6,76, который в 2020 году переместился на 4 позиции вверх по сравнению с уровнем 2010 года; наименьшее значение – в Республике Крым – 0,35. Отметим значительный рост позиций в рейтинге Ненецкого автономного округа (+31 п.) и Пермского края (+18). Ненецкий автономный округ улучшил свои позиции благодаря росту показателей использования технологий при добыче нефти и газа. Пермский край значительно увеличил внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки в части затрат на приобретение оборудования. Кроме того, в период с 2010 по 2020 год в регионе наблюдается активный рост удельного веса инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров; числа используемых изобре-

чений в расчете на миллион человек населения; удельного веса затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров; доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП.

Существенное снижение значения субиндекса блока «Технологии» было зафиксировано у республик Северного Кавказа (Кабардино-Балкарская, Дагестан). Эти территории традиционно отстают как по экономическим показателям в целом, так и по показателям промышленного и инновационного развития. С 2015 года наименьшее значение рассматриваемого субиндекса наблюдается у Республики Крым.

Позиции субъектов РФ в рамках блока «Инновации» демонстрируют в 2010–2020 гг. значительные колебания, связанные в первую очередь с точечностью и бессистемностью реализации региональной инновационной политики [Научно-технологический потенциал территорий..., 2017] (табл. 1.20).

Таблица 1.20. Рейтинг регионов по блоку «Инновации»

Регион	2010 год		2015 год		2020 год		Отклонение, 2020 год к 2010 году
	индекс	позиц.	индекс	позиц.	индекс	позиц.	позиция
Республика Татарстан	7,17	3	6,98	2	8,45	1	+2
Тульская область	4,22	27	5,11	11	7,01	2	+25
Белгородская область	4,15	30	4,45	20	6,99	3	+27
Мурманская область	3,65	41	3,57	47	6,84	4	+37
Нижегородская область	6,40	5	5,72	7	6,72	5	–
Республика Мордовия	5,46	13	5,57	8	6,63	6	+7
г. Санкт-Петербург	5,51	12	5,81	6	6,56	7	+5
Сахалинская область	6,12	8	8,32	1	6,55	8	–
Республика Башкортостан	4,57	21	4,34	25	6,52	9	+12
Тюменская область без автономных округов	5,01	16	4,16	30	6,41	10	+6
...							
Республика Крым	–	–	2,28	76	2,19	78	-2*
Забайкальский край	2,66	75	2,86	66	1,99	79	-4
Республика Хакасия	2,28	79	1,44	84	1,84	80	-1
Республика Алтай	2,61	77	3,71	42	1,84	81	-4
Ненецкий автономный округ	2,24	80	2,27	77	1,59	82	-2
Республика Дагестан	2,59	78	2,87	64	1,45	83	-5
Республика Северная Осетия – Алания	2,78	73	1,78	81	1,40	84	-11
Республика Калмыкия	1,06	84	1,08	86	1,36	85	-1
Чеченская Республика	1,19	83	0,18	87	0,64	86	-3
Республика Ингушетия	0,04	85	2,40	72	0,13	87	-2
* Отклонение, 2020 год к 2015 году.							

Исследуемые субъекты распределились по совокупности следующим образом: один регион имеет «высокий» уровень (1,15%) инновационного потенциала, 10 – «выше среднего» (11,5%), 35 – «средний» (40,2%), 32 – «ниже среднего» (36,8%), 9 – «низкий» (10,3%). Наибольшее значение коэффициента зафиксировано в Республике Татарстан – 8,45. Существенно изменился в 2020 году по сравнению с 2010 годом перечень субъектов, входивших в лидирующую группу, в то время как заключительная десятка не претерпела изменений. Наименьшее значение индекса по инновационному блоку (ближе к нулю) зафиксировано в Республике Ингушетии – 0,13 [Научно-технологический потенциал территорий..., 2017]. В отличие от предыдущих рейтингов в лидеры вышла Нижегородская область. Это объясняется тем, что в Нижегородской области присутствуют предприятия оборонно-промышленного комплекса, такие как ЗАО «Завод Труд», ПАО «Арзамасский машиностроительный завод», ПАО «Нижегородский машиностроительный завод», которые обладают высокими показателями наукоемкости производства.

В 2020 году по сравнению с 2010 и 2015 гг. в список лидеров рейтинга по блоку «Инновации» вошли Тульская область, Белгородская область, Республика Мордовия, Мурманская область, сместив г. Санкт-Петербург и г. Москву (15 место).

Таким образом, анализ динамики развития научно-технологического потенциала Российской Федерации в 2010–2020 гг. позволяет заключить, что на протяжении периода наблюдения лидирующие позиции остаются за городами Санкт-Петербургом и Москвой, где сконцентрирована основная часть фундаментальной и прикладной науки страны, кадров высшей квалификации. В 2020 году абсолютным лидером стал Санкт-Петербург, который занимает высокие места в разрезе отдельных блоков: «Исследования и разработки» – 1 место; «Кадры» – 2 место, «Инновации» – 7 место; «Технологии» – 1 место. В 2010 и 2015 гг. на первом месте в рейтинге была Москва.

За десять лет в топ-10 также сохранили свои места Томская, Нижегородская, Московская, Новосибирская, Калужская области, Республика Татарстан. Это обусловлено тем, что данные регионы являются одними из крупнейших научных и инновационных центров РФ, кроме того, на их территориях достаточно активно шло формирование инновационной инфраструктуры, включая создание инновационных кластеров, бизнес-инкубаторов, технопарков, особых экономических зон, с направлением для решения этих задач, соответствующих государственных и частных инвестиций.

В 2020 году относительно 2010 и 2015 гг. наблюдалась некоторая «ротация»: из топ-10 выбыли Магаданская, Самарская области и вошли Пермский край, Белгородская область.

Подводя итоги выполненного анализа, можно выделить ряд закономерностей и основных тенденций в развитии научно-технологического потенциала регионов РФ в 2010–2020 гг.: во-первых, стагнацию научно-технического потенциала; во-вторых, наличие существенного территориального неравенства в финансировании НИОКР, а также в развитии кадрового потенциала исследователей и разработчиков. В-третьих, очевидно, что для решения вышеизложенных проблем требуется поступательное развитие научно-технологического потенциала с целью выравнивания значений основных показателей.

Как было отмечено ранее, формирование научно-технологического пространства невозможно без соответствующих предпосылок, выражающихся в развитии научно-технологического потенциала территорий, которое, в свою очередь, требует разработки индивидуальных решений для каждой отдельной территории согласно уровню ее социально-экономического развития.

1.4. Институциональные основы регулирования цифровизации российской экономики

Принятие национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и ряда нормативно-правовых документов в сфере научно-технологического развития страны создают предпосылки для развития цифровой экономики и информационного общества. Более того, «Цифровое общество» выделено в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года в качестве приоритетного направления развития отечественной науки, технологий и инноваций [Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, 2016]:

- 1) исследования и разработки, обеспечивающие готовность страны к новой промышленной революции;
- 2) архитектура цифровой, интеллектуальной [Усков, 2020], «зеленой» энергетики;
- 3) поддержание ресурсного баланса общества в условиях ограниченности природных ресурсов для индустрии;
- 4) продовольственная безопасность России, устойчивые продовольственные системы;
- 5) адаптация общества к масштабным демографическим и антропологическим изменениям XXI века;
- 6) безопасность общества и государства в условиях роста рисков, связанных с увеличением масштабов и сложности технологических и социальных систем;
- 7) цифровое общество («Всеобщий интернет») [Сиротин, 2018].

В 2017 году в стране была разработана и принята программа «Цифровая экономика» (трансформировавшаяся в 2019 году в национальный проект). Ведется и разработка программ регионального уровня. Подобные концепции, как правило, содержат цели и план работ по модернизации существующих производств на основе новых цифровых технологий, создание и развитие предприятий в информационно-коммуникационной сфере, формирование соответствующей инфраструктуры и правовой базы. Наряду с государственной программой 2017 года, принят ряд стратегических документов, которые значительно влияют на применение цифровых технологий в отечественной экономике. Начало этому процессу было положено еще в 1996 году в связи с принятием Рекомендательного законодательного акта «О защите высоких технологий», который был направлен на формирование условий для развития информационных технологий (рис. 1.9).



Рис. 1.9. Нормативно-правовая база, регулирующая развитие РФ на основе цифровой экономики

Источник: составлено авторами.

Информатизация и цифровизация экономических процессов становится всеобъемлющей тенденцией, охватывающей не только непосредственно информационно-коммуникационную отрасль, но и все сферы хозяйственной деятельности [Усков, 2020].

Глобальным проектом, направленным на реализацию задач по цифровизации национального экономического пространства, является национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Паспорт программы утвержден

президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года. Цель программы – ускорение цифровой трансформации в Российской Федерации [Паспорт национальной программы..., 2019]. Структура программы представлена рядом федеральных проектов (рис. 1.10).

Целевые показатели национальной программы представлены в табл. 1.21.

Финансовое обеспечение реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» за 2019–2024 гг. составляет 1837,7 млрд руб. (2021,47 млрд руб. в ценах 2018 года; табл. 1.22).

В бюджете нацпрограммы наиболее существенные расходы приходятся на информационную инфраструктуру (772,4 млрд руб.), цифровые технологии (451,8 млрд руб.) и цифровое госуправление (235,7 млрд руб.); 143,1 млрд руб. планируется потратить на подготовку кадров для цифровой экономики.

За период с 2019 по 2021 год расходы на реализацию национальной программы увеличивались быстрее, чем расходы федерального бюджета РФ (темпы роста составляют 172% против 111% соответственно), однако в целом удельный вес затрат национальной программы в федеральном бюджете РФ очень мал – 0,00174% (табл. 1.23).

Анализ национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Рада, 2020] позволяет утверждать, что серьезным препятствием на пути развития промышленности и высокотехнологичных производств на основе информационных технологий является низкая доля внутренних затрат на информационно-коммуникационные технологии [Усков, 2020] в валовом вну-

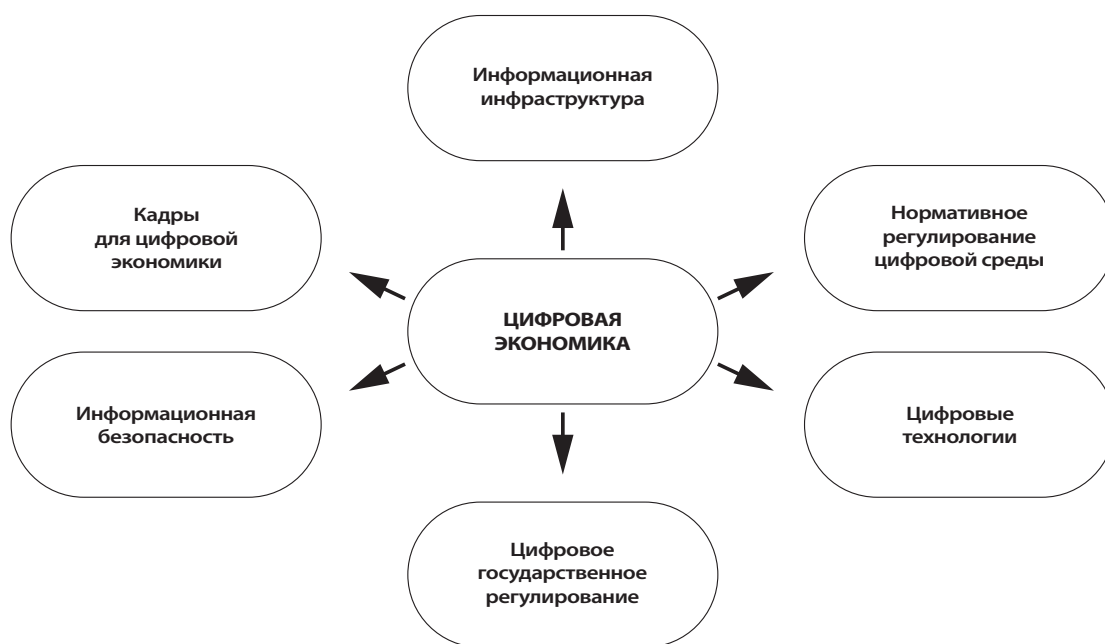


**Рис. 1.10. Структура госпрограммы
«Цифровая экономика Российской Федерации»**

Источник: составлено авторами.

**Таблица 1.21. Целевые показатели национальной программы
«Цифровая экономика Российской Федерации»**

№ п/п	Целевой показатель	Базовое значение (2017 год)	2022 год	2023 год	2024 год
1	Внутренние затраты на развитие цифровой экономики за счет всех источников по доле в валовом внутреннем продукте страны, %	1,7	3,6	4,3	5,1
2	Доля домохозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет, %	72,6	92	95	97
3	Доля социально значимых объектов инфраструктуры, имеющих возможность подключения к широкополосному доступу к сети Интернет, %	30,3	83,7	91,9	100
4	Наличие опорных центров обработки данных в федеральных округах, количество, ед.	–	6	7	8
5	Доля Российской Федерации в мировом объеме оказания услуг по хранению и обработке данных, %	0,9	3	4	5
6	Средний срок простоя государственных информационных систем в результате компьютерных атак, час	–	12	6	1
7	Стоимостная доля закупаемого и (или) арендуемого федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов и иными органами государственной власти отечественного программного обеспечения, %	–	>80	>85	>90
8	Стоимостная доля закупаемого и (или) арендуемого государственными корпорациями, компаниями с государственным участием отечественного программного обеспечения, %	–	>60	>65	>70

Таблица 1.22. Финансовое обеспечение реализации национальной программы

Федеральный проект	Объем финансового обеспечения по годам реализации, млн руб.							
	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2019– 2024 гг.
Нормативное регулирование цифровой среды	220	297	297	307	265	265	266	1697
Информационная инфраструктура	2391	94696	322270	89799	105859	89531	70246	772401
Кадры для цифровой экономики	–	10864	14886	24956	30420	31853	30109	143088
Информационная безопасность	387	7647	9674	10080	1051	979	773	30204
Цифровые технологии	505	41663	77162	139313	67342	65991	60338	451809
Цифровое государственное управление	3723	29284	30916	40814	53078	44775	36838	235705
Всего по национальной программе	7226	212964	498235	365574	284784	255422	220717	1837696
Источник: Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: http://government.ru/info/35568 (дата обращения 05.06.2022).								

**Таблица 1.23. Изменение удельного веса расходов национальной программы
«Цифровая экономика Российской Федерации» в федеральном бюджете**

Показатель	2019 год	2020 год	2021 год	2021 год к 2019 году, %
Федеральный бюджет РФ, млрд руб.	18037000	18994000	20026000	111,0
Бюджет национальной программы, млрд руб.	213,0	498,2	365,6	171,6
Удельный вес бюджета национальной программы в федеральном бюджете, %	0,00107	0,00246	0,00174	0,00068
Источник: расчеты авторов на основе данных Росстата.				

треннем продукте страны. Как выявлено, за период с 2010 по 2021 год данный показатель существенно не изменился (1,1% ВВП).

Затраты организаций на информационные и коммуникационные технологии постоянно увеличивались с 2002 года (т.е. с момента их учета в статистике). Так, с 2010 по 2021 год они возросли [Усков, 2020] более чем в 3 раза – с 516 до 1676 млрд руб. соответственно (табл. 1.24). Вместе с тем их доля в ВВП РФ не увеличивалась, а даже уменьшалась.

Важное значение имеет организация мониторинга основных показателей развития информационного общества в стране, осуществляемого на основе официальных данных Росстата [Усков, 2020] (табл. 1.25).

Таблица 1.24. Затраты на информационно-коммуникационные технологии в ВВП за период с 2010 по 2020 год

Показатель	Год							2010–2021 гг., %
	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2021	
Затраты на ИКТ, млрд руб.	516	843	1175	1249	1012	1345	1676	в 3,2 раза
ВВП, млрд руб.	46309	68164	79199	86010	92000	106607	130795	в 2,8 раза
Затраты на ИКТ в ВВП, %	1,11	1,24	1,48	1,45	1,10	1,26	1,28	115,3

Таблица 1.25. Основные показатели развития информационного общества в Российской Федерации

Показатель	Год								2021 год к 2014 году, %
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Доля занятого населения в возрасте 25–64 лет, имеющего высшее образование в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы, %	33,0	33,8	34,3	35,1	35,1	35,2	36,5	35,7	2,7
Удельный вес студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, в общей численности населения, %	3,6	3,3	3,0	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	-0,8
Доля внутренних затрат на исследования и разработки, % к ВВП	1,07	1,10	1,10	1,11	1,0	1,04	1,1	1,0	-0,1
Численность исследователей, выполняющих научные исследования и разработки, на 10000 занятых в экономике, чел.	55,1	52,5	51,4	50,1	49,8	49,8	49,8	48,0	87,1
Доля организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, %	8,8	8,3	7,3	7,5	8,6	9,6	10,8	11,9	3,1
Удельный вес принципиально новых технологий в общем числе разработанных передовых производственных технологий, %	11,6	12,5	12,5	13,6	13,6	11,6	10,1	11,9	0,3
Число абонентов фиксированного широкополосного доступа в интернет на 100 человек населения, ед.	17,0	18,3	18,6	21,0	21,7	22,2	23,0	23,7	139,4
Число абонентов мобильного широкополосного доступа в интернет на 100 человек населения, ед.	64,5	68,1	71,1	79,9	86,2	96,4	99,6	99,6	154,4
Объем инвестиций в основной капитал на оборудование для информационно-коммуникационных технологий, в фактически действующих ценах, млрд руб.	292,15	304,99	284,67	389,7	484,3	617,8	728,9	757,8	259,4
Источник: данные Росстата. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity (дата обращения 11.10.2022).									

В рамках реализации федеральных проектов «Цифровые технологии» и «Развитие технологий в области искусственного интеллекта» национальной программы «Цифровая экономика» за рассматриваемый период (2014–2021 гг.) более чем в 2,5 раза увеличился объем инвестиций в основной капитал на оборудование для ИКТ (до 758 млрд руб. в 2021 году), что влечет за собой расширение доступности сети Интернет как для населения, так и для организаций [Усков, 2020].

Такая динамика стала возможной благодаря развитию сектора ИКТ и инфраструктуры «Электронного правительства РФ», включая модернизацию официального сайта, а также активному представлению интересов Российской Федерации в рамках взаимодействия с международными организациями. Самым значительным прорывом стало создание Единого портала государственных услуг – ключевого звена «Электронного правительства» страны [Международные рейтинги уровня развития ИКТ, 2014]. Кроме того, растет число абонентов фиксированного и мобильного широкополосного доступа в интернет. За период с 2014 по 2021 год значения данных показателей увеличились в 1,5 раза.

Вместе с тем сократилась численность исследователей, выполняющих научные исследования и разработки (с 55,1 до 48,0 чел. на 10000 занятых в экономике). Одновременно наблюдался рост численности промышленных организаций, осуществляющих технологические инновации (с 8,8 до 11,9%).

За исследуемый период доля организаций, использующих средства защиты информации, передаваемой по глобальным сетям, снизилась, и в 2021 г. она составляла чуть больше 76%. Порядка 70% данных организаций использовали средства электронной цифровой подписи, а 39% – средства шифрования [Усков, 2022] (табл. 1.26). Отметим также, что сократилась на 1,8% доля населения, не использующего сеть Интернет по соображениям безопасности.

Важнейшей задачей органов государственной власти всех уровней является развитие инструментов стимулирования бизнес-структур к внедрению цифровых технологий.

Цифровая экономика требует также трансформации институтов государственного управления с целью существенного повышения его качества для обеспечения прорывного экономического роста страны [Усков, 2020].

Таблица 1.26. Информационная безопасность предприятий и населения, %

Показатель	Год								2021 год к 2014 году
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Доля организаций, использующих средства защиты информации, передаваемой по глобальным сетям, в общем числе обследованных организаций	87,7	86,6	87,3	87,2	89,3	89,5	75,3	76,5	-11,2
из них использующих:									
– средства шифрования	39,3	41,0	42,9	44,3	45,8	44,3	38,6	39,5	+0,2
– средства электронной цифровой подписи	76,5	75,3	77,7	77,2	78,9	79,1	68,7	70,1	-6,4
Доля населения, не использующего сеть Интернет по соображениям безопасности, в общей численности населения	2,2	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	-1,8
Источник: данные Росстата. URL https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1.6.2.xls (дата обращения 11.10.2022).									

Таким образом, развитие информационно-коммуникационных и цифровых технологий не только способствует переформатированию хозяйственно-экономической, финансовой и институциональной систем, но и имеет значительное влияние на социальные устои развития современного общества.

Цифровая экономика становится одним из ключевых факторов, обеспечивающих интенсивный экономический рост и конкурентоспособность экономики.

Как свидетельствуют результаты анализа, процесс цифровизации экономики РФ происходит в условиях и под воздействием становления новой глобальной модели технологического развития. Ее отличительной особенностью является переход к «умным производствам», которые базируются на цифровых технологиях. Россия имеет существенный потенциал для перехода к цифровой экономике, особенно в части цифровизации экономических и социальных процессов. Однако динамика, которую российская экономика демонстрирует, не позволяет в полной мере преодолеть проблемы технологического отставания от развитых стран и решить задачи эффективного включения в глобальные тренды, задаваемые новой технологической революцией.

Для успешного развития цифровой экономики и сокращения разрыва со странами-лидерами России необходимо наращивать кадровые, интеллектуальные и технологические преимущества, формировать гибкую нормативную базу для внедрения цифровых технологий во все сферы жизни, расширять спектр форм и инструментов государственного регулирования процесса перехода к цифровой экономике, совершенствовать подходы государства к принятию решений, развивать научно-технологический потенциал территорий РФ.

Только комплексный подход позволит Российской Федерации обеспечить цифровизацию экономики, а на этой основе интенсивный экономический рост, повышение конкурентоспособности на глобальном рынке.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА В РЕГИОНАХ

2.1. Тенденции и проблемы цифровизации промышленного сектора

Предстоящий этап развития российской экономики связан с прорывом к новым технологиям и с ускоренным, опережающим развитием. При таком векторе социально-экономического развития приоритетами выступают организационные и структурные преобразования промышленной базы страны в соответствии с требованиями экономического роста. В этих условиях главный вектор развития вновь складывающейся промышленной политики России должен быть направлен на глубокую структурную модернизацию, отвечающую требованиям наукоемкой экономики, и в первую очередь на модернизацию производственных предприятий как основного субъекта промышленной политики и объекта цифровой трансформации.

Вместе с тем аналитики оценивают степень технологической готовности России к инновациям на уровне 57-й позиции рейтинга [The Global Competitiveness Report, 2017], и то благодаря активному подключению к интернету. Отсталость материально-вещественной базы на уровне III–IV уклада мешает воспринимать современные технологии. В России доля технологий VI уклада, по некоторым оценкам, близка к нулю, V уклада – примерно 10%, причем только в наукоемком секторе (авиакосмическом и ВПК); свыше 50% технологий относится к IV укладу; 30% – к III укладу, тогда как в развитых странах технологическая структура экономики принципиально иная. Например, в США на шестой уклад приходится около 5% производительных сил, на пятый – 60, четвертый – 20, третий – 15% [Коровин, 2014].

Российская Федерация существенно отстает и в освоении достижений современного научно-технического прогресса. Этот вывод позволяют сделать низкая доля страны на мировых высокотехнологичных рынках, которая оценивается в 0,3–0,5%, высокая степень зависимости промышленного производства от импорта, достигающая в отдельных отраслях экономики 80–90% [Кобякова, 2016].

Отсталая технологическая база не дает возможности повысить производительность труда и выйти на высокие темпы роста промышленности, успешно конкурировать на мировых рынках. И, как следствие, за годы рыночных трансформаций российский промышленный сектор серьезно сократился, при этом наиболее критическим процесс деиндустриализации был в технологически емких отраслях.

Из данной раскладки предельно ясно, что вопрос перевода промышленности на цифровую технологическую платформу становится важнейшим для экономики страны.

Таким образом, экспортно-сырьевая модель российской экономики должна уступить место неоиндустриальной. России требуется целенаправленное развитие материального производства, увеличение части индустриальной составляющей, необходимо развитие высокотехнологичной обрабатывающей промышленности, осуществление глубокой переработки первичного сырья, чтобы вернуть статус высокоразвитой в научно-техническом плане страны.

Тема повышения материального производства и обрабатывающей промышленности в его структуре имеет важное значение для экономики России, особенно для промышленных областей СЗФО и прежде всего для Вологодской области. В результате «шоковой терапии» 1990-х гг. и свободной торговли обрабатывающая промышленность региона, как и страны в целом, утратила былые позиции. Рыночные реформы, которые сопровождались массовым закрытием предприятий из-за их неконкурентности, преимущественным развитием добывающих отраслей, резким сокращением производства высокотехнологичной гражданской продукции, существенно подорвали основу материального производства. Масштабная приватизация привела к разрушению производственно-технологических кооперационных связей, следствием чего стало падение объемов и эффективности производства, капиталовложений.

В связи с этим объем ВВП России достиг уровня 1990 года только в 2005 году. Либерализация цен, с одной стороны, позволила преодолеть товарный дефицит, а с другой – вызвала рост инфляции, разрушивший хозяйственные механизмы, а также обесценила оборотные средства предприятий [Ильин, 2015].

Наибольший спад промышленного производства наблюдался в середине 1990-х годов и в 2009 году. Это хорошо видно по динамике индекса промышленного производства РФ и Вологодской области (рис. 2.1, табл. 2.1). В целом за исследуемый период индекс промышленного производства незначительно превысил уровень 1992 года, а в черной металлургии этот показатель оказался ниже.

За период с 2000 по 2020 год более чем в 2 раза снизилась рентабельность продукции промышленных предприятий (рис. 2.2).

Спад промышленного производства привел к изменениям в структуре экономики (табл. 2.2). В Вологодской области торговля и ремонтные услуги развивались опережающими темпами по сравнению с другими видами экономической деятельности. Несмотря на то, что в регионе доля обрабатывающих производств в валовой добавленной стоимости составляла более 38%, за период с 2005 по 2020 год она существенно сократилась: с 46 до 38%. В РФ доля обрабатывающих производств в ВДС за рассматриваемый период также сократилась и в 2020 году составила 17%.

За последние 20 лет произошла существенная трансформация структуры экономики области. Удельный вес высокотехнологичных отраслей значительно сократился. В структуре промышленности наибольший удельный вес занимают черная металлургия и химическая промышленность, предприятия которых во

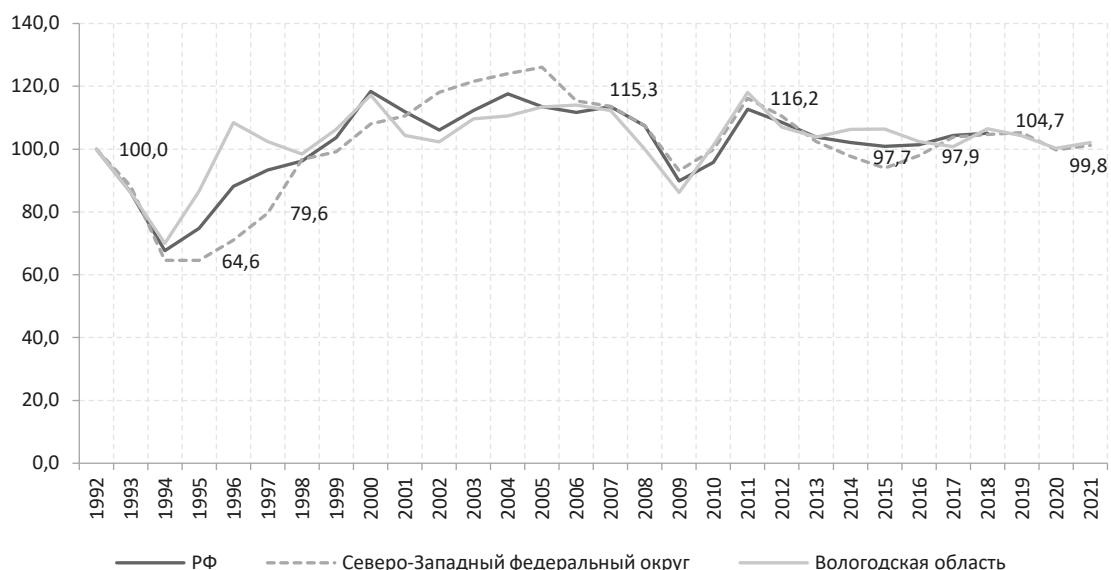


Рис. 2.1. Индекс промышленного производства (1992 год – 100%)
 Источник: Промышленное производство. URL: https://www.gks.ru/enterprise_industrial

Таблица. 2.1. Индексы промышленного производства Вологодской области и РФ по видам экономической деятельности (1990 год – 100%), %

Отрасль промышленности	1992 год		2000 год		2005 год		2010 год		2020 год	
	Вол. обл.	РФ	Вол. обл.	РФ	Вол. обл.	РФ	Вол. обл.	РФ	Вол. обл.	РФ
Черная металлургия	90,0	82,3	80,9	66,8	112,4	87,5	118,6	92,2	95,4	95
Химическая промышленность	72,0	79,0	111,5	69,7	117,1	81,9	114,8	91,2	116,7	122,8
Машиностроение и металлообработка	95,5	84,4	109,3	32,3	150,6	44,9	150,5	48,7	107,4	45,7
Электроэнергетика	–	79,8	414,8	45,2	325,4	116,1	132,0	111,5	106,4	119,2
Лесная, деревообрабатывающая	102,0	78,7	73,3	37,4	129,7	48,5	117,3	47,3	109,8	50,9
Пищевая	78,0	80,0	65,5	54,6	116,5	75,2	117,5	91,4	105,5	106,4

Источники: Россия в цифрах – 2021: крат. стат. сб. / Росстат. Москва, 2021. 522 с; Статистический ежегодник Вологодской области – 2017: стат. сб. / Вологдастат. Вологда, 2018. 389 с.; Промышленность Вологодской области. Итоги за 1990–1999 гг.: аналит. материал. Вологда, 2001. 44 с.

многим ориентированы на внешний рынок, на вывоз продукции более низких стадий производства.

Аналогичная ситуация и в целом по стране, где происходит примитивизация производства. В развитых экономиках основным мотивом для развертывания новой промышленной и технологической политики послужила необходимость преодоления замедления темпов роста производительности труда. Для Российской Федерации эта проблема также остра. За период с 2003 по 2020 год производительность труда в стране практически не росла (табл. 2.3).

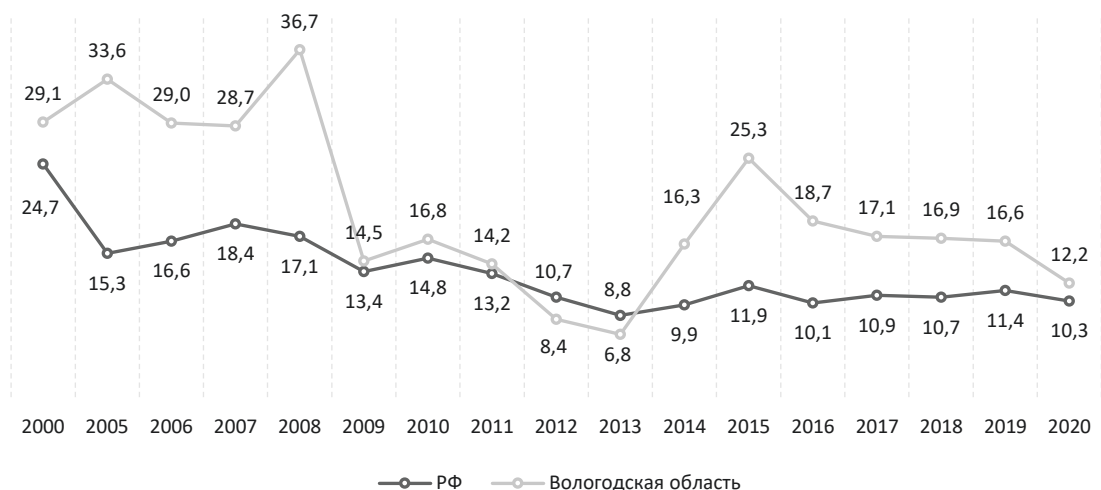


**Рис. 2.2. Рентабельность продукции промышленных предприятий
РФ и Вологодской области в 2000–2020 гг., %**
Источник: данные Росстата.

**Таблица 2.2. Структура экономики РФ и Вологодской области по доле видов
экономической деятельности в валовой добавленной стоимости, %**

Вид деятельности	Вологодская область			Российская Федерация		
	2005 год	2010 год	2020 год	2005 год	2010 год	2020 год
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	7,5	5,8	4,1	5,2	4,3	4,6
Добыча полезных ископаемых	0,0	0	0,0	12,8	10,4	12,1
Обрабатывающие производства	46,6	38,1	38,1	18,5	17,7	17,4
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	3,5	4,7	3,1	3,8	4,5	3,3
Строительство	10,3	7,9	7,1	5,7	6,9	6,2
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	6,6	8,5	12,8	21,8	19,4	16,7
Транспортировка и хранение	11,9	14,3	12,7	10,6	10,5	8,0
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,0
Деятельность финансовая и страховая	0,5	0,4	0,3	1,1	0,6	0,5
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	3,9	5,1	2,9	9,0	11,4	6,5
Образование	2,2	2,9	2,2	2,8	3,0	3,0
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	3,3	4,2	3,6	3,1	3,7	3,9
Прочая деятельность*	3,2	7,4	12,5	3,2	7,4	12,5

* К прочей деятельности относятся: деятельность в области информации и связи; деятельность профессиональная, научная и техническая; деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги; государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение; деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений; деятельность домашних хозяйств как работодателей; недифференцированная деятельность частных домашних хозяйств по производству товаров и оказанию услуг для собственного потребления.

Источник: данные Росстата.

Таблица 2.3. Индекс производительности труда по основным отраслям экономики России за 2003–2020 гг. (2003 год – 100%)

Основные отрасли экономики	2003 год	2010 год	2012 год	2016 год	2020 год
В целом по экономике	100,0	103,2	106,6	104,0	100,5
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	100,0	88,3	88,5	103,5	107,3
Рыболовство, рыбоводство	100,0	97,0	106,1	105,1	92,5
Добыча полезных ископаемых	100,0	104,3	104,6	103,1	101,1
Обрабатывающие производства	100,0	105,2	110,2	107,4	103,3
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	100,0	103,0	103,2	100,4	102,3
Строительство	100,0	99,6	101,0	99,8	94,9
Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий	100,0	103,6	105,8	100,8	95,6
Гостиницы и рестораны	100,0	101,7	103,6	101,7	95,0
Транспорт и связь	100,0	103,2	105,5	102,6	100,2
Операции с недвижимым имуществом, аренда	100,0	104,0	104,8	99,4	98,9
Источник: Эффективность экономики России / Федеральная служба государственной статистики. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency (дата обращения 17.12.2021).					

А в половине из представленных в таблице отраслей наблюдается снижение производительности труда в 2020 году по сравнению с 2003 годом. Следовательно, для полной реализации потенциала национальной экономики задача обеспечения устойчивого роста уровня производительности труда не потеряла актуальности.

Одним из основных резервов ее решения видится технологическая модернизация производств, базирующаяся на вводе в эксплуатацию новой техники, на модернизации действующего оборудования, внедрении комплексной автоматизации и т.д. Повышение технического уровня производства абсолютное большинство опрошенных руководителей российских промышленных предприятий (84%) считает ключевым внутренним условием для роста производительности труда. Однако о степени готовности предприятий к модернизации промышленных производств и освоению цифровых технологий позволяют судить результаты опроса руководителей ведущих промышленных предприятий, проведенного Вологодским научным центром РАН [Производительность труда..., 2017]. Выбор Вологодской области в качестве объекта социологического исследования продиктован следующими обстоятельствами: промышленно развитый регион страны с характерными негативными тенденциями в производственной сфере, уровне ее инновационности и технологичности.

В Вологодской области только 14% руководителей предприятий, участвовавших в опросе, отметили, что их производство автоматизировано (рис. 2.3). На каждом десятом предприятии имеются станки с числовым программным управлением. Треть респондентов (32%) указали, что их производство полностью механизировано. Однако в большинстве случаев преобладает производство с ручным трудом – так ответили 40% респондентов.

Большинство промышленных предприятий региона (54%) не имеет стратегии по развитию и внедрению цифровых технологий, при этом 22% респондентов не видят в них необходимости (рис. 2.4.).

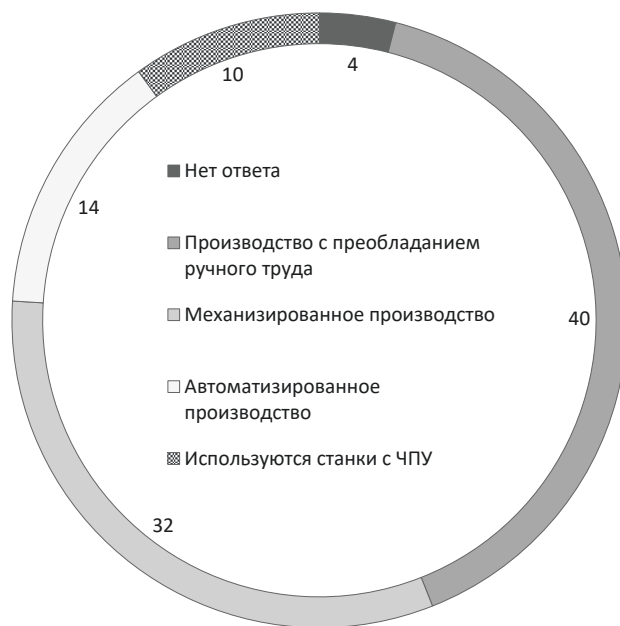


Рис. 2.3. Распределение ответов респондентов на вопрос «Каким образом Вы можете охарактеризовать Ваше производство, согласно предложенному перечню критериев?», % от числа опрошенных
 Источник: данные опроса о степени готовности предприятий Вологодской области к развитию промышленности на основе цифровых технологий, ВолНЦ РАН, 2018.

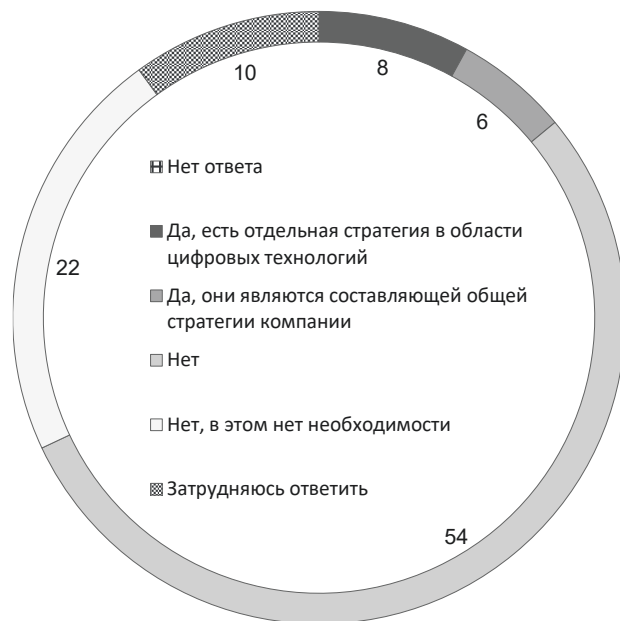


Рис. 2.4. Распределение ответов респондентов на вопрос «Есть ли в Вашей компании документы в области развития и внедрения цифровых технологий?», % от числа опрошенных
 Источник: данные опроса о степени готовности предприятий Вологодской области к развитию промышленности на основе цифровых технологий, ВолНЦ РАН, 2018 год.

Результаты мониторинга показали, что 54% предприятий занимаются обучением и повышением квалификации сотрудников с целью начать более активное применение цифровых технологий, 46% – изучают передовой опыт других предприятий (табл. 2.4). При этом около 26% респондентов не планируют использовать цифровые технологии.

Более половины участников опроса указали на то, что одним из барьеров, осложняющих процесс использования цифровых технологий, является их высокая стоимость (табл. 2.5).

Около 40% опрошенных отметили недостаточный уровень квалификации персонала, 26% – обратили внимание на отсутствие достаточного собственного опыта по применению цифровых технологий.

Таким образом, подавляющее большинство промышленных предприятий региона не имеют планов по развитию и внедрению цифровых технологий, а каждое пятое – не видит в них необходимости. Также опрос показал, что среди цифровых технологий, применяемых предприятиями реального сектора, преобладают технологии интернета вещей. Широкому распространению цифровых технологий препятствуют высокая стоимость проектов по их внедрению, недостаточная квалификация персонала, отсутствие достаточного опыта. Недостаток финансовых ресурсов является ключевым фактором, сдерживающим перевооружение производств. Этот вывод можно распространить на промышленный сектор российской экономики в целом, так как практически все регионы РФ имеют те же проблемы и для них характерны одни и те же тенденции. Как результат, конкурентоспособность большинства российских производств остается низкой.

Таблица 2.4. Распределение ответов респондентов на вопрос «Какие шаги Ваша организация предпринимает или планирует предпринять, чтобы начать более активное применение цифровых технологий для бизнеса?», % от числа опрошенных

Вариант ответа	%
Обучение и повышение квалификации существующих сотрудников	54,0
Изучение передового опыта других предприятий	46,0
Не планируем использовать цифровые технологии в ближайшей перспективе	26,0
Сотрудничество с внешними экспертами и консультантами	8,0
Наем новых сотрудников, имеющих опыт внедрения или использования цифровых технологий	6,0
Покупка готовых активов (компаний) с компетенциями в области цифровизации	4,0
Привлечение капитала для запуска проектов по цифровизации производства	4,0
Создание альянсов с другими компаниями для исследования возможностей цифровых технологий	0,0
Создание рабочих групп и участие в работе внешних рабочих групп для продвижения инициатив цифровых технологий	0,0
Другое	2,0

Источник: данные опроса о степени готовности предприятий Вологодской области к развитию промышленности на основе цифровых технологий, ВолНЦ РАН, 2018 год.

**Таблица 2.5. Распределение ответов респондентов на вопрос
«Какие наиболее серьезные барьеры, осложняющие или замедляющие процесс
широкого использования цифровых технологий, существуют в Вашей
компании?», % от числа опрошенных**

Вариант ответа	%
Высокая стоимость проектов по применению цифровых технологий	54,0
Недостаток квалификации у персонала, использующего цифровые технологии	40,0
Отсутствие достаточного собственного опыта по применению цифровых технологий	26,0
Дефицит цифровых решений, учитывающих специфику бизнеса компании	20,0
Недостаточный уровень развития инфраструктуры	14,0
Экономическая неопределенность в стране	12,0
Недостаток осведомленности о преимуществах цифровых технологий у лиц, принимающих решения в компании	12,0
Высокие затраты на эксплуатацию систем, использующих цифровые технологии	8,0
Отсутствие информации об успешном опыте применения цифровых технологий в других компаниях отрасли	6,0
Недостаток квалификации у персонала, внедряющего и обслуживающего цифровые технологии	6,0
Внедрение цифровых технологий требует изменений и затрат со стороны поставщиков и потребителей	6,0
Отсутствие специальных мер государственной поддержки использования цифровых технологий компаниями	4,0
Нежелание сотрудников менять привычные формы работы	2,0
Недостаточные бюджеты, выделенные на проекты с использованием цифровых технологий	0,0
Приверженность конечного пользователя привычным продуктам (сервисам)	0,0
Нормативные ограничения, отсутствие стандартов по применению цифровых технологий компаниями	0,0
Слабая защищенность цифровых технологий от криминальных посягательств	0,0
Негативный опыт применения цифровых технологий в компании	0,0
Негативный опыт применения цифровых технологий в других компаниях отрасли	0,0
Другое	0,0
Источник: данные опроса о степени готовности предприятий Вологодской области к развитию промышленности на основе цифровых технологий, ВолНЦ РАН, 2018 г.	

Вместе с тем ускоренное внедрение цифровых технологий в разных секторах российской экономики началось на фоне пандемии COVID-19 и в 2021 году продолжало набирать обороты. Важные факторы для сохранения темпов цифровизации – это наличие крупных компаний, готовых инвестировать в такую трансформацию, конкурирующих с мировыми лидерами в своих отраслях, и программы по цифровизации госкомпаний и компаний с госучастием. Преимуществом России здесь выступает также сильная математическая и кибернетическая научные школы.

Цифровизация в России включает пять основных направлений:

- 1) трансформация бизнес-модели;
- 2) цифровизация рыночного предложения компании, ее продуктового портфеля;
- 3) цифровизация ключевых процессов, производства, поставок;
- 4) трансформация процессов управления человеческими ресурсами, закупки, управления финансовой отчетностью;
- 5) создание центров компетенций, изменение роли совета директоров.

Как показала оценка готовности российских компаний к цифровой трансформации по этим пяти направлениям, 20% компаний демонстрируют интерес к цифровой трансформации, но еще не запустили полномасштабную работу, около 70–80% запустили цифровую трансформацию, и только небольшая часть российских компаний (около 5%) проявляют высокую степень готовности к цифровой трансформации. Причем разрыв между тремя этими группами достаточно большой.

Весной 2021 года Правительство РФ и Минцифры запустили инициативу по ускорению цифровой трансформации госкомпаний. Были утверждены директивы по цифровой трансформации госкомпаний, в соответствии с которыми 50 «пионеров» должны были разработать цифровые стратегии, сформировать ключевые показатели эффективности КПЭ и демонстрировать прогресс в их достижении. Далее к проекту подключатся еще 600 компаний. Планируется, что до 2024 года к инициативе присоединятся все структуры, доля участия государства в которых составляет 50% и более.

Инициатива была разработана Минцифры с учетом международного и российского опыта цифровой трансформации компаний и отраслей. Она включает апробацию разработанных рекомендаций ключевыми компаниями.

Правительство стимулирует процессы не только директивно, но и предлагая меры поддержки, среди которых льготные кредиты и лизинг, гранты и соглашения с крупнейшими корпорациями по развитию отдельных высокотехнологичных направлений: искусственный интеллект (ИИ), квантовые вычисления, интернет вещей (IoT), 5G и др. Кроме того, вступил в силу закон об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в России²; согласно которому «регуляторные песочницы» позволят освободить разработчиков от излишней административной нагрузки и упростить вывод новых сервисов на рынок. А для ускорения четвертой промышленной революции в ноябре 2021 года Кабинет министров утвердил распоряжение о стратегическом направлении цифровой трансформации обрабатывающей промышленности³.

Среди других значимых мероприятий – разработка более 40 стандартов ключевых цифровых технологий, часть из них уже принята. Стандарты затрагивают такие области применения, как клиническая медицина, обработка аэрокосмических изображений, гражданская авиация, автомобильный транспорт, автоматизация зданий.

Еще одна из профильных инициатив касается беспилотников: законопроект о высокоавтоматизированных транспортных средствах⁴ призван установить общие требования к беспилотникам и условия их допуска к участию в дорожном движении, ответственность изготовителей, владельцев и операторов.

² Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации: Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 258-ФЗ.

³ Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности: Распоряжение Правительства РФ от 6 ноября 2021 г. № 3142-р.

⁴ О высокоавтоматизированных транспортных средствах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: проект Федерального закона (№ 02/04/06-21/00116763).

Спрос на передовые цифровые технологии в разных секторах экономики представлен в табл. 2.6.

Важен для формирования контура цифровой экономики и законопроект об электронном документообороте в сфере трудовых отношений, который в ноябре 2021 года приняла Госдума.

Административный рычаг, безусловно, драйвер бизнеса для разработчиков российского софта. Очень значимо, чтобы в каждой нише софта появились не один, а несколько сильных российских программных продуктов. Отсутствие альтернатив оказывает негативный эффект на качество, управляемая конкуренция даст серьезный прирост рынку. Возможно, и спрос со стороны частного бизнеса станет более существенным.

При общем курсе на цифровизацию бизнес сам кооперируется для решения общих задач. В октябре представлен Кодекс этики в сфере ИИ, одним из ключевых разработчиков которого выступил альянс ведущих технологических корпораций. Кроме того, промышленные партнеры вложили около 1,6 млрд руб. в работу исследовательских центров по искусственному интеллекту (ИИ), отобранных в октябре 2021 года Правкомиссией. Дополнительно стимулировать цифровизацию бизнеса в нынешних условиях могли бы законодательные инициативы, направленные на снижение издержек бизнеса и, следовательно, на снижение себестоимости разработки и внедрения перспективных решений.

Таблица 2.6. Спрос на передовые цифровые технологии в разных секторах экономики (усредненная доля ответов респондентов), %

Цифровые технологии	Сельское хозяйство	Топливо-энергетический комплекс	Промышленность	Строительство	Финансовый сектор	Транспорт и логистика	Здравоохранение
Искусственный интеллект	5,3	10,4	8,0	2,7	38,0	12,5	23,2
Квантовые технологии	2,4	26,7	2,4	2,8	29,8	14,2	21,7
Новые производственные технологии	13,0	25,5	14,5	22,5	11,0	8,4	5,0
Робототехника	15,3	9,6	16,1	7,5	2,4	23,6	25,5
Системы распределенного реестра	2,6	14,6	5,3	14,8	32,8	14,8	15,1
Технологии беспроводной связи	1,7	37,5	10,8	5,8	14,2	22,5	7,5
Виртуальная и дополненная реальность	4,2	19,3	4,2	31,6	1,3	6,3	33,1
В среднем по всем цифровым технологиям	6,4	20,5	8,8	12,5	18,5	14,6	18,7

Примечание. Более темная заливка соответствует большему спросу на цифровые продукты и сервисы со стороны секторов экономики – в соответствии с мнением опрошенных экспертов.

Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным опроса экспертов.

Ожидания руководителей компаний от внедрения цифровых технологий, безусловно, связаны с ростом доходов и снижением издержек. Трансформация должна базироваться на повышении ИТ-грамотности как сотрудников, так и потребителей и сопровождаться готовностью меняться на всех уровнях – от топ-менеджмента до каждого отдельного сотрудника. Быстрее можно ощутить рост качества принимаемых решений на основе интеллектуальных систем, бизнес-аналитики, улучшения клиентского опыта (UX) в результате внедрения цифровых сервисов, повышения удовлетворенности сотрудников условиями работы. Помимо повышения качества производства, цифровизация – это возможность для предприятий компенсировать кадровый дефицит.

Почти 60% спроса на цифровые технологии обеспечивают, по данным ВШЭ, финансовые услуги, транспорт и логистика, обрабатывающая промышленность (прежде всего машиностроительного и металлургического комплексов) и энергетика. Доля организаций, использующих отдельные цифровые технологии, составила более 25% по итогам 2021 года (рис. 2.5).

В целом наиболее цифровизированными являются финансы, ритейл и телеком. Среди отстающих – строительство, сельское хозяйство, ЖКХ. Это во многом связано с традиционно низкой инновационной активностью данных отраслей, а также с высокой капиталоемкостью внедрения решений, поскольку для них особенно важно развертывание масштабной физической инфраструктуры (например, IoT-датчиков), внедрение беспилотной техники, роботов и другого оборудования.

Наибольший прирост производительности труда от внедрения «цифры» ожидается в обрабатывающей промышленности, транспорте, сельском хозяйстве, здравоохранении – около 15–20% в реальном выражении до 2030 года и 10–15% – в ТЭК и финансовом секторе.

В России обрабатывающая промышленность является одним из лидеров цифровизации (среди всех отраслей): согласно оценкам ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, индекс ее цифровизации составляет 36 пунктов из 1006. В частности, широкополосный доступ к интернету применяют 90,4% предприятий промышленности, облачные сервисы – 27,6%, ERP-системы – 29,6%, электронные продажи – 19,6%, RFID-технологии – 12%. Вместе с тем по значению индекса цифровизации промышленности Россия занимает 21-е место среди 27 стран, по которым формируются соответствующие данные. Затраты на внедрение и использование цифровых технологий в российской обрабатывающей промышленности по итогам 2020 года составили 158,2 млрд руб. Лидерами по инвестициям в цифровизацию стали предприятия

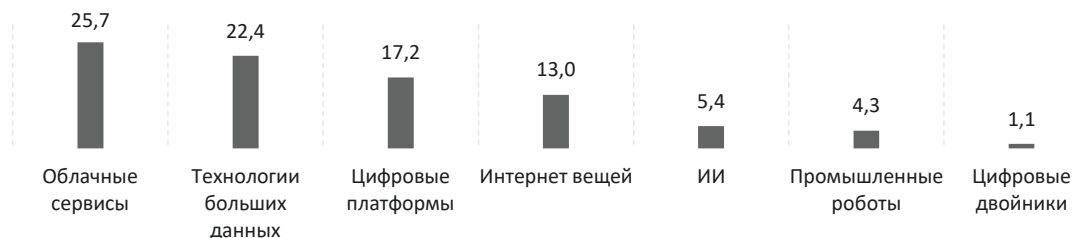


Рис. 2.5. Доля организаций, использующих отдельные цифровые сервисы, %
Источник: данные НИУ ВШЭ.

машиностроительного и металлургического комплексов с затратами 82,2 и 49,1 млрд руб. соответственно. Направления развития российских промышленных компаний соответствуют общемировым трендам, однако темпы реализации цифровых инициатив заметно отстают от темпов ведущих стран. Задержка России в освоении цифровых технологий, по разным оценкам, составляет около 5–10 лет, что обусловлено, в том числе, негативным влиянием санкций, которые затруднили доступ к передовым зарубежным технологиям. Лидеры по внедрению и использованию цифровых технологий в обрабатывающей промышленности России – производство автотранспортных средств, лекарственных средств, металлургическое производство, производство бумаги и бумажных изделий, производство компьютеров, электронных и оптических изделий, электрического оборудования, химических веществ и продуктов. Наиболее роботизированы автомобильная промышленность, химические и нефтехимические производства.

Таким образом, цифровизация – один из мощных драйверов развития. Применение цифровых инструментов позволяет повышать качество ведения технологических режимов, что влияет и на качество продукции, и на рост объемов при снижении расхода сырья и электроэнергии, и на эффективность других процессов помимо производства.

В числе основных препятствий цифровизации промышленного сектора можно выделить сильный тренд на импортозамещение в областях, где пока еще нет конкурентных, функциональных отечественных решений, санкционных ограничений, а также дефицита квалифицированных кадров. Цифровизация экономики требует больше квалифицированных кадров, чем может предложить современный отечественный рынок труда.

Нехватка специалистов и стремительный рост заработной платы при достаточно скромных результатах в большинстве компаний приводит к замедлению скорости внедрения инноваций, сжатию цифровой трансформации до топ-10 крупнейших российских игроков.

В таких условиях фактором успеха является быстрая проверка бизнес-гипотез в рамках пилотных проектов и масштабирование успешных до уровня всей компании. Кроме того, производственные холдинги в плане уникальных компетенций сегодня конкурируют с ИТ-сектором, финтехом и банками, ритейлом, и это – основной вызов. «Причем именно промышленность сегодня предлагает решать новые и нетипичные для цифровых специалистов задачи.

Другой серьезной проблемой является недостаток финансирования. Помимо общеэкономических проблем эксперты отмечают особенности подхода к цифровизации. Здесь можно отметить нежелание компаний инвестировать в небольшие пилотные проекты. Зачастую отпугивает и то, что срок окупаемости инвестиций в «цифру» прямо пропорционален размеру вложений в проект. Это связано с тем, что больших изменений требуют сами процессы, организационная модель и даже стратегия.

Российский бизнес неохотно инвестирует и в так называемые soft-решения. К ним относится инструментарий со сложно рассчитываемым эффектом, но необходимым для других целей: например, сбора данных для принятия решений, поддержки процессов, увеличения управляемости.

В конечном счете именно инвестиции должны стать источником нового уровня экономического развития. Однако, несмотря на рост расходов федерального бюджета на высокотехнологичные наукоемкие производства, такие вложения мало помогли модернизации и созданию инновационных заделов на будущее из-за распыления средств, высоких издержек затратной российской экономики, просчетов в структурной политике.

Таким образом, несмотря на сохранение высокого потенциала для совершения технологического перехода в различных отраслях экономики, особенно в части цифровизации экономических и социальных процессов, негативная динамика, которую демонстрирует российская экономика, не позволяет ей эффективно включиться в глобальные тренды, задаваемые четвертой промышленной революцией.

Развитие российского производства в условиях перехода к цифровой экономике потребует в ближайшей перспективе решения вопросов, связанных с продуктивным включением в новую промышленную революцию с целью осуществления структурного маневра в экономике, радикальной технологической модернизацией традиционных секторов российской экономики, поддержкой поставщиков технологических решений для промышленного сектора экономики, подготовкой кадров для качественно новой индустрии и содействием переходу к новой организации бизнес-процессов на промышленных предприятиях. Реализация такого курса совпадает с общим глобальным трендом – новой индустриализацией, которая определяет основное содержание промышленной политики развитых стран мира. Учитывая сложившуюся структуру российской экономики, текущий уровень развития национальной инновационной системы, можно заключить, что переход страны к качественно новой экономической, индустриальной и технологической парадигме будет зависеть от скоординированной реализации государственных мер по целому ряду направлений.

Продвижение в решении данного вопроса невозможно без разработки и реализации адекватной поставленным задачам государственной промышленной политики. Она должна обеспечить формирование гармоничных пропорций в экономике путем разработки и проведения комплекса мер государственного регулирования на макро-, мезо- и микроуровнях. Эти меры должны быть направлены на структурную перестройку и широкомасштабную технологическую модернизацию экономики, представлены в виде поэтапных задач, сформулированных исходя из мировых трендов и внутренних особенностей хозяйствования.

Важнейшая задача государственной промышленной политики состоит в определении приоритетов в формировании перспективной промышленной структуры национального хозяйственного комплекса, способной генерировать новые источники роста. Выбор структурных приоритетов важен, так как позволит сформировать основные требования к количеству и качеству необходимых для их развития ресурсов – трудовых, технологических, инвестиционных, а также требования к институциональной среде.

Выбору структурных приоритетов должна предшествовать тщательная инвентаризация промышленного комплекса, причем должен учитываться ряд факторов: перспективные товарные рынки для национальных производителей, потенциал, рост конкурентоспособности различных секторов промышленного производства, уровень обеспеченности товарами стратегического назначения, социальная зна-

чимость тех или иных секторов промышленности, имеющиеся научно-технологические заделы и т.п.

Обладая достаточно емким рынком и претендуя на роль одного из субъектов мировой экономики, Россия не может специализироваться на узком круге отраслей и технологий, особенно в условиях обостряющейся геополитической обстановки. Сохранить свою субъектность она может, только лишь сформировав диверсифицированную, технологически независимую и конкурентоспособную экономику, ориентированную на развитие отраслей разных технологических укладов, которые решают разные задачи. Отрасли будущей волны должны гарантировать независимость и самодостаточность в будущем, отрасли текущей волны обеспечивают базовую инфраструктуру и техническую поддержку экономики, тогда как старые отрасли представляют собой основной источник занятости.

В таком контексте в рамках промышленной политики должны быть сформированы две группы структурных приоритетов. Первая группа должна быть ориентирована на опережающее развитие промышленного потенциала, обеспечивающего высокую конкурентоспособность России в принципиально новых технологических областях. Сегодня Россия имеет возможность встраиваться в глобальные цепочки добавленной стоимости в таких отраслях, как судостроение, атомная энергетика, авиакосмическая отрасль, информационные и телекоммуникационные технологии. Однако необходимо, чтобы центры прибыли и системной интеграции постепенно сдвигались на территорию России. И это требует пристального внимания к новым технологиям Индустрии 4.0, открывающим новые возможности развития промышленного сектора и формирующим новые перспективные рынки. Так, потенциальный эффект от использования мобильного интернета к 2025 году может приблизиться к 10 трлн долл., автоматизации умственного труда – свыше 6 трлн долл., робототехники – свыше 4 трлн долл.

Вторая группа приоритетов должна обеспечивать широкомасштабную технологическую модернизацию важнейших секторов экономики – их перевооружение и динамичное развитие, преодоление технологического отставания и импортной зависимости от зарубежных производителей оборудования, в том числе путем выстраивания собственных воспроизводственных цепочек.

Особую актуальность приобретает увязка структурных приоритетов промышленной политики с основными направлениями научно-технологической политики, для осуществления которой необходимо сформировать технологический вектор развития российской экономики, исходя из видения будущего страны, ее перспективной отраслевой структуры, технологического состояния основных секторов экономики, задач социально-экономического развития.

Формирование такого вектора должно базироваться на качественном прогнозе научно-технологического развития на долгосрочный период и раскрываться в рамках ключевых задач Стратегии научно-технологического развития, с последующей разработкой соответствующих конкретных программ и проектов. Сформулированные в Стратегии научно-технологические приоритеты должны определить контуры направлений структурной и технологической модернизации, практическая реализация которых позволит сформировать ядро промышленных производств, основанных на новых перспективных технологиях.

Таким образом, в рамках перехода России к новой модели развития формирование его стратегического технологического вектора должно стать неотъемлемой частью отечественной промышленной политики. По сути, должен быть взят на вооружение принцип единства научно-технологической, инновационной и промышленной политики, на основе которого развитые страны добиваются успеха в решении задач новой индустриализации, в повышении глобальной конкурентоспособности национальных экономик.

Государственная промышленная политика, нацеленная на решение задач новой индустриализации, призвана сформулировать не только четкие цели, задачи и структурно-технологические приоритеты, но и сформировать для их решения соответствующие инструменты и механизмы поддержки. В этой связи следует отметить особую важность формирования эффективных институтов промышленной политики под задачи новой индустриализации [Коровин, 2014].

Реализация целей предполагает соответствующие мероприятия. Во-первых, речь идет о создании благоприятной нормативно-правовой среды, приведении ее в соответствие с требованиями цифровой экономики как нового уклада и качественно новых производственных отношений. Во-вторых, необходимы соответствующее информационное и материально-техническое оснащение для реализации новых технологий и видов деятельности. В-третьих, важно предусмотреть изменения в учебных курсах, системе подготовки и переподготовки кадров, учреждениях повышения квалификации по новым специальностям. Кроме того, необходимо разработать подходящие механизмы, направленные на поддержку отечественных компаний, наиболее продвинутых в плане новых технологий.

Характер и методы государственного регулирования должны быть связаны с существующей политикой в инвестиционной сфере, финансированием фундаментальных наук и рискованных проектов. Для развития инновационной экономики России в рамках перехода к новой промышленной революции необходимо осуществить формирование и обоснование эффективной государственной политики по реиндустриализации промышленности в условиях глобализации, структурной трансформации национальной экономики, внедрения высокотехнологичных производств и инновационно активных предприятий с учетом нестабильной динамично развивающейся внешней среды с целью повышения уровня конкурентоспособности отраслей промышленности и на этой основе повышения уровня инновационного потенциал [Глазьев, Харитонов, 2009] и социально-экономического развития регионов России [Ленчук, 2016].

Среди задач промышленной политики выделяются: стимулирование технологического перевооружения промышленных предприятий страны; модернизация основных производственных фондов; создание условий для реализации результатов интеллектуальной деятельности в промышленном производстве; расширение производства инновационной продукции; развитие не только производственного, но и инновационного потенциала промышленных предприятий.

Для формирования и реализации механизма государственной политики в сфере цифровой экономики могут быть использованы различные методы и подходы (табл. 2.7).

На региональном уровне изменение форматов управления научно-технологической политики в условиях перехода к новому технологическому укладу должно

Таблица 2.7. Методы реализации механизма государственной научно-технологической политики в условиях перехода к новому технологическому укладу

№ п/п	Прямые методы	Косвенные методы
1	Финансирование НИОКР из федерального и региональных бюджетов	Налоговые кредиты и льготы
2	Контроль закупок технологий и инноваций, осуществляемых за рубежом	Стимулирование предприятий через изменения в ценовой и таможенной политике
3	Страхование риска, существующего в инновационной деятельности	Ускоренная амортизация
4	Субсидирование научно-технических разработок	Формирование инновационных научно-технологических центров на базе ведущих вузов страны
5	Дотационное финансирование как отдельных инновационных проектов, так и выделение средств на создание площадок взаимодействия	Совершенствование законодательства в вопросах патентного права, интеллектуальной собственности
6	Частичное предоставление государственных гарантий для привлечения в проекты средств разных типов инвесторов: банков, инвесткомпаний и т.д.	Создание правового механизма покупки или вхождения в капитал малых инновационных компаний крупного бизнеса
7	Институт специнвестконтрактов	

Источник: Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. (2018). Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы // Вестник Института экономики Российской академии наук. № 5. С. 9.



Рис. 2.6. Концептуальная парадигма изменения форматов управления научно-технологической политикой и инновационным развитием

Источники: Коровин Г., Ченчевич С., Крохина Е. (2018). О роли региональных институтов инновационного развития // Проблемы теории и практики управления. № 12. С. 84; Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. (2018). Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы // Вестник Института экономики Российской академии наук. № 5. С. 9.

базироваться на концептуальной парадигме смены модели экономического роста, сценариев формирования технологического лидерства, модели управления процессами научно-технических изменений, механизмов реализации стратегий технологического развития (рис. 2.6).

Механизмы управления системой научно-технологических преобразований должны быть направлены, с одной стороны, на сокращение сроков разработки и коммерциализации «прорывных» технологических решений, обеспечивающих стратегическое позиционирование региона; с другой стороны, на перенастройку механизмов взаимодействия всех субъектов интеграционных процессов системы «наука – образование – производство», позволяющих обеспечить равномерность распределения инновационных технологических решений.

Таким образом, промышленная политика в условиях научно-технологических изменений и цифровизации экономики подразумевает реализацию комплекса мер, отвечающих современным требованиям общественного развития и национальным интересам роста инновационных производств, устойчивости и социально-экономической сбалансированности страны, включающих в себя:

- экономическую и внеэкономическую поддержку научно-технологического развития страны во всех его гранях;
- сбалансированную структурную политику капитальных вложений в научно-технологическую сферу: государственные вложения в этой области способствовали созданию инновационной экономики во многих странах (на основе государственно-частного партнерства);
- усиление вертикальных и горизонтальных связей и взаимодействий участников инноваций, в том числе межстрановое сотрудничество, обеспечение полного цикла от изобретения до внедрения НИОКР;
- развитие инновационной инфраструктуры, включая сеть каналов передачи знаний и технологий, обмена опытом, общения исследователей и предпринимателей;
- формирование для предпринимателей, занимающихся инновациями, стимулов, направленных на согласование локальных интересов и общесистемных ориентиров движения страны (требуется усиление заинтересованности в инновациях, упорядочивание нормативно-правовой базы, системы распределения доходов и налогообложения и снижение налоговой нагрузки на инновационный бизнес);
- интеграцию интересов предпринимателей, целей государства и применение механизмов форсайт-менеджмента;
- институциональные преобразования, включая систему понятных согласованных между собой правил инновационной и научной деятельности, соответствующие фонды и институты развития, создание специальных органов, ответственных за системное стратегическое планирование, координацию и научно-технологическую политику;
- смену модели экономического роста регионов, формирование сценариев технологического лидерства, новых моделей управления процессами научно-технических изменений и механизмов реализации стратегий технологического развития.

Для создания условий роста инновационных производств в рамках цифровой трансформации производственного сектора страны необходима системная парадигма экономики и общества, которая служит единственно адекватным методологическим базисом инновационно-технологического развития социально-экономической системы и ее звеньев в ходе кардинальных перемен.

Развитие промышленного комплекса РФ требует в ближайшей перспективе решения вопросов, связанных с продуктивным включением в четвертую промышленную революцию с целью осуществления структурного маневра в экономике, радикальной технологической модернизацией традиционных секторов российской экономики, поддержкой поставщиков технологических решений для промышленного сектора экономики и содействием переходу к новой организации бизнес-процессов на промышленных предприятиях. Реализация такого курса совпадает с общим глобальным трендом – новой индустриализацией, которая определяет основное содержание промышленной политики развитых стран мира.

2.2. Отечественный и зарубежный опыт государственного регулирования цифровизации промышленности

Предстоящий этап реформирования российской экономики связан с прорывом к новым технологиям, обеспечивающим ускоренное, опережающее развитие страны. При таком векторе приоритетами социально-экономического развития выступают отвечающие требованиям экономического роста организационные и структурные преобразования экономики, и прежде всего ее фундамента – промышленной базы. В этих условиях принципиально важное значение имеет вновь складывающаяся промышленная политика, ориентированная на глубокую структурную модернизацию производственного сектора российской экономики как основного объекта этой политики и цифровой трансформации.

Социально-экономическое развитие Российской Федерации, как любого государства, определяется влиянием огромного количества факторов, в том числе так называемых «больших вызовов»⁵, которые диктуются не только внешними глобальными обстоятельствами, но и являются следствием внутренних процессов.

В числе таких вызовов: а) введение в 2014 году секторальных санкций со стороны ЕС и США, обнаружившее целый ряд сфер деятельности, в которых Россия пока не в силах конкурировать; б) падение мировых цен на нефть в 2015 году, усилившее системный экономический кризис; в) рост напряженности в отношениях между Россией и странами Запада (США и ЕС), связанный с переходом к многополярному миру; г) уход от Ялтинских соглашений; д) борьба США и Китая за глобальное лидерство; е) состояние и динамика мировой экономики (замедление темпов ее роста).

Внутренние факторы

1. Зависимость национальной экономики от экспорта энергоносителей. Сектор добычи полезных ископаемых и нефтепереработки обеспечивает более 60% всех поступлений от экспорта, более трети сальдированного финансового результата в экономике. Повышается показатель отношения экспорта углеводородов к ВВП. Если в 2020 году этот показатель составлял 12,5%, то в 2021 году – уже 14%.

⁵ «Большие вызовы» – совокупность проблем и возможностей, реакция на которые признается обществом и государством на данный период времени главной задачей своего развития.

2. Стагнация российской экономики. Если в период с 1999 по 2008 год ВВП России прирастал ежегодно в среднем на 6,9%, то за последние десять лет российская экономика практически не демонстрирует роста. Рост ВВП в 2019 году был на уровне 1,3%, в 2020 году – 1,7%. При сохранении существующих тенденций Россия не сможет подняться на пятое место к 2024 году. А именно эта задача определена в майском Указе Президента РФ № 204 в числе основных целевых установок на предстоящий политический цикл.

3. Низкий уровень производительности труда.

4. Критический износ оборудования. По данным Росстата, «лидерами» по износу основных фондов выступают промышленность, здравоохранение, транспорт и связь: в этих отраслях износ основных фондов превышает 50%.

5. Малое количество высокотехнологичных, наукоемких производств, способных генерировать добавленную стоимость: менее 9% российских организаций осуществляют технологические инновации. Затраты организаций на НИОКР и технологические инновации крайне малы.

Все это делает реальной угрозу дальнейшего отставания России от передовых стран в разработке и внедрении перспективных технологий. В этих условиях трудно обеспечить рост производства и производительности труда, конкурентоспособность выпускаемой продукции и экономики в целом.

Таким образом, экспортно-сырьевая модель российской экономики исчерпала себя и должна уступить место неоиндустриальной, способной сформировать приоритетную потребность в активном внедрении инновационных механизмов экономического роста, выработке прорывных научно-технологических направлений развития экономики. Достичь этого возможно путем целенаправленного развития материального производства, увеличения части индустриальной составляющей в ее структуре, стимулирования высокотехнологичной обрабатывающей промышленности. При этом важнейшим инструментом перехода к модели неоиндустриального развития выступает научно обоснованная промышленная политика, нацеленная на модернизацию промышленности и освоение производства высокотехнологичной наукоемкой продукции.

Вопросы промышленной политики России находятся в центре внимания не только государственных органов власти, бизнеса, но и научного сообщества, институтов гражданского общества. Этот интерес во многом связан с низкими темпами роста российской экономики, ставшими следствием серьезных структурных диспропорций, значительно осложнивших последствия системного кризиса. Одним из возможных путей преодоления кризиса выступает политика новой индустриализации, требующая сочетания активной роли государства и рыночных механизмов в реализации промышленной политики.

Критический анализ работ отечественных ученых [Татаркин, 2014; Романова, Пономарева, 2020] по проблемам формирования промышленной политики позволяет утверждать, что ее содержание, формы и методы проведения зависят от многих факторов, важнейшими из которых являются стадия развития общества, уровень социально-экономического развития страны, менталитет населения, институциональная среда, структурные пропорции экономики и др. Многое зависит

и от системы государственного управления. В плановой экономике роль государства в управлении процессами производства весьма значительна. В условиях рынка роль государства сводится в основном к поддержке отрасли, созданию условий (режима) наибольшего благоприятствования национальным производителям промышленной продукции.

Понятие промышленной политики начало формироваться в XIX веке, в эпоху индустриализации. Субъектом проведения промышленной политики выступало государство. Техничко-технологические средства производственного сектора рассматривались в качестве основного инструмента решения важнейших социально-политических задач.

В европейских странах сформировавшаяся еще в XIX веке промышленная политика (Industrial policy) трактовалась как политика по поддержке отдельных важнейших секторов экономики. В США, например, она называлась «индустриальной политикой в АПК» или «индустриальной политикой в туристическом бизнесе» и т.п.

Современные трактовки промышленной политики несколько отличаются. По мнению О. Грэм, промышленную политику следует рассматривать как заявленные государством официальные действия стратегического характера в целях стимулирования развития отраслей и изменения структуры промышленности [Graham, 1994]. Другой исследователь под промышленной политикой предлагает понимать государственную политику, направленную на поддержку отдельных специфических видов деятельности и способствующую структурным преобразованиям [Rodrik, 2004].

В Российской Федерации сложилось специфическое понимание промышленной политики. Впервые это понятие было введено в оборот в 1993 году в связи с принятием концепции промышленной политики в оборонно-промышленном комплексе. В отличие от «industrial policy», она стала трактоваться как «государственная политика в области промышленности», «государственная поддержка промышленности», «политика промышленного развития» и т.д. Такое понимание промышленной политики также имеет под собой серьезные основания, ибо промышленность является системообразующим сектором отечественной экономики.

Подчеркнем, что в России федеральный закон о промышленной политике был принят только в 2014 году. После дефолта 1998 года региональные органы государственной власти формировали собственные концепции промышленного развития с учетом особенностей конкретных территорий, не имея такого документа на уровне страны (табл. 2.8).

Это, безусловно, наложило отпечаток на качество данных документов. По мнению д.э.н. О.А. Романовой, они не были основаны на общих принципах, не имели общей цели, не согласовывались с приоритетами федерального уровня и не содержали согласованных механизмов реализации промышленной политики [Романова, 2011].

В научной среде существуют различные оценки этапов развития промышленной политики РФ. Обобщение научных публикаций по данной тематике позволило выделить следующие этапы становления и развития промышленной политики в России (табл. 2.9).

**Таблица 2.8. Примеры региональной промышленной политики РФ
после дефолта 1998 года**

Регион	Сущность промышленной политики
Республика Якутия	Идея ставки на стартовый капитал. Создание стартового инвестиционного фонда на основе концес-сий на разработку месторождений полезных ископаемых, привлечения иностранного капитала
Республика Татарстан	Стратегия точек роста. Серьезная поддержка реальному сектору экономики, в промышленно-сти основное внимание было уделено электроэнергетике, нефтяной, химической и нефтехими-ческой промышленности, легкой промышленности
Вологодская область	Политика по ориентации на комбинат «Северсталь», за счет доходов которого формировалось более 80% областного бюджета. После 1996 г. – разработка инвестиционного законодательства, ориентированного на комплексное развитие экономики
Новгородская область	Стратегия стимулирования развития реального сектора экономики. Создание условий для ин-вестиций в реальную экономику без выделения приоритетных направлений
Ямало-Ненецкий автономный округ, Красноярский край	Стратегия ориентации на внешнего (регионального) монополиста – «Газпром» («Красно-ярский алюминиевый завод»)
Самарская, Нижегородская, Сахалинская, Камчатская области, Краснодарский, Приморский край, Республика Адыгея	Стратегия моноотраслевого развития (для регионов с развитыми черной, цветной металлургией, машиностроением)
Источники: Татевосян Г.М., Седова С.В., Писарева О.М., Тореев В.Б. (2006). Согласование политики Федерального центра и субъектов Федерации. Москва: ЦЭМИ РАН. 55 с.; Егоров Е.Г. (1996). Основные положения Концепции модернизации региональной экономики «Якутия – XXI век». Якутск. 33 с.; Татаркин А.И., Романова О.А. (2014). Промышленная политика: генезис, региональные особенности и законодательное обеспечение // Экономика региона. № 2. С. 9–21.	

Таблица 2.9. Этапы развития промышленной политики в России

Период	Содержание промышленной политики	Итоги реализации
1989–1991 гг.	Отсутствие проведения промышленной политики, ибо ры-нок рассматривается как панацея от всех бед	Деградация технологической и отраслевой структуры про-изводства
1992–1993 гг.	Селективная поддержка приоритетных отраслей	Отсутствие положительной динамики развития наукоем-ких отраслей. Поиск ренты за счет особых отношений биз-неса с государством
1994–1998 гг.	Поддержка коммерчески эффективных проектов (прин-цип финансирования 4:1)	Отсутствие положительных структурных сдвигов. Отсут-ствие технологического прогресса
1998–2000 гг.	Лучшая промышленная политика – отсутствие промыш-ленной политики	Консервация сложившейся структуры промышленности
2001–2005 гг.	Мягкая (горизонтальная) промышленная политика, ре-ализующая универсальные методы поддержки в рамках либеральной модели экономического развития	Некоторое улучшение условий развития низкотехнологич-ных производств. Снижение конкурентоспособности и разрушение потенци-ала развития высокотехнологических производств
2006–2008 гг.	Дополнение мягкой промышленной политики селектив-ными мерами господдержки приоритетных видов дея-тельности. Формирование национальной промышленной политики. Начало перехода к конкурентной промышленной политике	Повышение инновационного потенциала. Акцент на раз-витии высокотехнологических производств. Реализация национальных проектов
2009–2011 гг.	Стимулирование внутреннего спроса; выравнивание кон-курентных условий для отраслей добывающей и перера-батывающей промышленности. Антикризисная модерни-зация и диверсификация экономики	Структурная модернизация отечественной экономики с опережающим развитием высокотехнологических произ-водств. Повышение престижности труда в отраслях мате-риального производства
2012 год – наст. время	Новая индустриализация (цифровизация и компьютериза-ция производственного аппарата)	Создание новых секторов экономики, инновационное обновление традиционных производств, создание высо-копроизводительных рабочих мест на новых и модерни-зируемых объектах, формирование конкурентоспособной структурно сбалансированной экономики
Источники: Романова О.А. (2011). Условия и факторы структурной модернизации региональной промышленной системы // Экономи-ка региона. № 2. С. 40–48; Смирнов Е. (2007). Инновационный вектор промышленной политики Европейского Союза // Междунаро-дная экономика. № 2. С. 54–59; Татевосян Г.М., Седова С.В., Писарева О.М., Тореев В.Б. (2006). Согласование политики Федерального центра и субъектов Федерации. Москва: ЦЭМИ РАН, 2006. 55 с.		

Особое внимание необходимо обратить на период после 2012 года, когда ведущие отечественные ученые-экономисты (С.Ю. Глазьев, С.С. Губанов, Е.Б. Ленчук, О.А. Романова, А.И. Татаркин и др.) в качестве основной цели промышленной политики России провозглашали проведение новой индустриализации. На наш взгляд, это оправданно. Только создание новых секторов экономики, инновационное обновление традиционных производств, создание высокопроизводительных рабочих мест на новых и модернизируемых объектах, формирование конкурентоспособной структурно сбалансированной экономики позволит России выйти в мировые лидеры и успешно решать задачи социально-экономического развития.

Следует сказать, что основоположником теории новой индустриализации (неоиндустриализации) в РФ является профессор С.С. Губанов. Он рассматривает неоиндустриализацию как «исторически закономерный процесс развития производительных сил, который разворачивается после завершения в основном первой фазы индустриализации – электрификации. Он представляет собой вторую фазу индустриализации, т.е. автоматизацию и компьютеризацию производственного аппарата» [Губанов, 2015].

Заметим, что теоретический базис новой индустриализации формировался в рамках нескольких теоретических воззрений.

Так, классик экономической теории А. Смит рассматривал индустрию как процесс изготовления машин, позволяющих «одному человеку выполнять работу многих» [Smith, 1979]. Это соответствует классическому пониманию индустрии как способа замещения трудоемкого производства машиноёмким.

Достаточно распространенным является понимание индустриализации как преимущественного развития обрабатывающей промышленности, способствующей заметным структурным сдвигам в экономике. В свете этого индустриализация часто рассматривается в тесной связи с промышленной революцией [Бродель, 1992].

Научное обоснование индустриального пути развития России дал русский ученый Д.И. Менделеев на основе обобщения зарубежного и отечественного опыта [Менделеев, 2002]. Тем самым он внес заметный вклад в формирование экономической теории индустриализации.

Необходимость индустриализации социалистической экономики следовала из марксистской теории. Именно в работах К. Маркса была обоснована взаимозависимость между уровнем развития «производительных сил», прежде всего используемых технологий, и производственными отношениями, складывающимися в процессе производства [Маркс, Энгельс, 1955]. Большое влияние на формирование отечественными учеными научно концептуальных подходов к индустриализации оказали также развернувшиеся в 1920-е гг. дискуссии о выборе направлений социально-экономических преобразований [Эрлих, 2010]. В целом следует заметить, что в советской экономической литературе продолжительное время господствовала точка зрения, согласно которой индустриализация – это развитие преимущественно тяжелой промышленности [Большая Советская Энциклопедия, 1957].

Вторая научная платформа исследования новой индустриализации – теория индустриального общества зародилась под влиянием научно-технической революции в 1950–1960-е годы [The Social Science Encyclopedia, 1985;

The Encyclopedia of Sociology, 1981]. В рамках вопросов индустриализации учеными выдвинут ряд теорий, принципов, закономерностей и обоснованы стадии и перспективы промышленного развития. Ключевую роль в развитии теоретической базы в рамках данной научной платформы сыграли теория стадий экономического роста Уолта Ростоу [Ростоу, 1960], теории единого индустриального общества Раймона Арона [Арон, 1993], нового индустриального общества Джона Гелбрейта [Гелбрейт, 2004], теории постиндустриального общества Даниела Белла [Белл, 1999] и др. [Тоффлер, 2002; Иноземцев, 1999]. Важнейшим ресурсом постиндустриального общества признается информация [Кастельс, 2000; Masuda, 1981]. В последние десятилетия этому способствует быстрое распространение компьютерных технологий и интернета [Вайбер, 2003]. Основополагающими характеристиками новой экономики выступают технологический сдвиг и структурные преобразования [Губанов, 2015].

Заметим, что в современном информационном пространстве достаточно много говорится о формировании «постиндустриального общества». Сторонники либеральных взглядов относительно перспектив развития общества и экономики активно высказываются за развитие России в этом направлении.

Но, во-первых, материальное производство и в информационной экономике продолжает играть важную роль, хотя нельзя отрицать уменьшение его доли в ВВП. Производство материальных благ остается пока единственной основой удовлетворения первичных потребностей человека, физического существования общества.

Во-вторых, в современной экономической науке и хозяйственной практике распространено суждение о том, что материальное производство теряет свое приоритетное положение в общественном воспроизводстве (согласно марксистской теории), первые позиции сегодня занимает сфера услуг (вклад сферы услуг в мировой ВВП более 65%). Однако это связано прежде всего с принятой методологией измерения этих сфер, влияющей на наше восприятие этих пропорций. Современная система национального счетоводства опирается на другой методологический подход, выделяя виды экономической деятельности на основе предложенного английским экономистом Колином Кларком в книге «Условия экономического прогресса» (1940) разделения экономики на три сектора: первичный – сельское хозяйство и добывающая промышленность; вторичный – обрабатывающая промышленность; третичный – сфера услуг [Попов, 2006].

В-третьих, без современной, развитой промышленности, включающей передовые станкостроение, электронику, практически невозможно эти задачи решить и ответить на глобализационные вызовы.

В-четвертых, о значении промышленности в современной мировой экономике говорится многими ведущими учеными. Например, Г.Б. Клейнер отмечает, что в экономике многих стран промышленность играет роль «маховика», вращение которого обеспечивает устойчивость функционирования страновой экономики в целом [Клейнер, 2015]. А.А. Пороховский, рассматривая роль обрабатывающей промышленности в экономике индустриально развитых стран (в первую очередь на примере США), подчеркивает, что «обрабатывающая промышленность оста-

ется основой экономической независимости любой страны и определяет уровень ее конкурентоспособности в мире» [Пороховский, 2018]. Норвежский экономист Эрик С. Райтнер аргументированно доказал, что рост экономики, богатство страны и ее жителей напрямую зависят от развитости в национальном хозяйстве обрабатывающей промышленности и «продвинутых» (высокотехнологичных) услуг, которым свойственна возрастающая отдача [Райтнер, 2017].

Приведенные факты свидетельствуют о том, что определяющую роль в промышленной динамике играет реализуемая промышленная политика. Экспортно-сырьевая модель российской экономики должна уступить место неоиндустриальной. России требуется целенаправленное развитие материального производства, увеличение части индустриальной составляющей в структуре экономики; необходимо развитие высокотехнологичной обрабатывающей промышленности, осуществление глубокой переработки первичного сырья, чтобы вернуть былые позиции высокоразвитой в научно-техническом плане страны. При этом важнейшим инструментом перехода к модели неоиндустриального развития выступает научно обоснованная промышленная политика.

Таким образом, обзор исследований позволяет сделать вывод о том, что промышленный сектор играет весьма значимую роль в экономике, определяя темпы ее роста, конкурентоспособность и независимость страны. В связи с этим в условиях перехода к четвертой промышленной революции формирование национальной промышленной политики рассматривается как мера, направленная на постепенное изменение структуры промышленного производства в соответствии с избранными национальными целями и приоритетами, что является крайне актуальной задачей. Стратегически важным приоритетом такой политики Российской Федерации должна стать новая индустриализация, нацеленная на создание новых секторов, базирующихся на автоматизации производств и широком использовании цифровизации процессов, модернизацию существующих производств на инновационной основе.

2.3. Организационно-экономический механизм развития промышленного сектора РФ в условиях цифровизации экономики

Государственная промышленная политика, нацеленная на решение задач новой индустриализации (цифровизация и компьютеризация производственного аппарата), призвана не только сформулировать четкие цели, задачи и структурно-технологические приоритеты, но и сформировать для их решения соответствующие инструменты и механизмы поддержки. В этой связи следует отметить особую важность формирования эффективных институтов промышленной политики под новые задачи.

В российской (советской) экономической науке первопроходцем исследования «хозяйственного механизма» является Л.И. Абалкин, определявший его как «способ организации общественного производства с присущими ему формами и методами, экономическими стимулами и правовыми нормами». В дальнейшем

идеи академика были развиты и дополнены посылом, что хозяйственный механизм может быть определен как взаимодействие управляющей и управляемой систем, совокупности конкретных форм, методов, средств сознательного воздействия на экономику.

Развитие теории управления позволило рассматривать хозяйственный механизм как часть единой системы горизонтальных и вертикальных взаимосвязей между ее элементами по поводу выбора приоритетов и целей экономической деятельности, способов их достижения, исходя из наличия ресурсов и эффективности реализации принятых мероприятий. Подобный подход позволяет раскрыть содержание понятия «хозяйственный механизм» через выявление и формализацию его функциональных подсистем: планирования, управления, экономических рычагов и стимулов, а также информационного обеспечения.

Исследуя трактовку понятия механизма как внутреннего устройства, системы чего-либо или совокупности и последовательности состояний, стадий процессов, из которых складывается какое-либо явление, можно сделать вывод о том, что механизм представляет собой результат целенаправленной деятельности и некоторую совокупность институций, норм и правил, обеспечивающих в определенных условиях формирование заданных явлений. Следовательно, механизм включает в себя такие элементы, как:

- субъект – движущая сила, осмысленно запускающая в действие данный механизм;
- объект – то, на что направлено действие субъекта;
- цели – программируемые желаемые результаты действия механизма;
- методы – инструментарий, способы, технологии процессов достижения целей;
- формы – организационное и правовое оформление методического обеспечения;
- средства – совокупность видов и источников ресурсов, используемых для достижения поставленных целей.

Таким образом, организационно-экономический механизм развития промышленного сектора РФ в условиях научно-технологических изменений и цифровизации экономики можно представить как совокупность принципов, форм, методов и инструментов целенаправленного управленческого воздействия органов государственной власти на социально-экономические процессы, обеспечивающие функционирование и устойчивое развитие социально-экономических систем, превращение его в источник роста экономики.

Инновационное развитие промышленных предприятий предполагает изменение организационно-экономических отношений в соответствии с уровнем технологического развития, устранение институциональных ограничений, создание благоприятных организационно-экономических условий для внедрения новых технологий, включая цифровые. В данной связи необходимо формирование определенного организационно-экономического механизма.

В настоящее время, как было показано в предыдущей главе монографии, различные элементы цифровизации промышленного сектора региона разрозненны, их действия не объединены в единую систему, что сдерживает использова-

ние цифровых технологий. Необходимы разработка и внедрение комплексного организационно-экономического механизма, способного обеспечить форсированное внедрение цифровых технологий на большом числе промышленных предприятий региона одновременно.

При разработке данного механизма необходимо будет определить: институциональную и организационную модели управления процессами внедрения цифровых технологий в промышленном секторе (состав участников); основные направления и формы взаимодействия между участниками, порядок функционирования механизма; распределение функционала, обязанностей, ресурсов, ответственности между участниками; экономические и публичные интересы разных участников, эффект от участия во внедрении цифровых технологий (обуславливающие их поведение в определенных отношениях); экономические инструменты и рычаги регулирования; финансовые потоки между участниками; обеспечение ресурсами различного типа.

На первом этапе формирования и внедрения организационно-экономического механизма развития предприятий промышленности на основе внедрения цифровых технологий пока отсутствует альтернатива использованию элементов прямого финансирования в силу очень короткого горизонта принятия решений промышленными предприятиями региона, острого недостатка инвестиционных ресурсов для внедрения цифровых технологий, комплексной неготовности к их использованию. Масштабы возможного внедрения с опорой на собственные ресурсы и инициативу крайне ограничены по объективным причинам.

Поэтому «центр тяжести» в решении задач цифровизации промышленного сектора, по крайней мере, на первом этапе должен прийти к государству в лице профильных органов власти и институтов развития. Вместе с тем в условиях преобладания частной собственности в промышленном производстве акцент должен быть сделан не на административных (в той или иной степени принудительных) методах воздействия на предприятия, а на финансово-экономических стимулах и вовлечении производителей в цифровизацию путем демонстрации позитивного опыта, продвижения идеи цифровых технологий, налаживания диалога с учетом объективных потребностей и возможностей промышленных предприятий.

Запуск механизма в целом мотивируется не только объективной потребностью развития промышленного сектора региона в достаточно неблагоприятных условиях, но и такими институциональными факторами, как реализация программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Следовательно, на первом этапе инициаторами институционального формирования и «запуска» предлагаемого механизма должны быть органы власти региона. Им потребуется взять на себя следующие задачи:

- формирование основных содержательных направлений научно-технологической и экономической политики (концепции) цифровизации промышленного сектора региона по конкретным технологиям, вариантам организации проектов, источникам финансирования;
- формирование достаточно большой группы заинтересованных во внедрении цифровых технологий промышленных предприятий, где может быть получен существенный эффект;

- институциональное оформление и закрепление деятельности по цифровизации в виде юридически обязывающих соглашений и иных документов, определяющих основы взаимодействия заинтересованных сторон;
- определение вариантов реализации проектов по использованию цифровых технологий, включая выбор поставщиков, необходимость в инжиниринговых услугах, меру и степень государственной поддержки, создание новых институциональных форм сотрудничества промышленных предприятий при приобретении цифровых технологий;
- организация государственной поддержки внедрения цифровых технологий по тем направлениям, где это объективно необходимо, включая более четкое выделение развития цифровизации как направления документов стратегического планирования;
- инициирование создания технологического парка и развития рынка цифровых технологий промышленного сектора в регионе;
- начало работы по повышению уровня компетентности сотрудников промышленного сектора в сфере цифровых технологий, по специализированной переподготовке кадров;
- разработка и сопровождение первых конкретных мероприятий по внедрению цифровых технологий на промышленных предприятиях.

В этой связи предлагается следующая организационная модель взаимодействия участников механизма развития предприятий промышленного сектора на основе цифровых технологий (рис. 2.7).

Разработанная модель предполагает выстраивание долгосрочных взаимовыгодных отношений между ключевыми участниками процессов внедрения цифровых технологий.

Целесообразность образования координирующего органа объясняется двумя группами факторов:

1) объективная содержательная необходимость в связующем и координирующем институте между институтами и организациями, реализующими программу цифровой экономики, и промышленным сектором (специфичной и недостаточно подготовленной к цифровизации отраслью);

2) целесообразность для реализации Национальной программы «Цифровая экономика» в промышленном секторе региона создания единого организационно-управленческого и координирующего центра, который мог бы предоставлять соответствующие услуги и нести ответственность за реализацию соответствующих направлений национальной политики (аналогичный организационно-управленческий подход реализуется на федеральном уровне, на котором предусматривается создание специализированных институтов для взаимодействия участников цифровизации).

Подход к организации различных проектов цифровизации предприятий промышленности должен быть дифференцирован. Часть проектов может быть реализована на площадке технологического парка как оператора доступа к современным цифровым технологиям. Часть проектов потребует субсидирования и софинансирования за счет средств государственной поддержки промышленного



Рис. 2.7. Организационная модель взаимодействия участников механизма развития промышленного сектора региона в условиях научно-технологических изменений и цифровизации экономики

Источник: составлено авторами.

сектора, льготного кредитования. В ряде случаев может потребоваться разработка более сложных организационных схем с формированием пула заинтересованных промышленных предприятий, использованием инструментов проектного финансирования, привлечением различных поставщиков цифровых решений.

Виды деятельности и интересы различных участников механизма предполагают необходимость более активных взаимодействий и использования новых вариантов реализации проектов цифровизации. В настоящее время наиболее широко используется лишь самый простой вариант: взаимодействие одного промышленного предприятия – заказчика – с одним или несколькими поставщиками цифровых решений. Однако сущность цифровых технологий предполагает ряд инновационных форм их использования, во многом сводящихся к интеграции разных участников рынка.

Выделим возможные формы реализации проектов по использованию цифровых технологий в промышленном секторе региона, такие как:

- селективная государственная поддержка внедрения цифровых технологий;
- заказ комплексного проекта цифровизации промышленных предприятий инжиниринговой организации, которая формирует оптимальный вариант и привлекает подрядчиков – исполнителей конкретных работ;
- формирование товарищества, партнерства, соглашения о совместной деятельности ряда промышленных предприятий, которые приобретают конкретную цифровую технологию либо комплексный проект у инжиниринговой организации, пользуются доступом к ресурсам пула;
- кооперация ряда поставщиков цифровых технологий, которые предлагают промышленным предприятиям комплексные решения;
- вовлечение в проекты цифровизации научно-образовательных организаций и технологических фирм для доработки и адаптации технологических решений к конкретным условиям региона;
- создание технологического парка как полигона отработки адекватных условиям региона цифровых технологических решений с доказанной эффективностью в решении технологических и экономических проблем, использование ресурсов технопарка для частичного обеспечения проектов цифровизации.

Организационная схема создания пула по совместному использованию цифровых ресурсов ряда промышленных предприятий при частичной поддержке государства приведена на рис. 2.8.

Многообразие конкретных моделей организации проектов внедрения цифровых технологий на промышленных предприятиях региона обуславливает необходимость выработки обоснованного подхода к выбору той или иной организационной схемы. Более сложные схемы, с государственной поддержкой, объединением ряда участников, должны использоваться тогда, когда более простые варианты экономически или организационно нежизнеспособны. В исследовании был разработан алгоритм выбора организационных моделей реализации проектов по внедрению цифровых технологий, который позволяет двигаться в логике от простого к сложному (рис. 2.9).

В рамках алгоритма при принятии решений в соответствующих блоках (с 1 по 4) используются ограничительные критерии, позволяющие, как известно, исключить варианты решений, по которым характеристики системы не попадают в требуемый диапазон, в данном случае – характеристики организационной модели использования цифровой технологии не отвечают тем или иным объективным ограничениям.

Возможность реализации проекта цифровизации силами одного промышленного предприятия оценивается по критерию превышения инвестиционным бюджетом прогнозной оценки стоимости внедрения цифровой технологии. Если стоимость проекта превышает возможности предприятия, принимается решение об оценке возможностей включения в программы государственной поддержки.

Возможность получения государственной поддержки оценивается по критерию соответствия проекта внедрения цифровых технологий требованиям

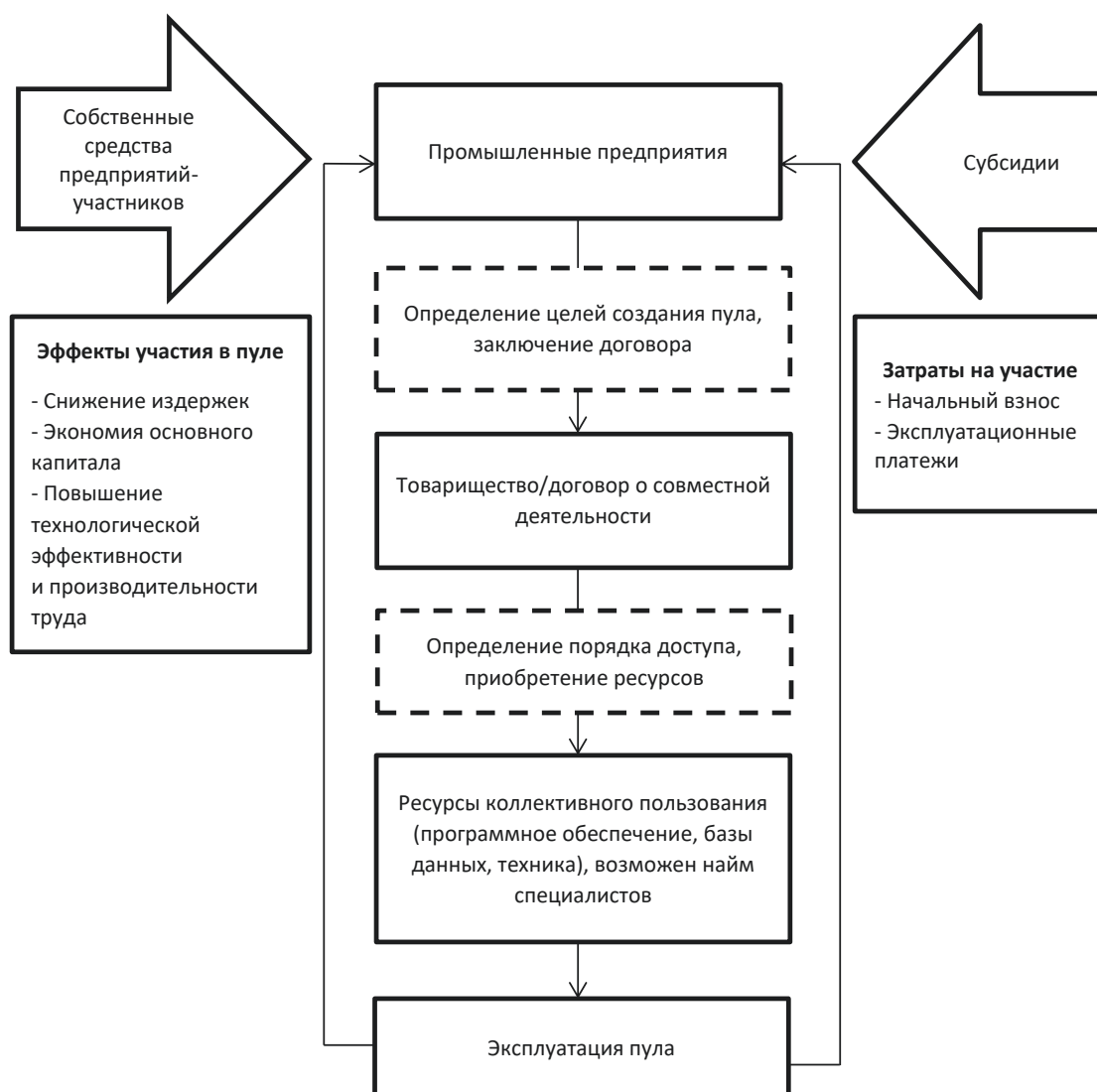


Рис. 2.8. Принципиальная схема организации пула цифровых ресурсов для совместного использования промышленными предприятиями региона

Источник: составлено авторами.

для включения в программы государственной поддержки (устанавливается путем непосредственного сопоставления параметров проекта с условиями поддержки).

Возможность применения коллективных форм использования цифровых технологий оценивается по критерию наличия заинтересованных партнеров для создания пула, товарищества, кружка по обмену и т.д.

Целесообразность технологической доработки известных решений оценивается по критерию наличия научно-технического партнера, готового адаптировать известные цифровые технологии к конкретным условиям эксплуатации, присущим для региона, района или конкретного предприятия (группы предприятий).

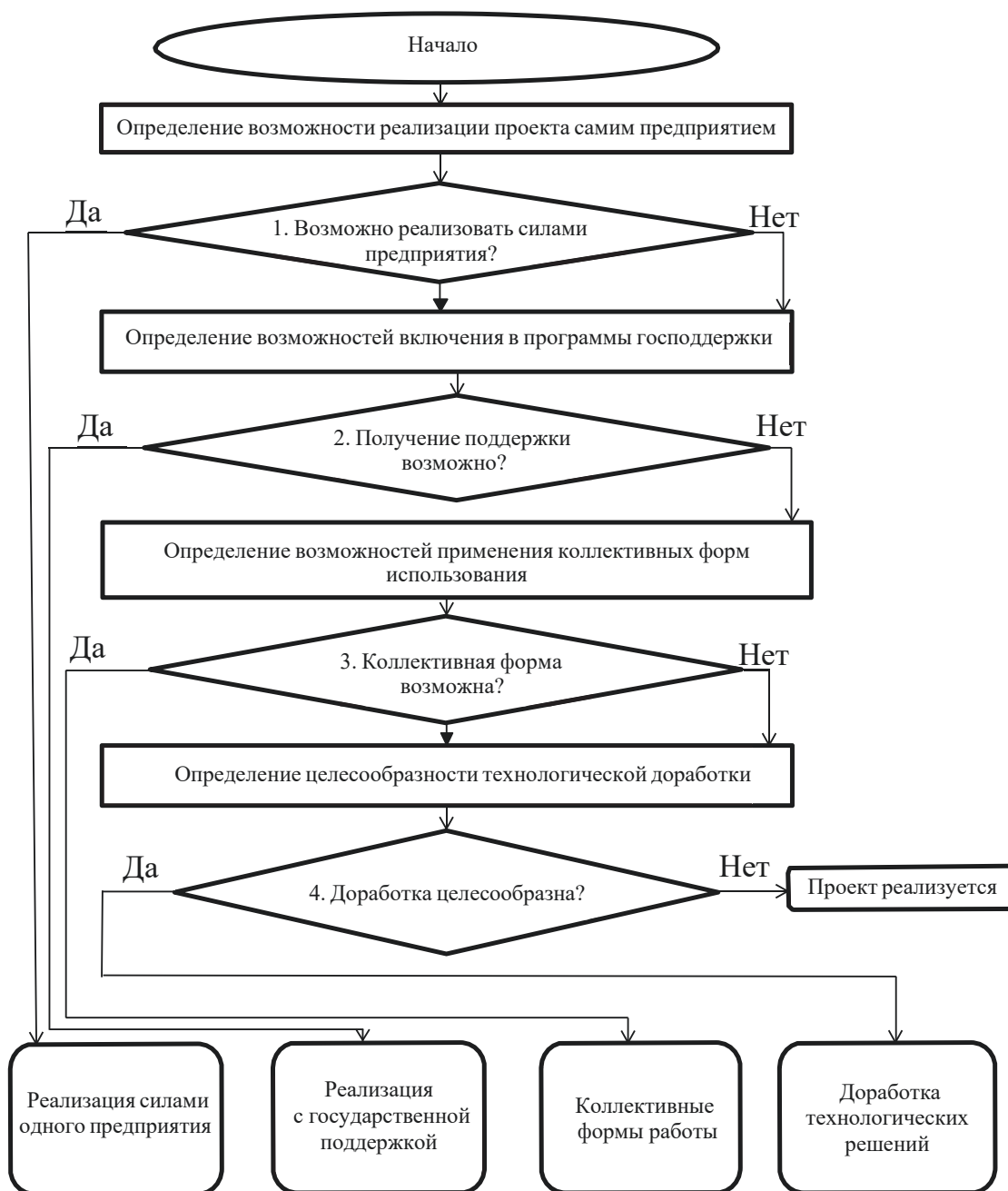


**Рис. 2.9. Алгоритм выбора организационных моделей
для осуществления проектов цифровизации**

Источник: составлено авторами.

При использовании данного алгоритма первоначально определяется возможность реализации проекта цифровизации силами единичных предприятий на основе стандартных договоров с поставщиками или рядом поставщиков через инжиниринговую организацию. Во многих случаях это невозможно, поэтому целесообразно будет предусматривать государственную поддержку. Далее будут

рассматриваться варианты формирования пула для совместного использования цифровых ресурсов. Наконец, может возникнуть необходимость в адаптации известных технологий с привлечением региональной инновационной системы, технопредпринимательства и науки.

В конечном счете предлагаемый алгоритм позволяет максимально использовать возможности цифровизации промышленного сектора в конкретных условиях региона. При использовании данного алгоритма приоритетные цифровые технологии распределяются по формам реализации проектов следующим образом (табл. 2.10).

Следовательно, необходимо инициировать более широкое вовлечение субъектов промышленного сектора в оценку возможностей и разработку перспективных проектов цифровизации, не ограничиваясь частной инициативой отдельных промышленных предприятий. Остановимся далее на блоке ресурсного обеспечения организационно-экономического механизма внедрения цифровых технологий (рис. 2.10).

Экономический механизм развития промышленного сектора РФ в условиях научно-технологических изменений и цифровизации экономики, позволяющий определить направленность и размеры основных финансовых потоков, которые должны быть сформированы для успешной масштабной цифровизации отрасли, представлен на рис. 2.11.

Исходя из возможности использования различных организационных моделей и подходов к финансированию, в рамках механизма предполагается формирование инвестиционного бюджета и бюджета текущих расходов из нескольких источников: это индивидуальные средства промышленных предприятий, средства коллективных институтов, государственная поддержка, заемные средства.

Организационное обеспечение механизма развития промышленного сектора региона в цифровизации осуществляется с использованием административного ресурса органов регионального управления в рамках их полномочий. Методическое обеспечение включает комплекс различного рода методических разработок (положений, инструкций и т.п.) по прогнозированию, планированию, анализу,

Таблица 2.10. Наиболее перспективные формы реализации проектов цифровизации промышленности в зависимости от характера технологий

1. Технологии по месту локализации	Распределенные по многим предприятиям	3
	Распределенные на одном предприятии	1, 2
2. Технологии по цели применения	Технологии анализа, оценки и обратной связи	1, 2
	Технологии формирования информации	1, 3
	Технологии моделирования, программирования урожайности	3, 4
3. Технологии по используемым устройствам	Системы удаленного учета и контроля	1, 3
	Технологии коллективного использования ресурсов	3
1 – Реализация силами одного промышленного предприятия; 2 – Реализация с государственной поддержкой; 3 – Коллективные формы работы; 4 – Доработка технологических решений		
Источник: составлено авторами.		

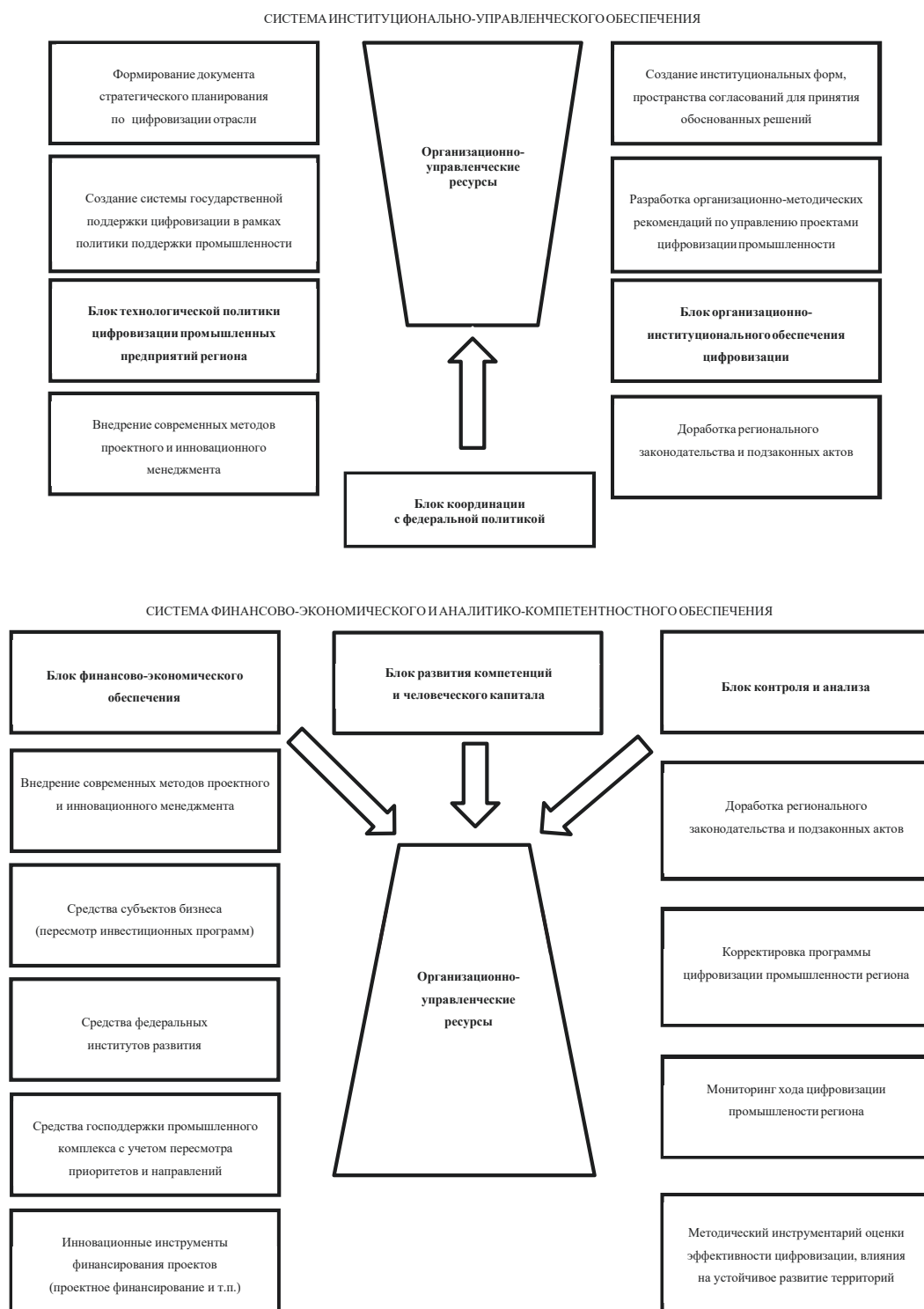


Рис. 2.10. Блок-схема ресурсного обеспечения внедрения цифровых технологий в промышленном секторе региона
 Источник: составлено авторами.

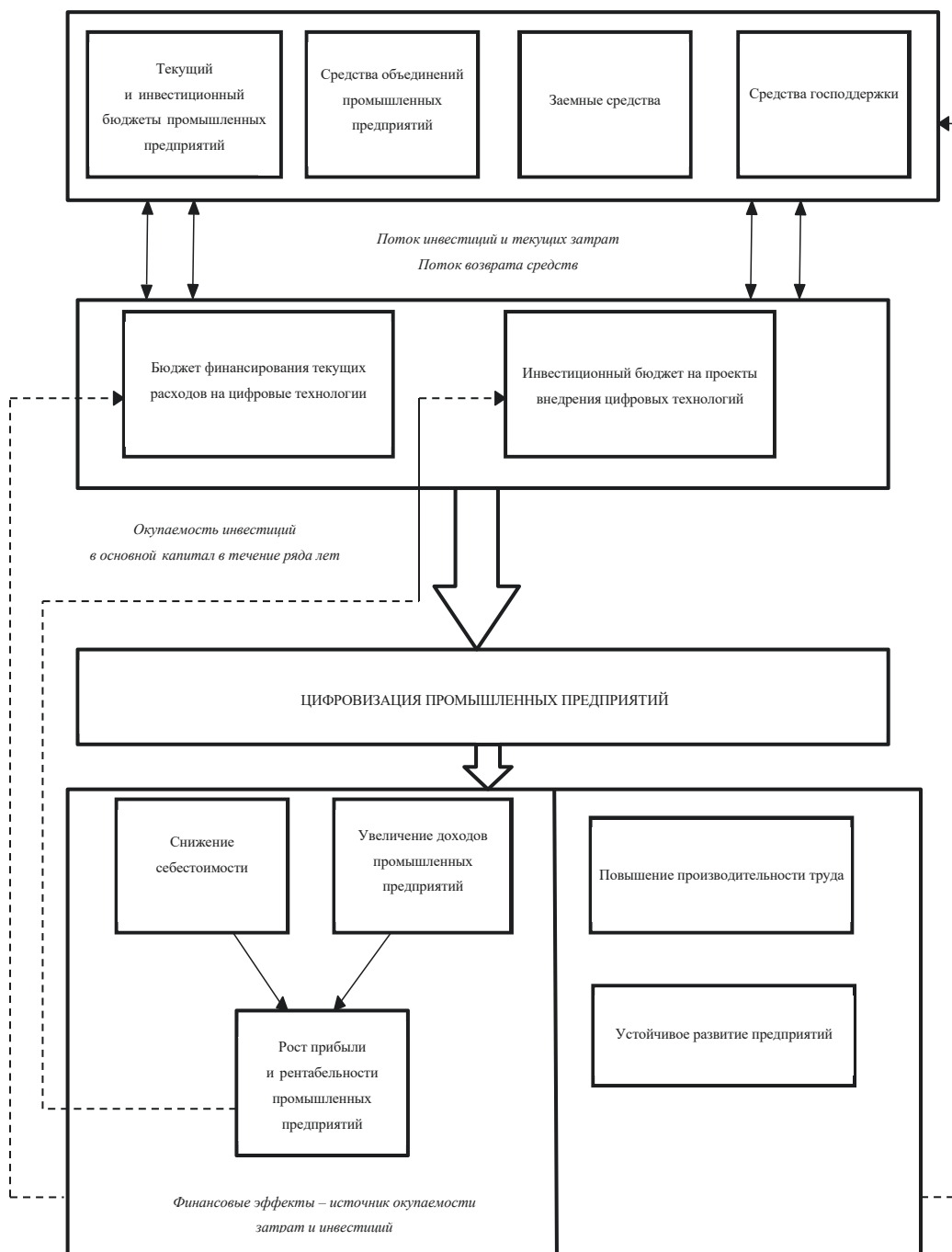


Рис. 2.11. Экономический механизм финансирования внедрения цифровых технологий промышленных предприятий
 Источник: составлено авторами.

оценке функционирования социально-экономических процессов региональных социально-экономических систем. Данные разработки помогают предприятиям развивать свой потенциал, способствуют формированию конкурентных преимуществ и выходу на новые рынки. Основной идеей методического обеспечения является создание в промышленной сфере региона единого методологического поля (понятий, принципов, техник, алгоритмов, методик и т.д.), адаптированного к действующим российским и международным стандартам.

Информационно-просветительское обеспечение механизма развития промышленного сектора РФ в условиях научно-технологических изменений и цифровизации экономики заключается в формировании блоков информации для реализации стратегических программ социально-экономического развития. В конечном итоге информационное обеспечение служит базой для механизма развития региональных социально-экономических систем в условиях цифровизации экономики, позволяя осуществлять обратную связь между всеми заинтересованными группами и выполняя функции сбора и обработки информации о состоянии социально-экономического развития, анализа тенденций состояния отраслей региона.

К основным направлениям экономического механизма инновационного развития промышленного сектора РФ в условиях научно-технологических изменений и цифровизации экономики также можно отнести:

- экономическую и внеэкономическую поддержку научно-технологического развития страны;
- сбалансированную структурную политику капитальных вложений в научно-технологическую сферу;
- государственные вложения в этой области, что способствовало созданию инновационной экономики во многих странах (на основе государственно-частного партнерства);
- усиление вертикальных и горизонтальных связей и взаимодействий участников инноваций, включая межстрановое сотрудничество, обеспечение полноты цикла от изобретения до внедрения НИОКР;
- развитие инновационной инфраструктуры, включая сеть каналов передачи знаний и цифровых технологий, обмена опытом, общения исследователей и предпринимателей;
- формирование для предпринимателей, занимающихся инновациями, стимулов, направленных на согласование локальных интересов и общесистемных ориентиров движения страны (требуются усиление заинтересованности в инновациях, упорядочивание нормативно-правовой базы, системы распределения доходов и налогообложения и снижение налоговой нагрузки на инновационный бизнес);
- институциональные преобразования, включая систему понятных согласованных между собой правил инновационной и научной деятельности, соответствующие фонды и институты развития, создание специальных органов, ответственных за системное стратегическое планирование, координацию и социально-экономическую политику;
- смену модели экономического роста регионов, формирование сценариев технологического лидерства, новых моделей управления процессами научно-

технических изменений и механизмов реализации стратегий технологического развития.

Экономическим аспектом реализации стратегических программ социально-экономического развития региона в условиях цифровой экономики являются экономический эффект и эффективность реализуемых стратегических программ.

Таким образом, организационно-экономический механизм развития промышленного сектора РФ в условиях научно-технологических изменений и цифровизации экономики подразумевает реализацию комплекса мер, отвечающих современным требованиям общественного развития и национальным интересам роста инновационных производств, устойчивости и социально-экономической сбалансированности экономики страны. Для создания условий роста производств в ходе цифровой трансформации производственного сектора требуется системная парадигма экономики и общества, которая служит единственно адекватным методологическим базисом инновационно-технологического развития социально-экономической системы и ее звеньев в эпоху кардинальных перемен.

3. ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

3.1. Малое и среднее предпринимательство: условия осуществления и государственная поддержка

Важным фактором развития экономики государства выступают субъекты малого и среднего предпринимательства (МСП, МСБ). Их роль усиливается при формировании региональной экономики и проявляется в повышении устойчивости и диверсификации народнохозяйственного комплекса, обеспечении занятости значительной доли трудоспособного населения [Теребова, Устинова, 2022]. К субъектам МСП относятся зарегистрированные в установленном порядке и отвечающие требованиям хозяйственные субъекты и индивидуальные предприниматели (соответствие субъекта МСП определенным лимитам по числу сотрудников и обороту; табл. 3.1) [О развитии малого и среднего предпринимательства..., 2007]. В некоторых случаях критерий отнесения к малому бизнесу должен зависеть от отрасли в связи с неоднородностью и специфическими чертами таких предприятий [Воротникова, Рожкова, 2016].

Зарубежный опыт свидетельствует об отсутствии общих принципов установления критериев отнесения к МСП; параметры (оборот, численность сотрудников и др.) принимают значения из их широкого диапазона, который зависит от общеэкономической ситуации в стране, целей и задач развития государства и т.п. Например, в Китае к среднему⁶ промышленному предприятию относится хозяйствующий субъект с численностью сотрудников до двух тысяч человек [Law of the People's Republic of China..., 2002], а в Сирии – 26 чел. (верхняя граница – 150 чел.) [Проблемы и перспективы развития малого бизнеса..., 2021]. Подчеркнем, что установление четких границ отнесения к МСП играет ключевую роль при проведении политики налогообложения.

В работах зарубежных и отечественных ученых содержатся выводы о связи предпринимательства и экономического развития. Это выражается в том, что увеличение количества МСП в регионе на 1% будет сопровождаться ростом ВРП на 0,06–0,17%. В свою очередь снижение темпов экономического роста может быть связано с ликвидацией организаций и сокращением [Теребова, Устинова, 2022] в них работников [Земцов, 2020].

Решение задачи повышения темпов экономического роста становится возможным через рост эффективности деятельности организаций. В то же время последнее

⁶ В зависимости от вида экономической деятельности.

Таблица 3.1. Критерии отнесения субъекта к малому и среднему бизнесу

Категория МСП	Среднесписочная численность за предыдущий год, чел.	Доход за предыдущий год без НДС по данным налогового учета, млн руб.	Состав уставного капитала	
			доля физлиц и других малых предприятий, %	доля государства, субъектов РФ и (или) НКО, %
Микропредприятие	До 15	До 120		
Малое предприятие	До 100	До 800		
Среднее предприятие	До 250; до 1000 – предприятия легкой промышленности из специального перечня; до 1500 – организации в сфере общественного питания	До 2000	Не менее 51% капитала (акций)	Не более 25% (суммарно)

Источники: О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации: Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ (ред. от 28.06.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52144/08b3ecbcdc9a360ad1dc314150a6328886703356; Актуальные проблемы науки и техники – 2021: мат-лы Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46286068> (дата обращения 28.04.2023).

обусловлено влиянием различных факторов, среди которых цифровизация. В зарубежных исследованиях [Fuentelsaz et al., 2009; Yoo, 2010; Manyika, 2015] подчеркивается воздействие цифровизации на эффективность деятельности организаций, на внедрение новых технологий, детерминирующих изменения в производственном процессе, в производительности труда на организационном уровне. Так, на основе интервью, проведенного с представителями организаций из 11 стран, в работе [Bouwman et al., 2017] отмечается, что степень цифровизации влияет на эффективность и инновационность бизнес-моделей¹² в этих организациях, возможность распространения цифровых каналов, увеличение знаний, например, компаний о потребителях [Van Bommel et al., 2014]. Еще один пример влияния цифровизации на результаты деятельности организации представлен в работе [Черкасова, Слепушенко, 2021]. Подчеркивается, что подобное воздействие зависит от размера организации, ее «возраста», сферы деятельности. Кроме того, наибольший эффект от цифровизации, влияющий на достижение конкурентоспособности организации, наблюдается на предприятиях с «высокой цифровой зрелостью».

Считается, что внедрение цифровых технологий оказывает воздействие на деятельность не только компаний, но и государственных структур. Для первых положительные эффекты выражаются как в повышении производительности труда, в сокращении издержек организации, так и в оптимизации взаимодействия. Для государственных структур положительные эффекты состоят в оптимизации регулирования предпринимательской деятельности, в упрощении административных процедур [Индекс цифровизации бизнеса..., 2019] и др.

Наряду с влиянием цифровизации на предпринимательскую деятельность особую роль играет воздействие внешней среды (пандемия COVID-19, санкционное давление на экономику России и вызванная этим необходимость перестро-

ения торговых цепочек и т.п.) [Теребова, Устинова, 2022]. Это обостряет актуальность разработки мер государственной поддержки предприятий. Данный раздел исследования посвящен изучению «реакции» российского сектора малого и среднего предпринимательства на новые экономические условия (внешние «шоки») и анализу «восприятия» этим сектором мер государственной поддержки [Теребова, Устинова, 2022].

Высокая зависимость сектора МСБ от внешних факторов постулируется в концепциях экономических ресурсов Ж.-Б. Сэй [Сэй, 2000] и др.; инновационной концепции (Й. Шумпетер [Шумпетер, 1982], П. Друкер [Друкер, 1986], Э. Чемберлин [Чемберлин, 1996], Дж. Робинсон [Robinson, 1938]); концепции неоавстрийской школы (И. Кирцнер [Кирцнер, 2001], Ф. Хайек [Hayek, 1952], Л. Мизес [Мизес, 2000], М. Ротбард [Rothbard, 1979] и др.), в теории реального делового цикла. В теоретических положениях речь идет о воздействии внешних «шоков» на экономическую систему [Григорьев, Иващенко, 2010], отклоняющих динамику выпуска от возможного [Kydland, Prescott, 1977; Blanchard, 1985; King, Plosser, 1988; Теребова, Устинова, 2022].

Среди примеров внешних «шоков» следующие кризисы: европейской валютной системы (1992–1993 гг.), фондовых рынков (2000–2002 гг.), глобальный экономический и финансовый кризис (2007–2009 гг.), европейский долговой (2010–2013 гг.). К внешним шокам относятся также распространение коронавирусной инфекции и санкционное давление западных стран на экономику России [Теребова, Устинова, 2022]. Их последствия могут либо быть сглажены, либо усугубляться. Многое определяется реализуемой экономической политикой, различиями в территориальном разрезе. Последнее связано с социально-экономическими условиями ведения этой деятельности. Это актуализирует вопрос об учете межрегиональных различий в уровне предпринимательства при разработке мер государственной поддержки исследуемого сектора [Sternberg, Fritsch, 2011; Westlund, Larsson, Olsson, 2014; Баринова; Земцов, Царева, 2018; Земцов, Смелов, 2018; Заздравных, 2019]. Поэтому возникает необходимость анализа мер поддержки предпринимательского сектора в условиях ухудшения внешней среды. Внешние «шоки» отразились на создании и ликвидации организаций. Анализ статистических данных за период 2010–2022 гг. свидетельствует об увеличении количества ликвидированных организаций в целом по стране в 3,3 раза, в Северо-Западном федеральном округе – в 4,05 раза (рис. 3.1). Темпы появления новых организаций были ниже (например, в Вологодской области наблюдалось незначительное увеличение – на 5,3%) [Теребова, Устинова, 2022].

Во время распространения коронавирусной инфекции ситуация по созданию и ликвидации организаций изменилась несущественно (в 2021 году в сравнении с 2020 годом в России их было создано на 1% меньше, в СЗФО – на 1,4%) [Теребова, Устинова, 2022].

Важным является вопрос соотношения количества созданных и ликвидированных организаций. В 2010 году количество первых на 65% превышало количество вторых, в 2019 году наблюдалась противоположная картина. Можно заключить, что тренд «демографического кризиса» МСП начался еще до шоковых потрясений экономики:

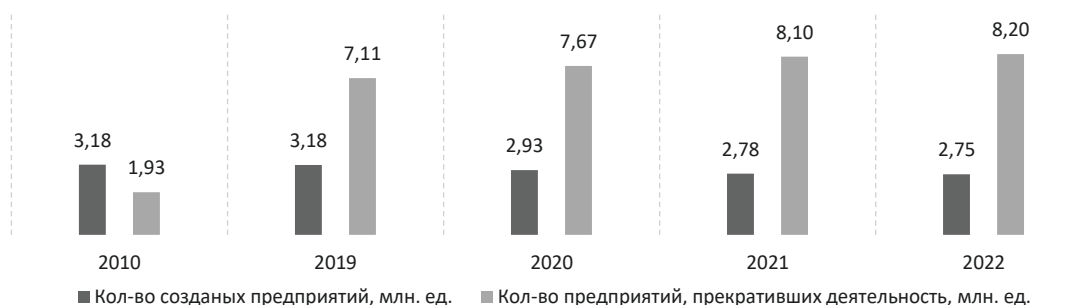


Рис. 3.1. Демография субъектов малого и среднего бизнеса в России

Источник: Единый реестр субъектов МСП. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru>. (дата обращения 25.03.2022).

Таблица 3.2. Количество субъектов МСП, сведения о которых содержатся в ЕГРЮЛ, млн ед.

Территория	01.12.2010		01.12.2019		01.12.2020		01.12.2021		01.04.2022	
	созданные	прекратившие деятельность	созданные	прекратившие деятельность	созданные	прекратившие деятельность	созданные	прекратившие деятельность	созданные	прекратившие деятельность
РФ	3183,0	1928,3	3177,7	7111,8	2931,8	7670,7	2776,3	8096,1	2750,2	8203,5
СЗФО	447,6	226,2	419,1	987,7	373,1	1071,	350,6	1127,	345,8	1141,
Республика Карелия	14,7	9,2	15,6	27,2	14,9	29,0	13,7	31,3	13,6	31,7
Республика Коми	14,9	9,3	13,1	27,9	12,2	29,8	11,1	31,6	10,7	32,1
Архангельская область	17,0	9,3	16,2	32,7	15,3	34,7	14,3	36,7	14,3	37,0
Вологодская область	25,6	12,6	29,5	54,7	28,2	59,7	27,4	62,7	27,0	63,7
Калининградская область	36,3	16,0	35,3	61,9	31,1	69,0	29,8	72,3	29,3	73,3
Ленинградская область	22,1	11,3	25	44,2	24,8	47,9	24,4	50,8	24,4	51,6
Мурманская область	14,8	6,6	11,7	29,9	11,2	31,2	10,9	32,3	10,8	32,6
Новгородская область	8,4	5,7	9,4	16,6	8,8	18,1	8,6	19,0	8,4	19,4
Псковская область	9,1	7,8	10,9	20,8	9,1	23,3	9,0	24,1	8,8	24,5
г. Санкт-Петербург	284,8	138,4	252,5	671,7	217,5	729,3	201,5	767,0	198,5	775,4

Источник: Статистика государственной регистрации. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats (дата обращения 02.04.2022).

и пандемия COVID-19, и усилившееся в 2022 году санкционное давление западных стран лишь усугубили уже существовавшую тенденцию [Теребова, Устинова, 2022].

Такая динамика характерна для всех субъектов СЗФО. В последние три года происходило стабильное ежегодное ухудшение демографии предприятий малого бизнеса. Наибольший «коэффициент смертности», значение которого приблизилось к четырем, был зафиксирован в г. Санкт-Петербурге, наименьший – в Ленинградской области. По итогам 2021 года в северных регионах – Республике Карелия, Вологодской и Архангельской области число ликвидированных субъектов МСП превысило число созданных более чем в два раза, в Мурманской области и Республике Коми – в три раза [Теребова, Устинова, 2022] (табл. 3.2).

**Таблица 3.3. Доля занятых на малых и средних предприятиях
в общей численности занятых в экономике региона, %**

№ п/п	Территория	2010 год	2015 год	2019 год	2019 год к 2010 году, %
1	г. Санкт-Петербург	26,52	21,17	24,54	-1,98
2	Калининградская обл.	12,68	19,22	18,89	6,20
3	Псковская обл.	7,34	16,76	18,32	10,98
4	Республика Карелия	8,16	15,38	17,39	9,23
5	Вологодская обл.	10,44	16,45	16,69	6,25
6	Ленинградская обл.	16,68	12,04	15,76	-0,92
7	Новгородская обл.	9,12	15,62	14,34	5,22
8	Республика Коми	5,81	14,50	12,97	7,16
9	Мурманская обл.	5,78	13,22	11,41	5,64
10	Архангельская обл.	5,17	13,26	10,95	5,77
СЗФО		15,49	17,18	18,63	3,14
РФ		10,25	14,49	15,87	5,61
Источник: www.gks.ru (дата обращения 05.04.2022).					

Одна из ключевых задач малого бизнеса – обеспечение занятости населения через создание рабочих мест. В 2010–2019 гг. доля занятых на малых и средних предприятиях увеличивалась в большинстве регионов СЗФО, за исключением г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (табл. 3.3). Несмотря на то, что значение показателя в г. Санкт-Петербург сократилось на 2 п.п., в целом оно остается самым высоким среди всех субъектов СЗФО вследствие эффекта «высокой базы» [Теребова, Устинова, 2022].

В рейтинге регионов по вовлеченности населения в малый бизнес⁷ доля работников предприятий МСП в общей численности рабочей силы в январе – сентябре 2020 года в целом по стране сократилась на 4%. В условиях пандемии в СЗФО произошли следующие изменения [Теребова, Устинова, 2022]:

1) снизилась занятость в таких регионах, как Республика Коми (-0,2%, 52,2 тыс. чел.), Ленинградская обл. (-1,6%, 130,5 тыс. чел.), Вологодская обл. (-3,4%, 94 тыс. чел.), Республика Карелия (-4%, 46,0 тыс. чел.), Калининградская обл. (-4,7%, 123,5 тыс. чел.), Мурманская обл. (-6,1%, 38,2), Архангельская обл. (-7,4%, 65 тыс. чел.), Новгородская обл. (-8,2%, 32,4 тыс. чел.), Псковская обл. (-8,7%, 52,6 тыс. чел.) [Теребова, Устинова, 2022];

2) выросла занятость в г. Санкт-Петербурге (на 3%, 743,9 тыс. чел.). По данным рейтинговых агентств России, город занял первое место по количеству налоговых мер поддержки и второе место по выделенным федеральным субсидиям⁸. В Санкт-Петербурге реализуется программа «Городской акселератор», направленная на поддержку малого и среднего предпринимательства после пандемии, адаптацию к цифровой реальности [Теребова, Устинова, 2022].

⁷ РИА. URL: <https://riarating.ru/regions/20210412/630198888.html> (дата обращения 14.04.2022).

⁸ Официальный сайт Администрации города Санкт-Петербурга. URL: <https://www.gov.spb.ru/press/governor/212170> (дата обращения 29.03.2022).

С апреля 2021 года в России наблюдается тренд к сокращению среднего количества работников, приходящихся на один субъект МСП [Теребова, Устинова, 2022] (рис. 3.2).

Объем выручки от деятельности малых и средних предприятий, приходящейся на душу населения, существенно различается в региональном разрезе (табл. 3.4). Наибольшие изменения за 2010–2019 гг. произошли в Калининградской и Новгородской областях – объем выручки увеличился в 5 и 4 раза соответственно. В Вологодской области объем выручки увеличился в 2,5 раза. Темп роста значений

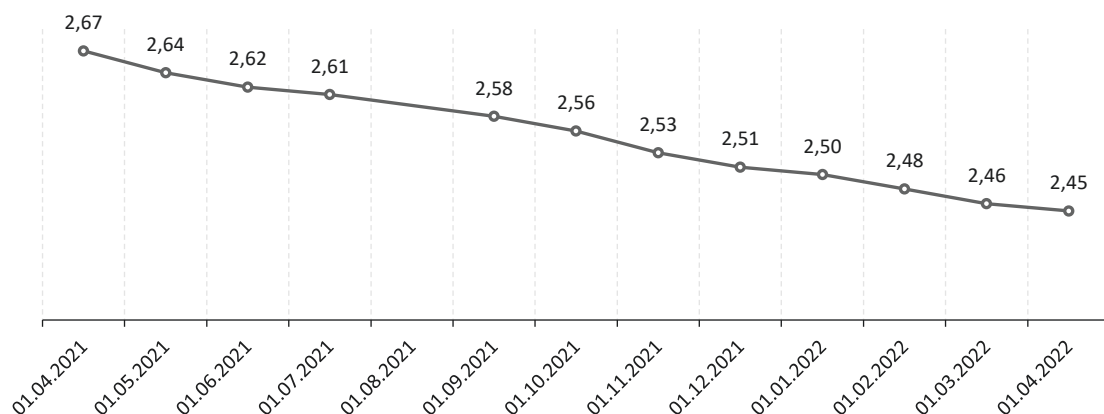


Рис. 3.2. Среднее по стране количество работников, приходящихся на субъект МСП

Источник: Единый реестр субъектов МСП. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru> (дата обращения 25.03.2022).

Таблица 3.4. Объем выручки от деятельности малых и средних предприятий по продаже товаров, продукции, работ и услуг на душу населения в сопоставимых ценах 2010 года, млн руб.

№ п/п	Территория	2010 год	2014 год	2019 год	2019 год к 2010 году, %
1	г. Санкт-Петербург	3233,6	1376,3	3488,7	107,9
2	Калининградская область	69,7	83,4	350,1	502,1
3	Ленинградская область	150,2	183,4	271,4	180,8
4	Вологодская область	91,6	134,7	228,4	249,3
5	Мурманская область	57,5	86,2	151,6	263,9
6	Архангельская область	53,0	86,2	136,4	257,3
7	Новгородская область	27,0	61,6	113,3	419,3
8	Республика Коми	46,0	72,0	109,1	237,1
9	Республика Карелия	42,8	58,7	97,2	227,4
10	Псковская область	35,3	56,9	95,0	268,9
СЗФО		3751,9	2197,2	5041,3	134,4
РФ		31345,8	21706,0	36117,5	115,2

Источник: www.gks.ru (дата обращения 05.04.2022).

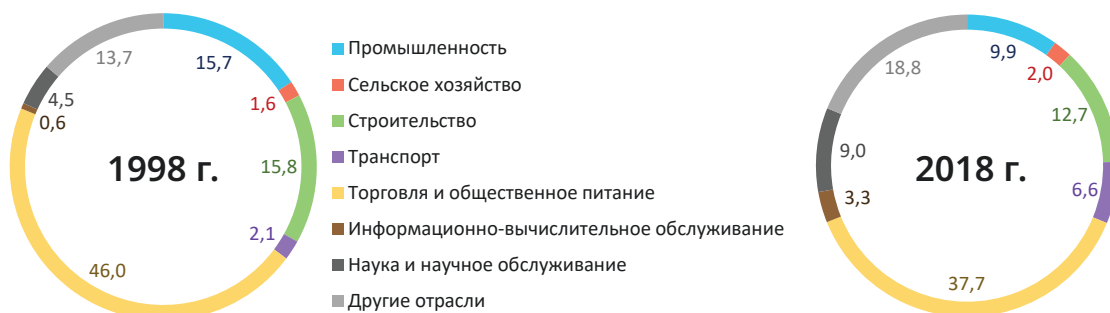


Рис. 3.3. Структура малого предпринимательства в России, %

Источники: www.gks.ru (дата обращения 05.04.2022); Теребова С.В., Устинова К.А. Малый и средний бизнес в новых экономических условиях // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 2 (76). С. 107–123.

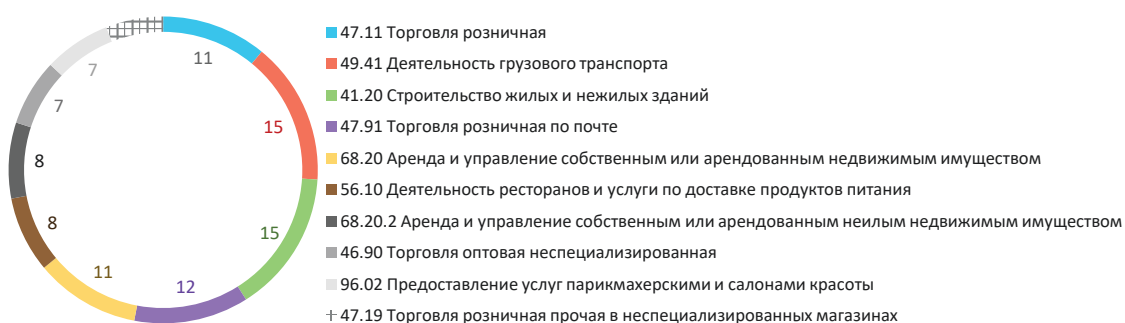


Рис. 3.4. 10 самых «популярных» ОКВЭД по состоянию на 10.04.2022

Источник: Единый реестр субъектов МСП. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru> (дата обращения 11.04.2022); Теребова С.В., Устинова К.А. Малый и средний бизнес в новых экономических условиях // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 2 (76). С. 107–123.

показателя был соизмерим с его уровнем в Вологодской области и в других северных регионах: республиках Карелия, Коми, Мурманской области, где за рассматриваемый период объем выручки от деятельности малых и средних предприятий увеличился в 2,2, в 2,3 и 2,6 раза соответственно [Теребова, Устинова, 2022].

Наименьшие изменения наблюдались в г. Санкт-Петербурге (рост на 7,9%) [Теребова, Устинова, 2022].

В период существенного ухудшения внешней среды «доля малого бизнеса в обороте всех организаций достигла минимума за 13 лет»⁹.

Анализ отраслевой структуры свидетельствует о сокращении доли промышленных организаций (с 16 до 10%), организаций торговли и общественного питания (с 46 до 38%), строительных компаний (с 16 до 13%). За последние годы сократилась занятость в материальном производстве и, напротив, увеличилась в непроизводственной сфере [Теребова, Устинова, 2022] (рис. 3.3, 3.4).

Более 50% предприятий сектора малого бизнеса относятся к сектору торговли и услуг, их функционирование зависит от платежеспособного спроса. Однако

⁹ Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/11/14/895810-dolya-malogo-biznesa-v-oborote-dostigla-minimuma> (дата обращения: 03.04.2022).



**Рис. 3.5. Распределение ответов на вопрос
«Оцените, пожалуйста, насколько каждая проблема мешает
ведению бизнеса в России», % от числа всех опрошенных**

Источник: 1001 мнение российских бизнес-лидеров: 2-я волна исследования PWC и НАФИ.

URL: <https://nafi.ru/analytics/1001-mnenie-rossiyskikh-biznes-liderov-2-ya-volna-issledovaniya-pwc-i-nafi>
(дата обращения 11.04.2022).

«каждый пятый в России заявил о падении дохода из-за пандемии»¹⁰. Санкционное давление, рост курса валют, уход с российского рынка ряда зарубежных брендов ведут к ухудшению среды для ведения малого бизнеса – разрыву товарных цепочек. Таким образом, большинство организаций сектора МСП оказались чувствительны к воздействию внешних «шоков» (пандемия, санкции), это отразилось на их деятельности, особенно в северных регионах СЗФО [Теребова, Устинова, 2022].

Среди факторов, препятствующих ведению бизнеса в новых экономических условиях, называются «старые» проблемы: чрезмерное налогообложение, нехватка квалифицированных кадров (отметили более 60% предпринимателей по каждой позиции), административные барьеры и бюрократия (57%); в половине случаев – отсутствие поддержки со стороны государства; в 40% случаев негативно отражаются на ведении бизнеса пандемия, локдауны и связанные с ними проверки [Теребова, Устинова, 2022] (рис. 3.5).

В исследовании [Ильиных, 2015], которое проводилось в 2009 и 2014 гг., показано, что, несмотря на склонность к предпринимательству, около 1/3 мужчин и 1/5 опрошенных женщин охарактеризовали государственную политику в области развития МСП как сдерживающую. Сделанные учеными выводы о распростра-

¹⁰ 20 РБК. URL: <https://www.rbc.ru/economics/07/07/2020/5eff14959a794725e351de43>
(дата обращения 27.03.2022).

ненности неудовлетворительных оценок по поводу условий для предпринимательства [Киселева и др., 2016] обусловлены высокими налоговыми и арендными платежами, неразвитостью инфраструктуры, нестабильностью экономического положения. В исследовании специалистов ИНП РАН, проведенном на материалах Вологодской области, говорится о «существенных ограничениях инвестиционной активности, неразвитости финансового сектора» [Долгосрочный прогноз социально-экономического развития..., 2009].

Наряду с этим должно учитываться отношение общества к предпринимателям. О его улучшении свидетельствуют данные начала 2000-х годов вплоть до периода пандемии. Однако в 2021 году доля населения, положительно относящегося к предпринимательству, сократилась на 14 п.п. [Теребова, Устинова, 2022] (табл. 3.5).

На региональном уровне, с опорой на данные мониторинга общественного мнения населения Вологодской области, сделан вывод о наиболее важных условиях вовлеченности в предпринимательство, среди которых наличие финансовой помощи (47%), упрощение налоговой системы (29%) и снижение налогового бремени (29%). Эти условия имеют принципиальное значение на протяжении всего рассматриваемого периода, а по сравнению с началом 2000-х гг. обращающих внимание на два последних условия стало больше на 17 п.п. [Теребова, Устинова, 2022] (табл. 3.6).

Таблица 3.5. Отношение населения к предпринимательству и доля населения, планирующего им заняться, % от числа опрошенных

Вариант ответа	2001 год	2003 год	2006 год	2009 год	2016 год	2021
Доля населения, считающего возможным заняться предпринимательством						
Есть возможность заняться предпринимательством	21,9	27,4	30,0	29,1	29,1	22,1
Нет возможности заняться предпринимательством	56,6	58,6	55,5	57,7	52,5	59,1
Уже веду свой бизнес	2,4	2,3	1,5	2,2	3,7	1,7
Отношение населения к предпринимательству						
Положительное	48,7	56,6	60,8	63,9	68,5	54,9
Отрицательное	17,6	19,7	12,1	15,5	7,6	14,1
Примечание: сумма по столбцам меньше 100%, поскольку не учитывались затруднившиеся с ответом.						
Источники: Предпринимательство в регионе: состояние, перспективы: монография / С.В. Теребова [и др.]. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2011. 160 с.; данные мониторинга общественного мнения населения Вологодской области. ВолНЦ РАН, 2016, 2021 гг.						

Таблица 3.6. Условия, при которых жители Вологодской области могли бы заняться предпринимательством, % от числа опрошенных

Условие	2001 год	2003 год	2006 год	2009 год	2016 год	2021 год
Наличие финансовой помощи	39,9	60,6	46,4	44,1	45,7	46,5
Упрощение налоговой системы	11,3	16,5	11,1	10,9	25,5	28,9
Снижение налогового бремени	12,7	21,2	10,1	12,1	24,0	29,3
Наличие помещений, оборудования	10,8	21,2	11,7	8,2	20,2	16,1
Наличие организации, помогающей открыть свое дело	10,8	18,2	13,6	9,7	15,2	14,3
Уменьшение и устранение криминального нажима в сфере малого бизнеса	9,7	13,1	8,4	6,9	10,0	12,5
Источники: Предпринимательство в регионе: состояние, перспективы: монография / С.В. Теребова [и др.]. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2011. 160 с.; данные мониторинга общественного мнения населения Вологодской области. ВолНЦ РАН, 2016, 2021 гг.						

Подводя итог, отметим, что склонность к предпринимательству во многом зависит от отношения общества к этому виду деятельности. Анализ фактических данных на примере Вологодской области свидетельствует об ухудшении количества положительно настроенных в отношении предпринимательства. Это можно связать с ухудшением экономической ситуации в целом, в т.ч. и в предпринимательском сообществе, вследствие пандемии COVID-19, а также с усилением санкционного давления на отечественных производителей [Теребова, Устинова, 2022].

Интерес представляют данные, опубликованные в специальном докладе Президенту РФ о предпринимательстве в период ковида. В документе подчеркнуто, что главными мерами, «которые, по мнению предпринимателей, могут способствовать росту экономики, являются: снижение налоговой нагрузки на предприятия (86%); ограничение роста тарифов на услуги инфраструктурных и сырьевых монополий (82%); снижение административного давления на бизнес (82%); стимулирование спроса, создание новых рынков для отечественных производителей (81%); снижение тарифов на услуги инфраструктурных и сырьевых монополий (80%); обеспечение макроэкономической стабильности (низкая инфляция, профицитный бюджет) (75%) [МСП/Постковид. Время системных решений..., 2021]» [Теребова, Устинова, 2022].

Перечисленные направления мер по улучшению условий ведения бизнеса были отчасти учтены руководством страны. В целях снижения негативных последствий воздействия внешних «шоков» был принят комплекс широкомасштабных мер, направленных на поддержку сектора МСБ (финансовая, имущественная, образовательная, информационная поддержка), закрепленных на законодательном уровне в федеральных законах и в постановлениях Правительства Российской Федерации¹¹ [Теребова, Устинова, 2022].

Укрупненно можно разбить все меры на два блока: 1) предоставление адресной поддержки предприятиям; 2) улучшение условий ведения бизнеса (моратории на проверки, отсрочка налоговых платежей и т.п.) [Теребова, Устинова, 2022].

Отметим, что наибольший «пик» количества получателей поддержки пришелся на май – июнь 2020 года (0,86 и 1,1 млн получателей поддержки, соответственно; рис. 3.6). Это обусловлено тем, что весной 2020 года Правительством РФ были приняты пакеты мер: первый – для малых, средних и микропредприятий, сильнее всего пострадавших от коронавируса) и второй – Правила безвозмездной помощи МСП на выплату зарплат сотрудникам и решение других безотлагательных вопросов. Другой «пик» количества получателей поддержки пришелся на ноябрь – декабрь

¹¹ Например, двукратное (с 30 до 15%) снижение совокупного размера тарифа страховых взносов на ОПС, ВНиМ, ОМС с выплат выше МРОТ; неучет в доходах по налогу на прибыль, по НДС субсидий, полученных из федерального / регионального бюджетов в связи с неблагоприятной ситуацией по распространению коронавируса; снижение надзорной нагрузки; субсидии в виде компенсации комиссий, уплаченных МСП через систему быстрых платежей в период с 1 июля 2021 года по 1 июля 2022 года при покупках физических лиц; предоставление по Программе стимулирования кредитования субъектов МСП кредитов банкам (до 31 марта 2022 года включительно): выдача кредитов / снижение ставок по ранее выданным кредитам субъектам МСП из пострадавших отраслей по ставке не выше 8,5% годовых и др.

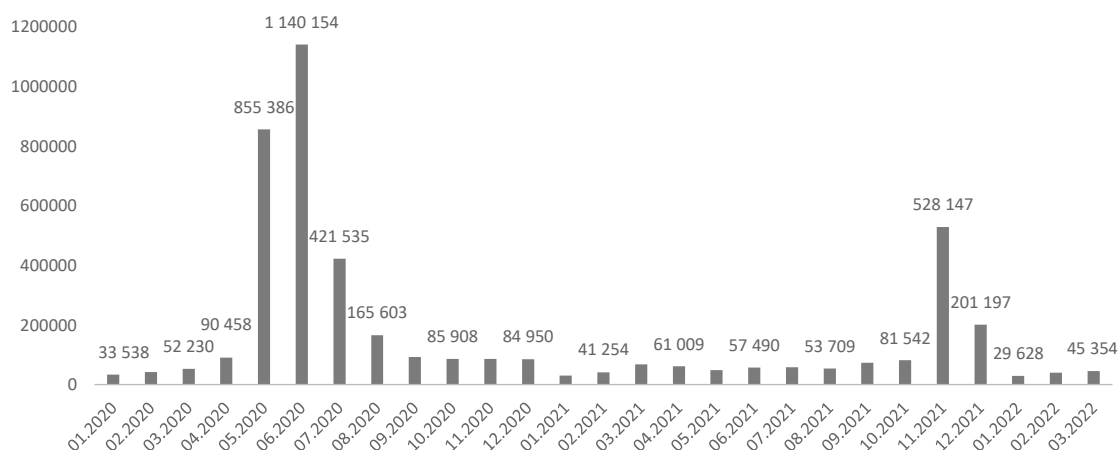


Рис. 3.6. Количество получателей поддержки

Источник: Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства – получателей поддержки. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru/statistics.html#statdate=15.04.2022> (дата обращения 05.04.2022).

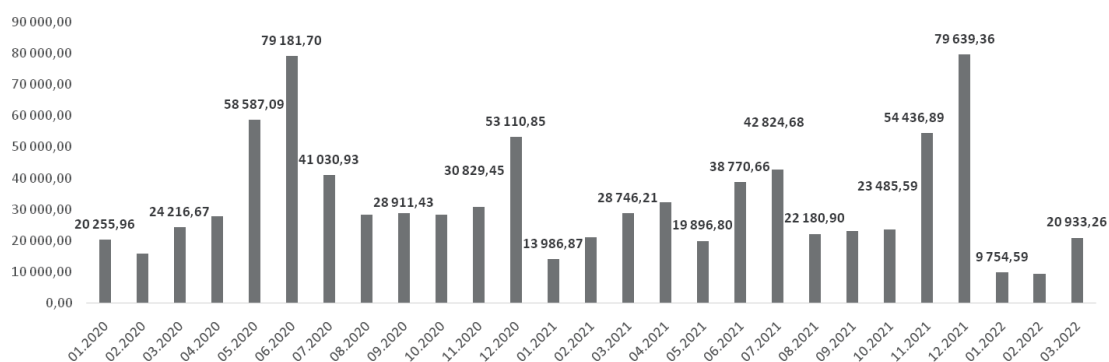


Рис. 3.7. Размер оказанной поддержки, млн руб.

Источники: Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства – получателей поддержки. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru/statistics.html#statdate=15.04.2022> (дата обращения 05.04.2022); Теребова С.В., Устинова К.А. Малый и средний бизнес в новых экономических условиях // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 2 (76). С. 107–123.

2021 года Правительство РФ с 1 ноября 2021 года запустило несколько программ, предусматривающих льготное кредитование под 3% и безвозмездные гранты на выплату заработной платы сотрудникам [Теребова, Устинова, 2022].

В целом динамика размера оказанной поддержки соотносилась с изменением количества ее получателей: «пики» приходились на весну 2020 года и конец 2021 года [Теребова, Устинова, 2022] (рис. 3.7).

За рассматриваемый период увеличилось количество юридических лиц, которым были предоставлены гарантии и поручительства (на 93%), финансовая аренда/лизинг (на 69%), что еще раз подчеркивает значимость финансовой поддержки (рис. 3.8). Наибольшим спросом среди имущественных мер пользовались предпродажная подготовка имущества (рост на 52%), а также передача имущества в аренду и владение (рост на 49 и 47% соответственно) [Теребова, Устинова, 2022].



Финансовая поддержка



Имущественная поддержка



Образовательная поддержка



Информационная поддержка

Рис. 3.8. Количество субъектов малого и среднего предпринимательства – получателей поддержки

Источник: Теребова С.В., Устинова К.А. Малый и средний бизнес в новых экономических условиях // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 2 (76). С. 107–123.

В числе образовательных мер поддержки наибольшим спросом пользовались повышение квалификации (рост на 53%), организация и проведение семинаров и тренингов, образовательные программы и модули (на 43 и 45% соответственно). Среди мер информационной поддержки увеличился спрос на изготовление печатной продукции и на оказание почтово-секретарских услуг, предоставление информации [Теребова, Устинова, 2022].

В направлении улучшения условий ведения бизнеса за последние 10 лет прослеживается положительная тенденция – значительное сокращение числа выездных проверок предпринимателей как в целом по стране, так и в субъектах СЗФО, наблюдавшаяся вплоть до 2020 года (рис. 3.9). Однако по состоянию на начало 2022 года (по итогам 2021 года) число проверок вновь возросло – на 30% в целом по РФ, на 23% в СЗФО [Теребова, Устинова, 2022].

В разрезе субъектов рассматриваемого округа ситуация следующая: в северных регионах (республики Карелия и Коми, Мурманская область), а также в Псковской области снизилось число выездных проверок; обратная тенденция характерна для всех других субъектов округа. Наибольший рост значений показателя отмечается в Калининградской области (в 2,3 раза), в г. Санкт-Петербурге (на 85%), в Вологодской области (на 78%) [Теребова, Устинова, 2022].

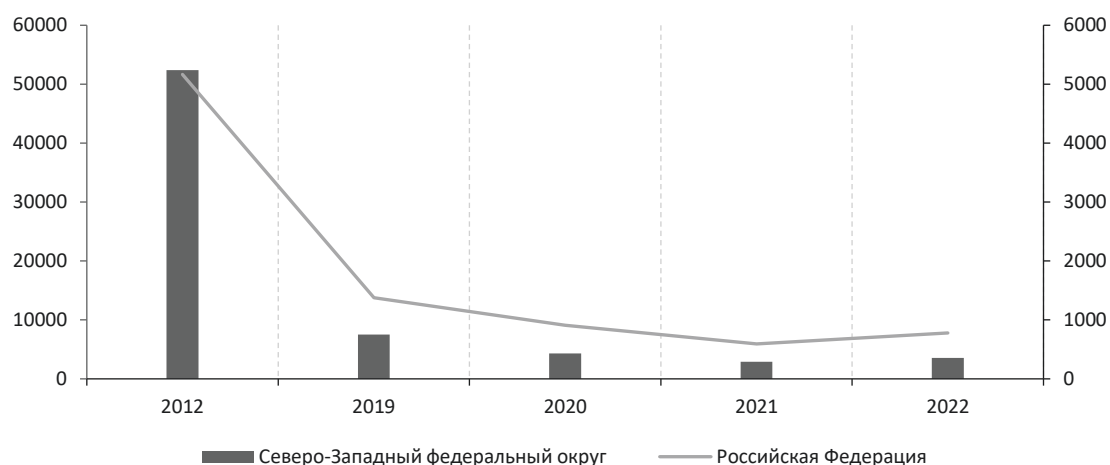


Рис. 3.9. Количество выездных проверок организаций, индивидуальных предпринимателей и других лиц, занимающихся частной практикой (на 1 января), ед.

Источник: Федеральная налоговая служба. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms (дата обращения 08.04.2022).

С ростом числа проверок происходит и увеличение дополнительно начисленных платежей (включая налоговые санкции и пени). По итогам проверок организаций, индивидуальных предпринимателей и других лиц, занимающихся частной практикой, за 2021 год было собрано начисленных платежей на 186 млрд руб. больше, чем в 2020 году. Здесь следует принять во внимание, что в 2020 году, с апреля по июль, был установлен мораторий на проверки бизнеса. В то же время сравнение показателей за 2021 год и за 2019 и 2020 гг., с учетом поправки на инфляцию, свидетельствует о росте дополнительных начисленных платежей [Теребова, Устинова, 2022].

Наряду с упрощением налоговой системы и снижением налогового бремени, важная роль среди условий для ведения предпринимательства отводится наличию финансовой помощи. Вследствие ограниченности собственных средств одним из направлений, позволяющих решить эту задачу, становится привлечение заемных источников. В отношении объема выданных кредитов как в целом по стране, так и в федеральном округе наблюдалось увеличение в 1,4 и в 1,9 раза соответственно (табл. 3.7). В ряде регионов (Калининградская, Ленинградская области и Республика Карелия) уровень закредитованности превышал средний по стране и по СЗФО. Эта тенденция характерна и для северных территорий. Например, в Республике Карелия размер кредиторской задолженности за рассматриваемый период увеличился с 36,2 до 41,7 трлн руб., в Вологодской области – с 50,8 до 62,9 трлн руб., в Архангельской – с 59,6 до 143,1 трлн руб. Одной из причин сложившейся ситуации является увеличение объема выданных кредитов (например, в Республике Карелии он возрос с 0,013 до 16,9 трлн руб.) [Теребова, Устинова, 2022].

Негативным последствием роста объема выданных кредитов стало не только появление, но и увеличение задолженности: в целом по стране – в 1,4 раза, по СЗФО – в 1,6 раза. Наиболее напряженная ситуация сложилась в Ленинградской и

Таблица 3.7. Объем кредитов, предоставленных юридическим лицам – резидентам и индивидуальным предпринимателям, и задолженность по кредитам, предоставленным юридическим лицам – резидентам и индивидуальным предпринимателям, трлн руб.

Территория	01.12.2019		01.12.2020		01.12.2021		01.02.2022	
	выдано кредитов	задолженность	выдано кредитов	задолженность	выдано кредитов	задолженность	выдано кредитов	задолженность
РФ	6709,0	27672,	7250,6	30910,	7348,3	35628,	5292,7	37650,
СЗФО	688,8	2749,7	964,9	3039,2	807,8	3745,4	542,2	4302,4
Республика Карелия	0,013	36,2	18,5	28,9	20,7	36,1	16,9	41,7
Республика	3,8	36,3	2,6	39,2	3,7	33,9	3,2	34,0
Архангельская область	14,2	59,6	18,1	68,6	20,2	115,3	6,7	143,1
Вологодская область	9,8	50,8	15,8	55,7	14,5	62,1	9,5	62,9
Калининградская область	21,5	159,3	42,0	180,0	61,4	230,1	33,5	295,3
Ленинградская область	24,7	219,4	61,1	330,6	95,4	652,4	88,3	841,1
Мурманская область	13,1	55,5	8,0	61,7	6,0	60,1	5,8	56,6
Новгородская область	5,1	33,7	8,3	46,9	7,3	37,4	5,8	36,0
Псковская область	2,3	24,3	2,9	34,6	4,7	41,6	3,6	46,5
г. Санкт-Петербург	580,9	2074,6	787,6	2193,0	573,9	2476,4	368,8	2745,3
Источник: Официальный сайт Банка России. URL: https://cbr.ru/search								

Архангельской областях, в которых наблюдалось превышение среднего по стране уровня более чем вдвое [Теребова, Устинова, 2022].

Таким образом, это усиливает необходимость принятия соответствующих мер господдержки, направленных на стабилизацию ситуации в секторе МСБ. Рассмотрим, как они оцениваются бизнес-сообществом [Теребова, Устинова, 2022].

Проанализируем на примере субъекта СЗФО – Вологодской области доступность и достаточность мер государственной поддержки сектора МСБ в условиях внешнего «шока», вызванного пандемией COVID-19, на основе данных, полученных с помощью опроса¹² представителей сектора МСБ [Теребова, Устинова, 2022].

Анализ полученных данных показывает, что 73% предпринимателей отметили востребованность государственной поддержки их текущей деятельности [Теребова, Устинова, 2022].

¹² Опрос выполнен ФГБУН ВолНИЦ РАН во II квартале 2020 года среди представителей малого бизнеса Вологодской области на онлайн-платформе Google. Рассылка анкет осуществлялась по предприятиям из базы данных для проведения ежегодного мониторинга делового климата и наличия административных барьеров в Вологодской области.

Во время пандемии в предпринимательском сообществе было востребовано обращение в налоговые органы по поводу реструктуризации налоговых отчислений (обратились 80% предпринимателей из числа опрошенных). Из тех, кто обращался, в 63% случаев была предоставлена поддержка по переносу сроков представления налоговой и бухгалтерской отчетности, по снижению тарифов страховых взносов; были продлены сроки уплаты имущественных налогов [Теребова, Устинова, 2022].

Другим пользовавшимся спросом направлением мер поддержки стала отсрочка по аренде недвижимости. Этим направлением заинтересовалась половина предпринимателей, но только в 61% случаев они смогли получить право на использование данной меры поддержки. Одна из причин, по которой предприниматели не смогли воспользоваться мерой отсрочки, – несоответствие арендуемого помещения требованиям Постановления Правительства РФ «Об установлении требований к условиям и срокам отсрочки уплаты арендной платы по договорам аренды недвижимого имущества»¹⁵ [Теребова, Устинова, 2022].

Значимой для бизнесменов оказалась также мера по реструктуризации кредитов и получению финансовой помощи от государства. Судя по результатам опроса, из 40% респондентов, обратившихся за поддержкой, ее получили только 13% [Теребова, Устинова, 2022].

В целом участники опроса, получившие ту или иную государственную поддержку, отметили ее недостаточность для стабилизации ведения бизнеса в период пандемии [Теребова, Устинова, 2022].

Проведенный нами анализ доступности получения мер поддержки предпринимательской деятельности показал, что предприниматели нуждались в получении государственной поддержки, направленной на стабилизацию ведения их деятельности. Однако далеко не во всех случаях подача заявки на получение поддержки со стороны органов власти сопровождалась ее предоставлением. В числе причин этого назывались следующие: несоответствие кодов ОКВЭД организации деятельности тех отраслей, которые попали в список пострадавших; наличие задолженности по налогам; снижение численности работников; отсутствие регистрации в реестре МСП. Следует отметить и недоверие предпринимателей в ряде случаев к предоставляемой поддержке, а именно их сомнения в прозрачности условий предоставления государственной помощи и возможности ее использования без последующих обязательств [Теребова, Устинова, 2022].

Кроме того, предприниматели обращали внимание на целесообразность следующих мер: введение отсрочки по уплате НДС; применение безвозмездной финансовой помощи не только для наиболее пострадавших отраслей. Вместе с тем в плане финансовой поддержки бизнеса были предусмотрены предоставление ему отсрочки по уплате кредитов, выдача беспроцентных займов, но в условиях паде-

¹⁵ Об установлении требований к условиям и срокам отсрочки уплаты арендной платы по договорам аренды недвижимого имущества: Постановление Правительства РФ от 3 апреля 2020 г. № 439. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73750806> (дата обращения 16.04.2022).

ния/отсутствия выручки предприятия должны были сообщать о сложности возврата заемных средств [Теребова, Устинова, 2022].

Как нами выявлено, ухудшения, происходящие во внешней среде вследствие и пандемии, и санкционного давления западных стран, негативно сказываются на готовности населения к ведению бизнеса, на отношении к этому типу деятельности. Предпринимательское сообщество также оказалось крайне чувствительным к внешним «шокам» [Теребова, Устинова, 2022].

С использованием статистических и ведомственных данных мы установили принципиальную значимость материального фактора как в случае открытия новых предприятий, так и при ведении текущей деятельности в кризисные периоды [Теребова, Устинова, 2022].

Анализ результативности мер государственной поддержки малого и среднего бизнеса, основанный на данных экспертного опроса его представителей, свидетельствует о недостаточности господдержки для стабилизации ведения бизнеса в новых экономических условиях. Кроме того, из числа обратившихся за помощью в среднем только порядка 60% смогли ее получить [Теребова, Устинова, 2022].

Для усиления результативности мер поддержки сектора МСБ в условиях внешних вызовов необходимо, с нашей точки зрения снизить административные барьеры для бизнеса, обеспечить поддержку предпринимательской инициативы. В рамках этого целесообразно [Теребова, Устинова, 2022]:

- снизить банковские сборы, удерживаемые при обслуживании операций со счетами предпринимателей;
- дополнительно снизить до 10% страховые взносы, начисляемые на заработную плату предприятий малого и среднего бизнеса, что позволит сократить расходы предпринимателей, вызванные ростом цен на сырье, энергоресурсы, топливо и т.п.;
- увеличить срок возврата льготных кредитных средств, выданных предпринимателям с целью обслуживания фонда оплаты труда.

Полученные выводы свидетельствуют в пользу значимости деятельности органов власти, направленной на снижение напряженности в предпринимательском сообществе вследствие ухудшения деловой среды, на повышение доступности мер поддержки для предпринимателей. Практическая значимость исследования состоит в выявлении мер поддержки, которые пользуются наибольшим спросом в предпринимательском сообществе, а также в определении проблем, оказывающих негативное воздействие на доступность подобных мер [Теребова, Устинова, 2022].

3.2. Добровольное и вынужденное предпринимательство

Тезис о связи экономического развития с определенным типом предпринимательства, а не только с предпринимательством как таковым находит отражение в работах отечественных и зарубежных ученых. В последнем случае, например, Баумоль подчеркивал связь между экономическим развитием в стране и распределением «предпринимательских талантов» между разными типами предпринимательской активности [Чепуренко, Яковлев, 2013]. Схожие выводы

содержатся и в других исследованиях [Acs, 2006; Shane, 2008; Stenholm, Acs, Wuebker, 2013; Устинова, 2021].

Далее проведем анализ распространенности добровольного и вынужденного предпринимательства на региональном уровне в зависимости от социально-демографических характеристик предпринимателей, от восприятия ими их деятельности (с позиций достижения успеха, реализации себя и т.д.) и оценки своих профессиональных перспектив, готовности к тем или иным действиям [Устинова, 2021].

Как показал анализ научной литературы, при определении экономической сущности предпринимательства учитывают характеристики предпринимателя. Основоположниками теории предпринимательства называют Р. Кантильона и А. Смита. Считается, что термин «предпринимательство» был впервые введен в научный оборот в XVIII веке [Шевченко, 2006]. Традиционно под предпринимательством понимается рискованная экономическая деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от производства и продажи товаров, оказания услуг, выполнения работ. В одном из наших исследований [Устинова, 2018] при характеристике предпринимательства подчеркивались его «творческие аспекты»: направленность на поиск новых творческих идей, их анализ, воплощение на практике, которое может проявляться, например, в совершенствовании организации производства [Устинова, 2018; Устинова, 2021].

В своей деятельности предприниматели руководствуются разными мотивами и различным образом оценивают получаемые выгоды [Акимова, 2013]. Вследствие различия мотивации к предпринимательству выделяют добровольное и вынужденное предпринимательство. Понятие последнего было впервые использовано в 2001 году в рамках глобального мониторинга предпринимательства. Под вынужденным понимается предпринимательство, которое осуществляется под влиянием внешних обстоятельств – отсутствия альтернативных возможностей обеспечения дохода, необходимости обеспечить выживание в чуждом окружении, резкого падения статуса и престижа прежней профессии [Чепуренко, 2008]. В работе Vosma и соавторов (2009) вынужденных предпринимателей характеризовали как тех, у кого отсутствовали возможности получить работу или кому грозила опасность потери работы в ближайшем будущем. Противоположность рассмотренного вида предпринимательства – добровольное предпринимательство, в основе которого лежит желание реализовать возможности для бизнеса [Устинова, 2021].

Если говорить о предпринимательской активности как таковой, то на ее распространенность влияют факторы, различающиеся в зависимости от уровня развития стран. В ресурсно-ориентированных странах, по данным глобального мониторинга предпринимательства (GEM), большее распространение получает вынужденное предпринимательство, на которое воздействуют такие базовые факторы, как развитие институтов, инфраструктура, макроэкономическая стабильность, здравоохранение и начальное образование. В то время как в экономиках, основанных на инновациях, чаще получает распространение добровольное предпринимательство, для которого ключевым является создание условий для технологического совершенствования, для получения высшего образования, про-

фессиональной подготовки, для создания эффективного товарного, финансового, трудового рынков [Устинова, 2021].

Склонность к предпринимательству может обуславливаться не только обозначенными факторами, но и мотивацией к этой деятельности (на добровольной/вынужденной основе). В научной литературе присутствуют дискуссионные позиции в отношении отдельных факторов, влияющих на разные типы предпринимательства, например вынужденное. Негативным фактором для вынужденного предпринимательства может выступать недостаточный по отношению к требуемому уровень способностей и навыков для этой деятельности, в силу склонности к предпринимательству из-за ухудшения социально-экономической среды [Williams, 2008]. Тем не менее признается, что в ряде случаев даже наличие специфических способностей не всегда может приводить к предпринимательству, поскольку они могут быть реализованы и в иных видах деятельности [Заздравных, 2017]. В этой связи учет типа мотивации в анализе представляется актуальной научной задачей. Важность рассмотрения этого аспекта может быть обусловлена и еще одним обстоятельством. Признается, что не во всех странах с высоким уровнем дохода добровольное предпринимательство распространено в равной степени: так же, как и в странах с невысокими доходами, ключевым стимулом при организации бизнеса не всегда становятся внешние обстоятельства [Александрова, Верховская, 2016; Устинова, 2021].

Экономическое развитие страны связано с наличием тех, кто проявляет способности для предпринимательства и обладает опытом и навыками для их использования¹⁴. Предполагается, что в будущем уровень предпринимательской активности может возрасти вследствие реализации намерений населения по созданию собственного бизнеса [Устинова, 2021].

Ключевым мотивом вовлеченности в предпринимательство остаются внешние обстоятельства. В 78% случаев предпринимательство выступало способом решения проблем по трудоустройству, в 69% случаев – способом обеспечения финансового благополучия [Эксперты ВШМ..., 2020]. Тем самым стимулом открытия собственного дела для вынужденных предпринимателей является стесненное материальное положение [Устинова, 2021].

Обусловленность вовлеченности населения в вынужденное предпринимательство связана и с его неудовлетворенностью работой или ее отсутствием, неудовлетворенностью возможностями карьерного роста, заработной платой и др. [Чепуренко, 2008]. В случае добровольного предпринимательства складывается иная ситуация. Ретроспективный анализ показывает, что за последние 10 лет благоприятные условия (формирование крупных рынков, снижение инвестиционных рисков) привели к созданию более трети новых организаций в Москве, около 10% в Санкт-Петербурге [Земцов, Бабурин, 2019], а улучшение инвестиционного клима-

¹⁴ Факторы, влияющие на развитие малого и среднего бизнеса. URL: <https://atameken.kz/uploads/content/files/%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%2C%20%D0%B2%D0%BB%D0%B8%D1%8F%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B5%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B5%20%D0%9C%D0%A1%D0%91.pdf> (дата обращения 11.01.2021).

та вызвало на определенном отрезке времени повышение предпринимательской активности в Калужской, Тюменской, Воронежской областях [Устинова, 2021].

Выше было отмечено, как благоприятная социально-экономическая среда может положительно воздействовать на развитие предпринимательства. Справедливо и обратное утверждение, о чем свидетельствуют данные Департамента международного и регионального сотрудничества СП Российской Федерации¹⁵. Снижение платежеспособного спроса и предложения, разрывы в производственно-сбытовых цепочках, сокращение инвестиций могут негативно отражаться на ведении предпринимательской деятельности. Кризис, вызванный пандемией COVID-19, привел к беспрецедентному снижению экономической активности. Негативное влияние на последнюю могут оказывать и «шок потребительского спроса», отсрочка инвестиционных проектов, невозможность своевременного выполнения организациями своих финансовых обязательств. Все вышеперечисленное влияет на предпринимательство как таковое, и в особенности на вынужденное, особенно восприимчивое к изменению внешней среды. В то время как те предприниматели, для кого ведущими выступают «внутренние побудители» к предпринимательству, располагают возможностями для восстановления, стабилизации после кризисных явлений [Устинова, 2021].

Среди параметров, обуславливающих вовлеченность населения в добровольное/вынужденное предпринимательство, в нашем исследовании рассматриваются в первую очередь социально-демографические характеристики, а также аспекты, связанные с восприятием своей деятельности (реализации себя, достижения успеха, морального удовлетворения), с реализацией потенциала, с готовностью совершенствоваться в профессиональном направлении [Устинова и др., 2015; Устинова, 2021].

Информационной базы исследования послужили данные мониторинга качества трудового потенциала населения Вологодской области, проведенного Вологодским научным центром РАН¹⁶.

Поскольку внимание в рамках исследования обращено не просто на трудоспособное население, а на предпринимателей, для которых решение заниматься этим видом деятельности обусловлено не только внешними обстоятельствами, но и внутренними предпосылками, то из выборочной совокупности формировалась подвыборка для последующего анализа. Респонденты отбирались на основании ответа на вопрос «Как оформлены Ваши отношения на основной работе?» (вариант ответа: являюсь индивидуальным предпринимателем/самозанятым). Вынужденные предприниматели идентифицировались при выборе положительного ответа по следующим аспектам: «вынужден(а) заниматься предпринимательством,

¹⁵ Воздействие пандемии COVID-19 на промышленность и экологию. URL: <https://ach.gov.ru/upload/pdf/Covid-19-prom.pdf>

¹⁶ Объект исследования – население Вологодской области трудоспособного возраста. Опрос проводился в городах Вологде и Череповце, а также в восьми районах области (Бабаевском, Великоустюгском, Вожегодском, Грязовецком, Кирилловском, Никольском, Тарногском и Шекснинском). Метод выборки: районирование с пропорциональным размещением единиц наблюдения. Тип выборки: квотная по полу и возрасту. Объем выборки составляет 1500 человек, ошибка выборки не превышает 3–4%.

поскольку не могу найти более достойную работу (в т.ч. по найму)», «если бы можно было выбрать, то я бы предпочел(ла) заниматься чем-нибудь другим»; а добровольные – по следующим аспектам: «предпринимательство позволяет мне реализовать себя в профессиональном плане», «предпринимательство обеспечивает мне приемлемый уровень достатка» [Устинова, 2021].

В исследовании добровольные и вынужденные предприниматели рассматривались с позиций их социально-демографических характеристик, восприятия ими работы, оценки своих профессиональных перспектив, готовности к осуществлению тех или иных действий [Устинова, 2021].

В ходе анализа акцентировалось внимание на следующем.

1. *Восприятие работы* анализировалось в отношении таких аспектов, как: прокормить себя (семью), чувствовать себя в безопасности, заслужить уважение, признание, реализовать себя как личность, достичь успеха, заработать денег, сделать карьеру, получить новые знания. Восприятие работы оценивалось с позиций согласия/несогласия с теми или иными аспектами в отношении работы («совершенно согласен», «согласен», «трудно сказать», «не согласен»).

2. *Профессиональные перспективы* рассматривались в отношении повышения профессиональной квалификации, карьерного роста, достойной оплаты труда, самореализации в профессии. Профессиональные перспективы характеризовались с позиций «высокие» и «скорее высокие», «скорее низкие» и «низкие».

3. *Готовность к осуществлению тех или иных действий* рассматривалась в отношении освоения новых знаний и навыков, организации собственного дела, усвоения новых ценностей и образцов поведения, использования в работе и быту новых технологий и других аспектов и оценивалась с позиций «не готов», «готов» и «готов и уже реализую».

Переходя к описанию результатов исследования, в первую очередь отметим те факторы, которые оказывают влияние на предпринимательство как таковое. Аналогичные данные содержатся в Глобальном мониторинге предпринимательства, согласно которым за последнее десятилетие количество предпринимателей, испытывающих страх провала, сократилось на 20%, тогда как количество осознающих важность знаний и опыта, напротив, возросло [Устинова, 2021] (рис. 3.10).

Судя по результатам балльных экспертных оценок, среди факторов, оказывающих наибольшее влияние на предпринимательство, называются динамика рынков, доступ к инфраструктуре, профессиональное образование, культурные и социальные нормы. При этом значимость данных факторов в 2011–2018 гг. возросла [Устинова, 2021] (рис. 3.11).

Как нами выявлено, в Вологодской области среди индивидуальных предпринимателей и самозанятых преобладали женщины (54% против 46%), а также население старше 30 лет (80% против 20%; табл. 3.8). Среди мужчин предпринимательство рассматривалось в качестве основного вида деятельности в 85% случаев. Практически три четверти придерживалось позиции о предпринимательстве как о способе профессиональной самореализации, в 62% случаев – как о способе обеспечения приемлемого дохода. В рамках Глобального мониторинга предпринимательства (2018–2019 гг.) сделан вывод о более частой распространенности

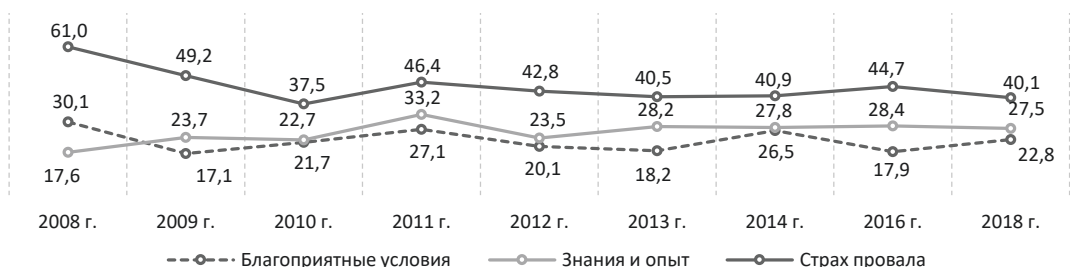


Рис. 3.10. Оценка факторов восприятия предпринимательства*, % от числа опрошенных

* Оценка того, насколько условия внешней среды в местности, где проживает респондент, благоприятны для начала бизнеса в ближайшие 6 месяцев. При этом речь идет не об объективной оценке факторов внешней среды, а о том, каким образом условия внешней среды воспринимаются индивидом. В то же время данная оценка отчасти может свидетельствовать о том, способен ли индивид разглядеть бизнес-возможности в национальной бизнес-среде

Источник: Глобальный мониторинг предпринимательства: национальный отчет.

URL: https://gsom.spbu.ru/files/folder_17/otchet_fin_rgb.pdf (дата обращения 07.12.2020).

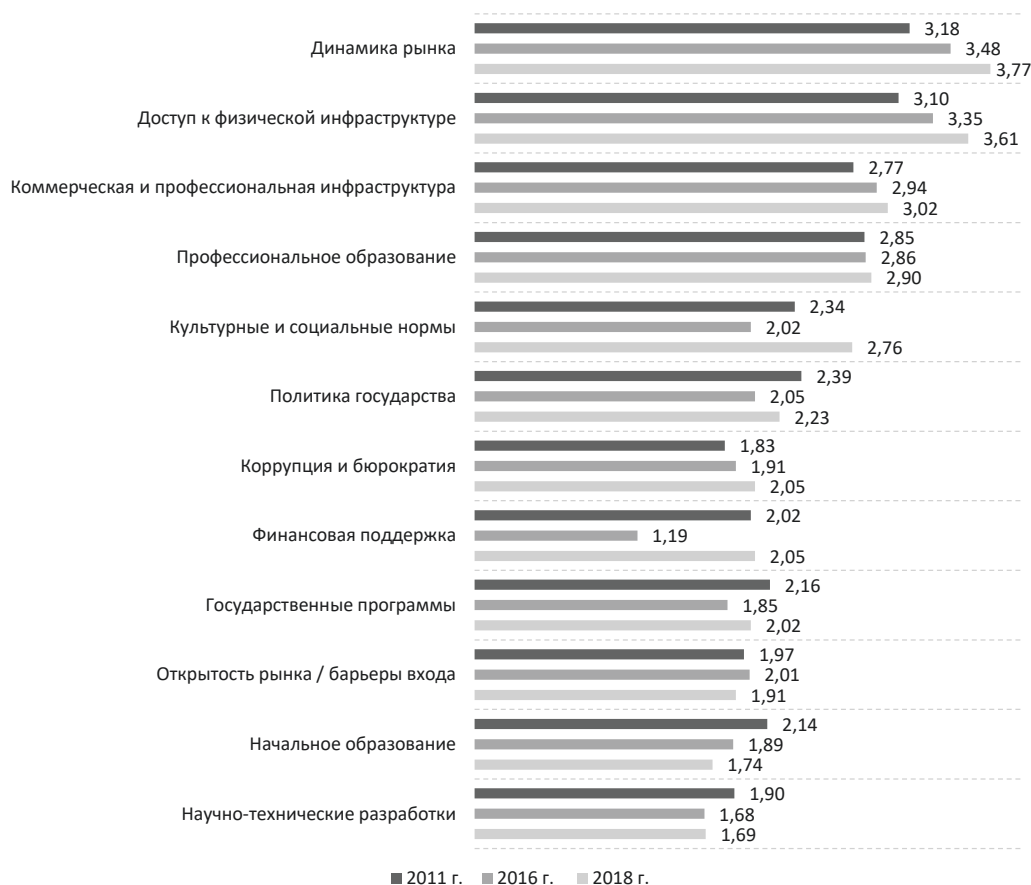


Рис. 3.11. Факторы, способствующие и препятствующие развитию предпринимательства в России, средний балл по пятибалльной шкале
Источники: Структурные факторы развития предпринимательства, средняя оценка в баллах по 5-балльной шкале. URL: https://gsom.spbu.ru/files/folder_17/otchet_fin_rgb.pdf; <http://my-trust.ru/upload/iblock/963/vtgokurcvf%20cqnkzooblv%20bqtprcixvntouhzyb%20 keebso%202011.pdf>

**Таблица 3.8. Характеристика индивидуальных предпринимателей
или самозанятых (работающих на себя) в зависимости от пола и возраста
(доля согласившихся с перечисленными утверждениями),
% от числа тех, кто отнес себя к ИП или самозанятым**

Вариант ответа	% ответивших	Пол		Возраст	
		мужской	женский	до 30 лет	после 30 лет
Доля категории среди ИП и самозанятых, %	100,0	45,7	54,3	20,0	80,0
Предпринимательство является для меня основным видом деятельности	81,8	84,6	79,3	75,0	83,7
Предпринимательство обеспечивает мне приемлемый уровень достатка	65,5	69,2	62,1	75,0	62,8
Предпринимательство позволяет мне реализовать себя в профессиональном плане	69,1	73,1	65,5	83,3	65,1
Вынужден(а) заниматься предпринимательством, поскольку не могу найти более достойную работу (в т.ч. по найму)	41,8	53,8	31,0	25,0	46,5
Если бы можно было выбрать, то я бы предпочел(ла) заниматься чем-нибудь другим	14,5	11,5	17,2	0,0	18,6
Источник: данные мониторинга качества трудового потенциала населения Вологодской области, ФГБУН ВолНЦ РАН.					

вынужденного предпринимательства среди женщин. Аналогичный вывод можно сделать и с опорой на наши данные (17% женщин против 11% мужчин в случае выбора предпочли бы заняться чем-нибудь другим) [Устинова, 2021].

Как свидетельствуют данные мониторинга качества трудового потенциала населения Вологодской области, вынужденное предпринимательство было распространено реже (например, только 14,5% опрошенных предпочли бы заняться другим направлением деятельности, если бы у них не было выбора), в особенности среди молодежи, для которой профессиональная самореализация, и обеспечение приемлемого материального положения выступают ключевыми мотивами [Устинова, 2021].

Анализ характеристик добровольных и вынужденных предпринимателей в разрезе уровня образования позволил заключить, что население с высшим и незаконченным высшим образованием чаще рассматривает предпринимательство как основной вид деятельности. В то время как свыше половины населения, не имеющего среднего специального образования, занимается предпринимательством из-за отсутствия более подходящей работы [Устинова, 2021] (табл. 3.9).

Наши выводы соотносятся с результатами других исследований. Так, в работе [Александрова, Верховская, 2016] обозначено, что добровольные предприниматели характеризуются более высоким уровнем образования и чаще по сравнению с остальными являются обладателями диплома о высшем образовании (46% добровольных предпринимателей).

Отметим, что напрямую сопоставить эти данные с нашими затруднительно, поскольку их расчеты производились в процентах от числа добровольных предпринимателей, тогда как у нас – в разрезе уровня образования. Тем не менее, общие и выводы, и заключения, полученные как в первом, так и во втором случае, идентичны [Устинова, 2021].

Таблица 3.9. Характеристика индивидуальных предпринимателей или самозанятых (работающих на себя) в зависимости от уровня образования (доля согласившихся с перечисленными утверждениями), % от числа тех, кто отнес себя к ИП или самозанятым

Вариант ответа	Уровень образования		
	неполное среднее; средняя школа, в т.ч. ПТУ со средним образованием	среднее специальное образование (техникум и др.)	незаконченное высшее (не менее 3 курсов вуза); высшее
Доля категории среди ИП и самозанятых, %	28,6	34,3	37,1
Предпринимательство является для меня основным видом деятельности	75,0	68,4	95,8
Предпринимательство обеспечивает мне приемлемый уровень достатка	75,0	52,6	70,8
Предпринимательство позволяет мне реализовать себя в профессиональном плане	75,0	68,4	66,7
Вынужден(а) заниматься предпринимательством, поскольку не могу найти более достойную работу (в т.ч. по найму)	58,3	26,3	45,8
Если бы можно было выбрать, то я бы предпочел(а) заниматься чем-нибудь другим	33,3	10,5	8,3
Источник: данные мониторинга качества трудового потенциала населения Вологодской области, ФГБУН ВолНЦ РАН.			

Что касается семейного положения, то среди зарегистрировавших брак предпринимательство рассматривалось как основной вид деятельности более чем в 90% случаев; как способ профессиональной самореализации и получения приемлемого дохода – среди 76% индивидуальных предпринимателей. Но у представителей социальной группы, не состоявших в отношениях, подобные высказывания о предпринимательстве встречались реже [Устинова, 2021] (табл. 3.10).

Различия между выделенными группами предпринимателей могут объясняться социально-демографическими характеристиками и восприятием работы. Большинство предпринимателей и самозанятых характеризуют данный вид деятельности как способ не только заработать денег и прокормить себя (семью), но и сделать карьеру, реализовать себя как личность и достигнуть успеха [Устинова, 2021] (табл. 3.11).

Интересным является тот факт, что по ряду параметров (например, «прокормить себя (семью)», «заработать денег», «достичь успеха» и др.) различия между группами, рассматривающими предпринимательство как основной вид деятельности или, напротив, предпочитающими заниматься в случае возможности чем-то другим, отсутствуют или минимальны. По другим показателям (например, «заслужить уважение, признание», «получить моральное удовлетворение», «получить новые знания») такая разница существует. Причем бóльшую приверженность положительным вариантам ответа по обозначенным параметрам демонстрируют те, кто считает предпринимательство своим основным видом деятельности [Устинова, 2021].

Таблица 3.10. Характеристика индивидуальных предпринимателей или самозанятых (работающих на себя) в зависимости от семейного положения (доля согласившихся с перечисленными утверждениями; % от числа тех, кто отнес себя к ИП или самозанятым)

Вариант ответа	Семейное положение		
	состою в зарегистрированном браке	не состою в зарегистрированном браке, но проживаю совместно с мужем (женой)	разведен(а); не замужем (холост); вдова(ец)
Доля категории среди ИП и самозанятых	52,9	15,7	31,4
Предпринимательство является для меня основным видом деятельности	93,1	62,5	72,2
Предпринимательство обеспечивает мне приемлемый уровень достатка	75,9	50,0	55,6
Предпринимательство позволяет мне реализовать себя в профессиональном плане	75,9	62,5	61,1
Вынужден(а) заниматься предпринимательством, поскольку не могу найти более достойную работу (в т.ч. по найму)	48,3	25,0	38,9
Если бы можно было выбрать, то я бы предпочел(ла) заниматься чем-нибудь другим	13,8	0,0	22,2
Источник: данные мониторинга качества трудового потенциала населения Вологодской области, ФГБУН ВолНЦ РАН.			

Таблица 3.11. Характеристика индивидуальных предпринимателей или самозанятых (работающих на себя) в зависимости от их восприятия работы (доля согласившихся с перечисленными утверждениями, % от числа тех, кто отнес себя к ИП или самозанятым (без учета затруднившихся ответить))

Вариант ответа	Предпринимательство является для меня основным видом деятельности	Предпринимательство обеспечивает мне приемлемый уровень достатка	Предпринимательство позволяет мне реализовать себя в профессиональном плане	Вынужден(а) заниматься предпринимательством, поскольку не могу найти более достойную работу (в т.ч. по найму)	Если бы можно было выбрать, то я бы предпочел(ла) заниматься чем-нибудь другим
Прокормить себя (семью)					
Совершенно согласен + согласен	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Совершенно не согласен + не согласен	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Чувствовать себя в безопасности					
Совершенно согласен + согласен	88,6	90,6	90,9	89,5	85,7
Совершенно не согласен + не согласен	11,4	9,4	9,1	10,5	14,3
Заслужить любовь					
Совершенно согласен + согласен	77,1	79,3	80,6	85,0	75,0
Совершенно не согласен + не согласен	22,9	20,7	19,4	15,0	25,0

продолжение таблицы 3.11

Заслужить уважение, признание					
Совершен но согласен + согласен	92,1	96,8	97,1	90,9	85,7
Совершенно не согласен + не согласен	7,9	3,2	2,9	9,1	14,3
Реализовать себя как личность					
Совершенно согласен + согласен	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Совершен но не согласен + не согласен	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Достичь успеха					
Совершенно согласен + согласен	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Совершен но не согласен + не согласен	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Заработать денег					
Совершенно согласен + согласен	97,7	100,0	100,0	100,0	100,0
Совершен но не согласен + не согласен	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Сделать карьеру					
Совершенно согласен + согласен	97,1	100,0	100,0	100,0	100,0
Совершенно не согласен + не согласен	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Получить моральное удовлетворение					
Совершен но согласен + согласен	92,5	97,1	97,2	95,5	75,0
Совершенноне согласен + не согласен	7,5	2,9	2,8	4,5	25,0
Получить новые знания					
Совершенно согласен + согласен	90,6	92,6	92,9	88,2	83,3
Совершен но не согласен + не согласен	9,4	7,4	7,1	11,8	16,7
Источник: данные мониторинга качества трудового потенциала населения Вологодской области, ФГБУН ВолНЦ РАН.					

Схожая ситуация выявлена и в отношении профессиональных перспектив. При сопоставлении двух «крайних» групп показано, что в случае замещения предпринимательства другой деятельностью население реже оценивает свои перспективы в направлении повышения профессиональной квалификации как «высокие» и «скорее высокие» (67% против 84%); аналогичная ситуация и в направлении карьерного роста (57% против 81%), а также достойной оплаты труда. Наоборот, чаще озвучивается позиция, в соответствии с которой профессиональные перспективы характеризуются как «низкие» и «скорее низкие». Если рассматривать группу населения, в которой предпринимательство связывается с профессиональной самореализацией, то этой категории в большей степени по сравнению с остальными свойственны такие перспективы, как карьерный рост,

повышение профессиональной квалификации, получение достойной оплаты труда [Устинова, 2021] (табл. 3.12).

Если рассмотреть еще один параметр для сопоставления, характеризующий предпочтения выделенных групп, то различий между добровольными и вынужденными предпринимателями не обнаружится. Как для первых, так и для вторых ключевая роль отводится ведению собственного дела [Устинова, 2021] на свой страх и риск, в то время как о гарантированных, но невысоких доходах упоминается реже всего (табл. 3.13).

При характеристике выделенных групп предпринимателей на предмет того, насколько они выражают готовность к разного рода действиям, выявлена направленность предпринимателей в большей степени на воспроизводство своего интеллектуального потенциала [Устинова, 2021]. Это выражается в их готовности

Таблица 3.12. Характеристика индивидуальных предпринимателей или самозанятых (работающих на себя) в зависимости от оценки профессиональных перспектив (доля согласившихся с перечисленными утверждениями), % от числа тех, кто отнес себя к ИП или самозанятым (без учета затруднившихся ответить)

Вариант ответа	Предпринимательство является для меня основным видом деятельности	Предпринимательство обеспечивает мне приемлемый уровень достатка	Предпринимательство позволяет мне реализовать себя в профессиональном плане	Вынужден(а) заниматься предпринимательством, поскольку не могу найти более достойную работу (в т.ч. по найму)	Если бы можно было выбрать, то я бы предпочел(ла) заниматься чем-нибудь другим
Востребованность в профессии					
Высокие + скорее высокие	97,6	100,0	100,0	95,5	85,7
Скорее низкие + низкие	2,4	0,0	0,0	4,5	14,3
Повышение профессиональной квалификации					
Высокие + скорее высокие	84,2	86,7	93,9	78,9	66,7
Скорее низкие + низкие	15,8	13,3	6,1	21,1	33,3
Достойная оплата труда					
Высокие + скорее высокие	85,7	91,2	88,9	95,2	66,7
Скорее низкие + низкие	14,3	8,8	11,1	4,8	33,3
Карьерный рост					
Высокие + скорее высокие	80,6	86,2	84,8	83,3	57,1
Скорее низкие + низкие	19,4	13,8	15,2	16,7	42,9
Самореализация в профессии					
Высокие + скорее высокие	90,5	94,1	91,7	90,5	75,0
Скорее низкие + низкие	9,5	5,9	8,3	9,5	25,0
Источник: данные мониторинга качества трудового потенциала населения Вологодской области, ФГБУН ВолНЦ РАН.					

Таблица 3.13. Характеристика индивидуальных предпринимателей или самозанятых (работающих на себя) в зависимости от предпочтений гарантированности или риска (доля согласившихся с перечисленными утверждениями), % от числа тех, кто отнес себя к ИП или самозанятым (без учета затруднившихся ответить)

Вариант ответа	Предпринимательство является для меня основным видом деятельности	Предпринимательство обеспечивает мне приемлемый уровень достатка	Предпринимательство позволяет мне реализовать себя в профессиональном плане	Вынужден(а) заниматься предпринимательством, поскольку не могу найти более достойную работу (в т.ч. по найму)	Если бы можно было выбрать, то я бы предпочел(ла) заниматься чем-нибудь другим
Гарантированные, стабильные, но невысокие доходы	11,4	13,9	13,2	13,6	16,7
Высокие доходы, но без гарантии на будущее	31,8	30,6	31,6	27,3	33,3
Вести на свой страх и риск собственное дело	56,8	55,6	55,3	59,1	50,0
Источник: данные мониторинга качества трудового потенциала населения Вологодской области, ФГБУН ВолНЦ РАН.					

стать высококлассными специалистами, осваивать новые знания, образцы поведения, использовать в различных сферах жизни новые технологии. Склонность к подобного рода действиям объясняется тем, что мировое экономическое развитие связывается с постоянным приростом и обновлением знаний, с поддержкой предпринимательской инициативы.

Несмотря на то, что предпринимательство признается источником создания рабочих мест и реализации общественных целей (Linan, Rodríguez-Cohard, Rueda-Santuche), тем не менее, для всех выделенных групп предпринимателей в меньшей степени характерна вовлеченность в общественно-политическую деятельность (только каждый третий готов заниматься или уже занимается общественной работой, тогда как склонность к реализации других направлений выше). Чуть лучше выглядит ситуация с вовлеченностью предпринимателей в реализацию социальных проектов, которые направлены на решение местных проблем. Следует отметить, что большую склонность к данному направлению проявляют вынужденные предприниматели, которые в случае возможности выбора другой деятельности в большей степени готовы были бы решать социальные вопросы по сравнению с теми, для кого предпринимательство выступает основным видом деятельности [Устинова, 2021] (табл. 3.14).

Следует обратить внимание еще на ряд моментов. Первый связан с тем, что практически в 60% случаев как для тех, кто рассматривает предпринимательство в качестве основного вида деятельности, так и для тех, кто занимается предпринимательством для улучшения своего материального положения и повышения профессионального уровня, изучение иностранного языка не является планиру-

Таблица 3.14. Характеристика индивидуальных предпринимателей или самозанятых (работающих на себя) в зависимости от готовности к тем или иным действиям (доля согласившихся с перечисленными утверждениями; % от числа тех, кто отнес себя к ИП или самозанятым (без учета затруднившихся ответить))

Вариант ответа	Предпринимательство является для меня основным видом деятельности	Предпринимательство обеспечивает приемлемый уровень достатка	Предпринимательство позволяет мне реализовать себя в профессиональном плане	Вынужден заниматься предпринимательством, поскольку не могу найти более достойную работу (в т.ч. по найму)	Если бы можно было выбрать, то я бы предпочел(-ла) заниматься чем-нибудь другим
Осваивать новые знания и навыки, лично и профессионально развиваться					
Готов + готов и уже реализую	92,9	91,2	91,9	95	100
Не готов	7,1	8,8	8,1	5	0
Стать высококлассным специалистом					
Готов + готов и уже реализую	88,4	85,7	86,1	85,7	75
Не готов	11,6	14,3	13,9	14,3	25
Организовать собственное дело, семейный бизнес					
Готов + готов и уже реализую	82,5	84,4	85,3	84,2	62,5
Не готов	17,5	15,6	14,7	15,8	37,5
Усваивать новые ценности, образцы поведения, соответствующие современному образу жизни					
Готов + готов и уже реализую	81,8	78,6	81,3	73,3	71,4
Не готов	18,2	21,4	18,8	26,7	28,6
Изучать и использовать в своей работе и в быту новые технологии					
Готов + готов и уже реализую	84,2	83,3	84,8	76,5	75
Не готов	15,8	16,7	15,2	23,5	25
Заняться творческой трудовой активностью на рабочем месте (выступать с рационализаторскими предложениями, участвовать в создании чего-то нового и т.д.)					
Готов + готов и уже реализую	73,5	65,4	72,4	53,8	71,4
Не готов	26,5	34,6	27,6	46,2	28,6
Изучить иностранный язык					
Готов + готов и уже реализую	35,3	42,9	41,9	43,8	57,1
Не готов	64,7	57,1	58,1	56,3	42,9
Переехать в другой населенный пункт страны с более привлекательными условиями труда					
Готов + готов и уже реализую	48,6	51,9	50	50	66,7
Не готов	51,4	48,1	50	50	33,3
Участвовать в реализации социальных проектов, направленных на решение местных проблем (социализация инвалидов, трудоустройство незащищенных групп граждан, производство экологически чистой продукции, повышение качества жизни людей и т.д.)					
Готов + готов и уже реализую	48,4	48	53,8	50	71,4
Не готов	51,6	52	46,2	50	28,6
Заняться общественно-политической деятельностью (участие в работе общественных организаций, профсоюзов, политических партий и т.д.)					
Готов + готов и уже реализую	37,1	32,1	42,9	31,3	33,3
Не готов	62,9	67,9	57,1	68,8	66,7
Источник: данные мониторинга качества трудового потенциала населения Вологодской области, ФГБУН ВолНЦ РАН.					

емым направлением деятельности, что может стать одним из барьеров при выходе компаний на зарубежные рынки. Это же относится и к неготовности предпринимателей почти в половине случаев к смене места жительства, к переезду туда, где созданы более благоприятные условия для ведения собственного дела [Устинова, 2021].

Именно система образования приводит к повышению эффективности человека в условиях неопределенности и риска, вопреки позиции о предпринимательских способностях как некоем природном даре (Й. Шумпетер). Это доказывают и результаты международного исследования PISA, демонстрирующие вклад образования в повышение предпринимательской активности населения [Hafer, Jones, 2015; Устинова, 2021].

Несмотря на важность предпринимательского образования, оно остается предметом острой критики. В частности, критикуются недостаточно эффективные формы его развития, не учитываются наработки в области человеческого капитала, осуществляется ориентация на отдельные программы, а не на массовый уровень [Oosterbeek et al., 2010; Martin et al., 2013; Neck, Greene, 2011]. Тем не менее в отдельных странах, например во Франции, предпринимательские навыки рассматриваются как универсальные и обязательные уже на школьном уровне. В других же случаях внимание к предпринимательской составляющей остается недостаточным и формальным. Это требует изменений в образовательной политике стран для учета происходящих перемен [Устинова, 2021].

В нашем исследовании, несмотря на обозначенные выше проблемные моменты, показано, что предпринимателей отличает склонность к ведению собственного дела на свой страх и риск в отличие от направленности на получение стабильных, но невысоких доходов; среди основных мотивов – восприятие своего направления не только с позиции зарабатывания денежных средств, но и с позиции реализации потенциала и достижения успеха в жизни. Наряду с обозначенным, важная роль разными группами предпринимателей отводится воспроизводству своего интеллектуального потенциала (повышению квалификации, профессиональной подготовке, освоению новых ценностей и образцов поведения). Схожие выводы делаются и в работе [Глухих и др., 2016], в которой среди основных качеств, присущих молодежи, отмечаются мобильность, активность и креативность, стремление к получению образования, повышению квалификации, ценность карьеры, положительное отношение к предпринимательской деятельности [Глухих, Воронина, Иванова, 2016].

Итак, нами установлено, что вне зависимости от того, к какой из выделенных групп относится предприниматель, для него характерна склонность к ведению собственного дела на свой страх и риск в отличие от направленности на получение стабильных, но невысоких доходов; среди основных мотивов его деятельности – восприятие своего направления не только с позиции зарабатывания денежных средств, но и с позиции реализации своего потенциала и достижения успеха в жизни. Наряду с обозначенным, важная роль разными группами предпринимателей отводится воспроизводству своего интеллектуального потенциала (повышению квалификации, профессиональной подготовке, освоению новых ценностей и

образцов поведения). Еще одной общей для выделенных групп предпринимателей чертой является невысокая вовлеченность как в общественно-политическую деятельность в целом, так и в реализацию социальных проектов. Отмеченные выше аспекты, составляющие ключевые черты предпринимательской деятельности, находят проявление и среди предпринимателей как таковых, и в выделенных группах предпринимателей [Устинова, 2021].

Наряду с выявленными общими чертами определены различия, которые касаются разной распространенности выделенных групп предпринимателей. Показано, что добровольное предпринимательство получило большее распространение, в то время как вынужденные предприниматели только в 12% случаев предпочли бы заняться другим направлением деятельности в случае отсутствия у них выбора. Различается и склонность населения к занятию тем или иным видом предпринимательства в зависимости от социально-демографических характеристик. Отметим, что среди предпринимателей в целом преобладало население старше 30 лет. Среди добровольных предпринимателей, рассматривающих этот вид деятельности как основной, чаще встречались лица с высшим и незаконченным высшим образованием, тогда как в случае вынужденного предпринимательства, напротив, распространено среднее специальное образование. В разрезе семейного положения среди добровольных предпринимателей чаще встречались те, кто состоит в зарегистрированном браке; противоположная ситуация характерна для вынужденных предпринимателей (среди них чаще встречались лица, не состоящие в отношениях) [Устинова, 2021].

В работе показано, что различие между вынужденными и добровольными предпринимателями объясняется не только социально-демографическими характеристиками, но и восприятием своей деятельности. Для добровольных предпринимателей, рассматривающих предпринимательство как основной вид деятельности, в большей степени по сравнению с вынужденными характерно восприятие своей деятельности с позиции направленности на то, чтобы заслужить уважение и признание, получить новые знания, реализовать свой потенциал. Кроме того, они чаще по сравнению с другой группой предпринимателей выше оценивают свои перспективы в отношении повышения профессиональной квалификации, карьерного роста и профессионального совершенствования. Тем самым добровольные предприниматели могут выступать той группой, которая аккумулирует интеллектуальный потенциал, чтобы впоследствии реализовать его в направлении создания и распространения инноваций [Устинова, 2021].

Что касается политики в отношении поддержки разных групп предпринимателей, то она должна быть дифференцированной. Часть мер поддержки должна носить общий характер и распространяться на все предприятия, в то время как региональными органами власти должен быть предусмотрен и блок направлений с учетом типа предпринимательства. Особое внимание в условиях кризисных явлений в экономике должно быть уделено той группе, которая в большей степени реагирует на изменение внешней социально-экономической среды – это вынужденные предприниматели. Распространенность кризисных явлений в экономике сопровождается для них сокращением производства, а вслед за этим и штата со-

трудников. В текущей ситуации часть мер включает налоговые послабления, государственное обеспечение кредитов для предприятий, предоставление отсрочки платежей по аренде объектов коммерческой недвижимости, меры поддержки в сфере логистики и таможни, а также мораторий на банкротство и специализированные меры по поддержке отдельных отраслей [Меры поддержки бизнеса..., 2020]. Эти и ряд других направлений будут способствовать поддержке предпринимательского сектора в неблагоприятных социально-экономических условиях [Устинова, 2021].

3.3. Инновационное предпринимательство как фактор развития экономики регионов

Для успешного развития российской экономики в инновационном аспекте важной остается разработка мероприятий, которые направлены на модернизацию производства, промышленности, развитие инновационного предпринимательства и реализация которых будет способствовать изменению технологического облика территории РФ [Кузнецова, 2019; Якушев, 2017].

Как правило, непосредственными локальными «точками» внедрения инноваций и реализации соответствующих инвестиционных проектов становятся микроэкономические единицы – субъекты инновационной деятельности – предприятия, а также индивидуальные предприниматели, занятые в отраслях промышленности, сельского хозяйства, сферы услуг [Полянская, Найданова, 2015].

Сектор в лице предпринимателей рассматривается в качестве одного из ключевых акторов инновационного развития в региональных социально-экономических системах. В условиях перехода крупнейших мировых экономик на путь инновационного развития особое внимание акцентируется на роли инновационного предпринимательства. Стоит заметить, что согласно позиции Р. Нельсона (одного из основателей концепции национальных инновационных систем – НИС), предпринимательские фирмы являются «сердцем» НИС крупных [Экономика-прикладные проблемы..., 2021] промышленно развитых стран [Ширяев, Курышева, Вольчик, 2021].

Инновационное предпринимательство представляет собой самостоятельную деятельность, осуществляемую предпринимателями на систематической основе, связанную не только с разработкой новшеств, но и переводом их в категорию инноваций [Иванов, 2021; Экономика-прикладные проблемы..., 2021]. Среди ученых, исследующих влияние инновационного фактора (неотъемлемой частью которого является инновационное предпринимательство) на развитие экономики регионов, можно назвать представителей Гарвардской школы [Направления использования средств региональных фондов, 2021], Австрийской школы, современной российской школы инноваций. Особым образом хотелось бы отметить сторонников теории эндогенного экономического роста (R. Lucas, P. Romer и др.).

Проводя аналогию с эволюцией инновационного развития [Гретченко, Манахов, 2011], следует сказать, что история становления инновационного предпринимательства в России насчитывает три этапа (90-е, 2000-е и 2010-е гг.):

первый этап развития инновационного предпринимательства практически (по временному отрезку) соотносится со вторым и третьим этапом инновационного развития у А.А. Гретченко, второй этап развития инновационного предпринимательства – с четвертым этапом инновационного развития, а третий этап развития инновационного предпринимательства – с пятым этапом инновационного развития [Гретченко, Манахов, 2011].

Формирование инновационных организаций стартовало еще в первой половине 1990-х гг. в процессе приватизационной кампании, когда из отраслевых научно-исследовательских институтов стали образовываться малые предприятия, стремящиеся использовать свой интеллектуальный потенциал для поддержания «жизнеспособности» в условиях новой экономической ситуации. Их число постепенно сокращалось, что было обусловлено низким спросом на инновации и трудностью выхода на рынок с новой продукцией. Тем не менее, начиная с конца 90-х, появляются новые инновационные организации, которые создавались для ведения научных исследований и разработок для крупных компаний [Бауман, 2005]. Отдельно следует отметить, что в 2009 году был принят Федеральный закон № 217, позволивший создавать на базе вузов малые инновационные предприятия (МИП) [Панченко, 2020; О внесении изменений в отдельные законодательные акты..., 2009]. Следовательно, до его принятия большая часть инновационных предприятий выступали как самостоятельные компании, и доля государственного участия была сравнительно мала. А с его принятием только за первые несколько лет (с августа 2009 по конец декабря 2013 года) на базе российских вузов (281) было создано порядка 2000 малых инновационных предприятий [Малые инновационные предприятия..., 2015]. Причем они создавались не только на базе университетов, но и научно-исследовательских институтов, отдельных учреждений РАН.

Влияние инновационных предприятий на региональную экономику рассмотрено в работах [Жильников, 2014; Полунин, 2012]. Как отмечает Полунин, назрела острая необходимость в разработке долговременной региональной инновационной политики. В трансформируемой экономической системе инновации должны занять совершенно другое ключевое место в создании ВРП, обеспечении конкурентоспособности экономики региона. В работе [Жильников, 2014] произведена попытка корреляционного анализа, направленного на оценку значимости влияния инновационной деятельности предприятий на экономическое развитие субъектов РФ [Устинова, 2021]. В частности, автором были выбраны показатели, характеризующие, с одной стороны, инновационную деятельность (средний уровень затрат на исследования и разработки, средний объем инновационных товаров, работ, услуг) [Усков, 2019], с другой – экономическое развитие региона (средний ВРП региона). Результаты множественного корреляционного анализа позволили сделать вывод о существенном влиянии инновационной деятельности предприятий на экономическое развитие региона.

Роль инновационного предпринимательства заметно возросла в период экономической рецессии, наблюдаемой в последнее время во многих странах и вызванной различными причинами. В частности, это обусловлено влиянием ограничительных мер, введенных в период пандемии.

Несмотря на все негативные последствия экономической рецессии, нельзя отрицать, что текущий спад создает благоприятную «почву» для развития инноваций, которые запускаются благодаря творческому использованию существующих технологий и компетенций [Куприянов и др., 2020]. С помощью нестандартных управленческих решений многие инновационные предприятия выгодно встроились в среду: организации, занятые разработкой робототехники, подстроили собственные технологии для медицинских целей, внедрив их в процесс дезинфекции помещений. Компания «Amazon» запустила технологию искусственного интеллекта, которая позволила предприятиям розничной торговли отказаться от оборота наличных денежных средств. Было разработано диагностическое оборудование, позволяющее сканировать легкие на предмет поражения вирусом менее чем за минуту. Согласно отчету Всемирного экономического форума, с апреля 2020 года количество инновационных разработок в области борьбы с пандемией выросло в мире в 3 раза [Куприянов и др., 2020].

Эффекты пандемии COVID-19 для инноваций в современном хайтеке удалось оценить специалистам Института статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Базой для анализа послужили результаты опроса 529 предприятий высокотехнологичных и среднетехнологичных отраслей высокого уровня обрабатывающей промышленности (согласно классификации Евростата / ОЭСР) в рамках регулярного Мониторинга инновационного поведения предприятий НИУ ВШЭ по итогам 2020 года. Выборка репрезентативна по видам экономической деятельности. Результаты взвешены для отражения реальной структуры российской экономики [Эффекты пандемии..., 2021] (рис. 3.12).

Как видно из рисунка, пятая часть (19,5%) компаний воспользовались кризисом для расширения программы собственных исследований и разработок. Более того, в 2020 году общий уровень инновационной активности организаций составил 10,8%, что на 1,7 процентного пункта выше, чем было годом ранее (до наступления пандемии). Наибольший прирост продемонстрировали такие сферы, как ИТ (на 10,2% против 5,5% в 2019 году), здравоохранение (8,6% против 5,3%), разработка софта [Обострение инноваций..., 2021] (13,2% против 11,1%).

Получается, что роль инновационных предприятий в периоды рецессии особенно важна, поскольку они одними из первых наращивают собственную деловую активность, что, несомненно, способствует «оживлению» экономики в целом [Куприянов, Холодова, Острикова, 2020]. Это обусловлено тем, что инновационные предприятия являются активными субъектами научно-производственной кооперации [Кузнецова, 2019]. Кроме того, для обеспечения стабильного функционирования инновационных компаний нередко задействованы фирмы, которые занимаются «обслуживанием» их деятельности. Например, это могут быть фирмы, специализирующиеся на поставке сырья, ремонте оборудования (в том числе оргтехники), аутсорсинге и пр. [Иванов, Метляхин, 2022].

Приведенные исследования показали, что инновационное предпринимательство может рассматриваться в качестве одного из значимых факторов экономического развития территории. Однако развитие инновационного предпринима-

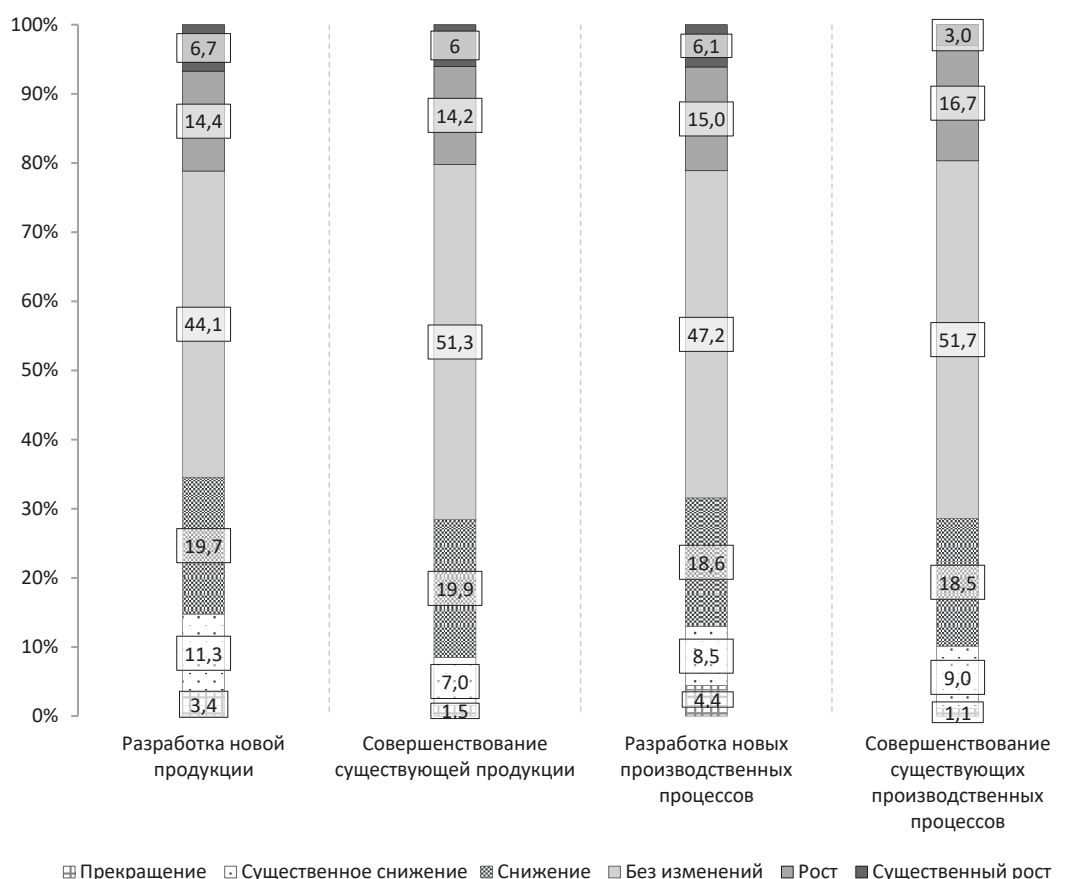


Рис. 3.12. Эффекты пандемии: инновационная активность российских предприятий, % от опрошенных инновационно активных предприятий

Источник: Эффекты пандемии COVID-19 для инноваций в российском хайтеке // Сайт Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. URL: <https://issek.hse.ru/news/473020936.html> (дата обращения 05.05.2022).

тельства в РФ на современном этапе имеет тенденцию к замедлению. Об этом свидетельствует отрицательная динамика значений показателей, характеризующих его результативность. В частности, объем инновационной продукции с 2015 года имеет устойчивую тенденцию сокращения [Приложение к сборнику «Регионы России...», 2022].

Необходимо обратить внимание на то, что развитие инновационного предпринимательства в региональном разрезе характеризуется неоднородностью. Рейтинговые методики оценки развития региональных инновационных систем (включающие показатели, характеризующие инновационное предпринимательство) активно используются как отечественными, так и зарубежными исследователями.

В странах Европейского союза оценка уровня инновационного развития регионов проводится по методике «Summary Innovation Index», результаты которой ежегодно публикуются в «European Innovation Scoreboard» [Methodology Report on European Innovation Scoreboard, 2005]. Данная методика создана на базе неоклас-

сической теории роста. Она включает ряд индикаторов, которые разделены на пять групп [Монастырский и др., 2010]:

- 1) «инновационные драйверы» (индикаторы оценки структурных условий, требуемых для реализации инновационного потенциала);
- 2) «создание знаний» (индикаторы, необходимые для измерения инвестиций в человеческий капитал, НИОКР);
- 3) «инновации и предпринимательство» (индикаторы оценки усилий по отношению к инновациям на уровне конкретного предприятия);
- 4) «применение» (индикаторы для измерения занятости в инновационных секторах и результатов их деятельности)¹⁷;
- 5) «интеллектуальная собственность» (индикаторы оценки достигнутых результатов в терминах «ноу-хау», особенно в секторах высоких технологий)¹⁸.

В целом система индикаторов и суммарный индекс (SII) характеризует результативность протекания инновационного процесса.

Примером другой известной зарубежной методики, в рамках которой также проводится оценка уровня инновационного развития территорий, может послужить «State Technology and Science Index» [Экономико-прикладные проблемы..., 2021], разработанная для США [Монастырский и др., 2010]. Ее преимуществом в контексте нашего исследования является то, что среди индикаторов, которые применялись для ее построения, есть те, которые связаны с предпринимательством (в том числе инновационным). В настоящее время итоговый индекс формируется из 5 блоков [Монастырский и др., 2010]:

- блок №1 – «Оценка способности региона к привлечению внешнего финансирования в сектор «R&D»;
- блок № 2 – «Уровень инновационно-предпринимательской активности, наличие инфраструктуры для предпринимательства и доступность венчурного финансирования»;
- блок № 3 – «Человеческий капитал и инвестиции штата в его развитие»;
- блок № 4 – «Технологии и квалифицированные кадры»;
- блок № 5 – «Рост технологий и динамика развития».

Наиболее распространенными методиками, в рамках которых производится учет отдельных показателей, характеризующих аспекты деятельности инновационного предпринимательства в российских регионах, являются методики оценки инновационного потенциала социально-экономических систем¹⁹:

¹⁷ 2010 год, промежуточный (2/6) // tversu. URL: <http://university.tversu.ru> (дата обращения: 14.04.2023).

¹⁸ Там же.

¹⁹ Рейтинг инновационного развития субъектов РФ // НИУ ВШЭ. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/rir> (дата обращения 23.05.2022); Рейтинг инновационных регионов России // АИРР. URL: <https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya> (дата обращения 23.05.2022); Рейтинг инновационного развития субъектов РФ // НИУ ВШЭ. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/rir> (дата обращения 27.06.2022); К методологии проверки интегральных оценок социально-экономических объектов / Д.А. Алферьев [и др.] // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. Т. 14. № 6. С. 86–106. DOI: 10.15838/esc.2021.6.78.5

– «Рейтинг инновационных регионов России» для целей мониторинга и управления, разработанный Ассоциацией инновационных регионов России [К методологии проверки интегральных оценок..., 2021];

– «Рейтинг инновационного развития субъектов РФ», разработанный Национальным исследовательским институтом «Высшая школа экономики» [К методологии проверки интегральных оценок..., 2021].

Существует ряд авторских методик, направленных на оценку уровня инновационного развития регионов, а также в той или иной степени включающих показатели, характеризующие развитие инновационного предпринимательства [Митус и др., 2020; Ряпухина, 2018 и др.].

Следует отметить отдельные недостатки в рамках проанализированных методик.

1. Не определены веса переменных (касается всех представленных в рамках анализа отечественных методик). При включении в рейтинги количественных показателей необходимо принять решение об использовании процедуры определения весов в итоговом рейтинге. В отсутствие весов возникает ситуация, в которой мы принимаем как данность условие, что все показатели влияют на итоговый показатель в равной мере. Естественно, что данный подход значительно облегчает расчеты, но данное условие существенно ограничивает возможность использования полученных рейтинговых оценок в качестве инструмента принятия стратегических управленческих решений.

2. Значения переменных не отвечают закону нормального распределения. Стоит заметить, что выявленный недостаток распространяется в наибольшей степени на авторские методики. Однако А.К. Жихаревой в статье «Возможные проблемы применения региональных рейтингов» приводится пример, что даже в рамках авторитетной методики Национальной ассоциации инноваций и развития информационных технологий (НАИРИТ) значения рейтингов не соответствуют закону нормального распределения [Жихарева, 2019]. Это, в свою очередь, чревато получением некорректных результатов в случае включения значений интегральных индексов в корреляционный и линейный регрессионный анализ. Дело в том, что используемые в подобных расчетах данные должны подчиняться закону нормального распределения, что, к сожалению, не всегда соблюдается. Следствием этого может быть смещенность результатов эконометрического анализа, если в качестве значений переменных будут использованы значения сводных индексов рейтингов.

3. Использование разнородных данных (касается преимущественно рейтингов ВШЭ и АИРР). Сочетание статистических данных с экспертными оценками и результатами социологических исследований, а также использование в рамках методик как абсолютных, так и относительных показателей может приводить к смещениям оценок и, как следствие, некорректным трактовкам степени влияния и взаимосвязи. Кроме того, зачастую в рейтингах сочетаются количественные и качественные показатели.

В целях устранения выявленных недостатков была разработана авторская методика, позволяющая дифференцировать регионы по уровню развития инновационного предпринимательства.

Первоочередной задачей для ее реализации является выделение показателей, которые, с одной стороны, отражают отдельные аспекты деятельности инновационного предпринимательства, с другой стороны, уровень экономического развития региона.

Статистические показатели, характеризующие инновационное предпринимательство как таковое, условно можно разделить на 2 группы:

1. Показатели, характеризующие факторы деятельности инновационного предпринимательства:

- количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки;
- удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации [Климова, 2021];
- внутренние затраты на научные исследования и разработки;
- численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками.

2. Показатели результативности деятельности инновационного предпринимательства:

- объем инновационных товаров, работ, услуг [Мурашова, 2021];
- показатели, характеризующие выдачу патентов (на изобретения и на полезные модели).

Показатель численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками [Региональная экономика..., 2014], наиболее комплексно характеризует вклад работников инновационных компаний в рамках реализации стадий инновационного процесса.

Выбор показателей «количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки» и «удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации» [Проблемы и перспективы развития..., 2021] обусловлен тем, что специфика инновационного предпринимательства состоит не только в разработке инновационных решений, но и создании на их основе инновационного продукта, что находит свое отражение в рамках комплексного подхода к определению сущности понятия «инновационное предпринимательство».

В статистике можно выделить два показателя, характеризующие затраты компаний на ведение инновационной деятельности:

- внутренние затраты на научные исследования и разработки;
- затраты на инновационную деятельность организаций.

Следует заметить, что эти показатели похожи, а их значения между собой коррелируют. Тем не менее наиболее корректно использовать показатель «внутренние затраты на научные исследования и разработки», поскольку он включает не только текущие (например, на оплату труда работников, приобретение сырья для производства инновационной продукции и пр.), но и капитальные затраты (например, на приобретение оборудования), что не отражается в рамках показателя «затраты на инновационную деятельность организаций».

Значимость показателя объема инновационных товаров, работ и услуг [Усков, 2019] состоит в том, что он характеризует результативность деятельности инновационного предпринимательства [Абдулвагапова, 2021; Румянцев, 2018]. Стоит обратить внимание, что вышеупомянутый показатель в большей степени харак-

**Таблица 3.15. Показатели, характеризующие
инновационное предпринимательство**

Показатель	Условное обозначение	Единица измерения
Количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки [Устинова, 2021]	<i>X1</i>	Ед.
Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации	<i>X2</i>	В % от общего количества обследованных организаций
Внутренние затраты на научные исследования и разработки*[Научно-технологический потенциал..., 2017]	<i>X3</i>	Млн руб.
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками	<i>X4</i>	Чел.
Объем инновационных товаров, работ и услуг [Мурашова, 2021]	<i>X5</i>	В % от общего количества отгруженных товаров, выполненных работ, услуг
Количество выданных патентов на изобретения	<i>X6</i>	Ед.
*Примечание: значения показателя «внутренние затраты на научные исследования и разработки» были приведены в сопоставимый вид. Источники: Приложение к сборнику «Регионы России: социально-экономические показатели» // Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652 ; [Региональная экономика, 2014]; [К методологии проверки интегральных оценок..., 2021].		

теризует результативность деятельности организаций, осуществляющих технологические инновации. Деятельность же инновационных организаций, которые ведут научные исследования и разработки, характеризуют показатели, связанные с выдачей патентов (так как основным результатом их деятельности являются инновационные решения).

Таким образом, для построения методики имеем шесть статистических показателей, характеризующих инновационное предпринимательство, а также один показатель, отражающий уровень развития региональной экономики (табл. 3.15).

Сравнительными преимуществами авторской методики (относительно уже имеющихся методик оценки инновационного развития) являются:

Проведение процедуры определения весов значений переменных, входящих в рейтинг. Это позволило выделить те переменные, которые оказывают влияние на итоговый показатель в наибольшей степени. Среди таких переменных можно отметить:

- количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки;
- удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации;
- внутренние затраты на научные исследования и разработки.

2. Выполнение процедуры сглаживания экстремальных значений в целях приведения значений показателей к нормальному виду. Для этого использовались технологии стандартизации и нормализации [Матанцева, 2020]. Более того, при помощи метода главных компонент значения показателей, входящих в рейтинг, были преобразованы, что позволило решить проблему мультиколлинеарности.

3. Выбор однородных показателей для составления рейтинга.

Более подробно разработанный инструментарий представлен в работе [Иванов, Кузнецова, 2022].

Заметим, что значения статистических показателей были выбраны за период с 2010 по 2020 год. Это обусловлено тем, что начиная с 2010 года в России на государственном уровне происходило осознание важности инновационного развития: в этот период был зарегистрирован «Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий», утверждена «Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 года», а также начата реализация поручения о разработке программ инновационного развития – ПИР [Буркина, 2020; Усков, 2020].

Важно отметить, что из анализа был исключен ряд российских регионов, значения отдельных показателей по которым за отдельные годы в рамках официальной статистики представлены не в полной мере (например, Республика Калмыкия, Республика Ингушетия и пр.). Общее количество регионов, участвовавших в построении методики, составляет 77.

На первом этапе работы проведен анализ значений переменных на мультиколлинеарность, в ходе которого между исходными переменными $X1 - X3$, $X1 - X4$ и $X3 - X4$ была замечена интеркорреляция. Более того, в рамках выборок значений переменных $X1$, $X3$ и $X4$ зафиксирована высокая дисперсия.

Тем не менее отказ от использования в рамках анализа каких-либо из перечисленных переменных может привести к тому, что оценки интегрального показателя (в авторской методике) будут смещенными. Поскольку каждая из отобранных переменных важна для построения рейтинга, необходимо:

- устранить мультиколлинеарность;
- сократить размерность выборки.

Одним из наиболее распространенных методов, позволяющих решить эти задачи, является метод главных компонент (PCA).

Посредством главных компонент мы описываем данные под несколько другим ракурсом: главные компоненты – это новые синтетические показатели, которые представляют взвешенную комбинацию исходных статистических метрик, которые в наибольшей мере характеризуют дифференциацию в исследуемых объектах²⁰.

Максимальное количество этих новых показателей (главных компонент) равно количеству исходных переменных. А сам метод по их формированию, в первую очередь, задумывался для сокращения (снижение размерности) количества информации к обработке с незначительной потерей ее способности объяснять собственную изменчивость (дисперсию).

Помимо этого, можно выделить еще 2 аспекта использования данного метода в практике решения прикладных задач.

²⁰ Демешев Б.Б. Эконометрика. Идея метода главных компонент // НИУ ВШЭ. Открытое образование. URL: <https://openedu.ru/course/hse/METRIX> (дата обращения 03.06.2022); Мациевский Н. (2020). Метод главных компонент (PCA) // Видеохостинг YouTube URL: <https://www.youtube.com/watch?v=xZR6Zc8tKiw> (дата обращения 05.06.2022); Емелин А. Общая, групповые, внутригрупповая и межгрупповая дисперсия. Правило сложения дисперсий // mathprofi.ru. URL: <http://mathprofi.ru/dispersii.html>

1. Устранение мультиколлинеарности. Главные компоненты не коррелируют между собой, поскольку представляют собой ортогональный набор векторов.

2. Повышение значимости показателей. В рамках доли объясненной дисперсии в рассматриваемых данных могут быть определены соответствующие веса за действовавших показателей.

Вычислив главные компоненты, соответствующие искомым переменным, мы рассчитали интегральный показатель, характеризующий уровень развития инновационного предпринимательства в регионе. Он был рассчитан как сумма произведений значений главных компонент каждой переменной по региону на «веса» этих переменных, полученные в рамках PCA. Шкала уровней развития инновационного предпринимательства рассчитывалась посредством метода структурной группировки.

Следует подчеркнуть, что уровень развития инновационного предпринимательства в российских регионах за период с 2011 по 2019 год (для цели апробации методики был выбран именно этот период, поскольку в 2010 и 2020 гг. отмечается много «пиковых» значений показателей по отдельным регионам, что может стать причиной нарушения сложившейся тенденции развития инновационного предпринимательства) претерпел определенные изменения [Современное образование как открытая система..., 2012]. В частности, список регионов с высоким уровнем развития инновационного предпринимательства стал заметно шире. То же самое можно сказать и о регионах с низким уровнем развития инновационного предпринимательства: их число заметно сократилось (рис. 3.13).

Этому могли способствовать различные факторы: формирование сети научно-образовательных центров (в том числе НОЦ мирового уровня), развитие научно-производственной кооперации, а также инновационного потенциала территорий

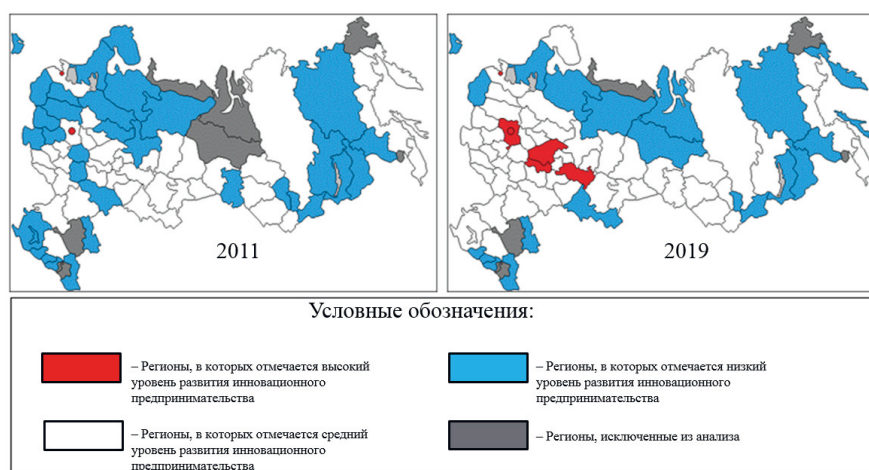


Рис. 3.13. Дифференциация российских регионов по уровню развития инновационного предпринимательства за период с 2011 по 2019 год

Источник: разработано автором.

в целом [Отчет о промежуточных результатах..., 2015]. Все это стало возможным благодаря тому, что на современном этапе развития инновационная деятельность стала входить в перечень основных приоритетов страны. В настоящее время обсуждаются поправки в законодательство, направленные на стимулирование инновационной деятельности. Ее активизация возведена в статус национального проекта [Гретченко, Манахов, 2011].

3.4. Меры налогового стимулирования бизнеса в условиях экономической нестабильности

По оценкам российских предпринимателей, в новых экономических условиях в числе факторов, препятствующих активизации ведения бизнеса, первую строчку занимает «чрезмерное налогообложение» [Теребова, Устинова, 2022]. Об этом свидетельствуют и данные специального доклада Президенту РФ о предпринимательстве в период пандемии COVID-19. В докладе отражено мнение предпринимателей касательно ключевых мер, которые могут позволить обеспечить экономический рост в стране. Среди главных мер называются: «снижение налоговой нагрузки на предприятия (86% опрошенных предприятий); ограничение роста тарифов на услуги инфраструктурных и сырьевых монополий (82%); снижение административного давления на бизнес (82%) и др.» [МСП / Постковид. Время системных решений..., 2020].

Таким образом, одним из ключевых условий «выживания» в новых экономических условиях предприятия обозначают снижение налогового бремени. В то же время задача государства – обеспечить наполняемость бюджета в размере достаточном для решения общественных задач. Поиск путей обеспечения баланса в данном вопросе в кризисных условиях является весьма актуальной проблемой.

Наше исследование нацелено на проведение анализа действующей системы налогообложения малого бизнеса и поиск путей ее совершенствования с точки зрения поддержки развития малого и среднего предпринимательства при текущей экономической нестабильности.

Особенность малых предприятий – их высокая чувствительность к реализуемым в стране бюджетной и налоговой политикам. В России неопределенность в сфере указанных политик препятствует развитию исследуемого сектора [Ашмарина, 2015; Дорошина, 2012], что усиливает значимость налогового стимулирования МСП [Зотиков, 2017]. Необходимость этого продиктована и тем, что, несмотря на несущественный вклад в ВВП, такие предприятия обеспечивают рабочими местами экономически активное население.

В нашей работе налог рассматривается как экономическая категория, основной функционал которой заключается в формировании денежных средств государства. Согласно НК РФ, «налог – обязательный, индивидуальный безвозмездный платеж, взимаемый с организаций и физических лиц в форме отчуждения принадлежащих им на праве собственности, хозяйственного ведения или опе-

ративного управления денежных средств, в целях финансового обеспечения деятельности государства и (или) муниципальных образований»²¹.

В числе классиков теории налогообложения можно назвать Д. Кейнса, А. Маршала, Д. Рикардо, А. Смита. А. Маршал одним из первых обосновал, что налоги, наряду с тем, что являются фискальным инструментом, влияют и на экономическое развитие, в частности, через снижение инвестиционных возможностей предпринимателей при взимании налогов и воздействие на потребление посредством косвенных налогов [Маршал, 1993].

Стимулирующая функция налога реализуется органами государственной власти путем предоставления, как правило, налоговых льгот отдельным категориям налогоплательщиков, что позволяет создать более благоприятные условия для функционирования определенных видов экономической деятельности и территорий [Миляков, 2006]. Направления (сферы деятельности предприятий, их количественные параметры и т.д.) задаются налоговой политикой государства и коррелируют с общими задачами его развития [Иванова, Кацюба, 2016].

Ключевым моментом при осуществлении политики налогообложения малого бизнеса являются четко поставленные цели и критерии ее достижения. Цели зависят от общей ситуации, сложившейся в государстве (условия для ведения бизнеса, отраслевая структура экономики и т.п.), и состояния самого сектора (вклад в ВВП, доля теневого сектора и т.п.) [Абрамова, 2017]. Дискуссионным в теории налогообложения остается вопрос о том, что является более приоритетным: повышение налогов и на основе этого увеличение государственного бюджета либо же применение фискальных мер для снижения налоговой нагрузки на бизнес в целях его стимулирования. Во втором случае налоговые ставки должны побуждать налогоплательщиков к внедрению передовых достижений НТП, к наращиванию и развитию производства и т.п. Здесь следует обратить внимание на то, что избыточное государственное стимулирование сектора может привести к дроблению предприятий.

В числе целей рассматриваемой политики можно выделить следующие: снижение налоговой нагрузки на субъекты малого и среднего предпринимательства и издержек, связанных с уплатой налогов; создание преимуществ малому бизнесу; снижение издержек вхождения на рынок, развитие конкуренции; стимулирование развития определенных (приоритетных) отраслей; снижение уклонения от налогообложения субъектов МСП.

В развитых странах, поскольку налоговые издержки зависят от масштаба предприятия, методы налогового регулирования весьма разнообразны. Наибольшее распространение получили специальные налоговые режимы. Суть их состоит в том, что субъект налогообложения освобождается от уплаты некоторых налогов (как правило, НДС). Ключевая цель введения специальных налоговых режимов – стимулирование развития сектора МСП. Как правило, поступления в бюджет от налогов по специальным режимам не являются основными среди налогов, образующих доход.

²¹ Налоговый кодекс РФ // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671 (дата обращения 10.07.2022).

В России одним из основных инструментов налогового стимулирования МСП, относящихся к спецрежиму, служит упрощенная система налогообложения (УСН). Впервые она была введена в действие в 1995 году²². Такая система предполагает замену уплаты трех налогов единым налогом, тем самым обеспечивая снижение налоговой нагрузки на предприятия. Согласно действующему российскому законодательству, субъект налогообложения может применять УСН, пока он не перестанет соответствовать необходимым для этого условиям.

Изучая исторический контекст, следует отметить, что введение института УСН позволило стимулировать рост числа малых и средних предприятий: так, за 1995–2022 годы их количество выросло с 877,3 тыс. [Ширяева, 2008] до 5,74 млн ед. Однако эта система постоянно трансформируется (меняются требования, условия, ставки, налоги, относящиеся к упрощенной системе, и т.п.) и остается предметом для дискуссии как в научном сообществе, так и среди ее непосредственных «пользователей» – налогоплательщиков. При этом взгляд теоретиков и практиков на этот вопрос бывает диаметрально противоположным.

Например, В.Г. Пансков отмечает: «Следует иметь в виду, что наличие альтернативных способов определения налоговых обязательств и возможность легкого выбора между ними могут приводить к уклонению от налогообложения крупного и среднего бизнеса посредством заключения определенных сделок между предприятиями с разными системами учета». Он считает излишним наличие такого количества (четырёх) специальных упрощенных налогов: «Лучшая практика – это отсутствие множественности налоговых режимов» [Пансков, 2022].

По мнению В.Г. Панскова, необходима реализация мер, направленных на кардинальную перестройку действующих специальных налоговых режимов [Пансков, 2022]. В частности, «следовало бы ограничить сферы деятельности, переход на которые позволяет предприятиям применять упрощенную систему налогообложения. Речь должна идти исключительно о приоритетных отраслях экономики, таких как разработка и внедрение инновационных технологий, промышленное производство, прикладная наука и т.д.» [Пансков, 2018]. В более поздних публикациях автор предлагает введение для всех малых и средних предприятий, не работающих на специальных режимах налогообложения, прогрессивную шкалу ставок по налогу на прибыль [Пансков, 2022].

Как выявлено, «применение специальных налоговых режимов освобождает налогоплательщиков от уплаты ряда налогов. Например, организации, применяющие УСН, ЕСХН и ЕНВД, не платят налог на прибыль, НДС, налог на имущество; индивидуальные предприниматели – НДФЛ, налог на имущество физических лиц (по имуществу, используемому в предпринимательской деятельности), НДС» [Представителям малого и среднего бизнеса..., 2018].

В научной литературе зачастую критике подвергается исключение при использовании спецрежимов необходимости уплаты НДС. Так, Н.И. Малис отмечает: «Налогоплательщики налога, взимаемого в связи с применением УСН, в отличие

²² Об упрощенной системе налогообложения, учета и отчетности для субъектов малого предпринимательства: Федеральный закон от 29.12.1995 № 222-ФЗ (посл. ред.) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8795 (дата обращения 10.07.2022).

от налогоплательщиков, применяющих нулевую ставку по НДС, не имеют права принять к вычету сумму входного НДС, а включают его в стоимость приобретенных товаров, которая не может быть учтена в расходах в случае выбора объекта налогообложения «Доходы»» [Малис, 2013].

Освобождение от уплаты НДС при применении УСН может быть сопряжено со сложностью реализации продукции покупателям, использующим ОСНО, что обусловлено тем, что они не могут принять к вычету сумму «входного» НДС с ее стоимости [Кравченко, 2015; Мандрощенко, 2015; Малис, 2013]. Поэтому субъекты, применяющие УСН, как правило, осуществляют реализацию товаров/услуг населению, либо другим налогоплательщикам упрощенной системы налогообложения.

К недостаткам применения УСН некоторые исследователи [Тимофеев, 2015; Морозова, 2012] относят также лимиты по величине остаточной стоимости основных средств.

Еще один дискуссионный вопрос – объем максимальной суммы дохода, позволяющей налогоплательщикам переходить на УСН [Алагаева, 2014; Тимофеев, 2015]. Несмотря на неоднократное увеличение данной суммы, до сих пор ее уровень соответствует лишь критериям отнесения к субъектам микропредпринимательства. Это может приводить к дроблению бизнеса с целью сохранения льготного режима налогообложения. Здесь следует отметить, что если субъект МСП теряет право на применение специального налогового режима, то он обязан уплатить налоги, от которых он был освобожден на условиях УСН.

Ряд современных ученых-экономистов считают, что с помощью налогов возможны стабилизация, антициклическое регулирование развития экономики [Капканщиков, 2020]. Осуществляется это путем фискального стимулирования спроса на инвестиции в период экономического спада и его ограничения во время экономического подъема.

Как отмечает исследователь А.М. Туфетулов, «в период ликвидации негативных последствий финансово-экономического кризиса задача обеспечения роста налоговой активности субъектов предпринимательской деятельности вызывает необходимость разработки эффективных инструментов налогового стимулирования» [Туфетулов, 2016].

Одним из последних кризисов, явившихся для сектора МСП «шоковым потрясением», стал экономический кризис, вызванный пандемией COVID-19. Правительства государств отреагировали на это принятием для предприятий соответствующих мер поддержки, среди которых важную роль сыграли меры налоговой поддержки.

Так, в США был принят пакет мер государственной поддержки предприятий сектора МСП, пострадавших от пандемии COVID-19 [Dublino, 2022; Weltman, 2022]. Некоторые из них все еще действуют, а срок действия других уже истек (табл. 3.16).

В исследовании «Tax compliance costs for SMEs: An update and a complement. Final Report» [Legge, Ceccanti, 2022] представлен обзор мер по оказанию помощи малому и среднему предпринимательству в связи с COVID-19, принятых странами ЕС. Наиболее упоминаемыми из них были временное снижение и отсрочка НДС, приостановление судебных процедур. С одной стороны, это эффективно поддержало де-

Таблица 3.16. Меры налоговой поддержки МСП в США в условиях коронакризиса

Мера налоговой поддержки	Краткая характеристика меры
Отсрочка налогов на социальное обеспечение	В 2020 году «Закон о помощи, облегчении и экономической безопасности при коронавирусе» разрешил работодателям отсрочить внесение части налогов на социальное обеспечение, подлежащих уплате в период с 27.03.2020 по 31.12.2020. В 2021 году половина этих отложенных налогов должна быть уплачена до 31.12.2021, оставшаяся часть – до 31.12.2022
Правила чистой операционной деятельности	Если у компании был чистый операционный убыток в 2018, 2019 или 2020 гг., который переносится на 2021 год, он будет ограничен 80% налогооблагаемого дохода
Правила ограничения коммерческих потерь	Благодаря временной приостановке действия правил «Закона о сокращении налогов и занятости», в 2019 и 2020 гг. предприятия могли переносить чистые операционные убытки на пять лет назад или на неопределенный срок в будущем. Однако эти правила вновь вступили в силу в 2021 налоговом году
Правило ограничения процентных расходов	Налоговое правило, действие которого было временно приостановлено во время пандемии. Вновь вступило в силу в 2021 налоговом году. Это правило ограничивает налогооблагаемый доход текущим налоговым годом и уменьшает вычет по процентным расходам с 50 до 30% от скорректированного налогооблагаемого дохода
Закон о реагировании на коронавирус «Семья прежде всего»	Закон о реагировании на коронавирус «Семья прежде всего» обязывает определенные предприятия предоставлять оплачиваемые отпуска по болезни и по семейным обстоятельствам сотрудникам, пострадавшим от COVID-19, до 31 марта 2021 года. Предприятия, которые произвели эти выплаты, имеют право на налоговые вычеты в размере 100% стоимости оплаты отпуска по болезни, по семейным обстоятельствам, а также расходов на запланированное квалифицированное медицинское обслуживание и доли работодателя в налогах на заработную плату для расходов на отпуск по болезни, которые они понесли
Составлено по: Di Legge A. [et al.]. Tax compliance costs for SMEs: An update and a complement. Final Report. European Innovation Council and SMEs Executive Agency. 2022. 171 p. DOI: 10.2873/180570. URL: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/70a486a9-b61d-11ec-b6f4-01aa75ed71a1/language-en (accessed 29.08.2022).	

нежные потоки компаний и освободило их от административного бремени. С другой стороны, компаниям пришлось корректировать цены и адаптироваться к новым сложным процедурам, что привело к увеличению внутренних временных затрат, от которых в первую очередь пострадали малые и средние предприятия. Предприятия, опрошенные в ходе цитируемого исследования, признают, что сохранение бизнеса, в частности для МСП, было во многом обусловлено налоговыми мерами²⁵.

Таким образом, государство с помощью налоговых инструментов оказывает регулятивное воздействие на сектор МСП. Вектор такого воздействия задается направлением и целями государственной политики, а также зависит от текущей социально-экономической ситуации в стране. С нашей точки зрения в условиях экономической нестабильности перестройка системы налогообложения в части сокращения числа специальных налоговых режимов для сектора МСП может негативно отразиться на его функционировании. Что касается сложностей, связанных с освобождением от уплаты НДС при применении УСН, то видится, что альтернативой для предприятия при необходимости применения вычета по НДС такой субъект может воспользоваться ОСНО.

Как свидетельствует зарубежный опыт, о том, льготные режимы налогообложения стимулируют развитие сектора, оказывая ему значимую поддержку в кризисных условиях.

²⁵ Всего было проведено интервью 3500 предприятий во всех странах, входящих в Евросоюз.

В целях поддержки и стимулирования малого бизнеса в России введены специальные режимы налогообложения. Так, еще в 2004 году в Налоговом кодексе РФ были установлены пять федеральных налогов (табл. 3.17).

Кроме того, наряду с упрощенными системами налогообложения, субъекты малого предпринимательства вправе применять общую систему налогообложения (сокращенно – ОСНО). Согласно ОСНО, налог на прибыль облагается по ставке 20% для юрлиц, а также уплачивается НДС (20%) и для индивидуальных предпринимателей уплачивается НДФЛ (13%).

Введение специальных режимов налогообложения позволяет предприятиям сократить налоговые издержки. В частности, индивидуальные предприниматели (ИП), применяющие патентную систему налогообложения, освобождены от налогового и бухгалтерского учета, а ИП и юрлица, использующие упрощенную систему налогообложения, не ведут бухгалтерский учет.

Следует отметить, что среди предпринимателей, ведущих деятельность в области торговли, общественного питания, оказания услуг (в совокупности предприятия данных сфер в структуре МСП занимают до 70%), одним из наиболее востребованных оказался единый налог на вмененный доход. Его несомненным преимуществом являлась возможность не уплачивать налог на прибыль, имущество и добавленную стоимость – для организаций и налог на имущество и НДФЛ – для ИП. При этом уплачивался единый налог по ставке 15% от потенциально возможного дохода, не зависевший от выручки. Несмотря на популярность, с января 2021 года ЕНВД был отменен. Все применявшие его налогоплательщики должны были перейти на другой (по собственному выбору) режим налогообложения. Здесь следует упомянуть,

Таблица 3.17. Специальные (упрощенные) режимы налогообложения субъектов малого бизнеса

Наименование налога	Налогооблагаемые субъекты	Налоговая база	Ставка, %
Упрощенная система налогообложения (УСН)			
– доходы за вычетом расходов	Организации и ИП	Доходы за вычетом расходов	15
– доходы		Доход	6
Единый налог на вмененный доход (ЕНВД)	Организации и ИП, в которых не больше 100 сотрудников*	Вмененный доход**	15
Патентная система налогообложения (ПСН)	ИП	Потенциальный доход	6
Единый сельскохозяйственный налог (ЕСН)	Организации и ИП, с долей дохода от реализации произведенной ими сельскохозяйственной продукции не менее 70%	Доходы за вычетом расходов	6
Налог на профессиональный доход (НДП)	Физические лица, ИП, работающие в одной сфере бизнеса (самозанятые)	Доход	4, 6%

* Виды деятельности, попадающие под ЕНВД, определялись местными властями с ориентацией на п. 3 ст. 346.29 НК РФ (розничные услуги, торговля).

** Вмененный доход – это потенциально возможный доход налогоплательщика, который определяется с учетом совокупности условий, непосредственно влияющих на его получение. Источник: ФНС. URL: https://data.nalog.ru/create_business/ul/in_progress/envd

что сами предприниматели после перехода с ЕНВД на альтернативные системы налогообложения отмечают рост налоговых платежей.

Необходимо подчеркнуть, что, при применении УСН в случае выбора варианта расчета налога «доходы минус расходы», если за налоговый период предприятие получило убыток (сумма расходов превысила сумму доходов), то налогоплательщик должен уплатить со всех налогооблагаемых доходов налог в размере 1%.

Изменения специальных режимов налогообложения МСП проводятся в стране в соответствии с задачами развития государства. Так, по заявлению представителей Правительства РФ, налоговая политика страны на 2016–2018 годы определялась как стимулирующая.

На 2019–2021 годы цели и задачи бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики были обозначены в «Основных направлениях ...»²⁴. В документе указывается, что ключевым направлением является содействие в достижении поставленной Президентом России национальной цели развития – «повышение качества жизни и благосостояния граждан ...». Кроме того, говорится о необходимости устойчивого ускорения экономического роста²⁵. Задачи по развитию малого бизнеса входят в блок документа «Расширение потенциала экономики». Новацией в отношении данного сектора за этот период стала, как уже было показано выше, отмена в 2021 году ЕНВД. С 2019 года в пилотных субъектах РФ, а затем и по всей стране был введен новый специальный налоговый режим – налог на профессиональный доход (НПД). Для справки: согласно данным ФНС, если в январе 2020 года число самозанятых, использующих НПД, было 1,5 млн чел., то по состоянию на июнь 2022 года их количество достигло 5 млн чел. Вместе с тем, с января 2019 года был изменен порядок исчисления и уплаты налога на имущество организаций²⁶.

В России был принят широкий спектр мер федеральной налоговой поддержки субъектов МСП в условиях COVID-19 (табл. 3.18).

На 2022–2023 гг. задачи бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики, закрепленные документом, были скорректированы с учетом изменения условий ведения бизнеса под влиянием пандемии COVID-19: «Борьба с пандемией и содействие восстановлению экономики; структурная трансформация экономики; операционная эффективность использования бюджетных средств; развитие межбюджетных отношений; таможенно-тарифное регулирование»²⁷. Цель политики в данном документе не обозначена. В разделе доку-

²⁴ Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов: утв. Минфином России. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_308390/b09b17ca7d790cdaf880b02fad5e29bc157489a5 (дата обращения 08.09.2022).

²⁵ Там же.

²⁶ С 2019 года изменится порядок налогообложения объектов недвижимости организаций. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/news/activities_fts/8248178

²⁷ Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов: утв. Минфином России. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_308390/b09b17ca7d790cdaf880b02fad5e29bc157489a5 (дата обращения 08.09.2022).

Таблица 3.18. Меры налоговой поддержки в России

Мера налоговой поддержки	Краткая характеристика меры
Снижение страховых взносов	С апреля 2020 года совокупный размер тарифа страховых взносов на ОПС, ВНиМ, ОМС уменьшен с 30% до 15%. Изменение применяется только к той части выплат, которая в каждом месяце превышает МРОТ*
Налоговые каникулы	Внесены изменения в НК РФ, устанавливающие для субъектов МСП, включенных в список пострадавших отраслей, «налоговые каникулы»: субъекты МСП были освобождены от уплаты налогов, авансовых платежей и страховых взносов за II квартал 2020 года**
Продление сроков уплаты налогов	Продление сроков уплаты налогов и предоставления налоговых деклараций, авансовых платежей по налогам, страховым взносам (по разным видам налогов, для разных категорий плательщиков, на разные сроки); продление сроков предоставления налоговых деклараций (для всех налогоплательщиков)***
Приостановление назначения и проведения налоговых проверок	В отношении всех налогоплательщиков
Предоставление отсрочки и рассрочки по уплате налогов	Новые правила предоставления отсрочки и рассрочки по уплате налогов: максимальный срок отсрочки увеличен до 1 года, а рассрочки – до 5 лет
Отмена налоговой санкции	Отмена налоговой санкции по ст. 126 НК РФ за непредставление налоговому органу сведений, необходимых для осуществления налогового контроля, совершенное в период с 1 марта по 30 июня 2020 года
Освобождение от плановых проверок	Только для малого бизнеса. Правительство запретило включать субъекты МСП в ежегодные планы проверок на 2021 и 2022 гг.****
* П. 2.1 ст. 427 Налогового кодекса Российской Федерации. Федеральный закон от 1 апреля 2020 г. № 102-ФЗ «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации». ** О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации: Федеральный закон от 8 июня 2020 г. № 172-ФЗ. *** О мерах по обеспечению устойчивого развития экономики: Постановление Правительства Российской Федерации от 2 апреля 2020 г. № 409. **** Об особенностях проведения в 2022 году плановых контрольных (надзорных) мероприятий, плановых проверок в отношении субъектов малого предпринимательства и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 8 сентября 2021 г. № 1520; Об особенностях формирования ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на 2021 год, проведения проверок в 2021 году и внесении изменений в пункт 7 Правил подготовки органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей: Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2020 г. № 1969.	

мента, посвященном мерам налоговой поддержки субъектов МСП, запланировано следующее:

- уменьшение страховых взносов;
- для смягчения последствий перехода ИП с ЕНВД на патентную систему налогообложения предусмотрено расширение области применения ПСН на виды деятельности, в которых применялся режим ЕНВД;
- до 2024 года продлено право регионов вводить «налоговые каникулы» в виде нулевой ставки (УСН, ПСН) для впервые зарегистрированных индивидуальных предпринимателей в производственной, социальной, научной сферах, в сфере бытовых услуг населению;
- налогоплательщики, применяющие УСН с объектом налогообложения «доходы» и использующие контрольно-кассовую технику, освобождаются от обязанности представления налоговой декларации.

Последняя из перечисленных задача говорит о новом налоговом режиме – автоматизированной упрощенной системе налогообложения (АУСН). Пилотный проект по ее внедрению на срок до 2027 года реализуется в четырех субъектах: Москве, Республике Татарстан, Московской и Калужской областях. Суть системы АУСН в том, что функция исчисления налога от субъектов налогообложения переходит к сотрудникам органов налоговой инспекции.

В целом можно сделать общее заключение, что изменения в налоговой политике в стране в условиях кризиса направлены преимущественно на вывод предпринимателей «из тени». При этом на уровне субъекта страны налоги могут корректироваться в рамках установленных для регионов полномочий.

Рассмотрим динамику уплаты налогов по основным специальным режимам для малого и среднего бизнеса (УСН, ЕНВД, ЕСХН) за период 2018–2020 годы в соответствии с представленной ФНС статистикой.

Наиболее распространенным является применение упрощенной системы налогообложения. Ее в 2020 году применяли более 3,5 млн субъектов МСП (или 63% от общего числа малых и средних предприятий). Сумма исчисленного налога составила 659 млрд руб. В динамике за три года 2018–2020, число предприятий МСП, применяющих данную систему, выросло на 9%, а сумма исчисленного налога – на 23%²⁸. Те же показатели относительно 2015 года составляют 25 и 204% соответственно²⁹.

Среди субъектов СЗФО наибольший уровень налоговой нагрузки при использовании данного режима был в г. Санкт-Петербурге и Калининградской области, наименьший – в Мурманской области и Республике Коми.

Таблица 3.19. Количество налогоплательщиков и сумма исчисленного налога, уплачиваемого в связи с применением упрощенной системы налогообложения за 2015, 2019–2021 гг., тыс. ед. / млн руб.

Территория	2015 год		2018 год		2019 год		2020 год	
	к-во нал. пл.	сумма налога	к-во нал. пл.	сумма налога	к-во нал. пл.	сумма налога	к-во нал. пл.	сумма налога
РФ	2818	323053	3241	535494	3386	628751	3536	659827
Северо-Западный федеральный округ	336	37948	391	64938	425	79220	441	79378
Республика Карелия	17	1396	18	2063	19	2362	19	2534
Республика Коми	20	2202	19	2687	19	2966	19	1735
Архангельская область	27	2720	28	4162	27	4604	27	3676
Вологодская область	28	2067	30	3329	31	3839	31	4027
Калининградская область	41	4707	41	6600	43	7541	43	8757
Ленинградская область	25	2183	32	4072	38	5464	42	6248
Мурманская область	15	1550	16	2216	16	2556	17	963
Новгородская область	11	984	11	1444	12	1637	12	1 659
Псковская область	11	919	12	1488	12	1675	13	1863
г. Санкт-Петербург	140	19096	178	36737	203	46382	212	47816

Источник: Федеральная налоговая служба. URL: <https://www.nalog.gov.ru> (дата обращения 29.08.2022).

²⁸ В текущих ценах.

²⁹ Там же.

Вторым «по популярности» среди субъектов МСП, до его отмены, был единый налог на вмененный доход. До момента отмены (2019 год) эту систему уплаты налогов применяли почти 2 млн предпринимателей (34% от общего числа субъектов МСП), сумма уплаченного налога в 2019 году составила 136,9 млрд руб. В 2020 году показатели ниже: 1,6 млн предпринимателей и 114 млрд руб., соответственно, что обусловлено постепенным переходом налогоплательщиков на другие режимы налогообложения.

Среди субъектов СЗФО наибольший уровень налоговой нагрузки при использовании данного режима зафиксирован в Калининградской, Архангельской, Вологодской областях, Республике Коми, наименьший – в Ленинградской области и г. Санкт-Петербурге.

Таблица 3.20. Количество налогоплательщиков, представивших налоговые декларации по ЕНВД, и сумма исчисленного единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности за 2015, 2019–2021 гг., ед. / млн руб.

Территория	2015 год		2018 год		2019 год		2020 год	
	к-во нал. пл.	сумма налога	к-во нал. пл.	сумма налога	к-во нал. пл.	сумма налога	к-во нал. пл.	сумма налога
РФ	2094	142233	2072	135487	1968	136980	1637	114023
Северо-Западный федеральный округ	207	16246	213	15762	202	15876	174	13837
Республика Карелия	10	861	9	844	8	820	6	687
Республика Коми	15	1527	13	1255	12	1201	10	1085
Архангельская область	16	1824	17	1786	15	1810	12	1286
Вологодская область	17	1770	17	1613	18	1616	14	1460
Калининградская область	17	1482	17	1672	17	1677	13	1558
Ленинградская область	27	1520	28	1432	27	1444	24	1281
Мурманская область	11	782	10	708	9	686	8	586
Новгородская область	11	911	10	762	8	731	8	762
Псковская область	10	850	9	795	9	775	7	647
г. Санкт-Петербург	68	4603	76	4799	75	5016	67	4410
Источник: данные Федеральной налоговой службы. URL: https://www.nalog.gov.ru (дата обращения 29.08.2022).								

Рядом субъектов МСП, ведущих деятельность в сфере сельского хозяйства, применяется единый сельскохозяйственный налог. Их доля в общем числе субъектов МСП невелика – 1,6%. Кроме того, число МСП, использующих ЕСХН, начиная с 2015 года сокращается.

С января 2019 года предприятия, уплачивающие ЕСХН, признаются и налогоплательщиками НДС.

Согласно данным ФНС, среди субъектов СЗФО наибольшая налоговая нагрузка при применении ЕСХН была в Мурманской и Архангельской областях, Республике Карелия, наименьшая – в Новгородской области и г. Санкт-Петербурге.

Достаточно широко предприятиями используется патентная система налогообложения. В 2018 году потенциально возможный к получению индивидуальными предпринимателями годовой доход равнялся 241,8 млрд руб., а по состоянию на 01.01.2022 его размер, исчисленный исходя из срока действия патента, составил более 1 млрд руб.

Таблица 3.21. Количество налогоплательщиков и сумма исчисленного единого сельскохозяйственного налога за 2015, 2019–2021 гг., ед. / тыс. руб.

Территория	2015 год		2018 год		2019 год		2020 год	
	к-во нал. пл.	сумма налога	к-во нал. пл.	сумма налога	к-во нал. пл.	сумма налога	к-во нал. пл.	сумма налога
РФ	98310	9586628	97034	15101528	94633	15131758	91111	19330925
Северо-Западный федеральный округ	2694	1977320	2609	3362596	2426	3196486	2292	3793908
Республика Карелия	155	224296	191	311238	205	272874	192	415710
Республика Коми	343	26918	250	42088	208	25534	221	12545
Архангельская область	241	160533	193	148140	157	169476	133	162825
Вологодская область	245	13266	240	18469	197	21536	197	16933
Калининградская область	408	297165	468	30520	493	365819	456	485703
Ленинградская область	359	44634	373	50327	322	48693	307	25928
Мурманская область	114	1062783	114	2399379	101	2236167	102	2609652
Новгородская область	442	12942	390	18003	388	16992	364	8207
Псковская область	287	5163	265	6175	242	6744	216	8009
г. Санкт-Петербург	77	76648	99	17143	91	2456	86	2721

Источник: данные Федеральной налоговой службы. URL: <https://www.nalog.gov.ru> (дата обращения 29.08.2022).

Количество индивидуальных предпринимателей, применяющих патентную систему налогообложения, значительно, в шесть раз, выросло за последние три года. Такие темпы прироста, в частности, связаны и с отменой ЕНВД. Высокий рост значений показателя зафиксирован в Архангельской (в 14 раз), Ленинградской (14), Новгородской (17) областях, наименьший темп прироста, в три раза, – в Мурманской области.

Таблица 3.22. Количество индивидуальных предпринимателей, применяющих патентную систему налогообложения, количество патентов

Территория	2015 год*	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
РФ	145573	439088	340226	493606	2060046
Северо-Западный федеральный округ	5365	25074	22219	30964	177034
Республика Карелия	575	1992	1586	2259	8877
Республика Коми	1313	2466	1988	2749	9619
Архангельская область	350	873	754	1010	11258
Вологодская область	430	3700	2423	3086	20027
Калининградская область	372	1732	1768	2438	17582
Ленинградская область	90	1622	1996	2941	29326
Мурманская область	912	2772	2321	2922	6278
Новгородская область	120	474	447	640	7776
Псковская область	265	1004	725	717	6461
г. Санкт-Петербург	878	8339	8102	12113	59685

* В 2015 году ед. изм. – количество индивидуальных предпринимателей.

Источник: данные Федеральной налоговой службы. URL: <https://www.nalog.gov.ru> (дата обращения 29.08.2022).

Таким образом, можно говорить о том, что наблюдается тенденция наращивания числа «пользователей» налоговых режимов УСН и ПНС на фоне сокращения числа налогоплательщиков, применяющих ЕНВД и ЕСХН. Наибольший прирост налоговых поступлений в консолидированный бюджет страны и рассматриваемых субъектов обеспечивается при применении УСН.

Следует отметить, что, несмотря на ряд отрицательных значений некоторых показателей развития сектора, по данным Федеральной налоговой службы РФ, объем поступления налогов, предусмотренных специальными налоговыми режимами, вырос. Так, в Вологодской области в 2021 году по сравнению с 2020 года увеличение составило 29,2% (с 3,9 до 5,04 млрд руб.)³⁰. Поступления платежей по налогам на совокупный доход следующие:

- по налогу, взимаемому в связи с применением упрощенной системы налогообложения, в 2021 году на 40% больше, чем в 2020 году (4,5 и 3,12 млрд руб.);
- по налогу, взимаемому в связи с применением патентной системы налогообложения, в 2021 году больше в 3,5 раза, чем в 2020 году (212,9 и 61,2 млн руб.);
- по налогу на профессиональный доход в 2021 году больше в 77 раз, чем в 2020 году (59,6 и 0,775 млн руб.);
- платежей по единому налогу на вмененный доход для отдельных видов деятельности в 2021 году почти в четыре раза меньше, чем в 2020 году (197,3 и 671,8 млн руб.).

Поступления по страховым взносам на обязательное социальное страхование в Вологодской области за рассматриваемый период увеличились на 6,8% (с 52,8 до 56,39 млрд руб.).

Как отмечают сами предприниматели, значительную роль в росте налоговой нагрузки сыграла отмена ЕНВД и вызванный этим переход на УСН и ПНС. Кроме того, это отрицательно сказалось на увеличении издержек предприятий и ИП. При этом руководством региона с учетом сложившихся обязательств, в целях минимизации последствий распространения коронавирусной инфекции, были приняты необходимые меры по поддержке бизнеса. Ключевой из них для МСП стало снижение ставки налога по УСН. В 2020 году для наиболее пострадавших видов деятельности ставка по объектам налогообложения «Доходы минус расходы» снизилась с 15 до 5%, по объектам налогообложения «Доходы» – с 6 до 2% (в аналогичном размере были снижены ставки в 2021 году для организаций, применявших ЕНВД в 2020 году), для стратегически важных видов деятельности – с 15 до 10% и с 6 до 4% соответственно³¹.

Всего, по данным Управления налоговой политики и доходов Департамента финансов Вологодской области, объем предоставленных льгот по УСН в 2020 году

³⁰ ФНС. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn35/related_activities/statistics_and_analytics/forms/9777595 (дата обращения 30.06.2022).

³¹ Данные меры предусмотрены на период 2020–2022 гг. Законом Вологодской области «Об установлении на территории Вологодской области налоговых ставок по налогу, взимаемому в связи с применением упрощенной системы налогообложения» от 26.10.2018 № 4424-ОЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/550221350> (в ред. законов Вологодской области от 11.12.2020 № 4817-ОЗ, от 12.01.2022 № 5040-ОЗ).

составил 169,4 млн руб., количество получателей – 686 ед., большая часть из них (68%) расположены в крупных городах региона Вологде и Череповце.

Кроме того, была предоставлена отсрочка по уплате УСН для отдельных отраслей (обрабатывающие производства, деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений, демонстрация кинофильмов, деятельность туристических агентств, деятельность в области здравоохранения, парикмахерские услуги и салоны красоты). Отсрочка предоставлялась на 6 мес. Сумма отсрочки в бюджет региона за 2021 года составила 81 млн руб., за первый квартал 2022 года – 79 млн руб.

В Вологодской области также были установлены налоговые преференции в отношении объектов имущества, облагаемых налогом по кадастровой стоимости. Внесенным изменением был снижен на 2021 год размер налоговых ставок³² до размера ставок, действовавших в 2020 году для организаций, применявших до 1 января 2021 года ЕНВД и перешедших с этой даты на ОСНО.

В отношении данной категории налогоплательщиков увеличен на 1 год период поэтапного увеличения налоговых ставок³³. Сохранен понижающий коэффициент 0,5 ставки налога на имущество, исчисляемого исходя из кадастровой стоимости, для организаций, применяющих УСН и ведущих деятельность в отраслях экономики, наиболее пострадавших от распространения коронавирусной инфекции.

Для предпринимателей, применяющих патентную налоговую систему, были введены двухлетние налоговые каникулы. Налоговые каникулы могут быть предоставлены в период регистрации налогоплательщика в 2021–2024 гг. (включая год регистрации). Виды деятельности, для которых предоставляются налоговые льготы: производственная, социальная, научная сферы, сфера бытовых услуг населению. В 2021 году данной мерой в Вологодской области воспользовались 267 индивидуальных предпринимателей, сумма налоговой льготы составила чуть более 1 млн руб.³⁴

Таким образом, как на федеральном, так и на региональном уровнях были предприняты меры налоговой поддержки сектора малого бизнеса. Реализованные в этом направлении шаги в сложных экономических условиях позволили смягчить их влияние на исследуемый сектор. Однако полностью избежать отрицательных тенденций в его развитии это не позволило. Ввиду этого, а также стремления к недопущению дальнейшего сокращения численности малых предприятий и сохранению рабочих мест целесообразно продолжение налоговой политики по поддержке предприятий.

³² Размер налоговых ставок снижен с 1,5 до 1% в отношении объектов имущества, расположенных в городских округах и административных центрах муниципальных районов; с 0,6 до 0,4% – в отношении объектов имущества, расположенных в сельской местности (Закон Вологодской области от 13 мая 2021 г. № 4894-ОЗ «О внесении изменений в статью 2 Закона области «О налоге на имущество организаций»).

³³ В части объектов имущества, расположенных в городских округах и административных центрах муниципальных районов – 1,5% в 2022 году; в 2023 году и последующие годы – 2%; в части объектов имущества, расположенных в сельской местности, дальнейшее увеличение налоговой ставки на 0,2% установлено до 2029 года.

³⁴ По данным Управления налоговой политики и доходов Департамента финансов Вологодской области.

Проведенное нами исследование показывает, что действующие в российской налоговой системе инструменты налогового регулирования характеризуются недостаточно высокой экономической и социальной эффективностью.

Множественность режимов налогообложения, с одной стороны, увеличивает риски уклонения от уплаты налогов в соответствующем объеме, а с другой стороны, изменения «правил игры» в условиях экономической нестабильности могут негативно отразиться на состоянии сектора МСП. В целом налоговая политика в его отношении последние годы была направлена на вывод его «из тени» (об этом, в частности, свидетельствуют отмена ЕНВД, введение института самозанятых).

В то же время в условиях экономического кризиса для доведения доли МСП в экономике до трети необходимо стимулирование акселерации микро- и малых предприятий до уровня средних. Такая задача требует создания благоприятных условий ведения предпринимательской деятельности и переформатирования мер поддержки. Кроме того, важна роль МСП в сохранении рабочих мест в регионах страны. В этих целях предлагается на период до стабилизации макроэкономических условий использовать в российской налоговой системе на региональном уровне следующие меры, направленные на поддержку сектора.

1. В большинстве регионов страны в период коронакризиса были понижены ставки по уплате УСН. Льготы предоставлялись в основном наиболее пострадавшим субъектам в зависимости от их основного вида деятельности. Снижение ставок по налогу варьировалось в различных регионах. Так, например, в Республике Карелии налог по УСН «Доходы» был установлен на уровне 1%, по УСН «Доходы минус расходы» – 5%³⁵, а в Архангельской области эти показатели составили 4 и 8%³⁶ соответственно. С нашей точки зрения, с опорой на изучение итогов деятельности ряда субъектов МСП за 2019–2020 гг. и с учетом их мнения, данная мера оказала существенную поддержку предприятиям и является актуальной и в текущей экономической ситуации. Поэтому целесообразно продление действия пониженной ставки по УСН на 2022–2023 гг.

2. С января 2021 года в НК РФ были внесены изменения, позволяющие налогоплательщикам, уровень доходов которых составил более 150 млн руб., но не достиг 200 млн руб. и (или) численность работников которых превысила 100 чел., но не более 130-ти, не утрачивать право на применение УСН. Такие субъекты уплачивают налог по повышенным ставкам: 8% для объекта «доходы»; 20% для объекта «доходы, уменьшенные на величину расходов»³⁷. С точки зрения стимулирования развития и поддержки МСП необходимо большее увеличение дохода, позволяющего применять УСН, соответствующее критерию отнесения к малому предприятию с

³⁵ Закон Республики Карелия от 26.05.2020 № 2476-ЗПК, Закон Республики Карелия от 21.04.2020 № 2473-ЗПК. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/1000202004220003?index=3&rangeSize=1> (дата обращения 02.09.2022).

³⁶ Областной закон Архангельской области от 29.05.2020 № 264-17-ОЗ, Областной закон Архангельской области от 27.04.2020 № 254-16-ОЗ, Областной закон Архангельской области от 27.04.2020 № 255-16-ОЗ. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/2900202004280022> (дата обращения 02.09.2022).

³⁷ ФНС. URL: <https://www.nalog.gov.ru/rn77/taxation/taxes/usn> (дата обращения 02.09.2022).

размером годового дохода 800 млн руб. Актуально также повышение предельного размера остаточной стоимости основных средств (установлен в размере 150 млн руб.), что будет способствовать обновлению основных средств и увеличению инвестиций в основной капитал малых предприятий.

3. Отмена ЕНВД привела к необходимости смены для предпринимателей режима налогообложения. Однако при этом 60% бизнесменов отмечают рост сумм уплачиваемых налогов [У бизнеса выросла налоговая нагрузка..., 2021]. Судя по данным статистики, значительная часть из них перешла на использование режима патентной системы налогообложения, который законодатели «доработали», расширив перечень предприятий, чтобы большее их количество могло воспользоваться данным режимом. Однако, по нашему мнению, с учетом того, что отмена ЕНВД привела к финансовым потерям налогоплательщиков, следует внести дополнительные коррективы в ПСН. Такие, например, как проведение расчета по патентной системе налогообложения не от общей площади предприятия, а от торговой площади (зал для посетителей), как было при применении ЕНВД.

4. С апреля 2020 года размер тарифа страховых взносов для субъектов МСП был снижен с 30 до 15%. Кроме того, несмотря на повышение размера МРОТ в июле 2022 года, в 2022 году субъекты МСП платят страховые взносы по пониженным тарифам с выплат свыше 13 890 руб. Однако уменьшение размера тарифа касается только той части оплаты труда, которая превышает МРОТ. Страховые взносы с заработной платы, которая меньше либо соответствует МРОТ, по-прежнему нужно платить в размере 30%. Для стимулирования бизнеса к сохранению рабочих мест в сложившихся экономических условиях, а также для снижения рисков выплаты «серой зарплаты» целесообразно было бы установить на 2022–2023 годы страховые взносы для субъектов МСП в размере 15% на всю заработную плату, включая МРОТ.

Вместе с тем указанные меры налогообложения должны обеспечивать не только снижение налоговой нагрузки на предпринимательскую деятельность в сфере малого бизнеса, но и способствовать развитию российской экономики в целом, сохранению рабочих мест в кризисных условиях.

4. ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

4.1. Инновационная структура регионов: анализ обеспеченности

Цифровизация задает новые тенденции развития общемирового пространства и обуславливает необходимость изменения региональных социально-экономических систем. Основу изменений составляет процесс диффузии инноваций, активизации которого призвана способствовать инновационная инфраструктура (ИИ). Это определяет ее роль в социально-экономической системе – содействие ведению проектов по разработке инноваций на всей цепочке жизненного цикла и далее в процессах коммерциализации и трансфера [Доничев, Фраймович, Грачев, 2018]. Следовательно, инновационная инфраструктура предоставляет предпринимательству возможности ускорения ведения бизнеса за счет делегирования полномочий и сокращения временных рамок реализации проекта, позволяя преодолевать затруднения в поиске той или иной информации. Основная цель функционирования ИИ заключается в преумножении вклада от собственной деятельности в развитие региона через активизацию инновационного предпринимательства [Safiullin et al., 2018]. Этот вклад проявляется через увеличение значений таких показателей, как ВРП, за счет роста объемов инновационных товаров, работ, услуг [Усков, 2019] и их дальнейшей реализации, а также через увеличение значений показателей результативности деятельности всех частей социально-экономической системы региона, свидетельствующих о развитии в научно-технологическом и инновационном направлении ради повышения конкурентоспособности региона. Среди прочих (этот аспект не опровергают авторы [Kuzmina et al., 2020]), которые указывают на влияние ИИ на рост показателей социально-экономического развития и усиление роли инновационной инфраструктуры как основы цифровой экономики. Обозначенное выше соотносится с позицией в работах [Мазилев, Шэн, 2018; Луцкив, Попадынец, 2019] о необходимости достижения значений отдельных показателей научно-технологического направления для ускорения темпов социально-экономического развития в рамках роста конкурентоспособности экономики территорий.

Необходимость изучения ИИ обосновывается еще и тем, что развитие предпринимательства ограничивается рядом барьеров в виде высоких налогов, нестабильности российского законодательства в отношении регулирования деятельности предприятий, сложности доступа к финансовым ресурсам и недостатка

квалифицированных кадров и др. И хотя региональные власти обозначают приоритеты (информационная безопасность, информационная инфраструктура, цифровые технологии [Переславцева, 2020], нормативное регулирование цифровой среды, кадры для цифровой экономики, цифровое государственное управление), которые оказывают влияние на предпринимательство, их реализация затруднена из-за представленных выше барьеров. Разрешение сложившейся ситуации видится через активизацию деятельности инновационной инфраструктуры как посредника в выстраивании взаимодействия между властью, предпринимательством и обществом для развития научной, научно-технологической и инновационной деятельности – взаимодействия, важного для перехода к новой, цифровой экономике. Это актуализирует вопрос об оценке обеспеченности регионов объектами ИИ, которая связана с прогнозом необходимого количества таких объектов для результативного функционирования социально-экономических систем в направлениях научного, научно-технологического и инновационного развития.

Анализ научных источников позволил сделать вывод о том, что инновационная инфраструктура – это комплекс организаций, функционирование которых направлено на создание условий и обеспечение поддержки инновационной деятельности для достижения приоритетов социально-экономической системы, в т.ч. в условиях цифровизации (табл. 4.1).

В рамках ИИ выделяются подсистемы, объекты которых способствуют развитию предприятий малого и среднего бизнеса (а порой и крупного) в сфере финансового, кадрового, производственно-технологического и информационного обеспечения. К ним относятся: филиалы научно-образовательных учреждений, ассоциации бизнес-ангелов и фонды поддержки предпринимательства, промышленные парки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий и др. Все они обеспечивают поддержку и стимулирование повышения результатов предпринимательства в научном, научно-технологическом и инновационном направлениях. Однако Россия по такой активности имеет отличные от других стран темпы роста. Этот факт прослеживается по данным анализа патентной активности [Барина, 2014]: в 2014–2017 гг. в нашей стране наблюдалось ее снижение на 9,5%, в то время как в Китае, США, Германии – рост на 48,8; 4,9 и 2,6%, или по данным анализа количества исследователей в секторе НИОКР [Шадрин, 2015]: в 2010–2017 гг. в России выявлено снижение на 7,6%, а в Китае, США, Германии – 38,8; 9,9 и 24,2% соответственно.

Снижение активности организаций в инновационном направлении является следствием малой результативности деятельности объектов ИИ, что поднимает вопрос об изменении процессов их функционирования, влияющих на значения показателей, отражающих изменения в научном, научно-технологическом и инновационном направлениях. Изменения по данным направлениям в России могут быть достигнуты, и этому должна содействовать инновационная инфраструктура, однако смене сложившейся ситуации противостоят недостатки в деятельности объектов ИИ. Это прослеживается в статьях, отражающих положение институтов развития, к которым часто относят и объекты ИИ. Так, в статье [Соколов, 2021] приводится заявление Счетной палаты РФ о том, что «ключевые проблемы, харак-

**Таблица 4.1. Структура объекта исследования
«Инновационная инфраструктура»**

Подсистема	Объекты
Финансовая	Организации-участники инвестиционного обеспечения инновационной деятельности (бизнес-ангелы, посевные фонды, венчурные инвесторы и фонды, государственные программы поддержки, ассоциации бизнес-ангелов, грантовые фонды, банки и финансовые организации, союзы бизнес-ангелов)
Кадровая	Организации, задействованные в научной сфере и способствующие инновационной деятельности, а также обеспечивающие подготовку и переподготовку кадров (научно-образовательные учреждения узкой специализации, научно-информационные и тренинговые центры (коучинг))
Производственно-технологическая, в т.ч.:	
Участники-менторы процесса воплощения инноваций	Организации или их части, осуществляющие вспомогательные функции в производстве инноваций (научно-исследовательский центр, центр коллективного пользования научным оборудованием, лаборатории моделирования и прототипирования, наукограды/технополисы как объединения организаций по представлению научно-производственного комплекса, центры контроля качества и сертификации, инжиниринговые центры, организации разработчиков программного обеспечения банков данных о разработках и знаниях)
Участники-обеспечения ресурсами процесса воплощения инноваций	Организации или их части, участвующие в формировании ресурсной базы для создания инноваций, в том числе ответственные за привлечение инвестиций (промпарки)
Информационная, в т.ч.:	
Экспертно-консалтинговая	Организации или их части, осуществляющие консультационные, экспертные услуги или услуги переквалификации персонала; (инновационно-технологические подразделения на базе высших учебных заведений, бизнес-инкубаторы, экспертные и консалтинговые организации, консультационные агентства)
	Организации и части предприятий, ответственные за распространение и продвижение инноваций (технопарки, центры трансфера технологий, центры развития и поддержки предпринимательства, конгресс-центры/конференц-центры, специализированные СМИ в области инноваций как в электронном, так и в печатном виде, центр кластерного развития, бизнес-акселератор)
Организационно-управленческая	Организации, их части, обеспечивающие регулирование инновационной деятельности на федеральном, региональном уровне в государственных органах
Источник: Саханевич Д.Ю. Методические аспекты оценки функционирования инновационной инфраструктуры региона // Социальное пространство. 2020. Т. 6. № 3. С. 1–11.	

терные для многих институтов развития, – это низкая эффективность и недостижение целей, для которых они изначально создавались». Вследствие этого в стране принято решение об осуществлении административной реформы, которая бы позволила решить вопросы функционального назначения институтов развития, внести изменения в их формирование, финансовое обеспечение, а также организационное устройство [Ивантер и др., 2020; Баженов, 2020]. Поскольку объекты ИИ входят в группу данных организаций, то исследовать их функционирование и обеспеченность ими регионов актуально.

На рынке предложение услуг предпринимательству со стороны организаций инновационной инфраструктуры, содействующих научно-технологическому развитию в условиях цифровизации, осуществляется различными предприятиями, которые решают схожие задачи и оказывают аналогичные услуги. Множественность схожих по своему функциональному назначению предприятий может не

только приводить к их конкуренции, но и сопровождаться дефицитом спроса на определенные услуги, что впоследствии скажется на достижении показателей результативности любого предприятия и отразится в целом на всей инновационной инфраструктуре и социально-экономической системе. Следует отметить, что такая ситуация складывается и в результате адаптации организаций ИИ к условиям цифровизации в отсутствие систематических изменений во всей инновационной системе.

Неравномерность того, какую часть рынка занимают услуги для развития инноваций тех или иных объектов инновационной инфраструктуры, актуализирует вопрос об обеспеченности социально-экономической системы объектами ИИ и необходимости сбалансировать существующие предложение и спрос. В настоящий момент на рынке отсутствует равновесие, что приводит к снижению результативности региональной социально-экономической системы в научном, научно-технологическом и инновационном направлениях, а также самой инновационной инфраструктуры.

Обзор научной литературы свидетельствует о том, что обеспеченность трактуется с позиции наличия чего-либо у субъектов, владения этим [Научно-технологический потенциал территорий..., 2017]. В энциклопедических словарях обеспеченность характеризуется как степень обеспечения, снабжения чем-нибудь. В нашем исследовании рассматривается не обеспеченность как таковая, а наличие достаточного для развития приоритетных направлений определенной территории количества объектов инновационной инфраструктуры. Такая трактовка не противоречит и мнению авторов [Кузнецов и др., 2013], которые считают, что «именно инновационная инфраструктура как «поддерживающий компонент» инновационной системы способствует внедрению современных фундаментальных знаний в актуальную социально-экономическую практику».

Обеспеченность объектами ИИ является показателем цифровой экономики, отражающим соответствие социально-экономической системы новым реалиям. И данный показатель необходимо использовать при проведении количественного (анализ количества участников инновационной инфраструктуры территории) и качественного анализа. Актуальными вопросами становятся следующие: сколько предприятий ИИ функционирует; есть ли необходимость в увеличении/сокращении их количества и др. Ответы на эти вопросы можно получить с опорой на результаты анализа методик оценки обеспеченности объектами инновационной инфраструктуры, а также в рамках количественного и качественного анализа информации о функционировании исследуемых объектов.

Общая черта исследований инновационной инфраструктуры заключается в использовании идентичных баз данных, а различие – в присутствии или отсутствии применения нескольких баз данных в одном исследовании, а именно в сопоставимости данных и информации об объектах ИИ из различных источников (Росстат, ЕМИСС, miiris.ru, РБК, cbinsights.com, АИРР, sbis.ru, rusprofile.ru, sparkinterfax.ru). Реже встречаются исследования, в которых используется несколько баз данных. В ходе нашего исследования выявлено, что использование существующих баз данных не позволяет в полной мере получить объективную информацию о функ-

ционирующих организациях инновационной инфраструктуры. Основная причина – это добровольное участие организаций в формировании баз данных.

Анализ показателей для оценки инновационной инфраструктуры проведем с использованием мониторинга инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности и региональных инновационных систем (МИИРИС)³⁸. Анализ обеспеченности объектами ИИ, исследование взаимосвязи «количества объектов ИИ» и показателей результативности инновационной деятельности (например, количества разработанных передовых производственных технологий [Тенденции развития экономики..., 2017]) позволит рассмотреть влияние первого показателя на остальные и выявить, существует ли баланс между спросом и предложением для развития региона. Аналогичные методы исследования предложены в [Барина, 2014; Махмутов, 2020].

По данным МИИРИС, по состоянию на 2021 год в РФ действуют 495 объектов инновационной инфраструктуры, с учетом хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств³⁹ – 3521 ед. Анализ объектов ИИ в динамике свидетельствует о сокращении их количества более чем на 60% в 2015–2021 г. (без учета хозяйственных обществ, а с их учетом количество объектов инновационной инфраструктуры увеличилось на 18%). Без учета хозяйственных обществ и партнерств данные свидетельствуют о тренде, аналогичном отмеченному выше, что говорит о недостаточном внимании не только к стимулированию инноваций в стране, но и к объектам, содействующим исследуемым процессам.

Таблица 4.2. Динамика показателей количества объектов ИИ в РФ за период 2015–2021 гг.

Показатель	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год*	2020 год	2021 год**	Абс. откл. (+/-)	Отн. откл. (%)
Всего, в т.ч.:	3592	3797	4048	4169	4239	-	-	-	-
Объекты ИИ в РФ	1192	1183	1162	1279	1279	н/д	495	-697	41,53
Хозяйственные общества и хозяйственные партнерства	2400	2614	2886	2890	2960	3026	н/д	-	-
* Данные за 2019 год аналогичны данным последнего известного года. ** Показатель количества объектов ИИ за 2021 год составлен на основе данных МИИРИС по каждому региону и округу, что представлено в табл. 4.3. Источник: Информационный каталог о текущем состоянии инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности в регионах Российской Федерации. URL: https://www.miiiris.ru/inno_infra; Национальные интересы : приоритеты и безопасность, 2013; [Барина, 2014; Юревич, 2015; Королева, 2015; Плиева, 2017; Заверза, 2019].									

³⁸ Информационный каталог о текущем состоянии инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности в регионах Российской Федерации. URL: https://www.miiiris.ru/inno_infra

³⁹ Хозяйственные общества и хозяйственные партнерства, созданные бюджетными научными и автономными научными учреждениями либо образовательными организациями высшего образования, являющимися бюджетными или автономными учреждениями, деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) результатов интеллектуальной деятельности.

Продолжая анализировать обеспеченность объектами ИИ, стоит отметить, что их исследование было проведено и в целом по стране, и в разрезе федеральных округов и регионов. Последнее позволило выделить регионы-лидеры по наличию объектов ИИ и сопоставить их количество с результатами инновационной активности предпринимательства в данных регионах.

Таблица 4.3. Количество объектов инновационной инфраструктуры по округам в 2021 году

Объекты ИИ по МИИРИС	Российская Федерация	Центральный федеральный округ	Северо-Западный федеральный округ	Южный федеральный округ	Северо-Кавказский федеральный округ	Приволжский федеральный округ	Уральский федеральный округ	Сибирский федеральный округ	Дальневосточный федеральный округ
Бизнес-инкубаторы	78	13	2	4	5	46	1	3	4
Индустриальные (промышленные) парки	33	23	2	0	0	6	0	1	1
Технопарки	95	43	3	3	4	17	8	9	8
Кластеры	134	41	23	9	0	31	4	21	5
Наукограды(технополисы)	13	11	0	0	0	0	0	2	0
Особые экономические зоны	41	18	2	1	7	7	1	3	2
Технологические платформы	5	4	0	0	0	0	1	0	0
Инновационные центры	3	2	1	0	0	0	0	0	0
Нанотехнологические центры	11	5	1	0	0	3	0	2	0
Территории опережающего развития	82	12	7	3	3	20	10	10	17
Всего объектов ИИ	495	172	41	20	19	130	25	51	37
Источник: Информационный каталог о текущем состоянии инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности в регионах Российской Федерации. URL: https://www.miiis.ru/inno_infra ; Национальные интересы: приоритеты и безопасность, 2013.									

Лидерами среди федеральных округов по количеству объектов ИИ выступают: Центральный (172 ед.), Приволжский (130 ед.) и Сибирский (51 ед.). Лидеры в разрезе субъектов РФ представлены в табл. 4.4.

Таблица 4.4. Субъекты РФ – лидеры по обеспеченности объектами ИИ

№ п/п	Субъект РФ	Федеральный округ	Всего объектов ИИ в субъекте РФ
1	г. Москва	Центральный	44
2	Пензенская область	Приволжский	42
3	Московская область	Центральный	27
4	Республика Татарстан	Приволжский	19
	Воронежская область	Центральный	19
5	г. Санкт-Петербург	Северо-Западный	17
Источник: Информационный каталог о текущем состоянии инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности в регионах Российской Федерации. URL: https://www.miiis.ru/inno_infra			

При этом видно, что в структуре их инновационной инфраструктуры преобладают такие объекты, как технопарки и кластеры. Рассмотрение относительных показателей (например, количество объектов ИИ, приходящееся на общее количество организаций в субъекте), в отличие от абсолютных показателей (количество объектов ИИ), позволяет выделить других лидеров. В рейтинге субъектов РФ по относительному показателю на первом месте находится Пензенская область (18 объектов ИИ в расчете на 10000 организаций); на втором – Липецкая область (6 объектов ИИ). Третье место занимает Калужская область (5 объектов ИИ) и т.д.

Таблица 4.5. Рейтинг субъектов РФ по обеспеченности объектами ИИ на 10000 организаций

№ п/п	Субъект РФ	Принадлежность к федеральному округу	Количество объектов ИИ на 10000 организаций субъекта РФ	Уровень инновационной активности, %
1	Пензенская область	Приволжский федеральный округ	18	13,1
2	Липецкая область	Центральный федеральный округ	6	11,1
3	Калужская область	Центральный федеральный округ	5	11,5
4	Воронежская область	Центральный федеральный округ	4	13,7
	Новгородская область	Северо-Западный федеральный округ		9,8
	Астраханская область	Южный федеральный округ		7,2
	Республика Дагестан	Северо-Кавказский федеральный округ		0,5
	Республика Мордовия	Приволжский федеральный округ		21,2
	Курганская область	Уральский федеральный округ		9,8
5	Владимирская область	Центральный федеральный округ	3	10,5
	Смоленская область	Центральный федеральный округ		8,4
	Тамбовская область	Центральный федеральный округ		10,2
	Ульяновская область	Приволжский федеральный округ		14,6
	Сахалинская область	Дальневосточный федеральный округ		5

Источник: Информационный каталог о текущем состоянии инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности в регионах Российской Федерации. URL: https://www.miiis.ru/inno_infra; Регионы России. Социально-экономические показатели – 2020. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm; Яхтин В.А. Устойчивое сбалансированное развитие региональных социально-экономических систем в условиях цифровой трансформации: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Волгоград: Волгоградский гос. ун-т, 2022. 199 с.; Национальные интересы: приоритеты и безопасность / ред. В.А. Горохова. Москва: Финансы и кредит, 2013. № 25/36. 793 с.; Рада А.О. Организационно-экономический механизм внедрения цифровых технологий на предприятиях сельского хозяйства: на материалах Кемеровской области – Кузбасса: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Новосибирск, 2020. 236 с.

Лидерство субъектов Центрального, Приволжского и Сибирского округов может быть связано с наличием в них наибольшего количества предприятий, которые отличаются от объектов ИИ и могли бы взаимодействовать с ними (все организации и предприятия субъекта). Так, в Центральном федеральном округе сосредоточено 35% организаций от числа всех по РФ, в Приволжском – 25%, а в Сибирском – 10%. Кроме того, лидерство зависит от внутренних затрат, выделяемых на исследования и разработки по субъектам РФ. В соответствии с данным показателем приоритетными округами считаются Центральный, Северо-Западный и Южный (50, 14 и 2% соответственно).

Уровень инновационной активности у большинства территорий, лидирующих по обеспеченности объектами инновационной инфраструктуры, выше среднего (табл. 4.6; рис. 4.1). Приведенные данные формируют представление только о некоторых регионах, в частности о тех, которые транслируют успешный опыт в научном, научно-технологическом и инновационном направлениях.

Подчеркнем, что исследованные выше показатели наличия организаций ИИ не единственные, оказывающие влияние на инновационную активность. На основании этого сделаем вывод о необходимости учета и других факторов. В рамках

Таблица 4.6. Сравнение местоположения субъекта РФ среди всех остальных по показателям «Количество объектов ИИ», «Количество объектов ИИ на 10000 ед. организаций субъекта РФ» и «Уровень инновационной активности»

Субъект РФ	По абсолютному показателю «Количество объектов ИИ в субъектах РФ»	По относительному показателю «Количество объектов ИИ на 10000 ед. организаций субъекта РФ»	По показателю «Уровень инновационной активности»
г. Москва	1	7	5
Пензенская область	2	1	4
Московская область	3	7	6
Республика Татарстан	4	6	1
Воронежская область*		4	3
г. Санкт-Петербург	5	7	2

* Воронежская область занимает 4 место по обеспеченности, т.к. уровень существующих объектов ИИ совпадает с уровнем Республики Татарстан.
Источники: данные МИИРИС; Регионы России. Социально-экономические показатели – 2020.



Рис. 4.1. Зависимость показателей «Количество объектов ИИ» и «Уровень инновационной активности» по рейтингу «Количество объектов ИИ»

Источник: данные МИИРИС; Регионы России. Социально-экономические показатели – 2020.

их выявления был проведен корреляционный анализ, где в качестве независимо-го рассматривался показатель «Количество объектов ИИ в РФ», а в качестве зависи-мых – показатели, отражающие инновационную деятельность. По результатам анализа сделаны следующие выводы.

Количество объектов ИИ значительно влияет на появление передовых произ-водственных технологий, а также на объем инновационных товаров, работ, услуг [Усков, 2019] и привлечение средств (количество затрат) для развития инноваци-онной деятельности. Наименьшее же влияние количество объектов ИИ оказывает на численность занятых исследованиями и разработками.

Таким образом, количество действующих объектов ИИ оказывает влияние на разные параметры. Открытым остается вопрос о соотнесенности между объектами инновационной инфраструктуры и инновационной активностью,

Таблица 4.7. Результаты корреляционного анализа

Показатель		Всего объектов ИИ в субъекте РФ, ед.	Уровень инновационной активности, %	Организации, выполняющие научные исследования и разработки	Разработанные передовые производственные технологии	Затраты на инновационную деятельность организаций, млн руб.	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками
		1	2	3	4	5	6	7
Всего объектов ИИ в субъекте РФ, ед.	1	1,0000						
Уровень инновационной активности, %	2	-0,2389	1,0000					
Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	3	0,6362	-0,2940	1,0000				
Разработанные передовые производственные техноло-гии	4	0,8184	-0,5801	0,7001	1,0000			
Затраты на инновационную деятельность организаций, млн руб.	5	0,6792	-0,6041	0,8344	0,6659	1,0000		
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	6	0,7558	-0,7365	0,7884	0,9376	0,8619	1,0000	
Численность персонала, занятого научными исследова-ниями и разработками	7	-0,7960	0,7013	-0,5825	-0,7449	-0,8895	-0,8677	1,0000
Источники: расчеты авторов; Модели оценки влияния экономики знаний на экономический рост и инновации регионов / отв. ред. В.И. Сулов. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2021. 256 с.; Ахметова М.И. Механизм управления развитием инновационной системы региона на основе оценки взаимовлияния социально-экономической и инновационной среды : дис. ... канд. экономических наук : 08.00.05. Пермь: Пермский нац. иссл. политехн. ун-т, 2015. 220 с.; Сизьунго М. Развитие методических основ и инструментария пространственных экономических исследований региональных инновационных процессов : дис. ... канд. экономических наук : 08.00.05. Белгород, 2019, 272 с.								

достижении баланса между ними. На важность баланса в любой системе указывает А.Г. Гринберг, как отмечается в [Соколов А., 2021]. В этой статье отражена неэффективность всей экономической системы из-за отсутствия сбалансированности.

Исходя из полученных нами выводов, возможным представляется выделить среднее значение числа объектов инновационной инфраструктуры для какого-либо региона. Для этого были взяты результаты исследования успешных субъектов РФ по показателям «Количество объектов ИИ» и «Количество разработок передовых производственных технологий». Данные по первому показателю собраны за 2021 год, по второму – за 2019 год (табл. 4.8). Данные по показателю количества объектов ИИ взяты за выделенный период из-за отсутствия информации, собранной и представленной в МИИРИС за предыдущие годы.

По данным таблицы и произведенным расчетам можно предположить, что для достижения равномерного развития анализируемых территорий в научном, научно-технологическом и инновационном направлениях в совокупности следует создавать около 28 ед. объектов ИИ (учитывая, что в данный круг организаций будут включены разные их представители таких подсистем ИИ, как финансовая, кадровая, производственно-технологическая, информационная), что дает возможность выполнять проекты в объеме до 100 ед.

Однако такой подход не учитывает множества воздействующих факторов, и, следовательно, его использование не позволяет в полной мере оценить степень обеспеченности региона объектами ИИ. Это задает новые перспективы исследования в рамках задачи по поиску методики оценки уровня развития ИИ для определения точки ее сбалансированности.

Анализ услуг инновационных инфраструктур ряда субъектов (Вологодская, Томская область и др.) свидетельствует о преобладании в них услуг производственно-технологического типа, что подтверждается количеством организаций, их предлагающих. Предложение услуг зависит от создания и функционирования производственно-технологической подсистемы. Она же, в свою очередь, зависит от других подсистем – финансовой, кадровой и информационной. Их роль в ра-

Таблица 4.8. Результат исследования оптимального количества объектов ИИ, 2021 год

Субъект РФ	Всего объектов ИИ в субъекте РФ, ед.	Разработанные производственные передовые технологии
г. Москва	44	233
Пензенская область	42	5
Московская область	27	128
Республика Татарстан	19	54
Воронежская область	19	19
г. Санкт-Петербург	17	157
Среднее арифметическое	28	99
Источники: данные МИИРИС; Регионы России. Социально-экономические показатели – 2020.		

боте производственно-технологической подсистемы проявляется следующим образом. Первая – финансовая, обеспечивающая базу (в виде инвестиций в капитал малого и среднего бизнеса) для функционирования производственно-технологической. Вторая – кадровая подсистема, обеспечивающая квалифицированными кадрами производственно-технологическую подсистему, предоставляющая возможность работодателям организаций инновационной инфраструктуры отправлять сотрудников на различные образовательные мероприятия [Динамика и перспективы развития ИТ-отрасли, 2020]. Третья – информационная, информирующая о наличии как мероприятий образовательного характера для кадровой подсистемы, так и о наличии/отсутствии оборудования, необходимого организациям производственно-технологической подсистемы для совершенствования деятельности предприятий малого и среднего бизнеса. Следовательно, все подсистемы необходимы и взаимосвязаны. Они должны быть сбалансированы, однако на практике этого не наблюдается, и данный вопрос, который требуется решить, является открытым.

4.2. Научно-образовательные центры мирового уровня: институциональные основы деятельности и их финансирование

Мировой опыт показывает, что технологические процессы наиболее успешно осуществляются в тех странах, где механизмы управления инновационной деятельностью основываются на построении региональных цепочек взаимодействия «наука – бизнес – власть», которые создаются на базе научно-образовательных центров [Кузнецова, Иванов, 2023; Кузнецова, 2021; Oswald, 2019; Oliveira, 2019]. В Германии, Франции и некоторых других странах ЕС, а также в США и Южной Корее.

Успешно функционируют научно-образовательные центры, развивающиеся по модели «снизу – вверх», поскольку инициаторами их создания были местные бизнесмены и ученые. Деятельность подобных центров обеспечивает необходимую мотивационную основу для технологических стартапов. Многие стартапы основаны сотрудниками и партнерами признанных технологических корпораций, поэтому для малых и средних предприятий не составляет труда поиск опытного наставника, принадлежащего к той же области [Экономико-прикладные проблемы системного управления..., 2020], в целях получения рекомендаций по продвижению собственного инновационного бизнеса. Основным источником финансирования стартапов являются предприятия, заинтересованные в реализации проектов. К примеру, в США финансирование со стороны предпринимательского сектора составляет порядка 62%. В Германии доля частного сектора в расходах на реализацию проектов [Кузнецова, Иванов, 2023] варьируется в пределах 66% [Кузнецова, 2021]. Эффективность реализации механизма развития научно-образовательных центров вывела эти страны на лидирующие позиции по генерации новых знаний [Кузнецова, Иванов, 2023] в технологические процессы. По данным Глобального индекса инноваций (Global Innovation

**Таблица 4.9. Динамика позиций России
в Глобальном индексе инноваций (2017–2021 гг.)**

Показатель	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	Изменение, 2021 год к 2020 году
Глобальный индекс инноваций	45	46	46	47	45	+2
Подиндекс «входа» (ресурсы для создания инноваций)	43	43	41	42	43	-1
Подиндекс «выхода» (результаты осуществления инноваций)	51	56	59	58	52	+6
Составлено по: результаты проекта «Оценка достижимости национальных целей и целевых показателей в сфере науки» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ. URL: https://issek.hse.ru/news/507880300.html (дата обращения 28.08.2022); Кузнецова Е.П., Иванов С.Л. Научно-образовательные центры мирового уровня: значение для инновационного развития России // Организатор производства. 2023. Т. 31. № 1. С. 102–115. DOI: 10.36622/VSTU.2023.92.50.008; К методологии проверки интегральных оценок социально-экономических объектов / Д.А. Алферьев [и др.] // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. Т. 14. № 6. С. 86–106.						

Index)⁴⁰ в 2021 году Россия по уровню инновационного развития замыкает первую треть рейтинга экономик мира (45 место из 132-х). На пятилетнем горизонте ее позиции стабильны и варьируются в интервале от 45-го до 47 места [Кузнецова, Иванов, 2023] (табл. 4.9).

В анализируемый период место России по подиндексу «Ресурсы для создания инноваций» традиционно оказывалось выше, чем по подиндексу «Результаты осуществления инноваций». Тем не менее наблюдается рост степени воздействия инновационных результатов на экономику страны на 6 пунктов [Кузнецова, Иванов, 2023].

В то же время динамика позиций России по группам показателей, входящих в подиндексы «входа» и «выхода», нестабильная (табл. 4.10).

На итоговое значение индекса инновационного развития негативно повлияло слабое развитие инфраструктуры и институтов (67 место), креативной деятельности (56 место), а также внутреннего рынка (55 место). Несмотря на снижение позиций большинства групп показателей, с 2020 года стали активнее развиваться институты – качество регулирования, верховенство закона +6 пунктов и творческая деятельность +6 пунктов [Кузнецова, Иванов, 2023]. На это повлияло создание в России научно-образовательных центров мирового уровня.

⁴⁰ Глобальный индекс инноваций составлен из порядка 80 различных переменных, которые характеризуют инновационное формирование стран мира, находящихся на разных уровнях экономического развития. Уровень экономического развития связан как с наличием инновационного потенциала, так и условиями для его воплощения. Поэтому данный индекс рассчитывается как взвешенная сумма оценок двух подиндексов: подиндекса «входа» (ресурсы для создания инноваций) и подиндекса «выхода» (результаты осуществления инноваций). В свою очередь, подиндекс «входа» представлен определенными показателями, объединенными в группы «Институты», «Человеческий капитал и исследования», «Инфраструктура», «Уровень развития внутреннего рынка», «Уровень развития бизнеса». Подиндекс «выхода» оценивается по группам «Развитие технологий и экономики знаний» и «Творческие результаты». Источник: Глобальный индекс инноваций // Гуманитарный портал: Исследования. Центр гуманитарных технологий, 2006–2022. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index> (дата обращения 30.08.2022).

Таблица 4.10. Динамика позиций России по группам показателей, входящих в подиндексы «входа» и «выхода»

Показатель	Год					Изменение, 2021 год к 2017 году
	2017	2018	2019	2020	2021	
Подиндекс «входа»						
Человеческий капитал и исследования	23	22	23	30	29	-6
Развитие внутреннего рынка	50	56	61	61	55	-5
Развитие бизнеса	33	33	35	40	42	-8
Инфраструктура	62	63	62	71	67	-5
Институты	73	74	74	71	67	+6
Подиндекс «выхода»						
Развитие технологий и экономики знаний	45	47	47	50	48	-3
Результаты творческой деятельности	62	72	72	60	56	+6
Составлено по: результаты проекта «Оценка достижимости национальных целей и целевых показателей в сфере науки» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ. URL: https://issek.hse.ru/news/507880300.html (дата обращения 02.09.2022); Кузнецова Е.П., Иванов С.Л. Научно-образовательные центры мирового уровня: значение для инновационного развития России // Организатор производства. 2023. Т. 31. № 1. С. 102–115. DOI: 10.36622/VSTU.2023.92.50.008; Усков В.С. Научно-технологическое развитие российской экономики в условиях перехода к новому технологическому укладу // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции. прогноз. 2020. Т. 13. № 1. С. 70–86. DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.4						

Стоит подчеркнуть, что рост инновационного индекса в развитых странах был обусловлен именно активным формированием и развитием в экосистеме научно-образовательных центров, институтов поддержки, инфраструктуры, совершенствованием правового поля, регламентирующего инновационную деятельность, разработкой и применением мер государственной поддержки [Кузнецова, Иванов, 2023; GII 2021 results, 2021]. Причем в рамках НОЦ создана «живая» инновационная экосистема, обеспечивающая набор условий для успешного развития инноваций и создания высокотехнологичной продукции [Купцова, Лактаева, 2021; Симачев, Кузык, 2021; Бабкина, Сергеев, 2011].

Аналогичные объединения науки и бизнеса в России создаются в ответ на проблемы формирования инфраструктуры и институтов для развития внутреннего рынка научно-технологической продукции, которые не решались уже длительный период времени [Кузнецова, Иванов, 2023; Устинова, Губанова, Леонидова, 2015; Устинова, 2014; Терехова, Кондаков, 2011].

Стоит отметить, что кроме таких НОЦ для экономического развития Россия использует множество инструментов стимулирования предпринимательского и научного сектора к созданию высоких технологий⁴¹: стратегии и программы, кластеры, технопарки, особые экономические зоны, центры трансфера технологий, субсидирование, гранты и др. Однако на сегодняшний день вектор государствен-

⁴¹ Высокие технологии – совокупность информации, знаний, опыта, материальных средств, используемых при разработке, создании и производстве технически сложной продукции, требующей использования научного знания при проектировании и производстве.

ной политики направлен в большей степени на развитие НОЦ мирового уровня [Кузнецова, 2020]. В то же время остается открытым вопрос об анализе итогов реализации инструментов поддержки инновационного развития территорий, включая НОЦ, а также об оценке целесообразности затрат средств федерального и региональных бюджетов на данные проекты.

Одной из ключевых стратегических задач инновационного развития российских территорий является достижение научно-технологического прогресса через формирование НОЦ мирового уровня [Кузнецова, Иванов, 2023], деятельность которых ориентирована на достижение значимых для страны результатов исследований и разработок по приоритетам ее научно-технологического развития⁴². Они создаются в рамках нацпроекта «Наука и университеты»⁴³ с помощью грантовой поддержки для стимулирования объединений вузов, научных организаций и бизнес-структур к прорывным исследованиям и формированию на их [Кузнецова, Иванов, 2023] основе высокотехнологичных производств.

В 2019 году на основании постановления⁴⁴ Правительства РФ от 30 апреля 2019 года № 537, без проведения конкурсного отбора, были определены 5 пилотных НОЦ: Научно-образовательный центр мирового уровня «Техноплатформа 2035» (Нижегородская область); Пермский научно-образовательный центр мирового уровня «Рациональное недропользование» (Пермский край) [Данилова, 2021]; Научно-образовательный центр мирового уровня «Инновационные решения в АПК» (Белгородская область); Западно-Сибирский межрегиональный научно-образовательный центр мирового уровня (Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Ямало-Ненецкий АО); Научно-образовательный центр мирового уровня «Кузбасс» (Кемеровская область – Кузбасс) [Данилова, 2021].

В 2020 году на конкурс было представлено 20 заявок от 29 субъектов Российской Федерации. Победителями конкурса стали 5 НОЦ: Научно-образовательный центр мирового уровня «Инженерия будущего» (Самарская, Пензенская, Тамбовская, Ульяновская области, Республика Мордовия), Научно-образовательный центр мирового уровня «Уральский межрегиональный научно-образовательный центр мирового уровня «Передовые производственные технологии и материалы» (Свердловская, Курганская, Челябинская области); Научно-образовательный центр мирового уровня «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования» (Архангельская, Мурманская области, Ненецкий АО) [Данилова, 2021]; Научно-образовательный центр мирового уровня «ТулаТЕХ» (Тульская область); Научно-образовательный центр мирового уровня «Евразийский научно-образовательный центр мирового уровня» (Республика Башкортостан).

В 2021 году по результатам конкурса, на который было подано 14 заявок от 28 субъектов Российской Федерации, отобраны еще 5 НОЦ: Научно-образователь-

⁴² Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2019 г. № 538. URL: <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-30042019-n-538-o-merakh>

⁴³ Паспорт национального проекта «Наука и университеты». URL: http://www.ifes-ras.ru/images/stories/2020/new_np_sci_uni.pdf

⁴⁴ Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2019 г. № 537. URL: <http://government.ru/docs/36626> (дата обращения 10.10.2022).

ный центр мирового уровня «Север: территория устойчивого развития» (Республика Саха (Якутия) [Кузнецова, Иванов, 2023], Сахалинская, Магаданская области, Камчатский край, Чукотский АО); Научно-образовательный центр мирового уровня «Енисейская Сибирь» (Красноярский край, Республика Хакасия, Республика Тыва); Межрегиональный научно-образовательный центр мирового уровня «Байкал» (Иркутская область, Республика Бурятия); Межрегиональный научно-образовательный центр мирового уровня «МореАгроБиоТех» (г. Севастополь, Республика Крым); Межрегиональный научно-образовательный центр Юга России, Волгоградской области, Краснодарского края и Ростовской области.

Таким образом, к концу 2021 года созданы 15 НОЦ, программы деятельности которых реализуются в 35 субъектах Российской Федерации (рис. 4.2) [Кузнецова, Иванов, 2023].

Необходимость развития НОЦ вызвана возможностью генерации большего числа качественно новых научных идей в рамках центров и университетов и доведения инновационных проектов до рынка путем их реализации на предприятиях реального сектора экономики [Кумакова, 2020]. Кроме того, особую актуальность приобретает построение цепочек взаимодействия «наука – бизнес» с целью импортозамещения и устранения разрывов межрегиональной кооперации.

Стоит отметить, что формирование НОЦ мирового уровня осуществлялось во всех федеральных округах. Наибольшее число регионов – участников проектов наблюдается в Приволжском и Дальневосточном округах. В то же время численность субъектов РФ, задействованных в реализации инновационных проектов и проектов по НИОКР в рамках функционирования НОЦ мирового уровня, составляет порядка 41% от общего их количества. Такую цифру можно объяснить тем, что Правительством РФ принимались во внимание в первую очередь регионы, в которых сосредоточен потенциал экономического роста, поскольку они способны решить проблему коммерциализации НИОКР и обеспечить инновацион-



Рис. 4.2. Субъекты РФ, задействованные в создании НОЦ мирового уровня
Составлено по: презентационные материалы научно-образовательных центров мирового уровня.
URL: <https://xn--m1acy.xn--p1ai> (дата обращения 20.08.2022).

ное развитие территории [Коростелева, 2021]. Однако вопрос о восстановлении межрегиональных кооперационных связей остается открытым, т.к. участниками НОЦ мирового уровня являются, как правило, субъекты экономики, расположенные в одном регионе.

На данный момент в открытом доступе отсутствуют официальные отчеты о результатах деятельности НОЦ мирового уровня, несмотря на то что все проекты уже реализуются с интервалом от года до трех лет. Это затрудняет оценку их фактической значимости для инновационного развития территории. Вместе с тем нами предпринята попытка выявления их возможной ценности на основе анализа презентационных материалов и программ о потенциальной деятельности НОЦ мирового уровня (табл. 4.11). Основные показатели рассчитывались на данных раздела «Планируемый социально-экономический эффект для субъекта(ов) от реализации программы деятельности центра», отраженного в презентациях [Кузнецова, Иванов, 2023].

Таблица 4.11. Основные целевые показатели реализации программ деятельности НОЦ мирового уровня за 2019–2021 гг.

№ п/п	Название НОЦ мирового уровня	Субъекты РФ	Количество участников			А	В	С	D	Е	F
			вузы	научные организации	предприятия						
1-я очередь (2019 г.)											
1	НОЦ «Инновационные решения в АПК»	Белгородская область	21	31	21	3000	50	н.д.	0,04	25	н.д.
2	НОЦ «Кузбасс»*	Кемеровская область	6	4	14	1192	47	1,79	0,20	28	0,11
3	НОЦ «Техноплатформа 2035»	Нижегородская область	6	6	16	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Пермский НОЦ «Рациональное недропользование»	Пермский край	4	1	7	1000	н.д.	1,92	0,43	35	14,29
5	Западно-Сибирский межрегиональный НОЦ	Тюменская область, Ханты Мансийский-автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ	11	15	10	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2-я очередь (2020 г.)											
6	НОЦ «Инженерия будущего»	Самарская,, Пензенская, Тамбовская, Ульяновская области, Республика Мордовия	20	6	18	12000	47,4	н.д.	н.д.	н.д.	0,02
7	Уральский межрегиональный НОЦ «Передовые производственные технологии и материалы»	Свердловская, Челябинская, Курская области	9	10	47	1112	53,4	0,25	0,03	н.д.	50,92
8	НОЦ «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования»	Архангельская, Мурманская области, Ненецкий автономный округ	14	8	20	8500	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	НОЦ «ТулаТЕХ»	Тульская область	8	0	16	3000	54	1,04	0,09	32	44,27
10	НОЦ «Евразийский научно-образовательный центр мирового уровня»	Республика Башкортостан	7	3	26	1246	45,1	0,26	0,07	30,1	28,62

3-я очередь (2021 г.)											
11	НОЦ «Север: территория устойчивого развития»	Республика Саха, Сахалинская, Магаданская области, Камчатский край, Чукотский автономный округ	8	19	17	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
12	НОЦ «Енисейская Сибирь»	Красноярский край, Республики Хакасия и Тыва	9	5	14	1000	н.д.	0,33	н.д.	н.д.	12,52
13	Межрегиональный НОЦ «Байкал»	Иркутская область, Республика Бурятия	8	12	15	16	н.д.	0,59	0,02	н.д.	н.д.
14	Межрегиональный НОЦ «МореАгроБиоТех»	г. Севастополь, Крым	9	9	16	1000	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
15	Межрегиональный НОЦ Юга России Волгоградской области, Краснодарского края и Ростовской области	Волгоградская, Краснодарская, Ростовская области	13	8	19	4600	33	н.д.	н.д.	28	0,14
Итого:			153	137	276	37666	Х	6,18	0,88	Х	Х
Условные обозначения: А – количество новых высокотехнологичных рабочих мест, ед.; В – доля исследователей до 39 лет в общем объеме исследователей, %; С – количество статей в Scopus и/или Wos на 1 исследователя, занятого в реализации программы НОЦ, ед.; D – количество патентов на 1 исследователя, задействованного в реализации программы НОЦ, ед.; E – прирост усовершенствованной высокотехнологичной продукции в общем объеме отгруженной продукции, %; F – доля затрат на объем работ, завершившихся опытным образцом в общем объеме финансирования на реализацию программы НОЦ, %. * Данные за 2019–2020 гг. Источники: Научно-образовательные центры мирового уровня. URL: https://xn--m1acy.xn--p1ai/centers (дата обращения 28.08.2022); Кузнецова Е.П., Иванов С.Л. Научно-образовательные центры мирового уровня: значение для инновационного развития России // Организатор производства. 2023. Т. 31. № 1. С. 102–115. DOI: 10.36622/VSTU.2023.92.50.008; Данилова Ю. Две заявки из Сибири вошли в последний набор по созданию научно-образовательных центров // infopro54. URL: https://infopro54.ru/news/dve-zayavki-iz-sibiri-voshli-v-poslednij-nabor-po-sozdaniyu-nauchno-obrazovatelnyx-centrov											

Хотя перечень исходных данных для расчета [Экономико-прикладные проблемы..., 2020] критериев зафиксирован в методических рекомендациях по формированию программ деятельности научно-образовательных центров мирового уровня [Методические рекомендации..., 2021], некоторые данные в ряде проектных документов отсутствуют. Однако это не противоречит выводам о том, что при условии реализации программ регионы, задействованные [Кузнецова, Иванов, 2023] в этой деятельности, увеличат к 2024 году количество высокотехнологичных рабочих мест на 37,7 тыс. ед.

Планируется, что НОЦ «Инновационные решения в АПК», «Кузбасс», «Инженерия будущего», «Передовые производственные технологии и материалы», «ТулаТЕХ» обеспечат прирост объемов усовершенствованной высокотехнологичной продукции в своих регионах на 25–32%, а также увеличение доли молодых исследователей на 47–54%.

На наш взгляд, именно эти критерии дают возможность проведения потенциальной оценки значимости создания НОЦ мирового уровня для российской экономики [Кузнецова, Иванов, 2023]. Вместе с тем полученные результаты указывают на их невысокую значимость для экономики страны, т.к., вопреки задаче, поставленной Президентом РФ по созданию 25 млн высокопроизводительных рабочих мест [Кузнецова, Иванов, 2023], их прирост составит 0,15%; низким является и прирост усовершенствованной высокотехнологичной продукции.

Для России реализация инновационных проектов и проектов по НИОКР в рамках деятельности НОЦ мирового уровня – глобальная стратегическая задача,

требующая финансирования, в первую очередь государственного, т.к. это один из ключевых стимулов для науки и бизнеса к научно-технологическому развитию территорий, на которых они функционируют.

В текущей практике НОЦ мирового уровня финансируются из трех источников: средств федерального (гранты), региональных бюджетов, внебюджетных источников. Стоимость реализации программ деятельности НОЦ существенно разнится (рис. 4.3). Это связано с уровнем сложности реализации инновационных проектов и проектов по НИОКР в субъектах страны, а также с направленностью государственной политики на обеспечение функционирования НОЦ мирового уровня за счет региональных бюджетов и капитальных вложений со стороны бизнеса [Кузнецова, Иванов, 2023].

Анализ структуры финансирования рассматриваемых НОЦ показал существенное варьирование доли средств в виде грантовой поддержки: от 1 до 49% (рис. 4.4), что обусловлено приоритетностью специализации НОЦ для экономики страны [Кузнецова, Иванов, 2023].

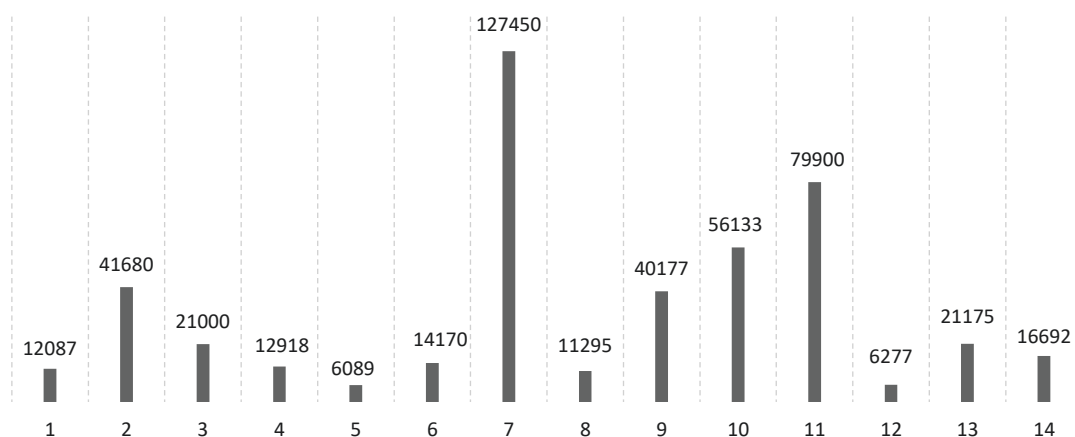


Рис. 4.3. Валовой итог финансирования реализации программ деятельности НОЦ мирового уровня за 2019–2024 гг., млн руб.

Условные обозначения: 1 – НОЦ «Кузбасс»; 2 – НОЦ «Техноплатформа-2035»; 3 – НОЦ «Рациональное недропользование»; 4 – Западно-Сибирский межрегиональный научно-образовательный центр мирового уровня; 5 – НОЦ «Инженерия будущего»; 6 – НОЦ «Передовые производственные технологии и материалы»; 7 – НОЦ «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования»; 8 – НОЦ «ТулаТЕХ»; 9 – НОЦ «Евразийский научно образовательный центр мирового уровня»; 10 – НОЦ «Север: территория устойчивого развития»; 11 – НОЦ «Енисейская Сибирь»; 12 – НОЦ «Байкал»; 13 – НОЦ «МореАгроБиоТех»; 14 – Межрегиональный научно-образовательный центр Юга России, Волгоградской области, Краснодарского края и Ростовской области.

Примечание: данные о финансировании НОЦ мирового уровня «Инновационные решения в АПК» отсутствуют.

Источники: Научно-образовательные центры мирового уровня // НОЦ.РФ. URL: <https://xn--m1acy.xn--p1ai>; Экономика-прикладные проблемы системного управления инновационными программами и проектами: методология и современные подходы / под ред. В.И. Хабарова. Москва: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2020. 102 с.; Кузнецова Е.П., Иванов С.Л. Научно-образовательные центры мирового уровня: значение для инновационного развития России // Организатор производства. 2023. Т. 31. № 1. С. 102–115. DOI: 10.36622/VSTU.2023.92.50.008 (дата обращения 08.09.2022).

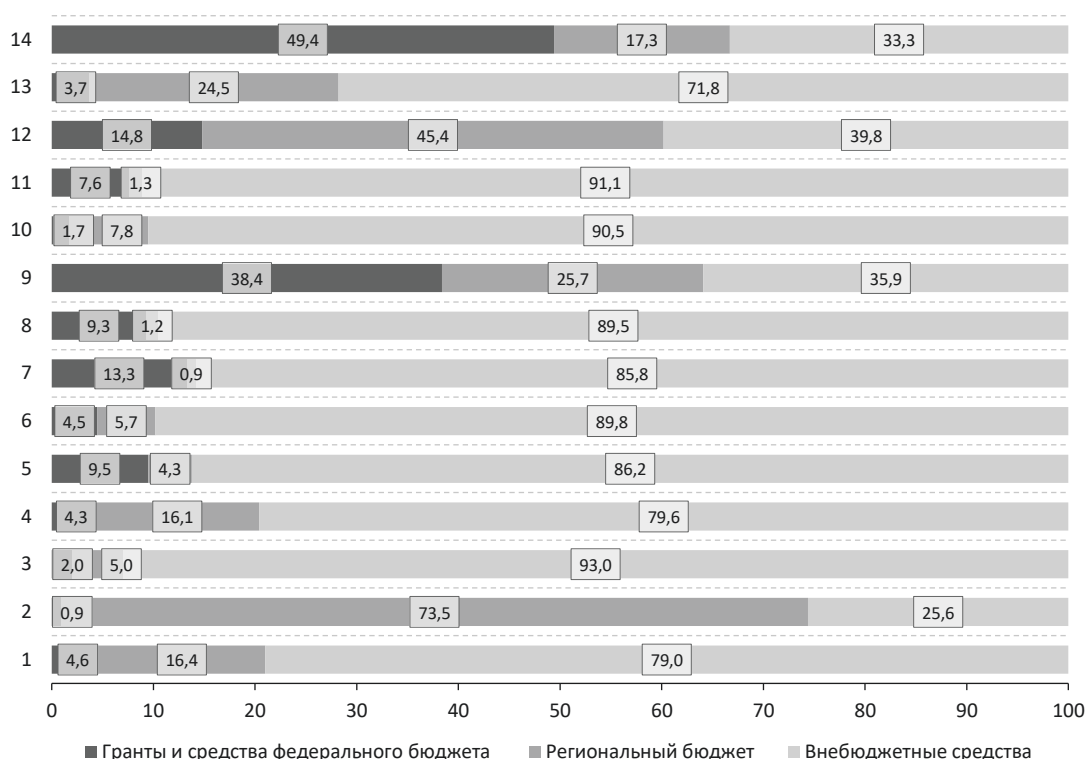


Рис. 4.4. Плановая структура финансирования НОЦ мирового уровня, %

Условные обозначения: 1 – НОЦ «Кузбасс»; 2 – НОЦ «Техноплатформа-2035»; 3 – НОЦ «Рациональное недропользование»; 4 – Западно-Сибирский межрегиональный научно-образовательный центр мирового уровня; 5 – НОЦ «Инженерия будущего»; 6 – НОЦ «Передовые производственные технологии и материалы»; 7 – НОЦ «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования»; 8 – НОЦ «ТулаТЕХ»; 9 – НОЦ «Евразийский научно образовательный центр мирового уровня»; 10 – НОЦ «Север: территория устойчивого развития»; 11 – НОЦ «Енисейская Сибирь»; 12 – НОЦ «Байкал»; 13 – НОЦ «МореАгроБиоТех»; 14 – Межрегиональный научно-образовательный центр Юга России, Волгоградской области, Краснодарского края и Ростовской области.

Примечание: данные о финансировании НОЦ мирового уровня «Инновационные решения в АПК» отсутствуют.

Источники: Научно-образовательные центры мирового уровня // НОЦ.РФ. URL: <https://xn--m1acy.xn--p1ai> (дата обращения 08.09.2022); Кузнецова Е.П., Иванов С.Л. Научно-образовательные центры мирового уровня: значение для инновационного развития России // Организатор производства. 2023. Т. 31. № 1. С. 102–115. DOI: 10.36622/VSTU.2023.92.50.008; Экономико-прикладные проблемы системного управления инновационными программами и проектами: методология и современные подходы / под ред. В.И. Хабарова. Москва: Московский финансово-промышленный ун-т «Синергия», 2020. 102 с.

Как выявлено, на реализацию программ деятельности НОЦ мирового уровня по большей части государством выделяется незначительная доля финансирования. Одновременно выявлены те НОЦ, на долю которых приходится наибольший объем государственного финансирования. В их числе: Межрегиональный научно-образовательный центр Юга России, Волгоградской области, Краснодарского края и Ростовской области (49,4%); Евразийский научно-образовательный центр мирового уровня (38,4%); НОЦ «Байкал» (14,8%) и «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования» (13,3%) [Кузнецова, Иванов, 2023; Данилова, 2021].

Это может быть связано с созданием на Юге России глобальной устойчивой продовольственной экосистемы. Развитие Арктической зоны стратегически важно для России в целях реализации внешней и внутренней политики [Анисимова, Гаффарлы, 2021]. Существенное финансирование данного НОЦ по сравнению с другими вызвано также созданием большого количества высокопроизводительных рабочих мест.

Республика Башкортостан наделена Правительством РФ статусом ключевого центра академического, научно-технологического и предпринимательского превосходства Российской Федерации на евразийском пространстве, основанного на обеспечении технологического лидерства и суверенитета страны. В свою очередь, Республика Бурятия и Иркутская область выступают территориями по отработке экологосберегающих технологий, определяющих стратегию развития научно-образовательного потенциала страны в условиях эколого-ориентированной экономики [Отобранные новые 5 научно-образовательных центров..., 2021]. Кроме того, целесообразно отметить высокую долю финансирования реализации программ деятельности НОЦ мирового уровня со стороны реального сектора экономики. Только в трех программах она составляет ниже 40% [Кузнецова, Иванов, 2023]. Это связано с тем, что порядка 60% денежных средств субсидируется региональными и федеральными органами власти.

В целом можно заключить, что финансирование реализации программ деятельности НОЦ мирового уровня направлено на достижение общих национальных целей, которые отражены в нацпроекте «Наука и университеты».

Основные цели данного проекта можно условно разделить на четыре группы: повышение качества образования и возвращение квалифицированных кадров; взаимодействие науки и бизнеса; социально-экономическое развитие территории; инновации и технологии (табл. 4.12).

Анализ основных задач, отраженных в программах деятельности НОЦ мирового уровня, показал, что они направлены на развитие:

- качества системы образования в части совершенствования подготовки профессиональных кадров, профессионального роста и привлечения российских и зарубежных молодых исследователей, разработчиков, технологических предпринимателей, руководителей научно-технических проектов;
- взаимодействия науки и бизнеса через развитие сетевых форм организации научной, научно-технической, инновационной деятельности и развитие стартапов;
- инноваций и технологий через систему акселерации коммерциализации инноваций.

В то же время большинство НОЦ мирового уровня не способны их реализовать в полной мере в силу того, что в регионах существуют определенные проблемы. Их можно разделить на три группы: недостаточное развитие инфраструктуры, отсутствие единой стратегии между регионом и НОЦ и сложности политического характера.

К первой группе относят недостаточные финансовые вливания в развитие фундаментальной науки, трудности с венчурным инвестированием бизнеса и относительно низкое качество жизни в регионе.

Таблица 4.12. Сопоставление задач НОЦ мирового уровня с целями национального проекта «Наука и университеты»

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Качество образования													
Совершенствование системы подготовки профессиональных кадров	+	+		+	+			+		+		+	+
Опережающая подготовка, профессиональный рост и привлечение российских и зарубежных молодых исследователей, разработчиков, технологических предпринимателей		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Взаимодействие науки и бизнеса													
Кооперация с ведущими российскими и зарубежными научно-исследовательскими и производственными центрами, вузами		+		+				+	+				+
Развитие сетевых форм организации научной, научно-технической, инновационной деятельности	+	+	+	+		+			+	+		+	+
Развитие стартапов		+	+	+				+	+	+	+	+	
Социально-экономическое развитие территории													
Содействие пространственному комплексному устойчивому развитию региона	+			+		+			+	+	+	+	+
Разработка стратегии опережающего развития и перехода экономики региона к новому технологическому укладу		+	+					+		+	+	+	+
Инновации и технологии													
Повышение конкурентоспособности продукции России и региона	+		+		+		+			+	+		+
Содействие ускоренной цифровой трансформации региона	+				+	+		+	+	+	+		+
Ускорение коммерциализации инноваций	+		+	+	+	+		+			+	+	+
Условные обозначения: 1 – НОЦ «Инновационные решения в АПК»; 2 – НОЦ «Кузбасс»; 3 – НОЦ «Техно платформа-2035»; 4 – НОЦ «Рациональное недропользование»; 5 – Западно-Сибирский межрегиональный научно образовательный центр мирового уровня; 6 – НОЦ «Инженерия будущего»; 7 – НОЦ «Передовые производственные технологии и материалы»; 8 – НОЦ «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования»; 9 – НОЦ «ТулаТЕХ»; 10 – НОЦ «Евразийский научно-образовательный центр мирового уровня»; 11 – НОЦ «Север: территория устойчивого развития»; 12 – НОЦ «Енисейская Сибирь»; 13 – НОЦ «Байкал»; 14 – НОЦ «МореАгроБиоТех»; 15 – Межрегиональный научно-образовательный центр Юга России Волгоградской области, Краснодарского края и Ростовской области. На официальном сайте НОЦ мирового уровня представлена информация 13 из 15 НОЦ. Источник: Научно-образовательные центры мирового уровня // НОЦ.РФ. URL: https://xn--m1acy.xn--p1ai/centers (дата обращения 29.08.2022); Кузнецова Е.П., Иванов С.Л. Научно-образовательные центры мирового уровня: значение для инновационного развития России // Организатор производства. 2023. Т. 31. № 1. С. 102–115. DOI: 10.36622/VSTU.2023.92.50.008; Информационный каталог о текущем состоянии инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности в регионах Российской Федерации. URL: https://www.mii.ru/infra													

Во вторую группу входят факторы, связанные с отсутствием единых рамок развития НОЦ мирового уровня и региона. Решением этой проблемы видится привлечение предприятий к взаимодействию с научным сектором в рамках деятельности НОЦ.

Третья группа включает достаточно высокую бюрократическую нагрузку на всех уровнях и недостаток нормативно-правовых актов. На международном уровне также существуют барьеры, препятствующие обмену информацией, капиталом, кадрами.

Решение кадрового вопроса тоже является актуальной задачей для НОЦ мирового уровня. В связи с этим необходима поддержка проектов, реализуемых аспирантами с целью получения нового научного знания и защиты диссертаций.

Требуется и трансформация института аспирантуры, что даст аспирантам возможность получить серьезную научную практику, приобрести исследовательские компетенции, проводить «прорывные» исследования.

Существенным пробелом в анализе создания НОЦ мирового уровня является отсутствие в открытом доступе результатов реализации программ их деятельности, которые позволили бы оценить вклад в экономику страны.

Таким образом, государственная политика в РФ, направленная на инновационное развитие путем создания НОЦ мирового уровня, имеет точечную поддержку в области науки и технологий [Кузнецова, Иванов, 2023]. Это связано с тем, что, по мнению Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, количество субъектов – участников НОЦ, необходимое для интеграции всех уровней образования, возможностей научных организаций и бизнеса с целью технологического развития и обеспечения технологического суверенитета страны, пока является ограниченным.

С одной стороны, этого достаточно для коммерциализации НИОКР и вывода инновационной продукции на рынок, чтобы тем самым улучшить инновационное положение ряда регионов. С другой – остается нерешенной проблема разрыва межрегиональных кооперационных связей, которые поспособствовали бы выстраиванию отечественных цепочек добавленной стоимости.

В целом достижение плановых показателей, отраженных в программных документах НОЦ мирового уровня, позволит создать дополнительные высококвалифицированные рабочие места, увеличить численность высококвалифицированных кадров и прирост усовершенствованной конкурентоспособной продукции. Однако для этого требуется существенное финансирование со стороны не только государства, но и предпринимательского сектора. Большая часть денежных средств должна поступать из собственных средств предприятий, участвующих в проектах деятельности научно-образовательных центров [Кузнецова, Иванов, 2023]. Но из-за отсутствия отчетов о реализации деятельности НОЦ проверить фактическое их поступление не представляется возможным.

Соотнесение основных задач, поставленных перед научно-образовательными центрами мирового уровня, с задачами нацпроекта «Наука и университеты» позволило выявить, что большинство из них не учитывают в своих программных документах ряд направлений нацпроекта, по большей части развитие инновационного предпринимательства и достижение социально-экономического развития территории. Об этом свидетельствуют и установленные в программах показатели деятельности НОЦ мирового уровня.

В целом проблемы, препятствующие развитию инновационного предпринимательства в рамках реализации проектов деятельности НОЦ мирового уровня [Кузнецова, Иванов, 2023], можно преодолеть путем концентрации усилий региональных органов власти, научных организаций, университетов и других заинтересованных субъектов с помощью оценки фактической реализации программ

деятельности НОЦ мирового уровня и последующего совершенствования механизмов стимулирования участников НОЦ к реализации инновационных проектов и проектов по НИОКР [Семинихин, 2012].

4.3. Формирование региональных фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности

Важным фактором эффективного функционирования инновационной деятельности является наличие развитой системы финансирования НИОКР. Однако в России за период с 2010 по 2019 год произошло сокращение доли затрат на исследования и разработки на 1,9 п.п. [Тенденции развития экономики..., 2017]. В 2019 г. данный показатель составил 1,2%, тогда как в странах с высокой инновационной активностью он в разы больше: так, в Швеции – 3,32%, Германии – 3,13%, США – 2,83%, в Бельгии – 2,68% [Индикаторы науки..., 2021]. Сложившаяся ситуация свидетельствует о том, что по доле затрат на НИОКР во внутреннем валовом продукте Россия отстает на 1,5–2,1 п.п. от развитых стран.

Вместе с тем проблема усугубляется существованием диспропорций в финансировании сектора исследований и разработок между регионами РФ. Разница между регионами-лидерами и регионами-аутсайдерами составляет до 140 раз. В 58 из 79 субъектов РФ (73,4%) доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП равняется менее чем 1% и лишь в 8,9% субъектах расходуется на эти цели 2% ВРП [Климова, 2021].

Важно подчеркнуть, что в России прослеживается проблема, связанная с финансовым планированием объема денежных средств, направляемых на развитие сектора НИОКР. Так, в работе [Тодосийчук, 2013] отмечается, что до 2004 года ориентиром для планирования величины расходов федерального бюджета на науку служила норма, которая предусмотрена Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» в редакции от 2000 года и согласно которой на финансирование НИОКР должно выделяться не менее 4% расходной части федерального бюджета.

Однако эта норма никогда не выполнялась и в 2004 году была отменена [Климова, 2021]. Согласно данным Минфина РФ, в 2021 году бюджетное финансирование научных исследований и разработок составило 635 млрд руб., при этом на 2022 год запланировано только 586 млрд руб., что на 7,7% меньше, чем в предыдущем году [Как будет финансироваться российская наука, 2021].

Проблема финансового обеспечения НИОКР поднимается как среди экспертов, так и в органах государственной власти. Например, руководство РАН и научное сообщество отмечают, что при существующих объемах денежных средств, выделяемых на науку, конкурировать с ведущими странами нереально. Специалисты Счетной палаты РФ также подчеркивают, что по затратам на НИОКР страна на порядок отстает от стран-лидеров, что, в свою очередь, не позволяет российской науке и технологиям стать основным драйвером социально-экономического роста. О необходимости решения данной проблемы заявлено на государственном уровне

[Уровень финансирования российской науки..., 2020]. Согласно паспорту национальной программы «Наука», к 2024 году планируется увеличение расходов на НИОКР до 1,02% внутреннего валового продукта [Паспорт Национального проекта «Наука», 2018]. Противоречие заключается в том, что, судя по статистическим сведениям, этот показатель уже в 2019 году составлял 1,2%. Данное обстоятельство свидетельствует о несоответствии между запланированными и достигнутыми значениями целевых показателей. Кроме того, даже при таких показателях объем затрат на НИОКР остается низким. Требуется увеличить значение данного индикатора как минимум до 3% ВВП, доведя его до уровня инновационно развитых стран.

Недостаточный объем финансирования инновационной деятельности влечет за собой низкую отдачу науки и научных исследований. Одним из действенных и легитимных методов активизации финансирования науки в регионах России может стать создание региональных фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности [Мазилев, Ушакова, 2019; Семенихин, 2012]. Согласно Федеральному закону «О науке и государственной научно-технической политике», под этими фондами понимаются организации, которые создаются РФ, субъектами РФ, физическими и (или) юридическими лицами в целях финансового обеспечения научной, научно-технической и инновационной деятельности [Семенихин, 2012], в том числе на условиях софинансирования за счет средств различных источников, не запрещенных законодательством России [О науке и государственной научно-технической политике, 1996].

Потребность в формировании фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности обуславливается необходимостью совершенствования имеющихся в стране механизмов финансирования НИОКР. Важно подчеркнуть, что сам процесс формирования включает в себя различные аспекты (создание фондов, определение их функций, целей и полномочий субъектов, нормативное и финансовое обеспечение и т.д.). В рамках данного исследования акцент сделан на финансовой стороне формирования бюджета фондов.

Проблемы, связанные с финансированием науки, инноваций, поднимаются в работах как отечественных [Аганбегян, 2015; Горбунов, Иванченко, 2018; Миндели, Черных, 2017; Осовин, 2020 и т.д.], так и зарубежных исследователей [Borowiecki, Raunov, 2018; Guellec et al., 2018; Schumpeter, 1954 и др.]. В ряде работ подчеркивается значение финансового обеспечения в целом для ведения инновационной, научной и другой деятельности. Так в работе [Аганбегян, 2015] утверждается, что финансирование играет значительную роль в развитии сферы экономики знаний, которая включает науку, образование, информационные технологии и т.д. Как отмечается в исследовании [Иванченко, Горбунов, 2018], финансовые ресурсы служат важным условием инновационного развития и внедрения инноваций, а также реализации инновационных направлений. В некоторых исследованиях роль финансового обеспечения конкретизируется и обозначается необходимость финансирования именно сферы исследований и разработок. Так, в труде [Миндели, Черных, 2017] подчеркивается значимость финансового обеспечения в поддержании фундаментальных научных исследований и разработок. В работе [Осовин, 2020]

сделан вывод о том, что финансирование сферы НИОКР является центральным элементом создания будущих прорывных технологий. Аналогичная точка зрения обозначается и в трудах [Larrue et al., 2018; Schumpeter, 1954]. Анализ научной литературы показал, что во многих исследованиях, посвященных проблеме финансирования НИОКР, подчеркивается значение затрат на исследования и разработки для активизации инновационной деятельности. Как из этого следует, развитая система финансового обеспечения НИОКР выступает одним из главных условий повышения [Усков, 2019] инновационной активности, что, в свою очередь, способствует экономическому росту и повышению конкурентоспособности страны.

Однако следует отметить, что в России основным источником финансирования науки и инноваций являются средства государственного бюджета. Этот факт подтверждается и статистическими данными. В структуре внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования по состоянию на 2020 г. доля денежных средств государства, выделяемых на НИОКР, составляет 67,8%, а предпринимательского сектора – 29,2%. Однако у мировых лидеров, выделенных по уровню инновационной активности, наблюдается обратная ситуация. Так, в Германии на долю финансирования со стороны предпринимательского сектора приходится 64,5%, государства – 27,8%, в Бельгии – 64,3 и 17,8%, США – 63,3 и 22,1%, Швеции – 60,8 и 25,0% соответственно [Климова, 2021; Индикаторы науки, 2022].

Как свидетельствует сложившаяся ситуация, в зарубежных странах в структуре внутренних затрат на НИОКР основным источником финансирования выступают средства предпринимательского сектора. Это обусловлено развитой системой взаимодействия науки и бизнеса, которое проявляется в том, что частный сектор предъявляет спрос на научное знание в целях усиления инновационного потенциала и повышения конкурентоспособности производимой продукции [ВШЭ, 2017; Bekkers et al., 2008; Perkmann et al., 2007]. В России, несмотря на активные усилия государства, устойчивые схемы взаимодействия науки и бизнеса пока не укоренились [ВШЭ, 2017]. Поэтому большая доля финансирования НИОКР приходится на государство. В структуре расходов на НИОКР роль этого источника за последние 10 лет изменялась незначительно (на 2,5 п.п.). Данный вывод подтверждается также различными исследователями и экспертами. Специалисты Счетной палаты, Института статистических исследований и экономики знаний ВШЭ и другие отмечают, что, вопреки общемировым тенденциям, крупнейшим источником финансирования российской науки остаются средства государства (60–70%) [Кузнецова, Старостина, 2020].

Анализ научной литературы показал, что не сложилось единого мнения по вопросу результативности российской модели финансового обеспечения НИОКР, характеризующейся доминирующей ролью государства. В основном преобладают две крайние позиции – положительная оценка государственного финансирования НИОКР и отрицательная. Первая позиция отражена в исследовании [Макашева, 2013], в котором отмечается, что государственное финансирование позволяет осуществлять «неподъемные» даже для крупного бизнеса научные исследования, практическая значимость которых может проявиться только в очень отдаленной перспективе, развивать принципиально новые направления науки и

технологий [Климова, 2021]. В работе [Мурзагалина, Каримова, 2009] подчеркивается, что средства государства в формировании инновационной среды играют важную роль, что выражается в финансировании научных исследований и инноваций.

Вместе с тем среди экспертов и представителей научного сообщества распространена противоположная точка зрения по поводу эффективности финансового обеспечения НИОКР со стороны государства. Так, в работе [Лебедев, 2019] выявлено, что большая часть исследований и разработок ничем не заканчивается, а качество получаемых результатов носит сомнительный характер. Аналогичная точка зрения представлена в исследовании [Феоктисова, Фокина, 2015], где подчеркивается, что при сравнительно высоких государственных расходах на НИОКР получается значительно меньший результат по сравнению с другими странами.

В частности, одной из причин неэффективности государственных расходов на НИОКР является коррупционная деятельность. В итоговом документе «Рекомендации участников IX Международного форума «Инновационное развитие через рынок интеллектуальной собственности» отмечается, что за последние 20 лет сфера НИОКР стала одной из наиболее коррупциогенных. «Откаты» за оборонные исследования достигали 80%, а до непосредственных исполнителей доходило всего 2–3% сумм, выделяемых на НИОКР.

Как отмечается в труде [Губанов, 2021], государственная поддержка науки ограничивается фактически поддержкой заработной платы научных работников и специалистов, а не формированием первоклассной материально-технической базы фундаментальных и прикладных исследований и разработок. В то же время вся система государственной поддержки науки направлена на поддержание существующей структуры ведомств и организаций, а не на достижение целей и реализацию приоритетов государства в научной сфере [Климова, 2021]. Специалисты Счетной палаты подчеркивают «токсичность» получения госфинансирования. Зачастую бюджетные средства распределяются на исследования и разработки «неактуальной тематики». Помимо этого предъявляются «избыточные требования» к отчетности и процедурам контроля за расходованием средств.

Таким образом, в России система финансового обеспечения НИОКР характеризуется высокой долей государственного участия, однако уровень инновационной активности продолжает оставаться низким [Ленчук, 2018]. При этом в зарубежных странах, где основным источником финансирования науки служат средства предпринимательского сектора, достигнут высокий уровень инновационного развития. В качестве одного из инструментов, способствующих изменению сложившейся в России ситуации, могут выступать фонды поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности. Как отмечается в работе [Чернова, Михайлова, 2019], эти фонды способствуют реализации инновационной политики, увеличению внутренних затрат на НИОКР. В исследовании [Гретченко, 2007] высказывается мнение о том, что основной их целью является достраивание недостающих звеньев финансирования науки и инновационной деятельности для реализации высокоэффективных научно-технических проектов. Специалисты НИУ ВШЭ подчеркивают, что данные фонды могут стать инструментом аккумуля-

лирования средств для проведения длительных научных проектов. Необходимость их формирования обосновывается также в работах [Лапочкина и др., 2018; Черных и др., 2013].

Как показал анализ научной литературы, несмотря на многочисленные исследования вопросов финансового обеспечения инновационной деятельности, публикации по теме фондов являются малочисленными, практически нет ни одного комплексного исследования. Незученными остаются вопросы, касающиеся финансового наполнения бюджета данных фондов, направлений расходования аккумулируемых средств. Кроме этого, отсутствуют исследования, в которых понимаются проблемы стимулирования компаний к участию в финансировании фондов поддержки [Цифровая трансформация экономики..., 2017] научной, научно-технической и инновационной деятельности, что определяет научную и практическую значимость нашей работы.

Важно подчеркнуть, что в России уже действуют порядка 15 фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности (например, в Томской, Челябинской областях, Республике Башкортостан, Красноярском крае и т.д.) [Климова, 2021]. Однако формирование их бюджетов тоже осуществляется за счет государственного бюджета. Самой распространенной формой ресурсного обеспечения НИОКР является предоставление грантов через эти фонды на основе конкурсного отбора.

Подобные фонды функционируют и в ряде зарубежных стран (Германия, США, Швеция и т.д.). Анализ мирового опыта показывает, что в инновационно развитых странах наблюдается распределение нагрузки по финансированию НИОКР между государством и бизнесом. Так, в указанных выше странах с высокой долей участия предпринимательского сектора в финансовом обеспечении сектора исследований и разработок источником наполнения бюджетов фондов в большинстве случаев является государство. В России же государственное финансирование преобладает как в целом в сфере НИОКР, так и при формировании бюджетов фондов. С учетом зарубежного опыта финансовое обеспечение НИОКР в России также может быть разграничено между государством и бизнесом. Например, наполняемость фондов могла бы происходить за счет средств предпринимательского сектора. Подобная практика наблюдается в Казахстане и Узбекистане (табл. 4.13).

Итак, принимая во внимание зарубежный опыт финансирования НИОКР, можно заключить, что в России в качестве источников наполнения фондов может выступать процент от выручки компаний. Взаимодействие предпринимательского сектора с фондами путем финансового обеспечения их бюджета может способствовать учету направлений и приоритетов НИОКР, исходящих со стороны бизнеса, что приведет к выполнению задачи повышения конкурентоспособности продукции [Климова, 2021] как на внутреннем, так и на внешних рынках, а также усиления практической значимости разработок в связи с учетом потребностей реального сектора экономики [Огурцова, 2014].

Важно подчеркнуть, что в России существуют определенные нормативно-правовые условия для формирования рассматриваемых фондов. Так, статья 262 Налогового кодекса РФ регулирует вопросы, связанные с учетом расходов

Таблица 4.13. Зарубежный опыт формирования бюджетов фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности

Страна	Фонд поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности	Источник наполнению бюджета Фонда
Германия	Немецкий федеральный экологический фонд	Федеральный бюджет
США	Национальный научный фонд США (NSF)	Федеральный бюджет
Швеция	Шведское инновационное агентство (VINNOVA)	Федеральный бюджет
Республика Казахстан	Национальный фонд Республики Казахстан	Предпринимательский сектор
Республика Узбекистан	Фонд научно-инновационного развития	Предпринимательский сектор
	Фонд поддержки инновационной деятельности крупных государственных предприятий и органов хозяйственного управления	Предпринимательский сектор

Источники: Федеральный фонд Германии по окружающей среде. URL: https://deru.abcdef.wiki/wiki/Deutsche_Bundesstiftung_Umwelt (дата обращения 16.08.2022); Национальный научный фонд. URL: <https://devki.su/2021/03/26/nacionalnyj-nauchnyj-fond-ssha> (дата обращения 16.08.2022); В Узбекистане создан Фонд научно-инновационного развития. URL: <https://www.podrobno.uz/cat/tehnp/v-uzbekistane-sozdan-fond-nauchno-innovatsionnogo-razvitiya> (дата обращения 16.08.2022).

предприятий на НИОКР. Согласно п. 2 ст. 262 к таким расходам относятся и отчисления на формирование фондов [Семенихин, 2012] поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности, созданных в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 №127-ФЗ, в сумме не более 1,5% доходов от реализации продукции. В п. 1 ст. 15.1 данного закона указано, что фонды могут создаваться [Борисов, 2011] Российской Федерацией, субъектами Российской Федерации, физическими лицами и (или) юридическими лицами в организационно-правовой форме фонда.

Таким образом, вопросы финансирования науки и инноваций являются актуальными и поднимаются в трудах различных исследователей и экспертов [Kim и др., 2014; Fostering Innovative Entrepreneurship. Challenges and Policy Options, 2012; Научно-технологический потенциал..., 2017]. Изучение статистических данных показало, что в России основной источник финансового обеспечения сектора исследований и разработок – государство. Однако дискуссионными остаются вопросы эффективности такой модели. Сохраняется значительное отставание России от мировых лидеров по затратам на НИОКР и уровню инновационной активности регионов. Одним из инструментов решения данной проблемы выступает формирование фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности. Существующее в стране законодательство предполагает возможность их создания за счет отчислений от выручки частных компаний [Климова, 2021]. Но остаются нерешенными вопросы в отношении того, какие организации могут участвовать в финансировании таких фондов, на какие направления будут расходоваться аккумулированные средства и как стимулировать компании производить отчисления в бюджет данных фондов.

Ранее для обоснования целесообразности создания в российских регионах фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности были выполнены расчеты вариантов роста затрат на НИОКР в случае реализации

возможностей по созданию региональных фондов, при условии отчислений организаций в сумме до 1,5% в бюджет рассматриваемых фондов, на материалах всех субъектов РФ [Гулин и др., 2019]. Ситуация с финансированием НИОКР приведена по состоянию на 2015 и 2019 гг.; проведен анализ вариантов его увеличения в зависимости от реализации положений статьи 262 Налогового кодекса РФ и ст. 15.1 Федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике» № 127-ФЗ.

В случае реализации возможностей по созданию во всех субъектах РФ региональных фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности доля затрат на НИОКР в ВВП составит 3,74% (в случае отчисления 1,5% от выручки промышленных организаций). В абсолютном выражении прирост объема денежных средств на исследования и разработки достигнет 17,1 тыс. руб. на душу населения, затраты на исследования и разработки вырастут более чем в три раза (с 7,7 до 24,8 тыс. руб.) по сравнению с затратами в 2019 г. (табл. 4.14).

Таким образом, создание и наполнение фондов субъектов РФ по поддержке научной, научно-технической и инновационной деятельности, предусмотренное законодательством РФ [Климова, 2021], позволит принципиально расширить возможности регионов в финансировании актуальных для них НИОКР и стимулировании инновационной деятельности.

Проведенные нами расчеты, демонстрирующие изменение объемов затрат на НИОКР, являются отражением идеального варианта, который характеризуется тем, что отчисления в бюджет фондов производят все компании. В действительности не все предприятия имеют финансовые возможности для участия в предлагаемой модели ресурсного обеспечения сектора исследований и разработок. В этой связи видится целесообразным рассмотреть варианты наполнения бюджета фондов за счет отчислений от выручки компаний, которые обладают определенным потенциалом, финансовые возможности и ресурсы которых можно использовать при их формировании. На ранних этапах исследования был проведен анализ вариантов увеличения финансирования НИОКР в случае наполнения фондов за счет выруч-

Таблица 4.14. Варианты роста затрат на научные исследования и разработки в случае реализации возможностей по созданию во всех субъектах РФ региональных фондов, предусмотренных ст. 262 НК РФ и Федеральным законом №127-ФЗ

Индикатор	Год					Доля затрат с учетом выручки			Прирост в случае отчислений в размере 1,5%
	2008	2012	2016	2018	2019	+0,5%	+1,0%	+1,5%	
Фактическая доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП, %	1,27	1,31	1,33	1,37	1,20	2,06	2,91	3,74	2,54
Затраты на исследования и разработки в РФ, тыс. руб. на душу населения, в текущих ценах	3,0	4,6	6,0	7,0	7,7	13,4	19,1	24,8	17,1
Источники: Регионы России. Социально-экономические показатели». URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204 (дата обращения 16.08.2022); Усков В.С. Развитие промышленного сектора РФ в условиях новой технологической революции // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 2. С. 128–146. DOI: 10.15838/esc.2019.2.62.8									

**Таблица 4.15. Проведение расчетов по формированию бюджета фондов
на основе участия компаний, входящих в перечень «Эксперт-400»
(по данным на 2019 г., в скобках – 2018 год)**

Федеральный округ	0,5% выручки	1,0% выручки	1,5% выручки
	затраты на ИиР+0,5% выручки, руб./чел.	затраты на ИиР+1% выручки, руб./чел.	затраты на ИиР+1,5% выручки, руб./чел.
ЦФО	14564,1 (13782,1)	24112,3 (22989,3)	33660,6 (32196,5)
СЗФО	6178,3 (5760,2)	7721,5 (7344,5)	9264,7 (8928,7)
ЮФО	2233,0 (1931,1)	3056,8 (2757,9)	3880,5 (3584,7)

Источник: Отчет о промежуточных результатах экспертно-аналитического мероприятия «Мониторинг реализации национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/89e/89ed0cf9644289ee6bddbfff8da78186.pdf> (дата обращения 11.01.2023).

ки следующих организаций: российских компаний, входящих в топ-400; первых 15 компаний-олигархов [Климова, 2021], входящих в рейтинг Forbes, а также государственных банков [Климова, 2021]. Выбор этих категорий организаций обусловлен тем, что отчисления от их выручки в фонды в сумме до 1,5% не окажут серьезного негативного влияния на доходы и рентабельность бизнеса, поэтому могут рассматриваться в качестве одного из источников финансирования сектора исследования и разработок.

Результаты расчетов, проведенных на основе данных «Эксперт-400»⁴⁵ за 2019 год, свидетельствуют о том, что формирование фондов за счет отчислений от выручки анализируемых компаний в размере до 1,5%, так же как и по данным за 2018 год, позволит увеличить объем затрат на НИОКР по России до 2,3 раза. Причем в 2019 году по сравнению с 2018 годом этот показатель мог бы вырасти на 6,7%. Наибольший рост значений данного индикатора за два года прослеживается в Сибирском федеральном округе (16,1%). Заметное увеличение затрат на НИОКР (в 6,7 раза) наблюдается в Центральном федеральном округе (табл. 4.15) [Климова, 2021].

Был сделан также вывод о том, что при условии участия в формировании фондов только компаний, входящих в топ-400, производить отчисления на исследования и разработки будет лишь половина регионов РФ, поскольку, согласно данным «Эксперт-400», 400 организаций, которые вошли в этот рейтинг, располагаются на территории 44 субъектов РФ. Это обстоятельство может усилить региональную дифференциацию в области финансирования НИОКР, что отразится и на уровне инновационного развития. Так, регионы Северо-Кавказского федерального округа не участвуют в финансировании, а на Москву и Санкт-Петербург приходится почти треть всех затрат (29%) рассмотренных регионов. В связи с этим в качестве варианта решения выделенной проблемы видится перераспределение части средств от одних регионов к другим.

⁴⁵ Отчет о промежуточных результатах экспертно-аналитического мероприятия «Мониторинг реализации национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/89e/89ed0cf9644289ee6bddbfff8da78186.pdf> (дата обращения 11.01.2023).

На основании данных Forbes и электронной системы СБИС были проведены расчеты, которые позволили оценить, насколько изменятся затраты на НИОКР при условии отчислений российских компаний бизнесменов, входящих в рейтинг Forbes, в фонды в размере до 1,5% от их выручки. Судя по данным за 2019 год, была возможность за счет отчислений увеличить объем затрат на исследования и разработки на 3,4%. Причем этот показатель в 2019 году по сравнению с 2018 годом мог бы вырасти на 11,9%.

Наряду с организациями, входящими в топ-400, по данным аналитического центра «Эксперт» и компаний крупных бизнесменов, был рассмотрен финансовый сектор России («Сбербанк», ВТБ, «Газпромбанк», «Россельхозбанк» и др.). Расчеты, проведенные на данных финансовой отчетности за 2019 год, свидетельствуют о возможности роста объемов затрат на НИОКР за счет отчислений от выручки государственных банков на 5,3%. Следует также отметить, что рассматриваемый показатель в 2019 году по сравнению с предыдущим годом мог бы увеличиться на 9,3%.

Таким образом, были выявлены группы организаций, финансовые возможности которых позволяют производить отчисления от выручки в фонды без ущерба для их дальнейшего функционирования и развития. Проведенные нами расчеты показали, что такие отчисления будут способствовать увеличению объемов финансирования НИОКР. Наибольший рост затрат на НИОКР прослеживается при участии в наполнении бюджета фондов компаний, входящих в топ-400 (больше чем в 2 раза), что предоставляет возможность для перераспределения части средств в другие регионы, в которых крупных организаций, способных производить отчисления, не имеется.

Наряду с этим, важным является вопрос о направлениях расходования аккумулируемых за счет отчислений от выручки компаний средств в фондах поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности. Необходимо подчеркнуть, что на сегодняшний день развитие науки в России определяется целями и задачами, обозначенными в паспорте национальной программы «Наука». В Отчете о промежуточных результатах экспертно-аналитического мероприятия «Мониторинг хода реализации мероприятий национального проекта «Наука» подчеркивается, что предложения по участию поступили от 53 регионов. Однако, в некоторых субъектах проект все же реализуется, что подтверждается публикацией его региональных паспортов на официальных порталах их правительств (Республика Алтай, Республика Ингушетия, Челябинская и Тульская область).

В паспорте нацпроекта «Наука» значения объемов финансирования его реализации указаны в целом по проекту. Представленные сведения свидетельствуют о преобладающей роли федерального бюджета как источника финансового обеспечения развития науки, при этом его финансирование из регионального бюджета не предусмотрено [Климова, 2021] (табл. 4.16).

Выдвинем следующее предположение: отчисления в фонды определенного процента от выручки компаний способствуют формированию дополнительных финансовых средств, которые можно было бы направить на реализацию мероприятий в качестве софинансирования с федеральным бюджетом, предусмотренного национальным проектом «Наука».

**Таблица 4.16. Финансовое обеспечение реализации
национального проекта «Наука»**

Источник	Объем финансового обеспечения по годам реализации							Всего 2019–2024 гг.
	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	
Всего по национальному проекту за счет всех источников, в т.ч.:	0,0	49747,6	62087,9	76517,3	111046,3	148080,5	188480,4	635959,9
федеральный бюджет	0,0	36992,2	42965,8	55111	80404,9	97904,9	91408,9	404787,6
бюджеты государственных внебюджетных фондов РФ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
консолидированные бюджеты субъектов РФ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Внебюджетные источники	0,0	12755,4	19122,1	21406,2	30641,5	50175,6	97071,5	231172*

* Национальная программа Цифровая экономика Российской Федерации. URL: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.yandex.ru%2f (дата обращения 28.08.2022).
Источник: Паспорт национальной программы «Наука» URL: <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVSuy2Yk7D8hvQbpbUSw08y.pdf> (дата обращения 16.08.2022).

Таблица 4.17. Затраты на исследования и разработки с учетом отчислений в фонд процента от выручки компаний, 2019 г., млрд руб.

Регион	Затраты на НИОКР, факт.	0,5% от выручки компаний	Затраты на НИОКР + 0,5% выручки
Тульская область	8,3	5,02	13,3
Республика Ингушетия	0,1	0,07	0,2
Челябинская область	21,4	11,8	33,1
Республика Алтай	0,09	0,3	0,4
Всего	29,9	17,1	46,9

Как уже было указано выше, национальный проект реализуется в четырех регионах (Республика Алтай, Республика Ингушетия, Челябинская область и Тульская область). Фактическая сумма затрат на НИОКР в данных субъектах за 2019 г. составила 29,9 млрд руб. Дополнительный объем финансирования сектора исследований и разработок при условии отчислений в размере 0,5% от выручки компаний в рассматриваемых субъектах (за 2019 год) мог бы составить 17,1 млрд руб. [Климова, 2021] (табл. 4.17).

Проведенные расчеты, демонстрирующие рост объемов затрат на НИОКР за счет формирования фондов, свидетельствуют о следующем. Финансовые средства только четырех регионов (участников национального проекта «Наука»), формируемые при условии отчислений компаний на НИОКР в размере 0,5% (17136,0 млн руб.), превышают почти половину средств федерального бюджета, запланированного на 2019 год национальным проектом. Данное обстоятельство делает возможным распределение нагрузки по финансированию НИОКР между государством и региональными компаниями.

Наряду с реализацией целей национального проекта «Наука» следует рассмотреть и другие направления, на которые могут выделяться аккумулируемые в

фондах денежные средства⁴⁶. Анализ научной литературы показал, что чаще всего финансирование НИОКР осуществляется посредством предоставления грантов, реализации государственного задания и т.д. Бюджет региона также является важным источником финансового обеспечения науки. Расчеты были проведены исходя из того, какой объем денежных средств может быть выделен на обозначенные направления за счет финансов, аккумулируемых посредством отчислений от выручки компаний в размере 0,5%, и как он изменится в сопоставлении с фактическими данными. Подход был апробирован на данных Вологодской и Московской областей как регионов с низким и высоким показателями затрат на НИОКР.

Расчеты, выполненные ранее, показали, что за счет отчислений от выручки компаний в размере 0,5% в Вологодской области может быть дополнительно получено 6636,1 млн руб., в Московской области – 76102,7 млн руб. Введем допущение, что полученные средства будут распределены по вышеназванным направлениям в соответствии с существующей структурой их распределения. Так, в Вологодской области 0,1% от формируемых средств будет направлено на финансирование конкурса научных грантов для бизнеса, в Московской области – 0,8%; на бюджетные программы – 1,8 и 12,2%, на финансирование региональных научно-исследовательских проектов – 0,8 и 7,7%, на государственные заказы – 97,4 и 79,2% соответственно.

Финансирование конкурсов научных грантов для бизнеса в Вологодской области по состоянию за 2019 год составило 1 млн руб., в Московской области – 40 млн руб. За счет отчислений от выручки компаний в размере 0,5% [Климова, 2021] (по данным 2019 года) размер денежных средств, поступающих на данное направление может быть увеличен в Вологодской области почти в 5 раз, в Московской области – в 15 раз.

Анализ консолидированных бюджетов субъектов РФ показал, что в 2019 году на деятельность, связанную с НИОКР, в Вологодской области было выделено 23,4 млн руб., в Московской области – 606,8 млн руб. Проведенные расчеты свидетельствуют о том, что участие компаний в формировании бюджетов фондов способствует росту объема финансовых средств, сумму которых можно заложить в бюджет региона и направить на развитие НИОКР. Так, в Вологодской области такие отчисления позволят увеличить статью расходов в бюджете региона на научные исследования и разработки до 116,7 млн руб., в Московской области – до 9320,9 млн руб. [Климова, 2021] (табл. 4.18).

Данные по государственным заказам были проанализированы на основе крупнейших компаний регионов. Одной из таких компаний в Вологодской области является «Северсталь», в Московской области – «Загорский трубный завод» (входит в рейтинг крупных российских компаний «Эксперт-400»). Финансирование государственных заказов за счет отчислений компаний может быть уве-

⁴⁶ Отчет о промежуточных результатах экспертно-аналитического мероприятия «Мониторинг реализации национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». URL: https://ach.gov.ru/upload/iblock/89e/89ed0cf9644289ee6bddbfff8_da78186.pdf (дата обращения 28.08.2022).

Таблица 4.18. Направления использования средств региональных фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности

Направление	Значения факт, 2019 год, млн руб.				Значения с учетом 0,5% от выручки компаний, в млн руб.			
	Вологодская область	%	Московская область	%	Вологодская область	%	Московская область	%
Конкурсы научных грантов для бизнеса	1	0,1	40	0,8	4,9	0,1	614,5	0,8
Бюджетные программы	23,4	1,8	606,8	12,2	116,7	1,8	9320,9	12,2
Государственные заказы	1296	97,4	3924,9	79,2	6464,5	97,4	60291,6	79,2
Финансирование региональных научно-исследовательских проектов	10	0,8	382,5	7,7	49,9	0,8	5 875,7	7,7
Всего	1330,4	100	4954,2	100	636	100	76 102,7	100

Источники: Объявление о предоставлении государственных научных грантов Вологодской области по итогам конкурса, проведенного в 2019 году. URL: <https://vologda-oblast.ru/dokumenty/2327142> (дата обращения 16.08.2022); Подмосковные компании получают гранты в сумме 50 млн руб. на научные разработки. URL: <https://mosreg.ru/sobytiya/novosti/news-submoscow/podmoskovnye-kompanii-poluchili-granty-v-summe-50-mln-rublei-na-novye-razrabotki> (дата обращения 16.08.2022); Консолидированные бюджеты субъектов Российской Федерации и бюджетов территориальных государственных внебюджетных фондов. URL: <https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzhetrov/konsolidirovannye-byudzhety-subektov> (дата обращения 16.08.2022); Нелегка принесла: госзаказ не может стать гарантом стабильности промышленности. URL: https://www.dp.ru/a/2020/09/30/Neljogkaja_prinesla (дата обращения 16.08.2022); СБИС. URL: <https://sbis.ru> (дата обращения 16.08.2022); Российский научный фонд. URL: <https://xn--m1afn.xn--p1ai/project> (дата обращения 16.08.2022).

лично в Вологодской области с 1296 до 6464,5 млн руб., в Московской области – с 3924,9 до 60291,6 млн руб.

Анализ объема финансирования региональных научно-исследовательских проектов проведен на основе данных РНФ. В 2019 году в Вологодской области было выделено 10 млн руб., в Московской области – 382,5 млн руб. Участие компаний в наполнении бюджета фондов позволит увеличить финансирование региональных научно-исследовательских проектов в 5 раз и 15,3 раза соответственно.

Таким образом, средства, полученные за счет отчисления от выручки компаний, могут идти на финансирование реализации мероприятий национального проекта «Наука», что, в свою [Климова, 2021] очередь, создаст условия для направления части средств федерации в другие сферы, требующие дополнительных финансовых ресурсов, а также на финансирование конкурсов научных грантов для бизнеса, бюджетных программ, государственных заказов [Климова, 2021], региональных научно-исследовательских проектов. Кроме того, участие компаний в формировании дополнительных средств, направляемых на НИОКР, способствует росту налоговых поступлений в федеральный и региональные бюджеты.

При реализации механизма, предусматривающего отчисления на формирование бюджета фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности в сумме до 1,5% от выручки организаций, возникает вопрос о заинтересованности самих компаний участвовать в данной программе финанси-

рования [Семенихин, 2012]. В этой связи видится целесообразным рассмотреть направления стимулирования организаций к участию в формировании бюджета данных фондов.

К прямым формам финансирования относится предоставление субсидий организациям, ведущим НИОКР. В пункте 1 Постановления Правительства РФ от 12.12.2019 № 1649 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на финансовое обеспечение затрат на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по современным технологиям в рамках реализации такими организациями инновационных проектов» [Мантуров, 2022] указана возможность получения субсидий организациями, ведущими НИОКР. Необходимо отметить, что, поскольку в нашем исследовании предполагается участие в формировании бюджета фондов крупных промышленных компаний, банковских структур и др., которые непосредственно не занимаются исследованиями и разработками, но производят отчисления в эти фонды, предлагается расширить перечень организаций, указанных в п. 1 Постановления, имеющих возможность получить субсидии на обеспечение затрат, направляемых в фонды поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности [Климова, 2021].

Среди косвенных мер стимулирования наиболее распространены налоговые льготы. Согласно ст. 286.1 Налогового кодекса, предусмотрен инвестиционный налоговый вычет, который составляет в совокупности не более 90% суммы расходов на НИОКР. Если налогоплательщик воспользовался правом на применение инвестиционного налогового вычета, он также вправе уменьшить сумму налога авансового платежа), подлежащую зачислению в федеральный бюджет, на величину, составляющую 10% суммы расходов. На основании содержания данной статьи можно сделать вывод о том, что инвестиционный налоговый вычет могут получить только те компании, которые занимаются исследованиями и разработками. Поэтому считаем целесообразным в статью 286.1 Налогового кодекса включить и другие компании, сфера деятельности которых напрямую не связана с НИОКР, но которые косвенно участвуют в формировании фондов поддержки [Климова, 2021] научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Предлагается также расширить ст. 78 Налогового кодекса распространенным за рубежом инструментом стимулирования – налоговым зачетом, предполагающим вычет расходов на НИОКР из суммы начисленного налога на прибыль.

Наряду с этим, целесообразно внести в Налоговый кодекс положение о применении подхода, при котором налог на прибыль организации будет снижаться при увеличении расходов предприятия в виде отчислений в бюджет фондов, а также расширить спектр налоговых льгот, предоставляемых предприятиям, в части освобождения от уплаты таможенных пошлин, тарифов, НДС с приобретаемых оборудования, приборов, сырья, материалов, объектов интеллектуальной собственности, необходимых для осуществления радикальных инновационных проектов [Тодосийчук, 2012].

Необходимо отметить, что сама возможность формирования фондов [Семенихин, 2012] поддержки научной, научно-технической и инновационной

деятельности регламентирована в Федеральном законе «О науке и государственной научно-технической политике». В этом документе представлена информация о правовом положении фондов, а также о направлениях их деятельности. Однако в законе не приведено положений о стимулирующих инструментах создания данных фондов. Поэтому с нашей точки зрения необходимо внести в настоящий законодательный документ положения о предоставлении различных льгот и преференций. Например, предусмотреть предоставление бюджетных инвестиций, государственных гарантий, преференций в сфере государственных закупок, информационной поддержки и т.д.

Вместе с тем важно подчеркнуть, что на региональном уровне действуют нормативно-правовые акты, ориентированные на научно-технологическое развитие, основанные на федеральном законодательстве, соответственно содержащие положения о формировании фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности. Представляется необходимым включить в данный раздел региональных актов информацию о том, что по решению региональных органов власти и управления могут быть даны дополнительные преференции компаниям, участвующим в финансовом обеспечении бюджета фондов. Регион также может взять на себя обязательство по продвижению продукции, разрабатываемой компаниями, как на внутреннем российском рынке, так и в части экспортной деятельности, создавать дополнительный государственный заказ на продукцию компаний и т.д.

Проведенный нами анализ показал, что в настоящее время существуют различные формы государственной поддержки инновационной деятельности, наиболее распространенными из которых являются финансовые меры стимулирования (прямое бюджетное стимулирование (субсидии и др.) и косвенное стимулирование). Однако в основном они предусмотрены только для образовательных организаций и организаций, деятельность которых непосредственно связана с НИОКР. Данный факт свидетельствует о необходимости внесения корректировок в нормативные акты в части расширения перечня субъектов, имеющих возможность получить определенную меру поддержки.

5. АНАЛИЗ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИТ-ОТРАСЛИ В ЦЕЛЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

5.1. Основные тенденции и проблемы развития ИТ-отрасли в условиях цифровизации экономики

Одной из задач национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации до 2024 года» является увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики [Что такое цифровая экономика..., 2019]. Согласно данным НИУ ВШЭ, значения этого показателя за период с 2017 по 2021 год выросли несущественно (на 0,1 п.п.). Затраты организаций на создание, распространение и использование цифровых технологий превышают затраты домохозяйств в 1,5 раза по состоянию на 2021 год. Кроме этого, в рассматриваемый период наблюдается рост значений данных показателей на 0,3 и 0,2 п.п. соответственно (рис. 5.1).

Необходимо отметить, что национальным проектом к 2024 году планируется увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики почти в 3 раза. Однако фактические данные указывают на то, что за три года (2017–2021 гг.) значения показателя выросли всего в 1,02 раза. Данный факт свидетельствует о том, что в сложившихся условиях достижение целевых показателей нацпроекта представляется маловероятным.

Наибольшая доля в структуре валовых внутренних затрат приходится на приобретение машин и оборудования, связанных с цифровыми технологиями – 38,3%, а также на оплату услуг электросвязи – 35,2%. Наименьшая доля идет на обучение сотрудников по внедрению и использованию цифровых технологий – 0,1% (рис. 5.2). В то же время в структуре затрат организаций наибольшую долю занимает предпринимательский сектор (66,1%), наименьшую – сельское хозяйство (0,6%; рис. 5.3).

Как отмечают специалисты НИУ ВШЭ, в последние годы разворачивается очередная волна трансформации моделей деятельности в бизнесе и социальной сфере, вызванная появлением цифровых технологий нового поколения, которые в силу масштабов и глубины влияния получили наименование «сквозных», – искусственного интеллекта, робототехники, интернета вещей, технологий беспроводной связи и ряда других. Их внедрение способно повысить производительность труда в компаниях на 40%. В ближайшем будущем именно эффективное использование новых цифровых технологий будет определять международную конкурентоспособность как отдельных компаний, так и целых стран, формирующих инфраструктуру и правовую среду для цифровизации [Что такое цифровая экономика..., 2019].



Рис. 5.1. Валовые внутренние затраты на развитие цифровой экономики, % к ВВП

Источник: Индикаторы цифровой экономики – 2021. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf> (дата обращения 10.09.2022).

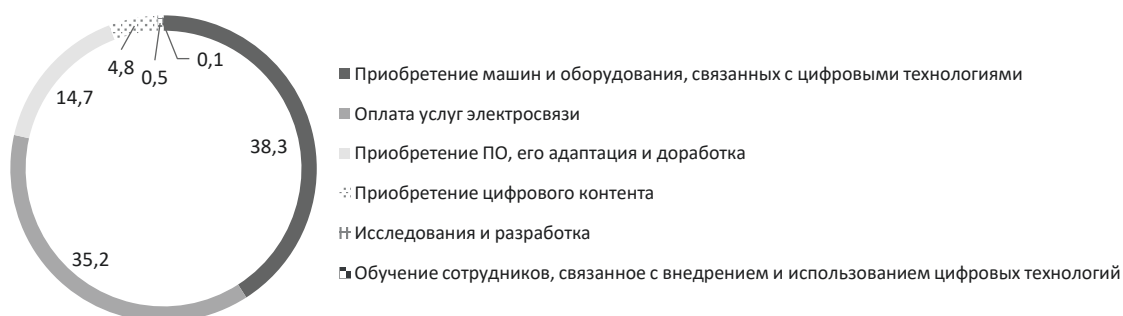


Рис. 5.2. Структура валовых внутренних затрат на развитие цифровой экономики по видам, %

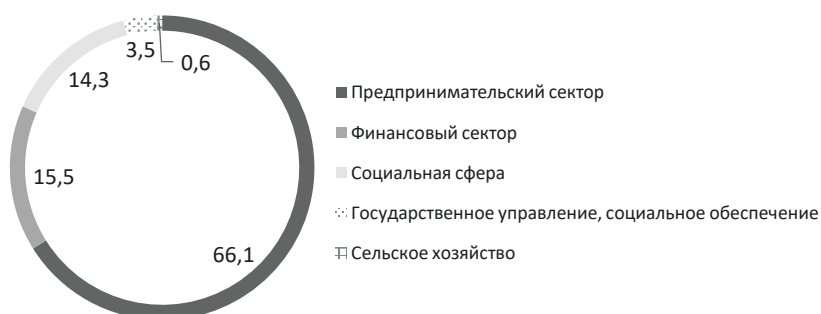


Рис. 5.3. Структура внутренних затрат организаций на создание, распространение и использование цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг, %

Источник: Индикаторы цифровой экономики – 2021. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf> (дата обращения 09.09.2022).

В 2021 году Институт статистических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики опубликовал рейтинг вовлечения субъектов РФ в разработку «сквозных» цифровых технологий (СЦТ), к которым относятся нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, квантовые и новые производственные технологии, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи и виртуальной и дополненной реальности (VR и AR).

Согласно представленным данным, национальными лидерами, которые по уровню патентной активности занимают ведущие позиции почти по всем СЦТ, являются Москва, Санкт-Петербург и Московская область. На долю столицы приходится 40,6% отечественных патентных заявок на СЦТ (11,3 тыс. в 2010–2019 гг.). Наиболее сильные позиции Москва занимает в области разработки систем распределенного реестра (75,4% всех отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России по этой СЦТ за последнее десятилетие), виртуальной и дополненной реальности (54,9%), нейротехнологий и искусственного интеллекта (54,6%), беспроводной связи (53,6%). Несмотря на некоторые сходства патентных профилей тройки лидеров, их успех обеспечен разными конфигурациями технологического рынка. Как отмечают специалисты, в Москве и Московской области развитие СЦТ поддерживается крупными коммерческими компаниями («Лаборатория Касперского» и «Яндекс» в столице, Ракетно-производственная корпорация «Энергия» им. С.П. Королева, Красногорский завод им. С.А. Зверева и др. – в Подмоскowie) и научными центрами (Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова, Институт приборостроения им. В.В. Тихомирова и др.). В Санкт-Петербурге же топ заявителей образован в первую очередь вузами (Военная академия связи им. С.М. Буденного, Национальный исследовательский университет ИТМО, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского, Санкт-Петербургский политехнический университет имени Петра Великого). Наряду с этим такие регионы, как Ненецкий автономный округ, Республика Алтай, Республика Тыва, являются отстающими по уровню патентной активности по всем направлениям СЦТ [Вовлечение регионов в разработку цифровых технологий, 2021] (табл. 5.1).

Как отмечалось ранее, институциональной основой для формирования цифровой экономики выступает ряд нормативно-правовых актов, среди которых национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации до 2024 года». Одной из его приоритетных задач является развитие таких технологий, как большие данные, нейротехнологии, искусственный интеллект, квантовые технологии⁴⁷. Следует подчеркнуть, что информационные технологии лежат в основе информационного общества и цифровой экономики и в Национальном проекте подчеркивается необходимость их развития.

Роль информационных технологий, как основы функционирования цифровой экономики, указана также в «Стратегии развития информационного общества в России на 2017–2030 гг.», направленной на формирование национальной циф-

⁴⁷ Национальный проект «Цифровая экономика» – в цифрах и фактах. URL: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=133614> (дата обращения 11.09.2022).

**Таблица 5.1. Рейтинг субъектов РФ по уровню патентной активности
в сфере цифровых технологий, 2010–2019 гг.**

Регион	Ранг по всем СЦТ	Ранги по направлениям СЦТ						
		Нейротехнологии и искусственный интеллект	Системы распределенного реестра	Квантовые технологии	Новые производственные технологии	Компоненты робототехники и сенсорика	Технологии беспроводной связи	Технологии виртуальной и дополненной реальности
Москва	1	1	1	1	1	1	1	1
Санкт-Петербург	2	2	2	2-3	2	2	2	2
Московская область	3	3	4-5	2-3	3	3	7-11	3
Республика Татарстан	4	10	4-5	5-85	4	5	6	7-8
Воронежская область	5	5	14-16	5-85	6	10-11	7-11	13-14
...								
Вологодская область	59	53-58	41-85	5-85	58-59	37-85	34-85	43-57
...								
Ненецкий автономный округ	78-85	69-85	41-85	5-85	78-85	37-85	34-85	58-85
Республика Алтай	78-85	69-85	41-85	5-85	78-85	37-85	34-85	58-85
Республика Тыва	78-85	69-85	41-85	5-85	78-85	37-85	34-85	58-85
Сахалинская область	78-85	69-85	41-85	5-85	78-85	37-85	34-85	58-85
Чукотский автономный округ	78-85	69-85	41-85	5-85	78-85	37-85	34-85	58-85
Источник: Вовлечение регионов в разработку цифровых технологий. URL: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/513324364.pdf (дата обращения 09.09.2022).								

ровой экономики⁴⁸. По данным Всемирного экономического форума, индекс глобальной конкурентоспособности экономики государств имеет высокий уровень корреляции с индексом развития информационных технологий⁴⁹.

Таким образом, отрасль информационных технологий играет решающую роль в функционировании и повышении конкурентоспособности цифровой экономики, а необходимость ее развития подчеркивается на государственном уровне.

Поскольку переход к цифровой экономике сопровождается процессами информатизации и становится глобальной тенденцией, развитие ИТ-отрасли происходит и в России. По данным международных рейтингов (Индекс готовности к сетевому обществу, Глобальный индекс сетевого взаимодействия), лидерами в области информатизации являются Швеция, Дания, Сингапур, Швейцария и др. Если

⁴⁸ О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.: Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363 (дата обращения 10.09.2022).

⁴⁹ Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 гг. и на перспективу до 2025 года: утв. Постановлением Правительства РФ от 01.11.2013 № 2036-р. URL: https://digital.gov.ru/common/upload/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025.pdf (дата обращения 11.09.2022).

Таблица 5.2. Место России в международных рейтингах развития процессов информатизации (2021 год, в скобках – 2019 год)

Международный рейтинг	Страна (место в рейтинге)
Индекс готовности к сетевому обществу	Швеция – 2 (1), Дания – 3 (6), Сингапур – 7 (2), Нидерланды – 1 (3), Швейцария – 6 (5), Россия – 43 (48) из 130 стран
Глобальный индекс сетевого взаимодействия*	США – 1 (1), Сингапур – 2 (4), Швейцария – 3 (2), Швеция – 4 (3), Дания – 5 (5), Россия – 42 (41) из 79 стран
* По указанному индексу приводятся данные за 2020 год (2019 год). Источники: Индикаторы цифровой экономики 2021, 2020. URL: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf ; https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/387609461.PDF (дата обращения 11.09.2022).	

по данным Индекса готовности к сетевому обществу положение России в 2021 г. по сравнению с 2019 г. улучшилось на 5 позиций, то по данным Глобального индекса сетевого взаимодействия оно ухудшилось на одну позицию (табл. 5.2).

Для анализа тенденций развития ИТ-отрасли в России следует сделать акцент на том, что в современной научной и нормативной литературе до сих пор присутствует некоторая неопределенность в соотношении терминов «информационные технологии» (ИТ) и «информационно-коммуникационные технологии» (ИКТ). Так, в работах [Минькович, 2012; Валько, 2014] отмечается, что ИКТ входит в число ИТ. Другая точка зрения отражена в работах [Горькова и др., 2015; Роберт, 2010], по мнению авторов, понятие ИКТ шире понятия ИТ. В «Глоссарии по информационному обществу» [Глоссарий по информационному обществу, 2009] термины «информационно-коммуникационные технологии» и «информационные технологии» отождествляются. В исследовании [Минькович, 2012; Маричев, 2022] отмечается, что синонимом термина «информационные технологии» может выступать термин «информационно-коммуникационные технологии». В работах [Бибичев, 2011; Турунцев, 2022] подчеркивается, что в состав рынка ИТ не включаются телекоммуникационное оборудование и телекоммуникационные услуги.

Наша позиция наиболее близка к подходу, который характеризует ИКТ как понятие более широкое, чем ИТ. В исследовании мы будем придерживаться определения информационных технологий, данного в Федеральном законе «Об информатизации, информационных технологиях и о защите информации», где оно трактуется как принципы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов⁵⁰. Таким образом, информационные технологии являются одной из составляющих информационно-коммуникационных технологий, поскольку последние наряду с информационными технологиями включают в себя компьютерные и телекоммуникационные.

Для того чтобы проанализировать тенденции развития ИТ-отрасли, видится необходимым определить, что понимается под ИТ-отраслью и сектором ИКТ.

В методологических комментариях к статистическому сборнику НИУ ВШЭ «Индикаторы цифровой экономики» (2021 год) ИТ-отрасль трактуется как сово-

⁵⁰ Об информатизации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798 (дата обращения 11.09.2022).

купность организаций, результатами деятельности которых являются услуги, в основном предназначенные для выполнения (или содействующие выполнению) функции сбора, преобразования, хранения, представления данных и информации электронным способом. В соответствии с приказом Минкомсвязи России от 30.12.2014 № 502 к отрасли информационных технологий отнесены следующие виды экономической деятельности⁵¹ по ОКВЭД-2: разработка компьютерного программного обеспечения; консультативная деятельность и работы в области компьютерных технологий; деятельность по управлению компьютерным оборудованием; деятельность по обработке данных, предоставлению услуг, размещению информации и связанная с этим деятельность [Индикаторы цифровой экономики, 2021].

В свою очередь, сектор ИКТ определяется как совокупность видов экономической деятельности, связанных с производством продукции, предназначенной для выполнения функции (или позволяющей выполнять эту функцию) обработки информации и коммуникации с использованием электронных средств, включая передачу и отображение информации. В соответствии с приказом Минкомсвязи России от 07.12.2015 № 515 в сектор ИКТ, помимо тех видов экономической деятельности, которые относятся к ИТ-отрасли, включаются и другие: производство элементов электронной аппаратуры и печатных схем (плат); производство компьютеров и периферийного оборудования; производство коммуникационного оборудования; производство бытовой электроники; производство незаписанных магнитных и оптических технических носителей информации и другие⁵².

Все вышесказанное свидетельствует о нетождественности сектора ИКТ ИТ-отрасли и включении в него ряда других видов экономической деятельности, не относящихся к ИТ-отрасли. Проблема соотношения сектора ИКТ и ИТ-отрасли была рассмотрена нами с опорой на статистические данные. За период 2010–2021 гг. в секторе ИКТ выявлены как положительные, так и отрицательные тенденции. Среди первых – увеличение инвестиций в основной капитал и валовой добавленной стоимости; среди вторых – сокращение числа организаций и среднесписочной численности их работников (табл. 5.3).

Следует отметить, что за период с 2017 по 2021 год сектор ИКТ демонстрирует рост почти по всем показателям, за исключением числа организаций (сокращение на 16,2%); аналогичные изменения произошли и в ИТ-отрасли (табл. 5.4).

Одним из важных факторов, оказавших значительное влияние на развитие ИТ-отрасли, считается пандемия COVID-19. Как выявили специалисты НИУ ВШЭ, в этой отрасли в 2020 году стала наблюдаться тенденция к снижению темпов роста, которая усугубилась кризисными явлениями, связанными с пандемией. Отмечается, что объем реализованной продукции отрасли за январь – март 2020 года

⁵¹ С 11 июля 2016 года при государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей применяются новые коды ОКВЭД-2. 28 июня 2016 года вступил в силу Приказ ФНС № ММВ-7-14/3332 от 16 июня 2016 года о переходе на использование при государственной регистрации юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и крестьянских (фермерских) хозяйств Общероссийского классификатора видов экономической деятельности ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2).

⁵² Там же.

**Таблица 5.3. Основные показатели деятельности организаций ИТ-отрасли
(в скобках указаны данные по сектору ИКТ)**

Показатель	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2015 год	2021 год	2021 год к 2010 году, %*
Число организаций, тыс. ед.	52 (138)	57 (145)	61 (150)	65 (155)	73 (166)	(100,1)	72,5
Среднесписочная численность работников							
Тыс. чел.	294 (1306)	281 (1268)	304 (1294)	343 (1323)	381 (1349)	(1285,9)	98,4
В % от общей численности работников в организациях	0,6 (2,8)	0,6 (2,8)	0,7 (2,8)	0,7 (2,9)	0,8 (3,0)	(3,0)	+ 0.2 п.п.
Валовая добавленная стоимость							
Млрд руб.	250 (1354)	299 (1534)	426 (1780)	418 (1845)	671 (2262)	(3754,5)	277,2
в % от ВВП	0,6 (3,4)	0,6 (3,0)	0,7 (3,1)	0,7 (3,0)	0,9 (3,0)	(3,2)	– 0.2 п.п.
Инвестиции в основной капитал, млрд руб.	н.д. (297)	н.д. (353)	24 (409)	36 (398)	43 (476)	(948,2)	319,3
* В последнем столбце таблицы представлены данные о темпах прироста значений показателей по сектору ИКТ. Источники: Индикаторы цифровой экономики – 2017. URL: https://www.hse.ru/data/2017/08/03/1173504122/ICE2017.pdf (дата обращения 11.09.2022); Индикаторы цифровой экономики – 2022. URL: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/780810055.pdf (дата обращения 10.09.2022).							

**Таблица 5.4. Основные показатели деятельности организаций
сектора ИКТ по видам экономической деятельности**

Показатель	Число организаций, тыс. ед.	Численность занятых, тыс. чел.	Валовая добавленная стоимость, млрд руб.	Инвестиции в основной капитал, млрд руб.
2017 год				
Сектор ИКТ В т.ч.	119,5	1219,6	2376,4	474,0
деятельность в сфере телекоммуникаций	19,7	483,4	910,9	369,2
Отрасль ИТ	52,7	350,3	565,9	53,1
Оказание других информационных услуг	26,8	165,2	418,9	22,4
Производство ИКТ	4,2	200,6	210	27,8
Оптовая торговля товарами, связанными с ИКТ	16,2	20,1	168,2	2,5
2019 год				
Сектор ИКТ В т.ч.	116,5	1173,9	2803,2	750,9
деятельность в сфере телекоммуникаций	15,6	447,7	967,9	570,8
Отрасль ИТ	55,4	348,1	945,1	102,6
Оказание других информационных услуг	25,4	111,1	355,5	44,9
Производство ИКТ	3,7	236,5	250,8	29,0
Оптовая торговля товарами, связанными с ИКТ	16,4	30,5	254,8	6,0

продолжение таблицы 5.4

2020 год				
Сектор ИКТ В т.ч.	107,9	1240,0	2985,4	847,7
деятельность в сфере телекоммуникаций	13,6	451,4	963,5	608,0
Отрасль ИТ	52,7	405,8	1197,1	150,1
Оказание других информационных услуг	23,2	153,3	266,7	51,9
Производство ИКТ	3,4	198,2	270,6	31,8
Оптовая торговля товарами, связанными с ИКТ	15,0	31,3	287,5	5,9
2021 год				
Сектор ИКТ В т.ч.	100,1	1285,9	3754,5	948,2
деятельность в сфере телекоммуникаций	12,2	356,0	1026,1	646,6
Отрасль ИТ	50,7	593,0	1512,6	179,1
Оказание других информационных услуг	21,2	118,2	488,8	50,8
Производство ИКТ	2,9	169,8	445,2	64,0
Оптовая торговля товарами, связанными с ИКТ	13,1	48,8	281,8	7,7
Источники: Индикаторы цифровой экономики – 2021, 2020. URL: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf ; https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/387609461.PDF (дата обращения 11.09.2022); Индикаторы цифровой экономики – 2022. URL: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/780810055.pdf (дата обращения 10.09.2022).				

(в фактических ценах) существенно ниже, чем годом ранее (92% к уровню января – марта 2019 года против 120% в первом квартале 2019 года к соответствующему периоду 2018 года) [Динамика и перспективы развития ИТ-отрасли, 2020].

Опрос лидеров отрасли, проведенный ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в марте 2020 года на старте пандемии, позволил оценить влияние ряда факторов («возможностей» и «угроз») на дальнейшую траекторию ее развития. Среди позитивных – формирование благоприятной институциональной среды и повышение конкурентоспособности российской юрисдикции для ИТ-специалистов, расширение международной кооперации, вовлечение в процессы цифровизации малого и среднего бизнеса и распространение концепции «интернета всего». Дополнительные возможности для отрасли открывает также рост рынка проприетарного программного обеспечения (является частной собственностью авторов или правообладателей и не удовлетворяет критериям свободного программного обеспечения) российского производства. В то же время негативные ожидания в этой сфере отчасти связаны с преимуществами альтернативной модели разработки – открытого программного обеспечения, однако существенное увеличение его доли в структуре российского ИТ-рынка видится экспертам маловероятным. В качестве потенциальных угроз рассматриваются увеличение технологической закрытости, повышение концентрации рынка ИТ и углубление цифрового неравенства, обострение проблем киберпреступности и защиты персональных данных, в том числе из-за перевода многих процессов в онлайн, а также возможный рост безработицы вследствие автоматизации [Динамика и перспективы развития ИТ-отрасли, 2020].

Специалист компании VMware утверждает, что пандемия, а вернее ее последствия для глобальной экономики, наверняка замедлит развитие информационных технологий в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Другая точка зрения представлена в исследовании [ИТ-отрасль в России и в мире..., 2022], в котором отмечается, что пандемия привела к прорывному переходу к цифровому формату организации процессов. Уникальная ситуация 2020 года еще больше повысила важность цифровизации и переориентировала пользователей на удаленный формат получения услуг [ИТ-отрасль в России и в мире..., 2022]. По данным аналитиков Gartner, объем мирового рынка ИКТ по итогам 2021 года составил 4,24 трлн долл., показав рост 9,5%; в 2022 году – 4,47 трлн долл., или на 5,5% к предыдущему году (рис. 5.4).

В 2018 году компания IDC определила существенное увеличение продаж в России ИТ-оборудования (в долларовом выражении – на 15%), по ИТ-услугам и программному обеспечению (ПО) ситуация почти не изменилась. По итогам 2020 г. доля ИТ-услуг и ПО показала рост на 3 и 4% соответственно, а доля ИТ-оборудования сократилась на 7% [ИТ-отрасль в России и в мире..., 2022] (рис. 5.5).

В 2015–2021 гг. темпы роста в стране рынка информационно-коммуникационных технологий превышали темпы роста ВВП: 35% против 7% в реальном выражении. В 2021 году валовая добавленная стоимость в секторе составила около 3,72 трлн руб. Сохраняется сильная зависимость от иностранных систем планирования ресурсов предприятия (ERP), от операционных систем и др. Суммарный

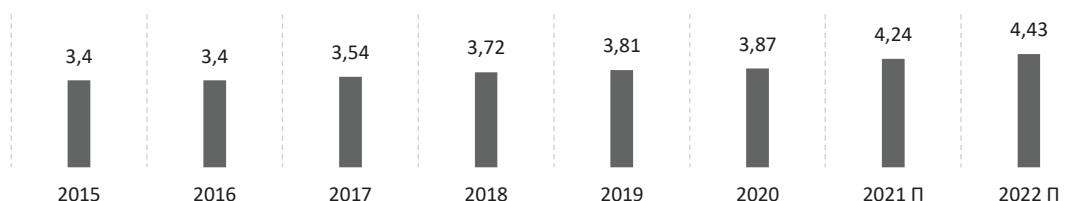


Рис. 5.4. Мировые расходы на ИТ-отрасль в 2015–2022 гг., трлн долл.

Источник: ИТ-отрасль в России и в мире: как растет рынок информационных технологий.
URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/it-otrasl-v-rossii-i-v-mire-kak-rastet-rynok-informatsionnykh-tehnologiy> (дата обращения 11.09.2022).

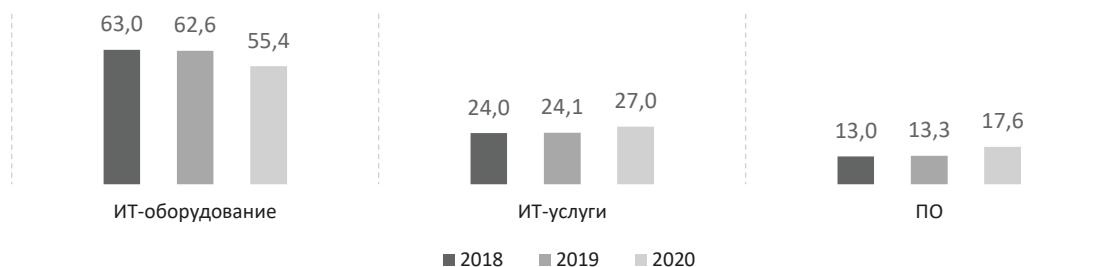


Рис. 5.5. Структура российского ИТ-рынка в 2019–2020 гг., %

Источник: ИТ-отрасль в России и в мире: как растет рынок информационных технологий.
URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/it-otrasl-v-rossii-i-v-mire-kak-rastet-rynok-informatsionnykh-tehnologiy> (дата обращения 10.09.2022).

импорт ИКТ-товаров, услуг и ПО в Россию по итогам 2021 года достиг 2,62 трлн руб., или около 70% от валовой добавленной стоимости сектора против 64% в 2019 году [ИКТ-рынок России, 2023].

Таким образом, наблюдается положительная тенденция развития ИТ-отрасли. За рассматриваемый период отмечается рост значений почти всех основных показателей: числа организаций, количества занятых, валовой добавленной стоимости, а также инвестиций в основной капитал. Однако по уровню информатизации Россия продолжает значительно отставать от ряда мировых лидеров, что обусловлено различными факторами.

В «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 гг. и на перспективу до 2025 г.» (далее – Стратегия) сделан акцент на таких проблемах, как несбалансированность структуры российской ИТ-отрасли в отношении размеров и капитализации компаний, недостаточный уровень координации действий органов государственной власти и институтов развития по вопросам информационных технологий, слабое развитие государственно-частного партнерства, острый кадровый дефицит⁵³.

Одной из самых обсуждаемых проблем ИТ-рынка в последние годы является кадровый «голод». В уже упомянутом ранее исследовании РАЭК говорится о дефиците в 150 тыс. ИТ-специалистов по итогам 2020 года (нехватка специалистов вырастет до 300 тыс. человек к 2024 году), росте спроса на специалистов ИТ-отрасли [Как пандемия повлияла..., 2021].

По прогнозам экспертов, в России к 2027 году дефицит ИТ-специалистов может достигнуть 2 млн человек⁵⁴. В исследовании [Российской ИТ-индустрии не хватает миллиона специалистов, 2022] подчеркивается, что дисбаланс спроса и предложения в ИТ-индустрии зафиксировали в начале 2021 года. По данным сервиса SuperJob, за год потребность в разработчиках выросла на 190%. Дефицит кадров отмечается в веб- и мобильной разработке, тестировании и системной аналитике.

Подводя итог, отметим, что переход к цифровой экономике во многом определяется уровнем развития информационных технологий. В России ИТ-отрасль характеризуется положительной динамикой почти всех рассмотренных доступных показателей. Страна имеет необходимый потенциал и готовность для развития отрасли, однако продолжает значительно отставать от мировых лидеров.

В научной и нормативно-правовой литературе выделяется ряд факторов, тормозящих развитие ИТ-отрасли: неравенство в развитии информационного общества в регионах России, недостаточное инфраструктурное обеспечение, несовершенство законодательной базы и т.д. Наиболее распространенным фактором выступает недостаток квалифицированных специалистов. Таким образом, наличие трудовых ресурсов является важным условием эффективного развития ИТ-отрасли.

⁵³ Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 гг. и на перспективу до 2025 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 01.11.2013 № 2036-р. URL: https://digital.gov.ru/common/upload/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025.pdf (дата обращения 10.09.2022).

⁵⁴ Дефицит ИТ-специалистов: кто виноват и что делать. URL: <https://vc.ru/hr/256931-deficit-it-specialistov-kto-vinovat-i-cto-delat> (дата обращения 10.09.2022).

5.2. Анализ кадровой обеспеченности ИТ-отрасли

О необходимости воспроизводства квалифицированных кадров для российской экономики заявлено в Послании Президента Федеральному Собранию в 2019 году⁵⁵. В стране наблюдается сокращение количества трудоспособного населения и ухудшение качества рабочей силы [Россия столкнулась с кадровым дефицитом, 2019; Усков, 2019], а также снижение численности трудовых ресурсов (за период с 2010 по 2020 г. их количество в целом сократилось на 4,3%) [Труд и занятость в России, 2021]. Дефицит трудовых ресурсов оценивается экспертным сообществом как одна из наиболее острых проблем средне- и долгосрочного развития, которая потенциально способна негативно отразиться на темпах экономического роста [Долгосрочное развитие российской экономики..., 2012]. Проблема кадровой обеспеченности актуальна для многих сфер экономики, в том числе ИТ-отрасли.

Прежде чем перейти к анализу кадровой обеспеченности ИТ-отрасли, необходимо пояснить это понятие. В научной литературе сложились два основных подхода к его определению – процессный и ресурсный [Климова, 2020] (табл. 5.5).

Таблица 5.5. Подходы к определению понятия «кадровая обеспеченность»

Ресурсный подход		Процессный подход	
Авторы	Содержание подхода	Авторы	Содержание подхода
Белая Н.В., Бинерт О.В., Спивак В.А., Анисимова Н.Ю., Барчан Н.Н., Котов А.А., Чумаченко А.П., Копылова М.А., Новиков В.Г. и др.	Кадровая обеспеченность – это один из основных ресурсов, позволяющих производству функционировать и отвечающих по своим количественным и качественным характеристикам потребностям организаций	Шпильберг С.А., Филина Ф.Н., Искандаров Х.Х., Башарина О.В., Антошина Н.М. и др.	Кадровая обеспеченность – это длящийся во времени процесс, который осуществляется с использованием совокупности методов и средств по подготовке кадров и обеспечению ими организаций в соответствии с потребностями экономики
Источник: Климова Ю.О. Анализ кадровой обеспеченности отрасли информационных технологий на федеральном и региональном уровнях // Вестник Омского университета. Сер.: Экономика. 2020. № 1. С. 126–139.			

По нашему мнению, необходимо использовать подход, в рамках которого кадровая обеспеченность определяется как один из основных ресурсов производственных процессов, который оценивается по наличию определенного количества кадров, по тенденциям развития и т.д.

В отношении кадровой обеспеченности ИТ-отрасли существуют различные позиции. Ряд авторов отмечают, что оценить реальную ситуацию затруднительно; по мнению других, ИТ-специалистов в отрасли достаточно; третьи отмечают их дефицит. Выделяется три подхода к оценке кадровой обеспеченности ИТ-отрасли различными специалистами и экспертами.

Так, руководитель направления обучения и развития ООО «Центр развития человеческого капитала» подчеркивает отсутствие однозначной оценки реаль-

⁵⁵ Ключевые положения Послания Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ (20 февраля 2019 г.). URL: <https://er-tarasovskiy.ru/klyuchevye-polozheniya-poslaniya-prezidenta-rf-v-v-putina-federalnomu-sobraniyu-rf-20-fevralya-2019-g.html> (дата обращения 10.09.2022).

ной обеспеченности экономики ИТ-специалистами. В условиях санкций дефицит специалистов в стране смягчился из-за сворачивания многих проектов. В ИТ-компаниях сократили бюджеты, организации перестали набирать сотрудников «впрок». Этот тренд подтвердил руководитель по подбору направления ИТ рекрутинговой компании «Benchmark», отметив, что многие компании на неопределенное время перестали нанимать новых сотрудников, а также прекращают или сокращают финансирование [Дефицит кадров в ИТ-отрасли смягчился..., 2022].

Вместе с тем, в исследовании [Богатырева, Привалов, 2019] отмечается, что дефицит ИТ-специалистов на рынке труда в России отсутствует, но по отдельным группам профессий есть лимит вакансий. По мнению директора организационного развития и технологий ООО «Организационно-технологические решения 2000», дефицит ИТ-кадров не очевиден. Актуальна нехватка высокооплачиваемых рабочих мест для ИТ-специалистов, что обуславливает «утечку мозгов» [Дефицит кадров в ИТ-отрасли смягчился..., 2022]. Авторы работы [Профицит айтишников, 2022] одной из главных проблем российского ИТ-рынка считают дефицит кадров. Однако сейчас ситуация меняется в связи с уходом с российского рынка иностранных компаний [Март срезал места для программистов..., 2022]. К концу марта 2022 года вакансий в ИТ-сфере стало меньше на четверть, а количество претендентов выросло на 15%.

Сторонники противоположного подхода подчеркивают, что в отрасли наблюдается дефицит специалистов, тогда как развитие экономики связано с эффективностью подготовки ИТ-специалистов [Старожук, 2019]. Подобная точка зрения отражена и в других исследованиях [Конопатов, Старожук, Бышовец, 2019]. Как отмечает президент «Руссофт», обеспеченность российской экономики ИТ-специалистами явно недостаточная. Дефицит кадров наблюдается в сфере разработки программного обеспечения [Агапов, 2019]. По мнению генерального директора ООО «Норбит», стремительное развитие ИТ-отрасли влияет на востребованность специалистов. Возрастающий спрос сформировал серьезный дефицит ИТ-кадров. Ситуация усугубляется несоответствием знаний специалистов требованиям ИТ-компаний [Агапов, 2019]. В стране категорический дефицит ИТ-специалистов: без принятия мер он составит к концу 2030 года около 3 млн человек [Путин предупредил..., 2019]. Эксперты оценивают квалификационную «яму» в 33,9 млн человек [Кадры в эпоху цифровой экономики, 2019].

Изучение позиций экспертов и исследователей видится целесообразным дополнить анализом статистических данных. В 2020 году специалисты Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ) провели оценку численности ИТ-специалистов в России и обозначили прогноз потребности в них до 2024 года. По данным АПКИТ общая годовая потребность в высококвалифицированных ИКТ-кадрах к 2024 году увеличится на четверть и достигнет значения 290–300 тыс. человек в год [ИТ-кадры для цифровой экономики в России..., 2020]. Доля ИТ-кадров среди экономически активного населения в России по состоянию на 2020 г. составила 2,4%. Аналогичный показатель в странах первой десятки лидеров по уровню развития ИТ-отрасли: в Финляндии – 7%, в Великобритании – 5%, в Норвегии – 4,5%.

Судя по данным Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, по состоянию на начало 2021 года нехватка ИТ-специалистов в стране оценивается от 500 тыс. до 1 млн человек в различных сферах информационных технологий [В России катастрофический дефицит ИТ-специалистов..., 2021]. По оценкам других экспертов к 2027 году дефицит ИТ-специалистов может достигнуть 2 млн человек⁵⁶.

Наряду с этим отмечается проблема оттока ИТ-кадров из страны: с февраля по март 2022 года Россию покинули 70 тыс. таких специалистов. В апреле 2022 года их примеру последовало еще 100 тыс. человек. Так, с 2017 по 2021 год количество занятых ИТ-специалистов выросло на 5,4% (или с 1219,6 до 1285,9 тыс. чел.) [Индикаторы цифровой экономики, 2021]. Сохраняется проблема, связанная с несогласованием спроса и предложения на рынке труда ИТ-специалистов. Одним из ее проявлений стало то, что доля резюме с удаленным графиком работы незначительно увеличилась – с 57% в январе 2022 года до 59% в сентябре, а доля вакансий с удаленным режимом работы в тот же период, наоборот, сократилась – с 17 до 5% [Доля вакансий с удаленным режимом работы..., 2022].

Одним из источников данных о численности кадров ИТ-отрасли выступают сведения Федеральной службы государственной статистики. В 2022 году Вологодским научным центром РАН был осуществлен официальный запрос в Росстат с целью получения информации о количестве ИТ-специалистов.

По результатам выборочного обследования, проведенного Федеральной службой государственной статистики в период с 2010 по 2020 год, в стране зафиксирован рост числа специалистов, занятых в ИТ-отрасли, на 10,3% (рис. 5.6).

В структуре занятых в области информации и связи большую долю занимают ИТ-специалисты с высшим образованием – 65,6%, что соответствует задачам паспорта национальной программы «Цифровая экономика РФ»⁵⁷. На втором месте – специалисты со средним профессиональным образованием – 19,0%. Однако их доля в общей численности специалистов ИТ за период 2010–2020 гг. снизилась на 4,8 п.п. (рис. 5.7).

Экспертами отмечается, что ИТ-отрасль – наиболее динамично развивающийся сегмент сектора ИКТ и экономики в целом. Это обстоятельство требует от ИТ-кадров умения быстро адаптироваться к меняющимся условиям [Денисенко и др., 2021; Хойна, 2021; Решение за кадром, 2021]. По данным Росстата, значительную долю среди занятых в сфере информации и связи в РФ составляют ИТ-кадры в возрасте от 30 до 39 лет (37,9%). За период с 2010 по 2020 год их доля выросла на 10,6 п.п., далее следуют специалисты в возрасте от 20 до 29 лет – 25,6% (в 2020 году). Однако за последние десять лет их доля уменьшилась на 4,5% (рис. 5.8). По-видимому, это связано с тем, что возрастные рамки от 20 до 29 лет характерны в большей степени для специалистов, недавно завершивших обучение.

⁵⁶ Дефицит ИТ-специалистов: кто виноват и что делать. URL: <https://vc.ru/hr/256931-deficit-it-specialistov-kto-vinovat-i-chto-delat> (дата обращения 10.09.2022).

⁵⁷ Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://government.ru/info/35568> (дата обращения 10.09.2022).

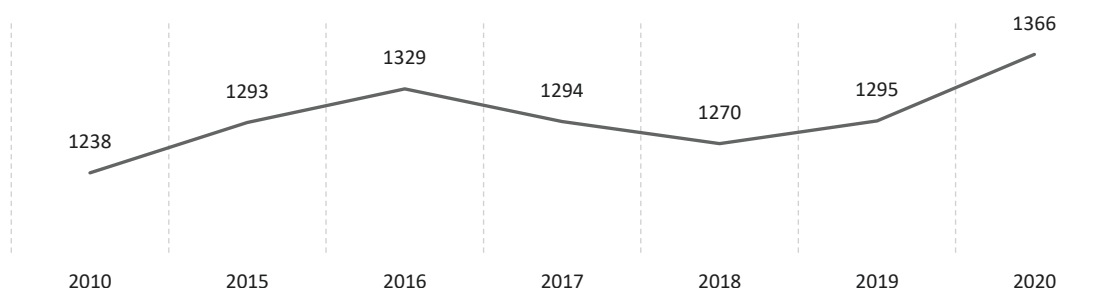


Рис. 5.6. Численность занятых в области информации и связи в РФ, 2010–2020 гг., тыс. чел.

Источник: Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 15.09.2022).

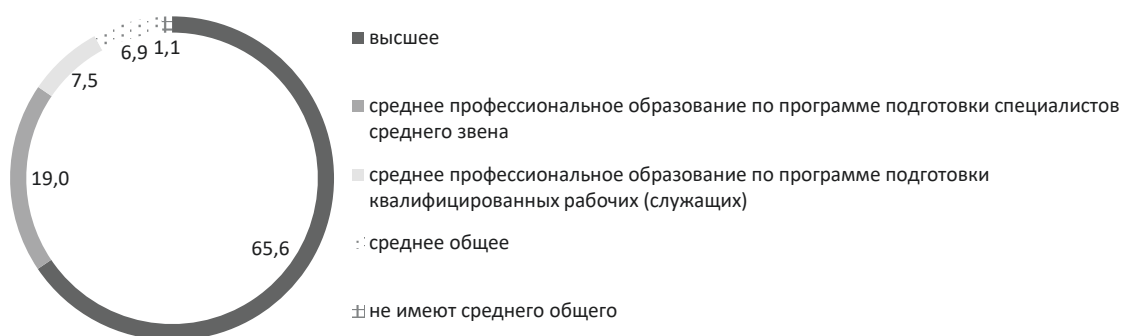


Рис. 5.7. Численность занятых в области информации и связи по уровню образования в РФ в 2020 году, %

Источник: Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 15.09.2022).



Рис. 5.8. Численность занятых в области информации и связи по возрастным группам в РФ в 2020 году, %

Источник: Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 15.09.2022).

В 2018 и 2020 гг. в стране наблюдается рост числа специалистов по всем представленным классификациям занятий. Наибольший рост прослеживается среди системных аналитиков (145,6%), а также среди специалистов по компьютерным сетям (90,3%). Наименьший рост отмечается среди системных администраторов – всего на 4,7% (табл. 5.6).

Таблица 5.6. Численность работников и потребность организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест по ОКЗ «Раздел J. Деятельность в области информации и связи» и по отдельным профессиональным группам в РФ, 2018 и 2020 гг.

Общероссийский классификатор занятий	2018 год		2020 год		2020 год к 2018 году	
	списочная численность работников – всего, чел.	удельный вес потребности в работниках для замещения вакантных рабочих мест в общем числе рабочих мест, %	списочная численность работников – всего, чел.	удельный вес потребности в работниках для замещения вакантных рабочих мест в общем числе рабочих мест, %	%	п.п.
Специалисты по информационно-коммуникационным технологиям	96108,64	4,5	160031,51	4,3	66,5	-0,3
Системные аналитики	6690,58	3,8	16430,84	5,0	145,6	1,1
Разработчики программного обеспечения	29091,8	4,6	55348,22	4,4	90,3	-0,1
Разработчики Web и мультимедийных приложений	4067,47	5,5	4382,97	3,7	7,8	-1,8
Программисты приложений	8226,44	6,0	9192,47	4,1	11,7	-2,0
Разработчики и аналитики программного обеспечения и приложений, не входящие в другие группы	11316,53	6,0	19242,46	5,6	70,0	-0,4
Дизайнеры баз данных и администраторы	2598,27	6,3	3419,67	3,9	31,6	-2,4
Системные администраторы	11070,23	4,1	11589,65	4,9	4,7	0,9
Специалисты по компьютерным сетям	5538,56	1,0	10539,4	1,9	90,3	1,0
Специалисты по базам данных и сетям, не входящие в другие группы	17508,75	4,0	29885,84	3,6	70,7	0,4

Источник: Федеральная служба государственной статистики.

Кроме того, важным показателем кадровой обеспеченности является отношение фактической численности специалистов к плановой потребности. Доступным источником, позволяющим ее оценить, выступает hh индекс, который характеризует соотношение вакансий и резюме в ИТ-отрасли.

Согласно данному индексу, в 2022 году на 1 вакансию претендует 3,2 чел., что больше, чем в предшествующем году (2,9 чел.). Общее количество вакансий в сфере ИТ за период с 2021 по 2022 год снизилось на 11%, а количество резюме выросло на 43%. Если в 2021 году количество вакансий превышало количество резюме, то в 2022 году ситуация кардинально поменялась. Как отмечалось ранее, это связано со снижением бюджетов многих ИТ-компаний, следствием чего стало сокращение набора новых сотрудников.

Подводя промежуточный итог, можно сделать вывод о существовании различных точек зрения на проблему кадровой обеспеченности российской ИТ-отрасли, в некоторых случаях даже полярных, что подчеркивает актуальность данного исследования. Однако, по мнению большинства экспертов, ИТ-кадров в России действительно не хватает. На это указывают и статистические сведения.

Проанализировать тенденции развития ИТ-отрасли в региональном разрезе затруднительно по причине отсутствия таких сведений в свободном доступе. Поэтому проанализируем показатель использования цифровых технологий (табл. 5.7).

Анализ статистических данных о количестве кадров в сфере информации и связи показал, что за 2010–2021 гг. в Вологодской области зафиксирован рост числа ИТ-специалистов на 26,5% (рис. 5.9).

В структуре занятых в Вологодской области значительную долю составляют ИТ-специалисты с высшим образованием – 65,8%, при этом за 2017–2021 гг. она выросла на 14,5 п.п. На втором месте – специалисты со средним профессиональным образованием по программе подготовки специалистов среднего звена – 12,7%. За ними следуют специалисты со средним профессиональным образованием, доля которых в рассматриваемый период снизилась на 19% (рис. 5.10).

По данным Вологдастата, большую долю среди занятых в сфере информации и связи в Вологодской области составляют ИТ-специалисты в возрасте от 30 до 39 лет (39%). За период с 2017 по 2021 год значения показателя сократились на 4,3 п.п. Доля занятых в возрасте от 20 до 29 лет выросла на 9,9 п.п. и в 2021 году составила 32,2% (рис. 5.11).

Результаты анализа свидетельствуют о значительном количестве ИТ-кадров среди специалистов, чья деятельность связана с обработкой данных, предоставлением услуг по размещению информации. В 2021 году их число составило 1689 человек, увеличившись по сравнению с уровнем 2017 года почти в 6 раз. Наибольшее сокращение наблюдается среди занятых деятельностью, направленной на использование вычислительной техники и информационных технологий (на 41,4%; табл. 5.8).

Таким образом, современные тенденции в мировой экономике характеризуются глобальными процессами цифровизации и информатизации. ИТ-отрасль начинает играть ключевую роль, возрастает потребность в ИТ-специалистах. Анализ статистических данных показал увеличение количества кадров ИТ-отрасли на фе-

**Таблица 5.7. Использование цифровых технологий в организациях (в 2020 году),
% от общего числа обследованных организаций**

Персональные компьютеры		Серверы		Локальные вычислительные сети		«Облачные» сервисы	
место (значение)	регион	место (значение)	регион	место (значение)	регион	место (значение)	регион
1 (98,8)	Белгородская область	1 (61,5)	Магаданская область	1 (71,4)	Магаданская область	1 (40,2)	Кабардино-Балкарская Республика
2 (91,6)	Республика Алтай	2 (58,3)	г. Санкт-Петербург	2 (70,9)	Белгородская область	2 (39)	Новгородская область
3 (91,2)	Воронежская область	3 (57,1)	Томская область	3 (68,1)	Республика Алтай	3 (36,4)	Пермский край
4 (91,2)	Забайкальский край	4 (57)	Чукотский автономный округ	4 (67,9)	Томская область	4 (34,3)	Чеченская Республика
5 (91,2)	Магаданская область	5 (55,9)	Сахалинская область	5 (66,6)	Владимирская область	5 (33,7)	Республика Татарстан
...							
43 (82)	Вологодская область	36 (45,6)	Вологодская область	45 (54,5)	Вологодская область	33 (24,9)	Вологодская область
...							
78 (70,6)	Республика Крым	78 (34,3)	Волгоградская область	78 (42)	Республика Крым	78 (17,4)	Костромская область
79 (69)	Чеченская Республика	79 (33,7)	Республика Мордовия	79 (41,3)	Республика Ингушетия	79 (15,3)	Еврейская автономная область
80 (68,7)	Волгоградская область	80 (30,9)	Кабардино-Балкарская Республика	80 (39,1)	Республика Тыва	80 (14,4)	Чукотский автономный округ
81 (65,9)	г. Севастополь	81 (25,3)	Республика Тыва	81 (37,7)	Кабардино-Балкарская Республика	81 (12,8)	Республика Тыва
82 (48,7)	Республика Дагестан	82 (14,5)	Республика Дагестан	82 (18,1)	Республика Дагестан	82 (11,1)	Республика Дагестан

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b21_14p/Main.htm (дата обращения 10.09.2022).

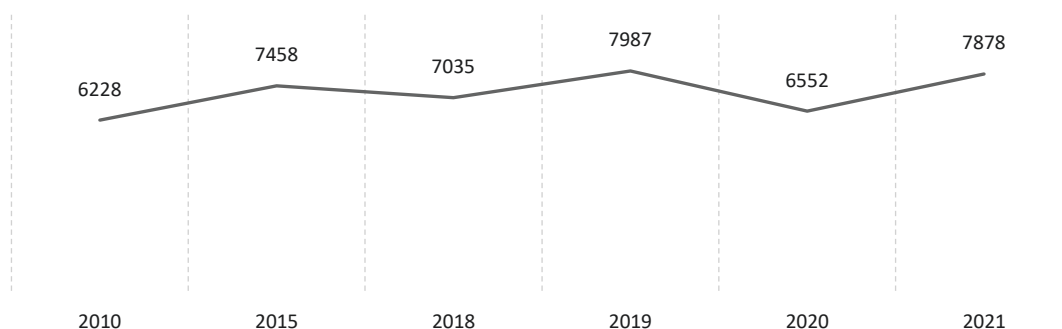


Рис. 5.9. Численность ИТ-специалистов в Вологодской области, 2010–2021 гг., чел.
Источник: Вологдастат. URL: <https://vologdastat.gks.ru> (дата обращения 10.09.2022).

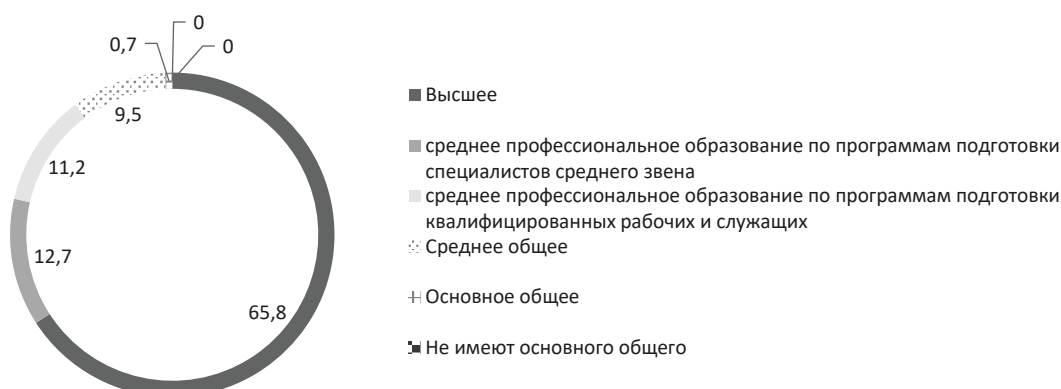


Рис. 5.10. Численность занятых в области информации и связи по уровню образования в Вологодской области в 2021 году, %

Источник: Вологдастат. URL: <https://vologdastat.gks.ru> (дата обращения 10.09.2022).

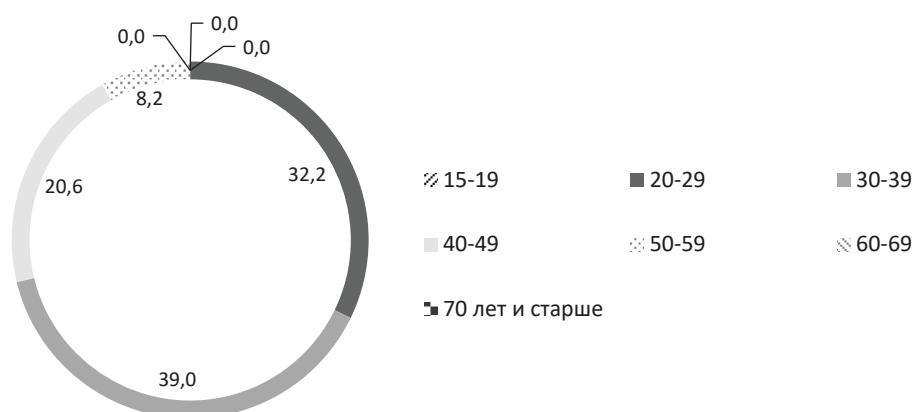


Рис. 5.11. Численность занятых в области информации и связи по возрастным группам в Вологодской области в 2021 году, %

Источник: Вологдастат. URL: <https://vologdastat.gks.ru> (дата обращения 10.09.2022).

Таблица 5.8. Численность занятых по видам экономической деятельности (по классу ОКВЭД 2) в Вологодской области, 2017–2021 гг., чел.

Вид экономической деятельности	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2021 год к 2017 году, %
Раздел J ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИИ И СВЯЗИ (в целом)	7154	7035	7987	6552	7878	10,1
62.01 – Разработка компьютерного программного обеспечения	44	799	820	827	546	1140,9
62.02 – Деятельность консультативная и работы в области компьютерных технологий	н.д.	385	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
62.03 – Деятельность по управлению компьютерным оборудованием	н.д.	н.д.	100	267	н.д.	167,0
62.09 – Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, прочая	157	416	196	85	92	-41,4
63.11 – Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации	287	325	1120	983	1698	491,6
63.12 – Деятельность web-порталов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
63.9 – Деятельность в области информационных услуг	225	н.д.	107	н.д.	140	-37,8

Источник: Вологдастат. URL: <https://vologdastat.gks.ru> (дата обращения 10.09.2022).

деральном и региональном уровне. Это относится к ИТ-специалистам с высшим образованием. Наряду с этим, большую долю составляют ИТ-кадры в возрасте от 30 до 39 лет (в РФ их количество постепенно увеличивается; в Вологодской области, наоборот, сокращается, но растет доля специалистов в возрасте от 20 до 29 лет).

Следует отметить, что ситуация с соотношением вакансий и резюме в области информации и связи изменилась: если год назад количество вакансий превышало число резюме, то в 2022 году ситуация кардинально изменилась. Снижение спроса на ИТ-кадры вызвано насыщением ИТ-отрасли работниками, а обусловлено политической ситуацией на Украине, закрытием ряда ИТ-компаний на территории России и недостатком финансирования многих организаций на содержание кадров.

Как показал анализ научной литературы и мнений экспертов, вопрос кадровой обеспеченности ИТ-отрасли является дискуссионным. Преобладает точка зрения о сохранении кадрового дефицита в ИТ-отрасли. По количеству ИТ-кадров страна почти в 3 раза отстает от мировых лидеров в области информатизации. Для успешной реализации программ цифровизации количество ИТ-специалистов в России и других странах должно сравняться, а пока доля ИТ-специалистов в занятом населении в США составляет 4,2%, в России – лишь 2,4% [Кадры в эпоху цифровой экономики, 2019]. Кроме того, некоторые эксперты оценивают потребность в кадрах к 2027 году до 2 млн человек. В условиях быстрого развития ИТ-отрасли проблема кадровой обеспеченности будет усугубляться, что может привести к серьезному дефициту специалистов.

5.3. Влияние цифровизации на количественные и качественные характеристики трудовых ресурсов

Переход к цифровой экономике, провозглашенный на Всемирном экономическом форуме в 2016 году, заострил проблемы занятости и актуализировал вопросы в сфере трудовых ресурсов. Так, в исследовании [Днепровская, Макаренко, 2021] отмечается, что распространение цифровых технологий ведет к сокращению одних сфер занятости – тех, что связаны с рутинными алгоритмизированными операциями, и к увеличению других – рабочих мест в новой индустрии интеллектуальных технологий, с высокой ценностью творческого труда человека. Автор работы [Хойна, 2020] подчеркивает, что переход к цифровой экономике оказывает существенное влияние на рынок труда, вызванное масштабной трансформацией требований к специалистам и повышением эффективности рынка труда. Внедрение цифровых технологий автоматизирует многие операции трудовой деятельности, этим обуславливаются значительные изменения потребностей в персонале и требований к ним. По данным исследования The Future of Jobs, к 2025 году, вследствие автоматизации всех сфер жизнедеятельности человека, более половины всех рабочих задач будет выполняться машинами. Для сравнения: в 2018 году 71% рабочих операций выполнялся человеческим трудом, а лишь 29% процессов было

автоматизировано. Результаты исследования подтверждает и Глобальный институт McKinsey (MGI), по оценкам которого уже в ближайшие десятилетия до 50% рабочих операций в мире могут быть автоматизированы. Тем самым многие профессии перестанут существовать, но взамен появятся вакансии с принципиально иными квалификациями, что потребует переобучения или повышения квалификации многих сотрудников [Цифровая Россия: новая реальность, 2017]. По мнению К. Шваба, четвертая промышленная революция окажет воздействие на появление новых профессий в ближайшее время. На первый план выступает совокупность определенных способностей и навыков человека, а также его адаптационных возможностей для выполнения необходимых функций [Шваб, 2018]. Как указывают специалисты НИУ ВШЭ, цифровизация становится причиной технологического усложнения производственных процессов, исчезновения ряда традиционных профессий вследствие автоматизации соответствующих трудовых операций и одновременно появления новых профессий, роста спроса на неалгоритмизируемый труд и творчество, так называемое «человеческое в человеке» [Упорова, 2019]. По оценкам аналитиков Всемирного экономического форума, потребность рынка труда сместится в сторону таких профессий, как аналитики данных, разработчики программного обеспечения и приложений, специалисты по социальным сетям, которые в значительной степени основаны на использовании технологий [WEF – 5 things to know about the future of jobs, 2020]. В работе [Климова, 2022] сделан акцент на том, что роботизация затронет специальности, которые регламентируемы и легко алгоритмизируемы (продавцы, водители, операционисты, сотрудники колл-центров, юристы и экономисты). Востребованными останутся «сложные» профессии, в которых искусственный интеллект пока не может заменить людей, а также «простые профессии», которые слабо алгоритмизируемы, либо экономически нецелесообразна замена работников на «условных роботов». Таким образом, происходит поляризация рынка труда: увеличивается количество рабочих мест с высокими (интеллектуальных, высокотехнологичных) и низкими требованиями к квалификации, а средние по качеству рабочие места сокращаются за счет автоматизации.

Подводя промежуточный итог, необходимо отметить, что анализ работ зарубежных и отечественных исследователей свидетельствует о важной роли трудовых ресурсов, наличие и использование которых выступает одним из ключевых условий увеличения производительности труда, а также роста конкурентоспособности экономического развития. Кроме того, современные мировые тенденции, характеризующиеся глобальными процессами цифровизации и информатизации, приводят к сокращению одних сфер занятости, связанных с автоматизированными операциями, и росту других, где высоко ценится интеллектуальный и творческий труд. Таким образом, научно-технологическое развитие предъявляет новые требования к качеству и количеству трудовых ресурсов.

Представляется важным подчеркнуть, что понимание сущности термина «трудовые ресурсы» является крайне важным с целью их оценки и управления ими. В этой связи ранее, в исследовании [Струмилин, 1922], были изучены подходы к трактовке рассматриваемого понятия. Анализ научной литературы показал суще-

ствование многообразия подходов к определению термина «трудовые ресурсы». Ряд исследователей отождествляет их с трудовым потенциалом, другие рассматривают этот термин как синоним термина «персонал» и т.д. (табл. 5.9).

На основании изученных подходов нами сделано заключение о нецелесообразности рассматривать как синонимы представленные в таблице термины. Все обозначаемые ими понятия являются самостоятельными, но при этом находятся в тесной взаимосвязи между собой, поскольку трудовые ресурсы составляют неотъемлемую часть всей системы экономических категорий в области труда и человеческого капитала. В исследовании [Струмилин, 1922] под трудовыми ресурсами понимается трудоспособная часть населения в трудоспособном возрасте, а также фактически работающие лица, находящиеся за пределами трудоспособного возраста, обладающие физическими, интеллектуальными способностями, квалификацией, совокупностью профессиональных качеств и знаний, необходимых для участия в трудовой деятельности, производства материальных благ и услуг.

Важно подчеркнуть, что эффективность использования трудовых ресурсов определяется совокупностью взаимосвязанных количественных и качественных характеристик. Как отмечается в работе [Лавров, 2019], одним из параметров, которые определяют возможность реализации стратегии развития, расширения производства, роста качества продукции и производительности труда, являются качественные и количественные характеристики трудовых ресурсов. Они выступают необходимым условием наращивания социально-экономического потенциала регионов и страны, и без их развития невозможен прогресс [Ахметова, 2014; Цугленок, 2020]. Однако для того чтобы провести анализ качественных и количественных характеристик трудовых ресурсов, следует понимать, какими параметрами они определяются.

Как отмечается в работе [Цугленок, 2020], с точки зрения теоретического анализа количественная характеристика рассматривается как величина запасов труда, которыми располагают регион, страна. По мнению [Кудрявцева, 2012], этот параметр характеризуется численностью трудоспособных членов общества, про-

Таблица 5.9. Подходы к определению понятия «трудовые ресурсы»

Подход	Определение	Авторы
С позиций ресурса	Трудоспособная часть населения, обладающая физическими, духовными, интеллектуальными возможностями, квалификацией, профессиональными знаниями для участия в общественно полезной, трудовой деятельности, способная производить материальные блага и оказывать услуги	С.Г. Струмилин, Н.К. Долгушкин, В.Г. Новиков, И.В. Афанасьева, И.В. Волков, А.И. Рофе и др.
С позиций потенциала	Часть населения, которая потенциально может заниматься трудовой деятельностью, обладающая необходимыми физическими и интеллектуальными способностями	Д.А. Рыжков, В.В. Дубровский, Е.А. Югов и др.
С позиций персонала	Персонал, имеющий определенную профессию и квалификацию	Е.Я. Грегova
С позиций рабочей силы	Совокупность рабочей силы и тех отношений, которые возникают в процессе ее воспроизводства	А.П. Соловьев, П.П. Литвяков, А. Котляр и др.

должительностью совокупного рабочего времени, приходящегося на все трудоспособное население страны. Автор работы [Дубровский, 2007] считает, что численность трудовых ресурсов служит одной из их количественных характеристик. Подобная позиция отражена и в работах [Грегова, 2006; Горбунова, 2006; Горшенина, 2008]. Как подчеркивается в исследовании [Барабаш, 2010], количественные характеристики трудовых ресурсов включают демографическое положение, состояние, эффективность использования рабочей силы. Важно отметить, что под демографическим положением понимаются численность населения, смертность, рождаемость, миграция и т.д., а под состоянием трудовых ресурсов – численность населения в трудоспособном возрасте, за пределами трудоспособного возраста, а также безработных. По мнению автора работы [Батракова, 2013], данный параметр измеряется в первую очередь такими показателями, как списочная, явочная и среднесписочная численность работников. Как утверждается в исследовании [Денисенко, Кузубов, Шашло, 2021], количественные характеристики задаются с учетом фактической и средней численности населения, что позволяет определить его демографический состав и средний темп прироста (табл. 5.10). Таким образом, анализ научной литературы позволяет сделать вывод о наибольшей распространенности среди количественных характеристик величины запасов труда.

Поскольку анализ трудовых ресурсов предполагает учет не только количественных, но и качественных характеристик, остановим внимание на последних. По мнению автора работы [Цугленок, 2020], уровень образования, достигнутая квалификация и состояние здоровья населения являются важнейшими качественными характеристиками трудовых ресурсов. Как отмечается в исследованиях [Кудрявцева, 2012; Горшенина, 2008], данный параметр характеризуется образовательным и квалификационным уровнем людей.

С точки зрения автора работы [Дубровский, 2007] в условиях становления рыночных отношений качественная характеристика определяется уровнем про-

Таблица 5.10. Параметры, определяющие количественные характеристики трудовых ресурсов

Автор	Параметр					
	величина запасов труда	продолжительность совокупного рабочего времени	демографическое положение	состояние трудовых ресурсов	явочная, списочная, среднесписочная численность работников	фактическая и средняя численность населения
Ахметова Ф.Н.	+					
Цугленок О.М.	+	+				
Рыжков Д.А.	+					
Кудрявцева О.В.	+					
Горшенина Е.В.			+	+		
Югов Е.А.	+					
Барабаш О.Д.					+	
Батракова Л.Г.						+
Горбунова О.Н.	+					

фессионального образования, занятости, соответствием потребностям использования профессионально-квалификационных свойств трудовых ресурсов. Этому мнению придерживается и автор исследования [Горбунова, 2006], однако помимо образования и квалификации им обозначаются такие показатели, как пол и возраст. О важности уровня образования и профессионально-квалификационного состава работников говорится и в работе [Барабаш, 2010]. К качественным характеристикам трудовых ресурсов авторы исследования [Грегова, 2006] относят знания, умения и навыки. По мнению автора работы [Батракова, 2013], качественные характеристики трудовых ресурсов оценить сложнее, чем количественные. Среди качественных характеристик учитываются также сложность труда, квалификация работника, трудовой стаж, наличие навыков, дисциплинированность, привлекательность труда, его техническое оснащение, социальная активность и др. В работе [Денисенко, Кузубов, Шашло, 2021] отмечается, что качественный состав характеризуется с точки зрения трудоспособности. По определению трудоспособность – это способность людей к осуществлению трудовой деятельности, которая напрямую зависит от состояния здоровья человека (табл. 5.11). Итак, как показывает анализ научной литературы, в основном качественная характеристика трудовых ресурсов выражается в уровне образования и квалификации работников.

Переход к цифровой экономике сопровождается масштабными процессами роботизации производственных процессов. В этих условиях прямое участие человеческого труда в сферах, связанных с автоматизированными операциями, будет сокращаться [Шабурова, Самойлюк, Иванова, 2019]. При этом следует учитывать, что конкурентоспособность российской экономики в ближайшие десятилетия будет определяться состоянием высокотехнологичных видов деятельности, в которых большую роль начинает играть интеллектуальный и творческий труд человека, способный производить продукцию с новыми характеристиками [Долгосрочное развитие российской экономики..., 2012]. В этой связи необходимо понимание того,

Таблица 5.11. Параметры, определяющие качественные характеристики трудовых ресурсов

Автор	Параметр											
	уровень образования	квалификация	состояние здоровья	пол	возраст	знания, умения, навыки	сложность труда	трудовой стаж	дисциплинированность	привлекательность труда	техническое оснащение	социальная активность
Ахметова Ф.Н.	+	+	+									
Цугленок О.М.	+	+										
Рыжков Д.А.	+	+										
Кудрявцева О.В.	+	+		+	+							
Горшенина Е.В.	+	+										
Югов Е.А.						+						
Барабаш О.Д.		+				+	+	+	+	+	+	+
Батракова Л.Г.			+									
Горбунова О.Н.	+											
Савенков И.Е.	+	+										

какие требования будут предъявляться к количественным и качественным характеристикам трудовых ресурсов в условиях научно-технологических изменений.

Ранее отмечалось, что одним из основных параметров, определяющих количественные характеристики трудовых ресурсов, является их фактическая величина. Как выяснили специалисты НИУ ВШЭ, для характеристики цифровой экономики традиционно применяется показатель численности специалистов в области информационных технологий. В целом в стране наблюдается положительная динамика количества ИТ-специалистов. За период с 2010 по 2020 год их число выросло на 37,7% [Индикаторы цифровой экономики, 2021] (рис. 5.12).

При этом, судя по данным за 2020 г., количество ИТ-специалистов в общей численности занятых в России составляет 2,5%, тогда как аналогичный показатель в Финляндии равняется 7,6%, Швеции – 7,5%, Эстонии – 6,5%, Люксембурге – 6,3% [Индикаторы цифровой экономики, 2021]. Следовательно, по обеспеченности экономики кадрами в сфере информационных технологий страна в 2,5–3 раза отстает от мировых лидеров.

Добавим, что в 2020 году специалисты Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий провели исследование, направленное на анализ численности ИТ-специалистов в России, и оценили общую годовую потребность в них к 2024 году в 290–300 тыс. человек в год [Индикаторы цифровой экономики, 2021]. По оценкам Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, в начале 2021 года дефицит ИТ-кадров в России составил уже от 500 тыс. до 1 млн человек в год. Причем в ближайшее время ситуация может еще больше усугубиться [В России снизилось число вакансий..., 2022]. К 2027 году нехватка специалистов может увеличиться как минимум вдвое и составлять 2 млн человек [Кадровый голод..., 2021].

В связи со сложившейся политической ситуацией из-за спецоперации РФ на Украине, ряд иностранных ИТ-компаний заявили о приостановке или прекращении работы в России, в том числе: «Microsoft», «EPAM», «Cisco Systems», «Oracle» и др. Некоторые российские компании, в частности «Яндекс», были вынуждены приостановить наем сотрудников из-за возникшей неопределенности [В России снизилось число вакансий..., 2022]. В этих условиях, как отмечают эксперты, потребность в ИТ-кадрах будет расти еще больше, поскольку появляется необходимость развивать собственные ИТ-продукты [Эксперты рассказали..., 2022].

Спрос на ИТ-специалистов подтверждается и данными российской компании интернет-рекрутмента «HeadHunter». Отмечается, что с начала 2021 года и до но-

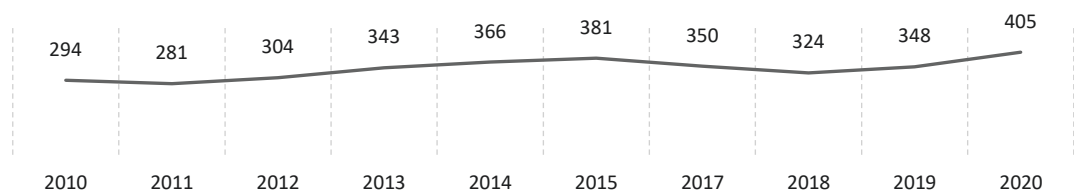


Рис. 5.12. Численность ИТ-специалистов в России, 2010–2020 г., тыс. чел.

Источник: Индикаторы цифровой экономики – 2021. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf> (дата обращения 10.09.2022).

ября число ИТ-вакансий в стране увеличивалось, затем оно несколько снизилось, но с 2022 года вновь начало расти. На сегодняшний день ИТ-вакансий стало на 32% больше, чем было на начало 2021 года [В России снизилось число вакансий..., 2022].

Таким образом, на российском рынке труда ожидается значительный рост спроса на ИТ-кадры. Специалисты Агентства стратегических инициатив разработали в 2021 году третью версию «Атласа новых профессий», в котором представлена информация о том, как меняется мир профессий в современных условиях и какие сферы деятельности будут востребованы к 2030 году. При этом подчеркивается, что, в частности, вырастет потребность экономики в кадрах по таким перспективным направлениям, как архитектор цифровых офисов, сборщик датасетов, специалист по верификации качества данных, разработчик моделей Big Data, разработчик аппаратного обеспечения для AR/VR решений, программист квантовых компьютеров, контролер нейросетей и др.

Следует отметить, что в России предпринимаются попытки соответствовать вызовам цифровой экономики, которые требуют большего количества специалистов в сфере ИТ. С целью воспроизводства ИТ-специалистов увеличиваются контрольные цифры приема (далее – КЦП) в вузах по программам обучения, связанным с информационными технологиями. Например, в период с 2019/2020 по 2022/2023 учебный год наблюдается рост КЦП по программам бакалавриата по направлениям подготовки: компьютерные и информационные науки – на 15,3%; математика и механика – на 15,2%; информатика и вычислительная техника – на 32,8%; информационная безопасность – на 33,9% (табл. 5.12).

Таким образом, говоря о влиянии процессов цифровизации на количественные характеристики трудовых ресурсов, важно подчеркнуть, что происходит смена акцента с одних сфер трудовой деятельности на другие. В условиях автоматизации производственных процессов возрастает потребность в росте числа ИТ-специалистов. Эксперты по-разному оценивают прогнозируемую потребность в ИТ-кадрах, однако сам факт того, что такая потребность есть и с каждым годом будет только возрастать, свидетельствует о влиянии трансформационных процессов, обуслов-

**Таблица 5.12. Общие контрольные цифры приема
по направлениям подготовки по программам высшего образования,
связанным с информационными технологиями**

Направление подготовки	2019/2020 год			2021/2022 год			2022/2023 год			2022/2023 год к 2019/2020 году, %		
	б	с	м	б	с	м	б	с	м	б	с	м
Компьютерные и информационные науки	3802	-	1206	4386	-	1366	4386	-	1366	115,3	-	113,2
Математика и механика	7948	612	3565	9160	581	3452	9160	581	3533	115,2	94,9	99,1
Информатика и вычислительная техника	27895	240	10171	37055	279	9866	37055	279	9953	132,8	116,2	97,8
Информационная безопасность	2740	3812	631	3647	4344	663	3670	4396	742	133,9	115,3	117,5

* б – бакалавриат, с – специалитет, м – магистратура.

Источник: Министерство науки и высшего образования. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/documents> (дата обращения 10.09.2022).

ленных информатизацией и цифровизацией, на количественные аспекты трудовых ресурсов. Ожидается также рост численности ИТ-специалистов по различным направлениям, связанным с BigData, искусственным интеллектом и др.

Как указывалось ранее, наряду с количественными важное место занимают качественные характеристики трудовых ресурсов, важными параметрами которых являются уровень образования и квалификация. Под уровнем образования понимается показатель, свидетельствующий об освоении человеком образовательных программ разной степени (общее, среднее профессиональное, высшее образование). Согласно информации Министерства просвещения, квалификация, квалификационные разряды присваиваются по результатам обучения и характеризуются определенным набором профессиональных компетенций, предусмотренных образовательными программами⁵⁸. То есть в основе квалификации лежат профессиональные компетенции. Кроме того, в ст. 195.1 Трудового кодекса РФ под квалификацией понимается уровень знаний, умений, профессиональных навыков и опыта работы работника, который необходим для реализации определенного вида профессиональной деятельности или определенной трудовой функции⁵⁹. В этой связи в данном исследовании под квалификацией мы будем понимать необходимую совокупность профессиональных компетенций, которые отражают набор определенных знаний, умений и навыков трудовых ресурсов.

В эпоху больших данных и цифровизации различных сфер жизни возрастают требования к качеству трудовых ресурсов. В условиях глобализации всех сфер социально-экономических взаимоотношений управление трудовыми ресурсами приобретает ориентацию на формирование и удержание высококачественного персонала, обладающего не только должным образованием, но и соответствующими навыками и компетенциями.

Выше было сказано, что одним из параметров, характеризующих качественные аспекты трудовых ресурсов, является уровень образования. Основываясь на данных паспорта национальной программы «Цифровая экономика РФ», можно отметить, что увеличится потребность в ИТ-специалистах, имеющих высшее образование. Об этом свидетельствует целевой показатель, согласно которому к концу 2024 года 120 тыс. человек должны быть приняты на обучение по программам высшего образования в сфере информационных технологий⁶⁰.

Интересным представляется вопрос, касающийся компетенций трудовых ресурсов, а именно тех требований, которые к ним предъявляются в условиях перехода к цифровой экономике.

Как подчеркивается в исследовании [Шабурова и др., 2019], ускорение темпов технологических и социально-экономических преобразований отражается

⁵⁸ О направлении методических разъяснений: письмо Министерства просвещения РФ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565925268> (дата обращения 10.09.2022).

⁵⁹ Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/e185e25735310e657309a01b515a25107fac8784 (дата обращения 10.09.2022).

⁶⁰ Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://government.ru/info/35568> (дата обращения 10.09.2022).

в трансформации видов экономической деятельности, изменении навыков, необходимых работодателям, и сокращении срока актуальности имеющихся у работников наборов компетенций. По мнению эксперта Центра подготовки руководителей и команд цифровой трансформации ВШГУ РАНХиГС, для цифровой экономики требуются кадры с уникальными компетенциями, способные принимать быстрые и обоснованные решения, повышающие эффективность рабочих процессов. С точки зрения специалиста скорость развития технологий и изменений внешней среды в цифровой экономике гораздо выше, чем в обычной. Наряду с профессиональными навыками в сфере цифровой трансформации на первый план выходят soft skills, или гибкие навыки, которые помогают быстро обучаться, легко адаптироваться к внешним вызовам [Решение за кадром..., 2021]. Специалисты НИУ ВШЭ также подчеркивают, что в условиях цифровизации повышаются требования к soft skills [Упорова, 2019].

В работе [Хойна, 2020] отмечается, что переход к цифровой экономике предъявляет новые требования к компетенциям, как важному параметру, определяющему качественные характеристики трудовых ресурсов. К таким компетенциям автор относит наряду с адаптивностью и работой в условиях неопределенности системное мышление, понимание основ кибербезопасности, способность к непрерывному обучению. Центром развития профессиональных квалификаций Минтруда России представлен перечень ключевых компетенций, которые будут востребованы в условиях перехода к цифровой экономике, среди них: коммуникация и кооперация в цифровой среде, саморазвитие в условиях неопределенности, креативное мышление, управление информацией и данными, критическое мышление в цифровой среде и другие [Учет цифровых технологий..., 2020].

Важно отметить, что мир будущего, характеризующегося научно-технологическими изменениями, предполагает, что все трудовые ресурсы будут иметь хотя бы минимальные навыки в области информатизации и цифровизации. Директор по направлению «Кадры для цифровой экономики» АНО «Цифровая экономика» подчеркивает, что основная задача федерального проекта, реализуемого в рамках национальной программы «Цифровая экономика РФ», заключается в поддержании развития цифровой экономики в стране не только квалифицированными ИТ-кадрами, но и другими специалистами в различных областях, владеющими цифровыми компетенциями [Как Россия будет готовить кадры..., 2019]. Кроме того, в паспорте национальной программы «Цифровая экономика РФ» одной из ее задач обозначено прохождение 10 млн человек обучения по программам развития цифровой грамотности к концу 2024 года⁶¹.

Необходимость для трудовых ресурсов владеть цифровыми компетенциями в различных сферах деятельности подтверждается и в исследовании специалистов НИУ ВШЭ. По их мнению, в условиях перехода к цифровой экономике владение цифровыми навыками (способность быстро осваивать новые ИТ-инструменты и компетенции программирования) становится актуальным, например, для маркетологов (в целях оптимизации управления рекламой и прогнозирования

⁶¹ Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://government.ru/info/35568> (дата обращения 10.09.2022).

эмоциональной реакции пользователей на рекламу), юристов (для автоматизации анализа материалов, подготовки к судебному процессу и т.д.), геологов (для картирования сложных месторождений полезных ископаемых, анализа сейсмических данных) и многих других специалистов. Для инженеров профессиональные цифровые навыки, прежде всего программирования, являются неотъемлемой частью требуемого работодателем набора навыков. Во всех отраслях экономики ожидается стремительный рост спроса на специалистов по данным (data scientists), способных структурировать их и извлекать из них добавленную стоимость. Ключевые востребованные компетенции таких специалистов: глубокое понимание математической статистики, теории вероятности, аналитические способности, навыки решения нестандартных задач, умение эффективно представить результаты работы, любознательность и склонность к работе с данными [Упорова, 2019].

Таким образом, исследование показало, что переход к цифровой экономике предъявляет особые требования как к количеству, так и к качеству трудовых ресурсов. На первый план выступает необходимость владения компетенциями, связанными с адаптацией, гибкостью, критическим и системным мышлением, программированием, робототехникой и др. Кроме того, обладать необходимыми навыками в области цифровизации должны не только специалисты, относящиеся к отрасли информационных технологий, но и все трудовые ресурсы в целом, независимо от сферы труда.

5.4. Проблемы соответствия уровня компетенций ИТ-специалистов требованиям работодателей

В ходе нашего исследования проведен анализ образовательных программ вузов по направлениям подготовки, связанным с ИТ, и рассмотрен вопрос о формировании основных компетенций у выпускников ИТ-специальностей в вузах Вологодской области. Выявлено, что в системе образования существует ряд проблем, препятствующих воспроизводству кадрового потенциала. Однако, чтобы сформулированные выводы были более обоснованными, необходимо изучать данные проблемы в рамках системного подхода с разных позиций – как со стороны организаций, которые готовят кадры, так и со стороны работодателей, которые их трудоустраивают. В связи с этим вопрос о соответствии уровня компетенций выпускников ИТ-специальностей требованиям рынка труда приобретает особую актуальность.

Информационной базой исследования послужили результаты опроса руководителей ИТ-компаний, проведенного в 2020 году Вологодским научным центром Российской академии наук. Руководителям ИТ-компаний Вологодской области предлагалось оценить степень соответствия знаний и компетенций кадров, завершивших обучение (бакалавриат, магистратура, специалитет) в вузах региона, трудоустроенных за последние 2 года. Наибольшая степень соответствия характерна для выпускников специалитета – такой позиции придерживаются 21,7% респон-

дентов. Ответ «скорее соответствует, чем нет» распространен также в отношении выпускников специалитета (65,2%; рис. 5.13).

Данная ситуация подтверждает тезисы о более высоком уровне квалификации выпускников специалитета по сравнению с бакалаврами и магистрами. Это обусловлено тем, что готовят их по одной конкретной специальности и программа обучения узкопрофильная, а характер подготовки практико-ориентирован. Проведенный среди руководителей ИТ-компаний опрос позволил оценить уровень развития различных групп профессиональных компетенций у выпускников вузов Вологодской области с точки зрения работодателей. Так, средний балл, который поставили респонденты уровню развитию у выпускников ИТ-специальностей компетенций аналитической деятельности, равняется 5,7; организационно-управленческой – 5,4; проектной – 6,0; научно-исследовательской (экспериментальной) – 6,1; производственно-технологической (сервисно-эксплуатационной) – 6,4.

Уровень развития компетенций аналитической и организационно-управленческой деятельности у выпускников вузов области ниже, чем у остальных групп компетенций. Направленность на развитие данных групп профессиональных компетенций в образовательных программах вузов региона по направлениям ИТ-подготовки выражена в меньшей степени, что говорит о взаимосвязанности данных тенденций. Важным инструментом, позволяющим решить вышеназванные проблемы, является организация дуального обучения как способ преодоления рассогласования между сферой образования и рынком труда. Большая часть респондентов (53,6%) указала, что данная модель не реализуется в их организациях, но изъявила готовность к сотрудничеству с вузами. Около 14,3% руководителей ИТ-компаний отметили, что участвуют в модели дуального обучения (рис. 5.14).

Неучастие компаний в проектах дуального образования отчасти объясняется тем, что в половине случаев работодатели отмечают отсутствие в штате компаний выпускников – участников проекта дуального образования, что говорит о недостаточной развитости данной системы. Однако почти каждый третий руководитель ИТ-компаний, у которого есть такие сотрудники, указывает, что качество

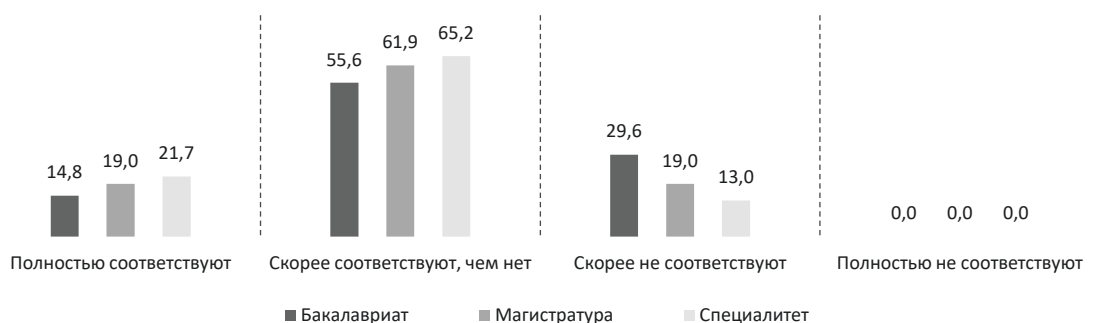


Рис. 5.13. Распределение компаний, ответивших на вопрос «Оцените в целом степень соответствия квалификации ИТ-специалиста (выпускника вуза Вологодской области) требованиям рабочего места Вашей организации», % от числа ответивших
Источник: составлено авторами.

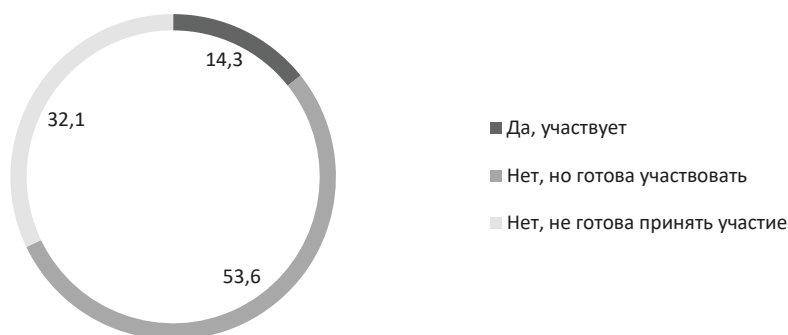


Рис. 5.14. Распределение компаний, ответивших на вопрос «Участвует ли Ваша организация в дуальной модели обучения с вузами Вологодской области?», % от числа ответивших
Источник: составлено авторами.



Рис. 5.15. Распределение компаний, ответивших на вопрос «Если в Вашей организации работает ИТ-выпускник – участник проекта дуального образования, то отличается ли качество его профессиональной подготовки по сравнению с выпускниками, не принимавшими участие в системе дуального обучения?», % от числа ответивших

профессиональной подготовки выпускников значительно отличается в лучшую сторону (рис. 5.15).

Таким образом, следует еще раз подчеркнуть, что в условиях перехода к цифровой экономике требуется наличие квалифицированных ИТ-специалистов.

Подводя итоги опроса среди руководителей ИТ-компаний Вологодской области, можно выделить следующие проблемы.

1. Результаты подготовки выпускников бакалавриата, магистратуры и специалитета значительно отличаются. Большинство руководителей ИТ-компаний не считают уровень подготовки бакалавров полностью соответствующим требованиям, а уровень их знаний и навыков оценивают как недостаточный. Следует подчеркнуть, что качество подготовки магистров работодатели считают еще более низким. В условиях возможной смены направлений подготовки отмечается нарушение преемственности между образовательными программами, вследствие чего магистратура не может сформировать у выпускников все необходимые компетенции за два года.

2. Различные типы групп профессиональных компетенций сформированы по-разному. Уровень развития компетенций двух групп (компетенции аналитической и организационно-управленческой деятельности) руководители ИТ-компаний оценили ниже, чем у остальных компетенций. Анализ образовательных программ позволил установить, что именно эти профессиональные компетенции и развиваются в меньшей степени в процессе подготовки.

3. Одна из причин несоответствия уровня компетенций выпускников ИТ-специальностей вузов требованиям работодателей заключается в отсутствии сотрудничества большинства компаний с образовательными организациями региона, хотя значительная часть организаций считает модель дуального обучения очень полезной.

Исследование подтвердило выводы, что уровень развития необходимых навыков и компетенций ИТ-специалистов недостаточен для работодателей. Перспективным направлением воздействия на процесс подготовки ИТ-кадров является организация дуального обучения.

В условиях экономического кризиса доведение доли малого и среднего предпринимательства в экономике до трети требует стимулирование акселерации микро- и малых предприятий до уровня средних. Такая задача требует создания благоприятных условий ведения предпринимательской деятельности и переформатирования существующих мер поддержки. Кроме того, важна роль МСП в сохранении рабочих мест в регионах страны. В этих целях предлагается на период до стабилизации макроэкономических условий использовать в российской налоговой системе на региональном уровне следующие меры, направленные на поддержку сектора.

1. В большинстве регионов страны в период коронакризиса были понижены ставки по уплате УСН. Льготы предоставлялись в основном наиболее пострадавшим субъектам в зависимости от их основного вида деятельности. Снижение ставок по налогу варьировалось в различных регионах. Так, в Республике Карелия налог по УСН «Доходы» был установлен на уровне 1%, по УСН «Доходы минус расходы» – 5%⁶², а в Архангельской области эти показатели составили 4 и 8%⁶³, соответственно. С нашей точки зрения, с опорой на изучение мнения и итогов деятельности ряда субъектов МСП за 20192020 гг., данная мера оказала существенную поддержку предприятиям и является актуальной и в текущей экономической ситуации. Ввиду этого целесообразно продление пониженной ставки по УСН на 20222023 гг.

2. С января 2021 года в НК РФ были внесены изменения, позволяющие налогоплательщикам, уровень доходов которых составил более 150, но не достиг

⁶² Закон Республики Карелия от 26.05.2020 № 2476-ЗПК; Закон Республики Карелия от 21.04.2020 № 2473-ЗПК. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/1000202004220003?index=3&rangeSize=1> (дата обращения 02.09.2022).

⁶³ Областной закон Архангельской области от 29.05.2020 № 264-17-ОЗ; Областной закон Архангельской области от 27.04.2020 № 254-16-ОЗ; Областной закон Архангельской области от 27.04.2020 № 255-16-ОЗ. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/2900202004280022> (дата обращения 02.09.2022).

200 млн руб. и (или) численность работников которых превысила 100, но не более 130 человек, не утрачивают право на применение УСН. Такие субъекты уплачивают налог по повышенным ставкам: 8% для объекта «доходы»; 20% для объекта «доходы, уменьшенные на величину расходов»⁶⁴. С точки зрения стимулирования развития и поддержки МСП необходимо большее увеличение дохода, позволяющее применять УСН, соответствующее критерию отнесения к малому предприятию с размером годового дохода 800 млн руб. Актуально также повышение предельного размера остаточной стоимости основных средств (установлен в размере 150 млн руб.), что будет способствовать обновлению основных средств и увеличению инвестиций в основной капитал малых предприятий.

3. Отмена ЕНВД привела к необходимости для предпринимателей смены режима налогообложения. Однако при этом 60% бизнесменов отмечают рост сумм уплачиваемых налогов⁶⁵. Судя по данным статистики, значительная часть из них перешла на использование режима патентной системы налогообложения. ПСН «доработали», расширив перечень предприятий, чтобы большее их количество могло воспользоваться данным режимом. Однако с учетом того, что отмена ЕНВД привела к финансовым потерям налогоплательщиков, следует внести дополнительные коррективы в ПСН. Такие, например, как проведение расчета по патентной системе налогообложения не от общей площади предприятия, а от торговой площади (зал для посетителей), как было при применении ЕНВД.

4. С апреля 2020 года размер тарифа страховых взносов для субъектов МСП был снижен с 30 до 15%. Кроме того, несмотря на повышение размера МРОТ в июле 2022 года, в 2022 году субъекты МСП платят страховые взносы по пониженным тарифам с выплат свыше 13890 руб. Однако уменьшение размера тарифа касается только той части оплаты труда, которая превышает МРОТ. Страховые взносы с заработной платы, которая составляет менее МРОТ либо соответствует МРОТ, по-прежнему нужно платить в размере 30%. Для стимулирования бизнеса к сохранению рабочих мест в сложившихся экономических условиях, а также снижения рисков выплаты «серой зарплаты» целесообразно установить на 2022-2023 гг. страховые взносы для субъектов МСП в размере 15% на всю заработную плату, включая МРОТ. Вместе с тем, указанные меры налогообложения должны обеспечивать не только снижение налоговой нагрузки на предпринимательскую деятельность в сфере малого бизнеса, но и способствовать развитию российской экономики в целом, сохранению рабочих мест в кризисных условиях.

⁶⁴ ФНС. URL: <https://www.nalog.gov.ru/rn77/taxation/taxes/usn> (дата обращения 02.09.2022).

⁶⁵ У бизнеса выросла налоговая нагрузка после отмены ЕНВД. URL: <https://www.glavbukh.ru/news/34655-nalogovaya-nagruzka-envd> (дата обращения 02.09.2022).

6. РАЗВИТИЕ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

6.1. Внешнеэкономические связи территорий: подходы к развитию и анализу факторов

Согласно данным Всемирного банка, за последние десятилетия в структуре мирового экспорта товаров произошли серьезные изменения, что вызвано трансформацией производственной базы и системой потребления [Маслова, Колесникова, Околелых, 2022]. Эти изменения не могли не повлечь за собой перемены в ассортименте экспортируемых товаров. Причем в некоторых развивающихся странах, в числе которых и Российская Федерация, экспорт имеет приоритетное значение в развитии экономики. Россия входит в первую двадцатку стран в мировом экспорте товаров. Вместе с тем отставание от промышленно развитых стран по экспорту продукции высокотехнологичных отраслей реального сектора экономики является одной из ключевых проблем России при переходе к новому типу экономики, основанной на цифровых технологиях, способных обеспечить опережающие темпы роста [Глазьев, 2018; Ускова и др., 2013; Якушев, 2017]. Еще большую актуальность вопросы развития несырьевого и высокотехнологичного экспорта, а также реализации политики импортозамещения приобретают в свете последних международных событий: применения санкций со стороны ведущих экономик мира (Европы, США, Канады, Австралии) к Российской Федерации [Гладков, 2022]. Именно в условиях острой конкуренции и внешних ограничений должны быть активизированы экспортные возможности, в том числе за счет регионов [Якушев, 2022].

В 2021 году доля экспорта в ВВП России составляла 22,2%. Основную группу в структуре товарного экспорта занимали топливно-энергетические товары – 67,9% (в т.ч. сырая нефть – 28,9%, природный газ – 15%)⁶⁶. Для сравнения: в 2000 году они составляли только половину товарного экспорта.

Сложившаяся топливно-сырьевая направленность российского экспорта обеспечивает краткосрочные выгоды, которые не способствуют оптимальному развитию экономики страны и ее регионов в долгосрочной перспективе⁶⁷.

⁶⁶ Таможенная статистика РФ. URL: <https://customs.gov.ru> (дата обращения 16.04.2022).

⁶⁷ Об утверждении государственной программы «Развитие предпринимательства и повышение эффективности государственного управления социально-экономическим развитием Томской области». URL: <https://docs.cntd.ru/document/467918186#1> (дата обращения 17.04.2022).

В соответствии с государственной программой Российской Федерации «Развитие внешнеэкономической деятельности», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 330, одной из ключевых целей осуществления внешней политики России является «усиление позиций в глобальной экономике и повышение вклада внешнеэкономической деятельности Российской Федерации в социально-экономическое развитие страны». Важным аспектом при этом выступает укрепление и всестороннее развитие внешнеэкономических связей страны, включающее в себя внешнеторговую деятельность, международный обмен опытом, технологиями, информацией [Глазьев, 2016].

К тому же в условиях современной геополитической ситуации в мире развитие внешнеэкономических связей выступает одним из ведущих направлений экономической деятельности, способным обеспечить долгосрочный рост экономики России. По мнению многих экспертов [Портер, 2016; Татаркин, Куклин, 2013; Фролов, Лебедева, 2007], увеличение или снижение числа международных контактов всегда сопровождается соответствующей динамикой внешнеторгового оборота, что говорит о значимости изучения путей потенциального улучшения действующей системы внешнеэкономических связей.

В классических экономических работах [Harlen, 1999; Van de Haar, 2009; Bull, 1972] развитие внешнеэкономических связей между странами и регионами рассматривалось как результат их специализации на основе абсолютных или относительных преимуществ в международном товарном обмене и разделении труда, которые способствовали повышению эффективности как национальных экономик, так и мирового хозяйства в целом. Теория сравнительных преимуществ затем уточнялась и модифицировалась, с учетом возросшего со временем уровня знаний в области экономической теории, в исследованиях Д. Милля, Б. Баласса, Дж. Вайнера, Р. Вернона, Д.А. Маршалла, Б. Олина, Э. Хекшера. Значительный вклад в развитие теории конкурентоспособности субъектов мирового хозяйства (фирма, страна, территория) внес М. Портер, разработавший известную методику так называемого «Анализа пяти сил Портера и описавший стадии роста конкурентоспособности национальной экономики [Balassa, 2013; Олин, 2006; Хекшер, 2006].

В отечественных работах традиционно исследуются такие вопросы как: влияние внешних факторов на развитие внешнеэкономических связей субъектов РФ; критерии эффективности международного сотрудничества страны и регионов⁶⁸; вопросы конкурентоспособности в региональных и субрегиональных экономических группировках; стимулирование развития экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью в регионах [Якушев, 2018]. Обращается внимание на вопросы, связанные с развитием внешнеэкономического комплекса страны и регионов в обеспечении экономического роста территории, что отражено в работах ведущих российских ученых по проблемам развития современной экономики

⁶⁸ Комментарий к Федеральному закону от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/77214672> (дата обращения 17.04.2022).

России: академиков РАН Л. Абалкина, А. Гранберга, А. Аганбегяна, О. Богомолова, Д. Львова, В. Ивантера, Н. Петракова, С. Глазьева, членов-корреспондентов РАН Г. Клейнера, А. Поршнева [Абалкин, 2011; Гранберг, 2001; Аганбегян, 2011; Богомолов, 2003; Львов, 2007; Ивантер, 2017; Петраков, 2014; Глазьев, 2016; Клейнер, 2015; Поршнева, 2006].

В отечественных и зарубежных работах сделан акцент на поиске путей эффективного использования международного сотрудничества для устранения диспропорций в экономическом развитии территории, в том числе с учетом влияния возникающих кризисов [Мешечкина, 2016; Евченко, 2010; Brown, 2020; Dominguez, 2007], а также на анализе проблем развития двусторонних экономических отношений между странами и регионами [Володин, 2016; Стрельцов, 2016; Simola, 2016; Umuhoza, 2009].

В ходе анализа научной литературы, посвященной проблемам развития внешнеэкономических связей региона, были выделены два основных подхода: территориальный и социально-экономический (табл. 6.1).

В соответствии с территориальным подходом, ключевым фактором развития внешнеэкономических связей является территория. Концепция изучения территории как ресурса развития внешнеэкономических связей предложена Б.А. Хейфецем. В исследованиях отдельных объектов, явлений и процессов в социально-экономической географии для выявления их причинно-следственных связей используют специальный методологический подход – изучение предмета исследования на разных пространственных уровнях, или «игру масштабами», о котором писали еще Н.Н. Баранский и И.А. Витвер. А.И. Трейвиш рассматривает принцип полимасштабности как способ анализа общих вопросов географии развития общества. Именно масштабность пространства ведет к географическому разделению труда. В рамках данного подхода исследование географии

Таблица 6.1. Подходы к развитию внешнеэкономических связей региона

Подход	Авторы	Содержание подхода
Территориальный	Б.А. Хейфец, И.В. Закиров, П.А. Минакир, Н.Н. Баранский, И.А. Витвер, А.И. Трейвиш	Территории – важнейший фактор развития внешнеэкономических связей. Принципиальное значение имеет изучение сложных взаимоотношений между территориями и объектами на них, выявление пространственных связей между явлениями и процессами на разных географических уровнях. Изучаются закономерности географического разделения труда, причинно-следственные связи функционирования международной торговли, внешней торговли стран и отдельных административно-территориальных единиц. Понимание механизмов формирования этой системы порождает перспективы для эффективного управления. Не рассматриваются социально-экономические факторы развития внешнеэкономических связей
Социально-экономический	Ж.А. Мингалева, Е.Ю. Лосева, Е.Д. Оборина	На развитие внешнеэкономических связей региона основное влияние оказывают текущие социально-экономические условия. Социально-экономический аспект развития внешнеэкономических связей – один из важнейших стратегических ориентиров. В рамках подхода тщательным образом просчитываются возможные социально-экономические последствия внешнеэкономических преобразований, намечаются возможные пути, методы, приемы их сглаживания (регулирования)

Источники: Закиров И.В. Территориальный подход в исследованиях внешнеэкономических связей // Известия РАН. Серия географическая. 2018. № 2. С. 27–36; Мингалева Ж.А., Лосева Е.Ю., Оборина Е.Д. Социально-экономический подход к исследованию внешнеэкономических связей региона // Экономика региона. 2011. № 1. С. 182–187.

внешнеэкономических связей предполагает выделение трех общепринятых уровней:

- 1) макроуровень – глобальный, охватывающий всю планету Земля;
- 2) мезоуровень – страновой (национальный), относящийся к отдельному государству;
- 3) микроуровень – региональный, чаще всего подразумевающий отдельную административно-территориальную единицу страны.

К основным преимуществам подхода относится то, что его применение в изучении внешнеэкономических связей стран и регионов позволяет раскрыть закономерности географического разделения труда, выявить причинно-следственные связи функционирования международной торговли, внешней торговли стран и отдельных административно-территориальных единиц государств, объединяя их в единую систему. Понимание механизмов формирования этой системы порождает перспективы для эффективного управления ею.

Главным недостатком подхода является то, что развитие внешнеэкономических связей рассматривается вне существующих на данный момент не зависящих от географического и пространственного распределения факторов, таких как отношения с другими странами, направления государственной политики и др.

По мере активизации внешнеэкономической деятельности все большую актуальность приобретает учет социально-экономических особенностей развития внешнеэкономических связей как региона [Лаврикова и др., 2020], так и страны в целом. В связи с этим в противовес территориальному подходу сформировался подход социально-экономический.

Согласно мнению авторов данного подхода, социально-экономический аспект развития внешнеэкономических связей должен стать одним из важнейших стратегических ориентиров. Следует тщательным образом просчитывать возможные социально-экономические последствия внешнеэкономических преобразований, намечать возможные пути, методы, приемы их сглаживания (регулирования).

Таким образом, по утверждению авторов социально-экономического подхода, увеличение или снижение числа международных контактов сопровождается соответствующей динамикой внешнеторгового оборота.

В нашей работе анализ текущих тенденций и перспектив развития внешнеэкономических связей региона осуществляется с точки зрения социально-экономического подхода в соответствии с текущей глобальной социально-экономической и политической ситуацией. Нынешнее состояние и возможные перспективы развития лучше всего прослеживаются через данные глобальных опросов.

Некоммерческая организация «Alliance of Democracies Foundation» 30 мая 2022 года опубликовала результаты опроса, целью которого было узнать мнение населения различных стран мира о том, желают ли они сохранить текущие экономические связи с Россией или прекратить их из-за осуществления специальной военной операции РФ на Украине. Были опрошены 50000 человек из 53 стран⁶⁹. Согласно данным, приведенным на официальном сайте организации, представи-

⁶⁹ Alliance of Democracies. URL: <https://www.allianceofdemocracies.org/initiatives/the-copenhagen-democracy-summit/dpi-2022> (дата обращения 05.06.2022).

тели 31 из 53 опрошенных стран более склонны к тому, чтобы прервать экономические связи с Россией. Другими словами, 58% представленных стран не настроены на дальнейшее экономическое сотрудничество с Российской Федерацией в знак несогласия с ее внешней политикой. Обобщенные результаты исследований приведены на рис. 6.1 и 6.2. На первом рисунке обозначены 10 стран, население которых больше всего склонялось к прекращению экономических отношений с Россией, на втором – 10 стран, население которых больше остальных стремится сохранить с ней связи.

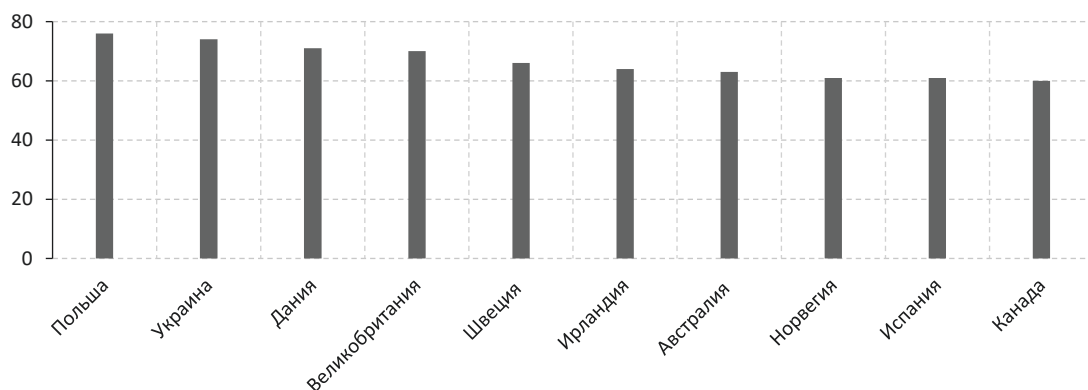


Рис. 6.1. Результаты опроса «Alliance of Democracies Foundation».

Доля опрошенных, положительно ответивших на вопрос

«Считаете ли Вы, что Ваша страна должна прервать экономические связи с Россией из-за ситуации на Украине?», % от числа опрошенных

Источник: Alliance of Democracies. URL: <https://www.allianceofdemocracies.org/initiatives/the-copenhagen-democracy-summit/dpi-2022/> (дата обращения 05.06.2022).

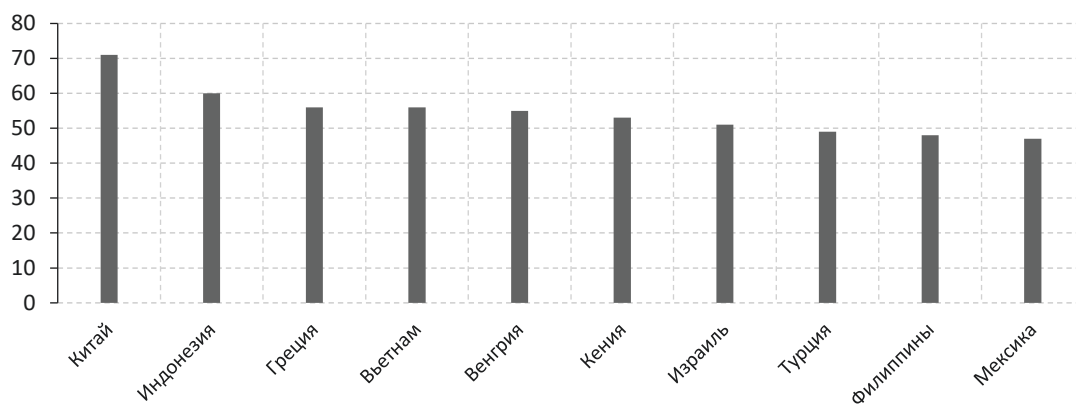


Рис. 6.2. Результаты опроса Alliance of Democracies Foundation.

Доля опрошенных, отрицательно ответивших на вопрос

«Считаете ли Вы, что Ваша страна должна прервать экономические связи с Россией из-за ситуации на Украине?», % от числа опрошенных

Источник: Alliance of Democracies. URL: <https://www.allianceofdemocracies.org/initiatives/the-copenhagen-democracy-summit/dpi-2022/> (дата обращения 05.06.2022).

Результаты исследований свидетельствуют о том, что самый большой процент опрошенных, выступающих за прекращение экономических связей, наблюдается в европейских странах, а именно в Польше, Дании, Великобритании и т.д. Это соотносится с текущим направлением внешней политики Евросоюза, которое ознаменовано крупномасштабными социально-экономическими санкциями по отношению к российским физическим и юридическим лицам. Таким образом, население стран Европы на данном этапе в целом не настроено на развитие экономических связей с Россией, и поэтому оно будет затруднено.

Украина находится на втором месте в перечне стран, не планирующих продолжать отношения с Россией. Примерно 75% опрошенных высказались за прекращение экономических связей, только в 25% случаев высказывалось противоположное мнение или население воздержалось от ответа. То есть даже в условиях текущей военной операции часть населения считает важным сохранение связей с Россией, что можно расценивать как потенциал для последующего восстановления социального и экономического двустороннего сотрудничества.

Согласно данным, представленным на рис. 6.2, в большей степени за сохранение экономических связей с Россией выступают страны Азии, а именно Китай и Индонезия. Кроме того, более 50% населения Греции, Вьетнама, Венгрии, Кении и Израиля готовы поддерживать связи с Россией. Достаточно высокий уровень нежелающих прерывать связи наблюдается также среди жителей Турции, Филиппин и Мексики. Однако стоит отметить, что большинство перечисленных стран (кроме Греции), по данным⁷⁰ ООН, входят в список развивающихся. Согласно определению ООН, развивающиеся страны – это страны со слаборазвитой экономикой и невысоким уровнем социально-экономического потенциала. Иными словами, страны, население которых выступает за экономическое сотрудничество с Россией, нуждаются во всесторонней поддержке, и развитие внешнеэкономических связей с ними не сможет само по себе привести к положительному результату в краткосрочной перспективе. Но это не означает, что Россия не должна развивать взаимоотношения с ними, так как в современных условиях санкционного давления со стороны западных стран выстраивание отношений с развивающимися странами может послужить способом компенсирования потерь во внешней торговле. Эти страны могут стать новым рынком сбыта отечественных товаров.

Таким образом, можно прийти к следующему выводу: несмотря на текущую политическую ситуацию в мире, ряд стран, таких как Китай, Индонезия, Греция, Вьетнам, Венгрия, в целом настроены на сохранение экономических связей с Российской Федерацией, что косвенно свидетельствует о том, что они открыты для дальнейшего развития экономических взаимоотношений. Население стран Запада (Польша, Украина, Дания, Великобритания, Швеция и др.), напротив, выражают желание прервать внешнеэкономические связи с Россией.

Проанализируем готовность поддерживать экономические связи с другими странами со стороны жителей Российской Федерации. Согласно данным опроса Левада-центра⁷¹, с населением 137 населенных пунктов как самое дружествен-

⁷⁰ ООН. URL: <https://www.un.org/ru/desa/mdg-gap-task-report> (дата обращения 05.06.2022).

⁷¹ Внесен в реестр иностранных агентов.

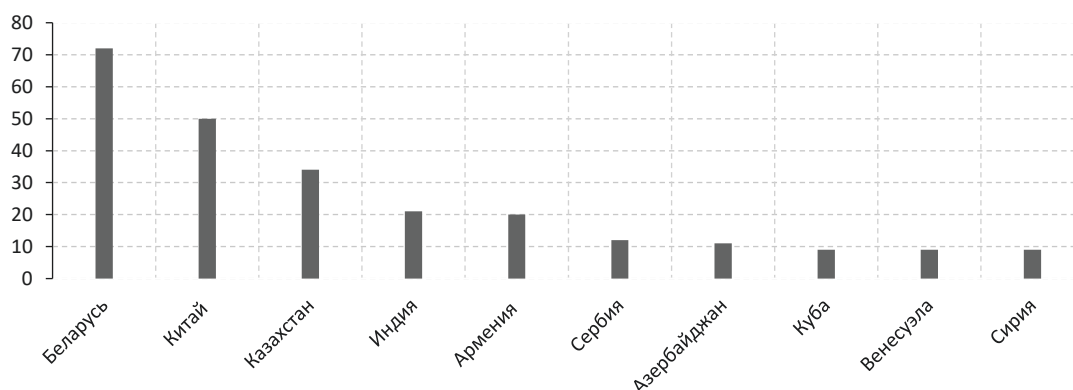


Рис. 6.3. Распределение ответов на вопрос «Назовите пять стран, которые Вы могли бы назвать наиболее близкими друзьями, союзниками России», % от числа опрошенных
 Источник: Международные отношения // Левада-центр*. URL: <https://www.levada.ru/2022/06/15/mezhdunarodnye-otnosheniya-7> (дата обращения 05.06.2022).

* Внесен в реестр иностранных агентов.

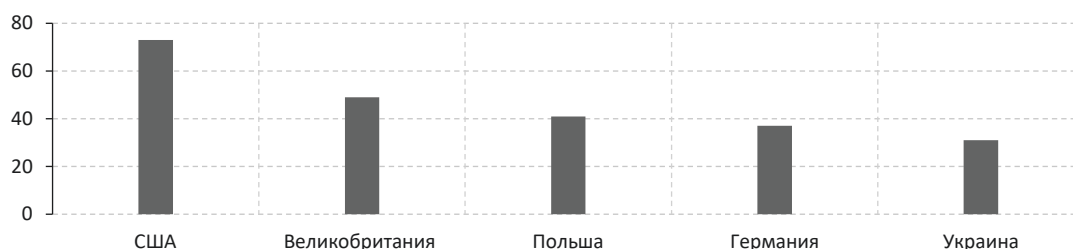


Рис. 6.4. Распределение ответов на вопрос «Назовите пять стран, которые Вы могли бы назвать наиболее враждебно настроенными по отношению к России?», % от числа опрошенных
 Источник: Международные отношения // Левада-центр*. URL: <https://www.levada.ru/2022/06/15/mezhdunarodnye-otnosheniya-7> (дата обращения: 05.06.2022).

* Внесен в реестр иностранных агентов.

ное государство воспринимается Беларусь. Этому мнения придерживаются 72% опрошенных (рис. 6.3). Второе и третье место в данном списке занимают Китай и Казахстан. В десятку самых «дружественных», по мнению россиян, стран также вошли Индия, Армения, Азербайджан, Куба, Сирия, Сербия и Венесуэла. Стоит отметить, что в этот список не попали большинство стран, желающих сохранить экономические связи с Россией, о чем говорилось выше.

Основными недружественными государствами население России считает США, Великобританию, Польшу, Германию и Украину (рис. 6.4). Почти все эти страны представляют собой экономически развитые государства. С экономической точки зрения для России было бы крайне выгодно развивать с ними экономические связи, но это едва ли возможно в современных политических условиях, что подтверждается и данными опроса Левада-центра⁷².

⁷² Внесен в реестр иностранных агентов.

Отношение населения России к другим странам представляет важный показатель при планировании развития внешнеэкономических связей, так как отображает стремление граждан содействовать этому процессу.

В целом стоит отметить, что вопросы внешнеэкономических связей являются предметом анализа для многих экономистов, который, как правило, они основываются на общеизвестных теориях международной торговли [Экономико-прикладные проблемы..., 2020]. Обычно степень участия и достижения отдельных стран в области внешнеэкономических связей обусловлена наличием факторов производства определенных товаров и конкурентных преимуществ.

О факторах развития внешнеэкономических связей в условиях цифровой экономики можно судить, в том числе, по исследованиям ученых-экономистов, выделяющих при изучении этого вопроса определенные характеристики, что позволяет на основе этого сформировать два подхода (табл. 6.2).

Первый подход, подразумевающий учет факторов структурно-управленческого развития, позволяет ответить на следующие вопросы: насколько внешнеэкономические связи территории могут обеспечивать экономическое развитие, а также насколько предпринимательство и цифровые технологии включены в этот процесс.

Второй подход предполагает использование системных факторов, характеризующих внешнеэкономические связи в цифровой экономике, что предусматривает определение количества отраслевых структур, внедряющих и использующих цифровые технологии на данной территории, способных производить высокотехнологичную продукцию для сбыта на внешнем рынке.

Помимо этого в трудах ученых встречаются и другие подходы, учитывающие факторы развития внешнеэкономических связей в условиях цифровой экономики. Влияние экспортных возможностей на цифровую экономику анализируется с использованием разных критериев оценки в работе [Kabaklarli, Duran, Ucler, 2017]. Предмет их исследования – выявление перспективных продуктов для включения в экспорт высокотехнологичного сегмента с учетом их потенциала и возможного влияния на развитие цифровой экономики. В случае если подобная оценка проводится на регулярной основе, то речь может идти о мониторинге, формировании информационной базы для разработки среднесрочных экспортных стратегий и программ развития цифровой экономики [Тенденции развития экономики..., 2017].

В целом подходы зарубежных и отечественных исследователей к анализу факторов развития внешнеэкономических связей в условиях цифровой экономики можно разбить на две группы: позволяющие выявить общие и специфические характеристики данных процессов.

Отсюда, направления развития внешнеэкономических связей на региональном уровне с учетом цифровой экономики могут включать следующие основные характеристики:

- во-первых, развитие цифровой экономики напрямую связано с разработкой высокотехнологичного продукта, что в итоге влияет и на специфику местного бизнеса, производимые которым товары могут быть ориентированы на продажи, как внутри страны, так и на международном рынке;

Таблица 6.2. Характеристика подходов для анализа факторов развития внешнеэкономических связей в условиях цифровой экономики

Авторы	Сущность исследования	Прослеживаемые в исследованиях элементы (внешнеэкономические связи, экспорт, цифровая экономика, цифровизация)
Первый подход «Выявление общих характеристик развития внешнеэкономических связей в условиях цифровой экономики»		
Corbo V.	Выявление и описание возможностей высокотехнологичного экспорта в условиях цифровизации	Внедрение цифровых технологий в предпринимательство для роста экспорта в высокотехнологичных секторах привело к разнообразию явлений со значительно разными характеристиками и социально-экономическими последствиями
Braja M., Gemzik-Salwach A.	Определение внешнеэкономических связей фирм и экономических показателей территорий с учетом условий цифровой экономики	Субъекты (предпринимательство, цифровые технологии, действие различных организаций) для определения различных региональных связей в части конкурентоспособности фирм, осуществляющих продажи на зарубежном рынке. Процесс создания и использования цифровых технологий в высокотехнологичном секторе
Falk M.	Анализ влияния цифровизации на изменение доли экспорта высокотехнологичных товаров	На основе анализа обнаружено, что как интенсивность НИОКР, так и доля высокотехнологичного экспорта в значительной степени положительно связаны с развитием цифровой экономики
Фролов И.Э., Лебедева К.К.	Оценка уровня развития новых технологий (включая цифровые) в зависимости от высокотехнологичного экспорта	Углубленный экономический анализ экспорта для выявления негативных тенденций и характеристик в высокотехнологичном секторе экономики с учетом использования новых технологий
Pay Э.	Оценка экспорта сектора высокотехнологичных товаров с учетом цифровой компоненты	Оценка экспорта посредством сравнения результатов деятельности предприятия с продукцией или результатами деятельности конкурирующей стороны с использованием цифровых инструментов
Второй подход «Определение специфических характеристик развития внешнеэкономических связей в условиях цифровизации экономики»		
Ferragina A., Pastore F.	Анализ движущих сил экспортного предпринимательства с точки зрения ресурсов (в условиях цифровой экономики)	Экспортное предпринимательство положительно зависит от внутренних факторов, связанных с отраслью и бизнес-средой, в которой работает фирма, и ресурсов (включая цифровые технологии), связанных с опытом на международном рынке и структурой экспорта
Sandu S., Ciocanel B.	Основное внимание уделяется двум важным типам стратегических ориентаций организаций: ориентации на экспортный рынок и ориентации на цифровизацию	Основные результаты свидетельствуют о положительной роли цифровой ориентации и ориентации на экспортные рынки в развитии инициатив в области предпринимательства, связанных с новыми технологиями
Оборина Е.Д.	Оценка высокотехнологичного экспорта региона через показатели открытости региональной экономики, уровня ее отраслевой и технологической специализации	Определение состояния экспортных возможностей региона с учетом анализа деятельности малых и средних предприятий и отраслевых технологических секторов с учетом цифровизации
Шамова Е.А, Мыслякова Ю.Г.	Оценка особенностей высокотехнологичного экспорта в условиях цифровой трансформации экономики	Характеризуется уровень и динамика развития цифровой трансформации экономики с учетом структуры высокотехнологичного экспорта территорий
Источники: [Corbo, 2019; Braja, Gemzik-Salwach, 2020; Falk, 2009; Фролов, Лебедев, 2007; Гапоненко, 2013; Ferragina, Pastore, 2007; Sandu, Ciocanel, 2014; Оборина, 2011; Шамова, Мыслякова, 2018; Носова, 2023].		

- во-вторых, развитие экономики территорий в долгосрочном периоде напрямую сопряжено с разработкой, внедрением и использованием цифровых технологий, а также производством продукции высокотехнологичных секторов и возможностью дальнейших ее поставок на мировой рынок;

- в-третьих, степень готовности самих предпринимателей к применению цифровых технологий при выходе на зарубежные рынки и к потенциальным рискам, что особенно важно для экспортоориентированных предприятий, реализующих высокотехнологичный продукт.

В рамках цифровой экономики одной из базовых составляющих является высокотехнологичный сектор экспорта.

6.2. Подходы к оценке высокотехнологичного экспорта

Высокотехнологичный экспорт в развитых и развивающихся странах выступает одной из точек экономического развития территорий и эффективной экспортной политики [Якушев, 2018]. Кроме того, развитие экспорта высокотехнологичной продукции является ключевым в формировании глобальных цепочек поставок. Объем мирового рынка высокотехнологичной продукции оценивается Всемирным банком в 2 трлн долл. (рынок энергоресурсов – 0,6 трлн долл.). Следовательно, соотношение высокотехнологичного и энерго-сырьевого рынка составляет четыре к одному, а при полном переходе к шестому технологическому укладу это соотношение будет составлять десять к одному [Якушев, 2017; Якушев, 2018].

Для достижения поставленных задач необходимо стимулировать и вовлекать успешные и конкурентоспособные предприятия (особенно имеющие инновационные и высокотехнологичные продукты) в сферу экспортной деятельности, способствовать реализации их экспортных [Якушев, 2018] возможностей, повышать квалификацию и уровень знаний сотрудников в сфере внешнеэкономической деятельности, содействовать в поиске деловых партнеров и проведении маркетинговых исследований, разработке и реализации экспортных стратегий. Одной из таких площадок для реализации экспортных возможностей регионов может стать развитие экономического пространства в рамках построения высокотехнологичного сектора экономики. При этом поддержка и содействие со стороны государства должны оказываться в интересах всех отраслей в целом, а не только отдельных предприятий, которые имеют значимый экономический потенциал и могут внести существенный вклад [Якушев, 2018] в развитие экономики региона [Якушев, 2018].

За период с 2008 по 2019 год (с учетом доступных данных статистики) объемы экспорта в мире увеличились на 19,7%⁷³ (табл. 6.3). Среди анализируемых стран наибольшее увеличение зафиксировано во Вьетнаме – в 3,5 раза. Положительная динамика наблюдается также в США, Еврозоне, в ряде стран группы БРИКС

⁷³ По фактически доступным данным в разрезе анализируемых стран и интеграционных объединений.

**Таблица 6.3. Индекс физического объема экспорта
товаров и услуг, % к предыдущему году**

Страны	Год									Абсол. отклон.
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2019	
БРИКС	118,7	81,3	130,3	124,9	104,9	105,4	102,9	90,9	122,6	3,9
Индия	114,2	94,8	137,1	119,5	100,2	105,3	99,2	89,9	103,1	-11,1
Бразилия	123,3	78,8	131,1	126,5	96,2	99,7	94,0	86,0	96,5	-26,8
ЮАР	109,4	80,9	130,0	118,1	92,9	96,1	96,7	88,0	92,7	-16,7
Китай	115,3	84,5	128,7	125,2	108,4	108,2	107,2	96,3	90,5	-24,8
Еврозона	110,7	80,1	109,5	115,7	96,7	105,0	103,6	89,1	101,3	-9,4
США	110,7	86,2	116,7	113,7	104,4	103,6	104,3	95,3	95,3*	-15,4
Япония	111,1	74,6	130,9	107,2	98,2	90,9	103,7	90,9	90,9*	-20,2
ЕАЭС	134,2	65,6	130,2	131,7	103,6	98,9	94,5	69,4	84,8	-49,4
Армения	99,3	76,3	144,1	124,9	121,5	107,7	105,1	94,6	111,4	12,1**
Вьетнам	127,7	95,7	125,0	128,9	115,9	114,8	112,4	107,8	109,3	-18,4
Белоруссия	134,2	67,2	118,2	164,8	106,8	85,1	98,3	75,6	90,8	-43,4
Россия	132,6	65,7	130,4	128,8	103,5	100,0	94,0	70,1	84,3	-48,3
Казахстан	147,5	63,3	135,8	136,6	102,5	99,6	95,3	60,4	83,0	-64,5
Киргизия	136,8	93,2	96,3	136,8	86,8	105,7	90,2	89,0	89,0*	-47,8
Мир	113,8	80,6	119,2	118,7	101,5	103,0	101,9	89,1	97,2	-16,6

* Указан последний год по показателю.
 ** По фактически доступным данным в разрезе анализируемых стран и интеграционных объединений.
 Источник: World Development Indicators – World Bank Group. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx> (accessed 08.08.2022).

(Индия, Бразилия, Китай), за исключением Южной Африки, где отмечается сокращение объемов экспорта на 4,2%. Незначительное снижение наблюдается в Японии – на 2,1%. В государствах – участниках ЕАЭС (Армения, Белоруссия и Киргизия) отмечается рост, а в России и Казахстане – снижение.

По данным статистики, доля несырьевого экспорта России в общих объемах поставок составляет 34% (2019 год). Для сравнения: в Германии – 83%, в Японии – 70%, США – 62%, Великобритании – 48%, в Китае – 94%, в Республике Корея – 60%, Малайзии – 41%. При этом к несырьевому экспорту в данных странах относятся продукция машиностроения и товары высоких переделов обрабатывающей промышленности. В то же время в несырьевом экспорте России основную группу составляют товары обрабатывающей промышленности низкой степени переработки, с незначительной долей продукции высокой добавленной стоимости. Например, в 2019 году доля продукции машиностроения в несырьевом экспорте России, при общих объемах всех поставок на внешние рынки в 7,9%, составляла только 13,4%⁷⁴.

Основными товарными позициями в поставках на международные рынки являются сырьевая группа – 38,3% (сырая нефть – 26,1%, природный газ – 12,2%) и товары низкой степени переработки – 33,9% (топливно-энергетические товары – 26,2%),

⁷⁴ World Bank World Development Indicators. The World Bank Group. URL: <http://data.worldbank.org> (accessed 14.01.2022).

которые в общенациональных объемах экспорта составляли в 2018 году 72,2%⁷⁵. В то же время поставки продукции машиностроения (ключевые точки роста высокотехнологичного экспорта в построении цепочек добавленной стоимости) на зарубежные рынки составляют 7,4% [Якушев, 2022]. Из этого следует, что международной специализацией России являются сырье и товары низкой степени переработки, что в результате дает эффект получения краткосрочной выгоды и не способствует экономическому развитию в долгосрочной перспективе. Поэтому особое внимание при анализе научной литературы и выстраивании методики исследования мы уделили именно высокотехнологичному компоненту экспорта [Якушев, 2022].

Обоснование необходимости стимулирования и развития высокотехнологичного экспорта территории имеет выраженный акцент и представлено в исследованиях как зарубежных, так и отечественных авторов. В одних работах упор делается на специализацию и развитие приоритетов в экономике, а в других – на использование и разработку передовых технологий.

1. Концентрация на производстве сырьевых товаров может помешать экономическому росту территорий, согласно теории сравнительных преимуществ, сформулированной Д. Рикардо (экономическая модель). Теория сравнительного преимущества показывает, что страна, специализирующаяся на производстве определенного продукта, может предложить его на зарубежном рынке. При этом экономически эффективным это будет до тех пор, пока затраты на производство единицы экспортируемого товара внутри страны будут ниже, чем за рубежом. Кроме того, согласно модели Д. Рикардо, уровень благосостояния страны зависит и от условий внешней торговли. Так, если условия внешней торговли ухудшаются, то уровень благосостояния территории, осуществляющей экспорт, снижается. Изменение условий внешней торговли влияет и на национальную безопасность страны, вызывая снижение конкурентоспособности ее экономики. В случае если страна специализируется на экспорте сырья, изменения конъюнктуры внешней торговли менее устойчивы к внешним шокам, вызванным колебаниями мировых цен, и дальнейшей зависимости от них, что позволяет получить только краткосрочный эффект, не способствуя экономическому росту территории в долгосрочной перспективе [Ricardo, 1959; Муртузалиева, 2007].

2. Торговля может привести к меньшему равенству (Э. Хекшер «Влияние внешней торговли на распределение дохода», теория международной торговли Хекшера – Олина). Торговля изменяет распределение дохода в пользу тех факторов производства, которые интенсивно используются в экспортном секторе. При этом страны, производящие трудоемкие и сложные изделия [Якушев, 2018], имеют примерно одинаковую производительность и квалификацию труда, а также степень риска при экспорте на зарубежном рынке. Из этого следует, что экспорт товаров с высокой добавленной стоимостью имеет большее распространение и распределение на мировой арене, чем экспорт сырья [Хекшер, 2006; Дегтярева, 2008].

⁷⁵ Таможенная статистика Федеральной таможенной службы РФ / Федеральная таможенная служба России. URL: <http://stat.customs.gov.ru/analysis> (дата обращения 17.01.2022).

3. Возникает низкая эластичность спроса на сырьевые товары (отмечено в работах А. Маршала – основоположника неоклассического направления в экономической науке, Е.Е. Слуцкого – «уравнение Слуцкого»). По мере роста доходов в мире все меньшая доля этих доходов расходуется на сырьевые товары. Дополнительная стоимость данных товаров, однако, возникает не из дополнительного количества материалов, которое они могут содержать, а из их более высокой сложности [Helmers, 2006; Шумпетер, 2011].

4. Происходят технологические изменения (исследования С.Л. Брю, В. Кошла, К. Кетельс, академика С.Ю. Глазьева и др.). Синтетические заменители во многих случаях заменили сырьевые товары при производстве товаров длительного пользования, промышленного оборудования. Процесс миниатюризации, когда микрочипы заменили целые машины, означал, что требуется все меньше и меньше сырьевых товаров для производства любого заданного объема продукции [Глазьев, 2016; Якушев, 2022; Chaudhuri, 2012; Ketels, 2015].

Российский несырьевой экспорт состоит в большей степени из ассортимента простых изделий и товаров, близких к сырьевым. Очевидно, что это не позволит получить долгосрочный экономический эффект для территории и стратегического видения в целом [Thirlwall, 2014].

Роль государственного управления и регулирования должна являться основополагающим базисом в развитии и наращивании несырьевого экспорта для обеспечения экономического роста в долгосрочной перспективе [Гулин и др., 2017; Ильин и др., 2018]. Так, основу экономического роста, согласно теории Райнерта, должно составлять сочетание технического прогресса и возрастающей отдачи от видов экономической деятельности [Estrin et al., 2019; Якушев, 2018].

Развитие технологической конъюнктуры мирового экспорта и включенность стран в высокотехнологичные рынки опираются на долгосрочную выгоду. Так, одним из показателей оценки конкурентоспособности на экспортном рынке технологической продукции гражданского назначения выступает показатель [Якушев, 2018] «доля высокотехнологичного экспорта в мире» [Reinert, 1999]. Страны, развивая экспортную специализацию, могут повышать производительность имеющихся ресурсов и таким образом увеличивать объем производимой технологической продукции, формируя длинные цепочки стоимости. При этом под технологическим экспортом стоит понимать не только аналитические группы товаров гражданского назначения, но и саму систему взаимосвязанности построения длинных цепочек стоимости, базирующуюся на модели «стратегических альянсов» [Cavusgil, 2015]. К разряду «высокотехнологичной» относится технически сложная продукция, для производства которой используются сложные технологические процессы (передовые технологии), основанные на результатах не только прикладных, но и фундаментальных научных исследований [Oviatt, 1994; Majocchi, 2018].

Теоретическое обоснование важности применения реальной и единообразной оценки высокотехнологичного экспорта территории с целью определения возможности для его дальнейшего развития представлено в исследованиях зарубежных авторов (Е. Helpman, Р. Krugman, S.D. Reid, G.H. Hanson, В. Yagmaian, С. Voivodas, М. Портера), а также в работах отечественных ученых (С.Ю. Глазьев,

А.Н. Спартак, И.Э. Фролов, К.К. Лебедева, И.М. Бортник, Г.И. Сенченя, Н.Н. Михеева, А.А. Здунов, А.А. Кадочников, А.В. Сорокина, И.П. Гурова).

Подходы к оценке высокотехнологичного экспорта можно разделить на три группы в зависимости от степени их применения [Reinert, 1999; Chaudhuri, 2012; Ketels, 2015]:

- секторальный (по видам экономической деятельности, где ключевым критерием выступает интенсивность использования современных технологий и научных разработок в процессе производства) [Якушев, 2022];

- продуктовый (по конечному продукту и его наукоемкости – на основе стандартной международной торговой классификации – СМТК) с разбивкой на 9 групп);

- патентный (по высокотехнологичным патентам – на основе Международной патентной классификации).

Эти подходы используются правительственными органами большинства стран, курирующими вопросы внешнеэкономического развития для анализа и построения прогнозов в экономической сфере, и в аналитической деятельности многих крупнейших организации (ОЭСР, Всемирный банк, статотдел ООН, Евростат, национальные статистические службы). В нашей работе используется комбинированный подход, включающий как секторальный, при визуализации итоговых результатов исследования, так и продуктовый, который учитывается при проведении оценки на этапе систематизации и сбора данных по товарным позициям в высокотехнологичном экспорте.

Подход к оценке высокотехнологичного экспорта нацелен на получение объективных результатов для выявления потенциала и расстановки приоритетов в конкретном сегменте. Методика заключается в выделении наибольшей доли товара в структуре экспорта с разделением на восемь сегментных групп, которые отражают отраслевую специализацию с возможностью продуктовой детализации (аналогично подходу, используемому в ОЭСР)⁷⁶. На первом шаге производится соизмерение торговых классификаций, применяемых ОЭСР и Всемирной таможенной организацией⁷⁷, с номенклатурой товаров внешней торговли, применяемой Федеральной таможенной службой Российской Федерации с целью проведения расчетов для оценки высокотехнологичного экспорта, которая осуществляется на втором шаге.

Соотнесение и систематизация классификации по внешней торговле, используемой в ОЭСР для оценки высокотехнологичного экспорта, с таможенной номенклатурой внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД ЕАЭС), применяемой в России, осуществляется в три действия [Якушев, 2022].

⁷⁶ Revision of the High-Technology Sector and Product Classification. The Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/revision-of-the-high-technology-sector-and-product-classification_134337307632 (accessed 28.01.2022).

⁷⁷ Nomenclature and Classification of Goods. The World Customs Organization. URL: <http://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature.aspx> (accessed 27.01.2022).

1. Стандартная международная торговая классификация (SITC)⁷⁸, которая включает обрабатывающие отрасли, классифицированные в соответствии с их глобальными технологическими интенсивностями, в третьей версии сравнивается с обновленной четвертой версией на предмет анализа изменений.

2. Сопоставление гармонизированной системы описания и кодирования товаров (HS)⁷⁹, которая применяется Всемирной таможенной организацией, со Стандартной международной торговой классификацией. Формирование товарных позиций высокотехнологичного экспорта на основе международной номенклатуры классификации продуктов.

3. Сравнение, сведение и классификация товарных позиций высокотехнологичного экспорта гармонизированной системы описания и кодирования товаров и Таможенной номенклатуры⁸⁰. Выделение товарных позиций высокотехнологичного экспорта на основе ТН ВЭД ЕАЭС.

Для расчета доли высокотехнологичного экспорта применяется следующий поэтапный алгоритм. На первом этапе совершается сбор данных по высокотехнологичному экспорту страны в целом и каждого ее региона в отдельности, выраженных в стоимостных единицах (в долларах США), по иерархии (двух-, четырех-, шестизначный код) таможенной номенклатуры внешнеэкономической деятельности.

На втором этапе происходит сбор и приведение данных по высокотехнологичному экспорту, выраженных в стоимостных единицах (в долларах США), к иерархии (шести-, четырех-, двухзначный код), согласно классификации таможенной номенклатуры внешнеэкономической деятельности, в разрезе страны и каждого региона [Якушев, 2022].

На третьем этапе проводится распределение собранных данных по стоимостным объемам высокотехнологичного экспорта (общим на основе шестизначного кода) на группы, согласно разработанной структуре: сегмент 1 – аэрокосмическая промышленность; сегмент 2 – компьютеры и оргтехника, электрооборудование и научные приборы; сегмент 3 – электроника и телекоммуникации; сегмент 4 – фармацевтика и фармацевтические препараты.

На четвертом этапе производится расчет индекса экспортной траектории, согласно разработанному инструменту оценки, с использованием данных по объемам экспорта (в целом – двухзначный код; отрасли – четырехзначный код; шестизначный код – продуктовый сегмент) для систематизации полученных результатов по структуре восьми сегментных групп.

⁷⁸ Standard International Trade Classification (SITC). United Nations Conference on Trade and Development. URL: https://unctadstat.unctad.org/en/Classifications/DimSicRev3Products_Official_Hierarchy.pdf (accessed 28.01.2022).

⁷⁹ General Rules for the interpretation of the Harmonized System. The World Customs Organization. URL: <http://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs-nomenclature-2017-edition/hs-nomenclature-2017-edition.aspx> (accessed 27.01.2022).

⁸⁰ Единая товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности / Федеральная таможенная служба России. URL: <https://customs.gov.ru/uchastnikam-ved/spravochnaya-informacziya/tovarnaya-nomenklatura-%28tn-ved-eaes-i-tn-ved-sng%29/tn-ved-sng> (дата обращения 28.01.2022).

Кроме того, в рамках подхода территориальной и диверсифицированной продукции высокотехнологичного экспорта учитываются три аспекта: 1) возможность углубления существующих отношений между странами; 2) создание новых рынков или цепочек продуктов; 3) реальная ценность диверсификации, которая характеризует дисперсию через объемы торговых потоков (продукты) на глобальном рынке, учитывая направления страны-экспортера. В рамках первого рассматривается глубина и уровень взаимодействия между странами и экономическими субъектами, а также их интенсивный запас, в рамках второго – разработка или участие в экспортных проектах для выхода или формирования нового рынка с целью наращивания обширной маржи в высокотехнологичном сегменте [Якушев, 2022].

Предлагаемый состав учитываемых товарных позиций (ОЭСР) при оценке высокотехнологичного экспорта позволяет всесторонне оценить уровень его развития на траектории (региональной, федеральной, наднациональной, межстрановой, мировой), что необходимо для полноценного анализа развития территории и выстраивания тактико-стратегических ориентиров во внешнеэкономической сфере регионов.

По данным статистики, доля высокотехнологичного мирового экспорта в общемировых объемах всех поставок составляет 14,1% (2020 год). Между тем доля высокотехнологичного экспорта в России равна 0,5%. Для сравнения: в Китае – 25,5%, Германии – 9,7%, США – 7,9%, Сингапуре – 6,5%, Республике Корея – 6,1%, Франции – 5,3%, Японии – 4,8%, Великобритании – 3,5%. При проведении анализа наряду с количественными должны учитываться и качественные характеристики, что позволит дать достаточно полное, объективное и достоверное представление о стратегически важных аспектах в высокотехнологичном экспорте [Якушев, 2022].

Нами проведен расчет высокотехнологичной экспортной траектории субъектов РФ. Она подразумевает уровень развития высокотехнологичного экспорта территории с учетом отраслевой специфики и географии рынков. При этом отнесение регионов в ту или иную товарную группу осуществляется при соблюдении двух условий: первое – учитывается классификация, применяемая ТН ВЭД ЕАЭС; второе – берется в расчет шкала по степени технологической интенсивности товаров в экспорте, применяемая ОЭСР [Якушев, 2022].

Проанализируем экспортную траекторию субъектов РФ по товарной группе «Продукция аэрокосмической промышленности» в 2020 г. (табл. 6.4).

Определив индекс экспортной траектории для товарной группы «Продукция аэрокосмической промышленности», можно сделать следующие выводы. Наиболее высокие значения коэффициента наблюдаются в таких регионах, как Воронежская область (10,6), Пермский край (8,1), Тульская область (5,7), Самарская область (4,5), Свердловская область (3,1). Высокие значения показателя экспортной траектории демонстрируют Кировская (11,5), Ярославская (11,4), Омская (10) области, Республика Алтай (8,4) и другие регионы. Большой удельный вес в общем объеме экспорта (13,2%) при низком коэффициенте экспортной траектории региона (0,3) по анализируемой товарной группе занимает Москва. Но, несмотря на этот факт, мы считаем, что регионы-лидеры в данном секторе промышленности

Таблица 6.4. Высокотехнологичная экспортная траектория субъектов РФ по товарной группе «Продукция аэрокосмической промышленности» в 2020 году

№ п/п	Регионы-лидеры*	Индекс высокотехнологичной экспортной траектории	Объем экспорта по товарной группе, млн долл.	Доля региона в общем объеме экспорта, %
1	Воронежская область	10,6	96,9	3,2
2	Пермский край	8,1	345,6	11,3
3	Тульская область	5,7	130,5	4,3
4	Самарская область	4,5	236,9	7,7
5	Свердловская область	3,1	160,5	5,2
6	Республика Татарстан	2,1	267,3	8,7
7	Иркутская область	1,6	128,6	4,2
8	Республика Башкортостан	1,1	96,1	3,1

* Здесь и далее расчеты проведены по всем субъектам РФ, в таблице представлены сведения только по субъектам-лидерам. Регионы ранжированы по индексу высокотехнологичной экспортной траектории.

Источники: данные Федеральной таможенной службы РФ. URL: <https://fedstat.ru/indicator/54389> (дата обращения 21.03.2022); Якушев Н.О. Оценка высокотехнологичного экспорта в субъектах РФ и предложения по его развитию // Проблемы развития территории. 2022. Т. 26. № 2. С. 23–39. DOI: 10.15838/ptd.2022.2.118; Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню открытости бюджетных данных. URL: <https://www.nifi.ru/ru/rating> (дата обращения 10.04.2022).

Таблица 6.5. Высокотехнологичная экспортная траектория субъектов РФ по товарной группе «Компьютеры и оргтехника, электрооборудование и научные приборы» в 2020 году

№ п/п	Регионы-лидеры	Индекс высокотехнологичной экспортной траектории	Объем экспорта по товарной группе, млн долл.	Доля региона в общем объеме экспорта, %
1	Томская область	28	80,5	1,8
2	Москва	26,3	158,8	5,3
3	Хабаровский край	17,2	54,6	4,9
4	Архангельская область	16,7	79,1	7,2
5	Иркутская область	15,5	264,4	24,1
6	г. Санкт-Петербург	9,8	120,4	10,5
7	Алтайский край	8,7	15,2	1,4
8	Новгородская область	7,8	20,7	1,8
9	Новосибирская область	7,5	115,1	5,0*
10	Красноярский край	3,9	634	5,8
11	Пермский край	3,2	48,9	4,5
12	Ленинградская область	2,1	58,1	5,3
13	Свердловская область	1,1	61,8	4,7

*Инновационный человеческий капитал и когнитивный труд работника. URL: <https://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785788213576-SCN0000.html> (дата обращения 14.04.2022).

Источники: данные Федеральной таможенной службы РФ. URL: <https://fedstat.ru/indicator/54389> (дата обращения 21.03.2022); Якушев Н.О. Оценка высокотехнологичного экспорта в субъектах РФ и предложения по его развитию // Проблемы развития территории. 2022. Т. 26. № 2. С. 23–39. DOI: 10.15838/ptd.2022.2.118; Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню открытости бюджетных данных. URL: <https://www.nifi.ru/ru/rating> (дата обращения 10.04.2022).

не используют в полной мере свой потенциал в развитии высокотехнологичного экспорта, так как их доля в общем объеме экспорта незначительна (до 1%).

Рассмотрим экспортную траекторию субъектов РФ по товарной группе «Компьютеры и оргтехника, электрооборудование и научные приборы» [Якушев, 2022] (табл. 6.5).

Самым высоким значением индекса высокотехнологичной экспортной траектории по рассматриваемой товарной группе характеризуются такие регионы, как Томская область (28), Москва (26,3), Хабаровский край (17,2), Архангельская область (16,7), Иркутская область (15,5), Алтайский край (8,7), Новгородская область (7,8), Санкт-Петербург (9,8) и Новосибирская область (7,5), хотя и имеют высокие коэффициенты экспортной траектории по данной товарной группе, но их вклад в общий объем экспорта составляет 0,1, 0,02 и 0,9% соответственно [Якушев, 2022]. Небольшой удельный вес в общем объеме экспорта (5,3%) при высоком коэффициенте экспортной траектории (26,3) в очередной раз демонстрирует г. Москва, что связано с наличием крупных прикладных научных институтов и соответствующей инфраструктуры для развития (МГТУ им. Баумана, «Сколково», «Марвел Групп» и др.) [Якушев, 2022].

Проанализируем экспортную траекторию субъектов РФ по товарной группе «Товары металлургической промышленности» в 2020 году [Якушев, 2022] (табл. 6.6).

Расчет индекса высокотехнологичной экспортной траектории для данной группы показал, что семь указанных в таблице субъектов РФ обеспечивают 68% всего экспорта электроники и телекоммуникации. Высокими индексами траектории обладают Новосибирская (11,9), Челябинская (10,3) области, Красноярский край (9,5), Белгородская область (7,6). Хотя Свердловская (6,8), Иркутская (3,8) и Кемеровская (2,4) области имеют одни из самых высоких показателей траектории, однако из-за высоких стоимостных объемов экспорта по товарам с низкой добавленной стоимостью эти регионы в большей степени извлекают краткосрочную выгоду. Обратимся к расчетам экспортной специализации субъектов РФ по товарной группе «Фармацевтика и фармацевтические препараты» (табл. 6.7).

Наиболее высоким значением коэффициента экспортной траектории характеризуются Новосибирская (8), Ярославская (5,9), Московская (5,5), Свердловская (2,8), Нижегородская (2,8) области. Максимальные значения данного показателя

Таблица 6.6. Высокотехнологичная экспортная специализация субъектов РФ по товарной группе «Электроника и телекоммуникации» в 2020 году

№ п/п	Регионы-лидеры	Индекс высокотехнологичной экспортной траектории	Объем экспорта по товарной группе, млн долл.	Доля региона в общем объеме экспорта, %
1	Новосибирская область	11,9	45,2	10,1
2	Челябинская область	10,3	42,1	10,5
3	Красноярский край	9,5	58,1	14,2
4	Белгородская область	7,6	20,1	4,9
5	Свердловская область	6,8	46,5	4,3
6	Иркутская область	3,8	24,7	5,9
7	Кемеровская область	2,4	23,3	5,7

Источник: данные Федеральной таможенной службы РФ. URL: <https://fedstat.ru/indicator/54389> (дата обращения 22.03.2022); Якушев Н.О. Оценка высокотехнологичного экспорта в субъектах РФ и предложения по его развитию // Проблемы развития территории. 2022. Т. 26. № 2. С. 23–39.

Таблица 6.7. Высокотехнологичная экспортная специализация субъектов РФ по товарной группе «Фармацевтика и фармацевтические препараты» в 2020 году

№ п/п	Регионы-лидеры	Индекс высокотехнологичной экспортной траектории	Объем экспорта по товарной группе, млн долл.	Доля региона в общем объеме экспорта, %
1	Новосибирская область	8	93,8	2,6
2	Ярославская область	5,9	82,1	2,2
3	Московская область	5,5	205,9	7,1
4	Свердловская область	2,8	130,5	4,6
5	Нижегородская область	2,8	85,6	3,0
6	Самарская область	2,7	132,4	4,7
7	г. Санкт-Петербург	2,2	166,8	9,4
8	Республика Татарстан	1,4	154,4	5,8
9	Республика Башкортостан	1	80,1	2,8

Источник: данные Федеральной таможенной службы РФ. URL: <https://fedstat.ru/indicator/54389> (дата обращения 21.04.2022); Якушев Н.О. Оценка высокотехнологичного экспорта в субъектах РФ и предложения по его развитию // Проблемы развития территории. 2022. Т. 26. № 2. С. 23–39.

теля демонстрирует большое количество регионов: Курганская область (16,3), Республика Калмыкия (14,5), Калужская область (12,6), Чеченская Республика (9,3), Астраханская область (8,6) и др., но, несмотря на это, мы не считаем их экспортоориентированными по товарной группе «Фармацевтика и фармацевтические препараты», так как их участие в общем объеме экспорта невелико (от 0,5 до 1%). Лидирующую позицию по вкладу в общий объем экспортируемых фармацевтики и фармацевтических препаратов занимает Москва (29%) [Якушев, 2022].

Таким образом, можно заключить, что развитие высокотехнологичных отраслей происходит, но реализуется оно за счет предпосылок, созданных еще в годы существования Советского Союза. При этом один из ключевых источников развития на современном этапе – цифровизация, в том числе за счет высоких технологий. Стоит отметить, что по уровню развития в России высоких технологий все еще наблюдается ее заметное отставание от ведущих стран мира. Из 87 регионов России развитием высокотехнологичных отраслей активно занимаются лишь в 11. При рассмотрении доли высокотехнологичного экспорта субъектов РФ по сравнению с общим объемом ее экспорта становится понятно, что его большую часть формируют всего пять субъектов.

В результате исследования нами разработан подход к оценке траектории высокотехнологичного экспорта в регионе, позволяющий оценить его структурную составляющую для дальнейшего развития. Использование данного подхода даст возможность оценить вклад высокотехнологичного экспорта и его траекторию в регионе по каждому отраслевому сектору, что позволяет определять перспективы дальнейшего развития экономики региона в не-

сырьевых и высокотехнологичных сегментах [Якушев, 2022]. В свою очередь, это вызывает необходимость более глубокого анализа тенденций и выявления проблем развития внешнеэкономических связей в регионах. Для разработки рекомендаций по эффективному решению обозначенных выше проблем рассмотрим зарубежный опыт в сфере развития высокотехнологичных отраслей.

6.3. Зарубежные практики развития высокотехнологичного сектора

Доля высокотехнологичного мирового экспорта в общемировых объемах всех поставок составляет по данным статистики 12,1% (2016 год). Между тем доля высокотехнологичного экспорта России равна 0,3%. Для сравнения: в Китае – 25,5%, Германии – 9,7%, США – 7,9%, Сингапуре – 6,5%, Республике Корея – 6,1%, Франции – 5,3%, Японии – 4,8%, Великобритании – 3,5% [Якушев, 2022].

Наряду с количественными оценками высокотехнологичного экспорта ключевыми являются и его качественные характеристики [Якушев, 2022]. Так, изучение зарубежного опыта по стимулированию и поддержке высокотехнологичного экспорта дает представление о применяемых инструментах и стратегически важных аспектах внешнеэкономической деятельности в высокотехнологичном секторе стран-лидеров.

Основные глобальные тенденции в развитии технологий меняют контур высокотехнологичного сектора, что отражается и на его экспортной деятельности⁸¹. Одним из примеров этого выступает мировая автомобильная промышленность⁸², что подтверждается и фактологической информацией: среднее значение объемов экспорта продукции, изделий и сопутствующих товаров автомобильной промышленности в период 2017–2020 гг. составило порядка 1 трлн долл. США, а это 5,3% всех объемов мирового экспорта⁸³.

В исследовании⁸⁴ PwC приводятся пять ведущих тенденций, изменяющих автомобильную промышленность в мире, являющихся примером успешного зарубежного опыта развития высокотехнологичного экспорта за счет роста цифровых технологий/

1. Электрификация – переход к мобильности без вредных выбросов станет глобальным требованием. Электроэнергия, используемая для зарядки транспорт-

⁸¹ Automobile exports reach. URL: https://www.business-standard.com/article/automobile/automobile-exports-reached-23-6-billion-in-first-half-highest-in-7-years-121071600392_1.html#:~:text=The%20exports%20of%20automobile%20parts,also%20recovered%20to%20normal%20levels (accessed 17.04.2022).

⁸² Seizing the Automotive exports opportunity. URL: <https://www.praxisga.com/insights/automotive/seizing-the-automotive-exports-opportunity> (accessed 17.04.2022).

⁸³ World Integrated Trade Solution (WITS). URL: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/USA/Year/LTST/Summary> (accessed 15.04.2022).

⁸⁴ Five trends transforming the Automotive Industry. URL: https://www.pwc.at/de/publikationen/branchen-und-wirtschaftsstudien/eascy-five-trends-transforming-the-automotive-industry_2018.pdf (accessed 15.04.2022).

ных средств, будет все больше поступать из возобновляемых источников, чтобы обеспечить мобильность без выбросов углекислого газа [Экономико-прикладные проблемы..., 2020].

2. Автономность – разработка транспортных средств, не требующих вмешательства человека, сократит использование платформ общественной мобильности и предложит индивидуальную мобильность новым группам пользователей.

3. Совместное использование – профессионально управляемый парк транспортных средств общего пользования значительно снизит стоимость мобильности за счет более эффективного использования дорогостоящих мобильных средств [Якушев, 2018].

4. Связь, которая применяется двумя способами: связь между автомобилями или с инфраструктурой управления дорожным движением, или между людьми, находящимися в автомобиле, и внешним миром. Автомобиль будущего станет «третьим местом» между домом и рабочим местом, сочетая в себе особенности обоих.

5. «Ежегодное» обновление. Ассортимент моделей будет обновляться ежегодно для интеграции новейших разработок аппаратного и программного обеспечения и реагирования на меняющиеся требования покупателей общего парка.

В результате проведенного нами анализа деятельности технологических компаний из автомобильной отрасли с помощью подхода «биографическое интервью» было выделено десять ключевых трендов в части возможностей технологического предпринимательства для обеспечения развития высокотехнологичного экспорта.

Автономные транспортные средства

Беспилотные автомобили призваны свести к минимуму потребность в людях-водителях и готовы изменить повседневный транспорт. Парки AV расширяют возможности доставки «последней мили», сокращают время простоя и стремятся сделать общественный транспорт относительно более безопасным, например, за счет снижения количества аварий, вызванных усталостью водителя или небрежностью. AV оснащены передовыми⁸⁵ технологиями распознавания, такими как компьютерное зрение с искусственным интеллектом. для определения препятствий на пути следования.

Американский стартап Intvo⁸⁶ разрабатывает технологию прогнозирования поведения пешеходов. В отличие от технологий обнаружения двухмерных (2D) и трехмерных (3D) объектов, которые учитывают ограниченные параметры, их решение проверяет положение головы, зрительный контакт и движения ног пешеходов, погодные условия и назначает уровень риска. Это снижает количество ложных срабатываний при обнаружении пешеходов и повышает безопасность автономных транспортных средств.

Американский стартап Udelv⁸⁷ предоставляет автономные транспортные средства для доставки на «последней миле». Он сочетает в себе передовые ал-

⁸⁵ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 17.04.2022).

⁸⁶ Startup Intvo. URL: <https://intvo.com/technology> (accessed 16.04.2022).

⁸⁷ Startup Udelv. URL: <https://www.udelv.com> (accessed 17.04.2022).

горитмы искусственного интеллекта и сверхскоростные дистанционные операции для управления с помощью человека в уникальных ситуациях. Фургоны стартапа имеют грузоподъемность около 360 кг (800+ фунтов) и максимальную скорость примерно до 100 км/ч (60 миль/ч). Микроавтобусы доставляют продукты из ближайших магазинов и отправляют push-уведомления⁸⁸, когда приходит заказ.

Связь

Британский стартап V2X Network⁸⁹ предлагает платформу «автомобиль ко всему» (V2X) для автономных транзакций, которая сочетает в себе геосети и кэширование для обеспечения связи в режиме реального времени с малой задержкой. Платформа работает на основе технологий распределенного реестра (DLT) и обеспечивает высокую степень масштабируемости. Стартап использует шифрование корпоративного уровня, чтобы предоставить пользователям контроль над своими данными для повышения безопасности и конфиденциальности⁹⁰.

Израильский стартап NoTraffic⁹¹ разрабатывает платформу сигналов светофора на базе искусственного интеллекта, которая оцифровывает управление дорожной инфраструктурой и подключает водителей к городским дорогам для решения различных проблем, связанных с дорожным движением. Данные обо всех участниках дорожного движения передаются и обрабатываются в режиме реального времени для обеспечения интеллектуальной мобильности. Решение также служит основой для дополнительных услуг, таких как микроплатежи и микромобильность.

Электрификация

Истощение запасов ископаемого топлива и вред окружающей среде, причиняемый их использованием, требуют поощрения использования электромобилей (электромобилей). Для более широкого внедрения электромобили должны решать такие проблемы, как высокая цена, плохой аккумулятор, неадекватная зарядная инфраструктура, электрификация автопарка, а также питание зарядных сетей на основе возобновляемых источников энергии.

Американская компания Startup Lordstown Motors Corps⁹² производит полностью электрический пикап. Грузовик Endurance™ спроектирован как прочное рабочее транспортное средство и имеет меньше движущихся частей по сравнению с традиционными грузовыми автомобилями, что упрощает техническое обслуживание. Он оснащен 4 ступичными электродвигателями для обеспечения полного привода и способен проехать более 250 миль (400 км) на одной зарядке.

⁸⁸ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 17.04.2022).

⁸⁹ Startup V2X Network. URL: <https://www.v2x.network/#platform> (accessed 17.04.2022).

⁹⁰ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 17.04.2022).

⁹¹ Startup NoTraffic. URL: <https://notraffic.tech/how-it-works> (accessed 16.04.2022).

⁹² Startup Lordstown Motors Corps. URL: <https://lordstownmotors.com/pages/endurance> (accessed 17.04.2022).

Немецкий стартап ChargeX⁹³ предлагает модульное решение для зарядки электромобилей, которое превращает парковочные места в зарядные станции. Платформа стартапа Aqueduct проста в установке, имеет 4 зарядных модуля мощностью до 22 кВт, предоставляет ежемесячные отчеты и использует⁹⁴ зарядный кабель Tur2. Решение распознает требования к мощности каждого автомобиля и автоматически регулирует скорость зарядки для каждого автомобиля.

Совместная мобильность

С подключенными автомобилями появились новые бизнес-модели, в которых акцент делается на совместной мобильности как альтернативе традиционному владению транспортными средствами. Это позволяет использовать мобильность как услугу (MaaS) и предотвращает появление неиспользуемых транспортных средств. Такие решения отвечают требованиям города или бизнеса без добавления новых транспортных средств, тем самым сокращая время ожидания автопарков и загрязнение, вызванное бензиновыми или дизельными автомобилями.

Американский стартап Launch Mobility⁹⁵ разрабатывает платформу для ряда общих мобильных решений. Платформа LM Mission Control™ предлагает «свободное плавание» или совместное использование автомобилей на базе станции, расширенные услуги трансфера, общие самокаты без док-станции, программы аренды без ключа и совместную мобильность в одноранговой сети. Панель управления LM Mission Control™ позволяет бизнес-пользователям управлять своим автопарком. Кроме того, их водители используют готовые приложения или приложения с белой этикеткой для управления бронированием или удаленного доступа к автомобилям.

Сингапурский стартап Beam⁹⁶ специализируется на электронных скутерах для продвижения совместной мобильности в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В таких скутерах используется алюминиевая рама авиационного класса, они адаптированы для совместного использования, безопасности, надежности и долговечности. Пользователи находят ближайший скутер Beam в приложении и после поездки припарковывают его в видимых общественных местах. Кроме того, платформа микромобильности предлагает устойчивую⁹⁷ альтернативу поездкам на короткие расстояния и помогает регулировать транспортный поток в городах.

Искусственный интеллект (ИИ)

Технологии искусственного интеллекта: машинное обучение, глубокое обучение и компьютерное зрение – находят применение в робототехнике в автомобильной промышленности. Они направляют беспилотные автомобили, управляют автопарками, помогают водителям повысить безопасность и улучшить такие услуги, как техосмотр или страхование. Искусственный интеллект также находит

⁹³ Startup ChargeX. URL: <https://chargex.de/en/produkt> (accessed 17.04.2022).

⁹⁴ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 17.04.2022).

⁹⁵ Startup Launch Mobility. URL: <https://www.launchmobility.com> (accessed 15.04.2022).

⁹⁶ Startup Beam. URL: <https://www.ridebeam.com/how-to-beam> (accessed 16.04.2022).

⁹⁷ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 17.04.2022).

применение в автомобилестроении, где он ускоряет темпы производства и помогает снизить затраты.

Индийский стартап RevitsOne⁹⁸ предлагает программное обеспечение для управления автопарком на базе ИИ, которое подходит для автопарков различного размера. Система управления транспортными средствами стартапа предоставляет информацию о скорости, жизненно важных функциях и состоянии здоровья. Водители извлекают выгоду из Voicera ID, голосового виртуального помощника, который помогает им отслеживать необходимую информацию. Кроме того, бортовой регистратор скорости ограничивает скорость, чтобы предотвратить опасное поведение при вождении.

Американский стартап Apex AI⁹⁹ позволяет автомобильным компаниям внедрять сложные AI-решения. Apex.OS работает на автомобильных электронных блоках управления (ЭБУ) и предлагает надежные и безопасные API-интерфейсы для разработки автономных мобильных решений. ApexAutonomy предлагает модули для создания трехмерного восприятия, локализации и управления, позволяющие использовать автономные транспортные средства. Наконец, MARV. Automotive – это настраиваемая и расширяемая платформа управления данными, которая надежно передает данные из автомобиля в облако¹⁰⁰.

Большие данные и аналитика данных

В эпоху больших данных расширенная аналитика данных позволяет принимать различные решения на протяжении всего жизненного цикла автомобиля. Данные, собранные с транспортных средств, позволяют проводить профилактическое обслуживание, информируют менеджеров об их автопарках и предупреждают соответствующие органы в случае аварий. Более того, автомобильные данные клиентов находят применение в увеличении продаж, оптимизации цепочек поставок и улучшении дизайна продукции для новых автомобилей.

Американский стартап Procon Analytics¹⁰¹ использует большие данные, чтобы предложить решение для финансирования автомобилестроения. Решение собирает миллионы точек данных в режиме реального времени и анализирует их, чтобы кредиторы могли мгновенно оценить и снизить риски. Это позволяет дилерам Buy Here Pay Here (BHPH) расширять свой бизнес и предоставлять кредиты клиентам с высоким уровнем риска. Кроме того, это предлагает программные решения для отслеживания автопарка и активов, а также подключенных автомобилей.

Швейцарский стартап Unit8¹⁰² использует большие данные и аналитику, чтобы предлагать цифровые решения для различных отраслей. Для автомобилестроения

⁹⁸ Startup RevitsOne. URL: <https://tracxn.com/d/companies/revitsone.com>; <https://www.itworldcanada.com/ai/listing/revitsone>; <https://www.bacancytechnology.com/blog/automotive-industry-trends> (accessed 15.04.2022).

⁹⁹ Startup Apex AI. URL: <https://www.apex.ai> (accessed 16.04.2022).

¹⁰⁰ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 17.04.2022).

¹⁰¹ Startup Procon Analytic. URL: <https://proconanalytics.com/automotive-finance> (accessed 17.04.2022).

¹⁰² Startup Unit8. URL: <https://unit8.co/case-studies/automotive> (accessed 17.04.2022).

стартап разрабатывает модели прогнозирования, которые побуждают автомобильные компании улучшать маркетинг или операции и увеличивать свои доходы. Эти модели позволяют получить представление о конструкции продукта, цене, о послепродажном обслуживании.

Человеко-машинный интерфейс

Поскольку беспилотные автомобили и подключенные к сети автомобили меняют автомобильный ландшафт, это коренным образом меняет способ взаимодействия водителей с транспортными средствами. Человеко-машинный интерфейс (HMI) использует голосовую или тактильную обратную связь для управления транспортными средствами¹⁰³. Это расширяет возможности управления автомобилем. Следовательно, такие интерфейсы делают вождение более безопасным и приятным. Другая форма HMI включает интеллектуальных виртуальных помощников, которые помогают водителям взаимодействовать с транспортными средствами и другими поставщиками услуг.

Американский стартап Awayr¹⁰⁴ разрабатывает человеко-машинные интерфейсы для транспортных средств, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и роботов. Стартап работает с производителями оригинального автомобильного оборудования (ОЕМ), чтобы сократить время цикла разработки HMI и повысить безопасность интерфейсов. Awayr также создает решения для управления вниманием водителя в нестандартных ситуациях, например, в автономных транспортных средствах, которые иногда могут нуждаться во вмешательстве человека.

Немецкий стартап Apostera¹⁰⁵ предлагает продвинутую систему помощи водителю (ADAS). Платформа стартапа сочетает в себе дополненную реальность (AR), интеллектуальную камеру и систему кругового обзора для освещения маршрута на поворотах, склонах, на сложных перекрестках. Это помогает водителям удерживать полосу движения, предотвращает столкновения и дает возможность автономного вождения. Более того, решение можно адаптировать к любой модели автомобиля или конкретным требованиям OEM.

Блокчейн

Блокчейн находит множество применений в автомобильной промышленности. К ним относятся обмен данными о транспортных средствах по защищенной сети для подключения и совместные решения для мобильности, такие как вызов пассажиров, городской транспорт и доставка. Более того, он находит применение при проверке цепочки поставок запасных частей или обеспечении того, чтобы сырье и запасные части поступали исключительно из законных и надежных источников¹⁰⁶.

¹⁰³ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 16.04.2022).

¹⁰⁴ Startup Awayr. URL: <https://awayrai.com/#contact> (accessed 16.04.2022).

¹⁰⁵ Startup Apostera. URL: <https://apostera.com/#technology> (accessed 17.04.2022).

¹⁰⁶ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 16.04.2022).

Британский стартап Cube Intelligence¹⁰⁷ разрабатывает платформу безопасности на основе блокчейна для автономных транспортных средств. Технология стартапа использует хэш-коды для блокирования злонамеренных атак или попыток взлома автономных и подключенных автомобилей. Используемое оборудование собирает данные о мобильности и выбросах в режиме реального времени. Кроме того, Cube Intelligence предлагает услуги такси и парковщика для AV, а также интеллектуальные системы управления парковкой.

Израильский стартап DAV¹⁰⁸ предлагает децентрализованную платформу для автономных транспортных средств, основанную на технологии блокчейн. Платформа позволяет автономным транспортным средствам обнаруживать AV, поставщиков услуг или клиентов вокруг них. Связь между транспортными средствами (V2V) осуществляется либо в блокчейне, со смарт-контрактами, либо вне блокчейна с использованием протоколов DAV. Стартап разрабатывает протоколы для сетей зарядки дронов, планирования полетов дронов и открытой мобильности.

Аддитивное производство

3D-печать помогает автомобильной промышленности по трем основным направлениям. Во-первых, она позволяет быстро создавать прототипы с помощью 3D-печатных моделей, что ускоряет этапы проектирования и тестирования производства. Во-вторых, это позволяет производителям печатать запчасти в соответствии со своими требованиями. Наконец, аддитивное производство композитных материалов приводит к тому, что автомобильные детали становятся легче, прочнее и долговечнее.

Швейцарский стартап 9T Labs¹⁰⁹ использует аддитивное производство для производства углеродных композитов для использования в автомобильной промышленности. Программное обеспечение стартапа Fibrify оптимизирует размещение волокон и автоматизирует производство оборудования с помощью аддитивной технологии сплавления для массового производства изделий из¹¹⁰ углеродного волокна. Композитные материалы, напечатанные на 3D-принтере, более доступны, легки, стабильны по размерам, устойчивы к коррозии, обладают повышенной прочностью и жесткостью.

Итальянский стартап Moi¹¹¹ сочетает в себе термореактивные композитные материалы и 3D-печать для производства высокопроизводительных деталей для автомобильной промышленности. Moi использует технологию производства непрерывного волокна (CFM), роботизированный интеллект и цифровое производство для нанесения волокон. В результате решение легко масштабируется для производства композитных материалов для панелей, рам и компонентов интерьера. Стартап также обслуживает другие отрасли, такие как аэрокосмическая, строительная и биомедицинская.

¹⁰⁷ Startup Cube Intelligence. URL: <https://cubeint.io/#cube> (accessed 16.04.2022).

¹⁰⁸ Startup DAV. URL: <https://dav.network> (accessed 17.04.2022).

¹⁰⁹ Startup 9T Labs. URL: <https://www.9tlabs.com/about> (accessed 17.04.2022).

¹¹⁰ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 17.04.2022).

¹¹¹ Startup Moi. URL: <https://www.moi.am/#technology> (accessed 16.04.2022).

Интернет вещей (IoT)

В автомобильной промышленности интернет вещей обеспечивает безопасную связь между транспортными средствами, а также транспортными средствами и компонентами инфраструктуры. Эта технология повышает безопасность дорожного движения, устраняет заторы на дорогах и снижает загрязнение окружающей среды и расход энергии за счет лучшего управления автопарком. Стартапы и развивающиеся компании разрабатывают передовые сенсорные технологии, чтобы собрать больше данных о транспортном средстве, позволить транспортному средству понимать свое окружение. Технология также автоматизирует оплату топлива и дорожных сборов.

EcoG¹¹² – это стартап, работающий из Германии и США, предлагающий операционную систему на основе интернета вещей и платформу для зарядки электромобилей. Стартап предоставляет производителям инструменты, которые делают разработку и обслуживание инфраструктуры зарядки электромобилей простой, быстрой и масштабируемой. Это также позволяет операторам интегрировать сервисы и микросервисы в зарядные устройства, чтобы сделать процесс зарядки прибыльным. Кроме того, решение работает с любым¹¹³ зарядным устройством для электромобилей и позволяет доставлять новые функции по всей сети.

Канадский стартап KonnectShift¹¹⁴ предоставляет решения IoT для оптимизации управления автопарком и активами. Стартап разрабатывает Konnect-GS01, автоматическое электронное регистрационное устройство (ELD) для непрерывного отслеживания состояния транспортных средств. Решение включает планирование и оптимизацию маршрута для диспетчеризации в реальном времени, расширенную аналитику для включения предупреждений о вождении, транспортных средствах и топливе, предупреждения о профилактическом обслуживании для сокращения времени простоя, а также разработку приложений для управления водителями¹¹⁵.

Таким образом, анализ свидетельствует о том, что, с учетом развития технологического предпринимательства и роли научно-исследовательских институтов, прикладных исследований и образовательных учреждений, активизировалось проведение фундаментальных исследований в этих направлениях. Тесное сотрудничество между наукой и промышленностью привело к изменению структуры и характера экономики, которая становится все более сильной благодаря новым знаниям и технологическим идеям. При этом для России возможности технологического предпринимательства с целью обеспечения развития высокотехнологичного экспорта должны учитываться в следующих направлениях.

1. *Актеры специализированных технологических «игроков».* Это направление, связанное с растущей экономикой и технологическими инновациями в регионах,

¹¹² Startup EcoG. URL: <https://ecog.io> (accessed 16.04.2022).

¹¹³ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 16.04.2022).

¹¹⁴ Startup KonnectShift. URL: <https://konnectshift.com> (accessed 17.04.2022).

¹¹⁵ 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 17.04.2022).

поддержано международным сотрудничеством в области прорывных разработок. Высокотехнологичные сегменты в экспорте – электромобили с аккумуляторными батареями и программное обеспечение, что дает технологическим компаниям преимущество в экосистемах данных и операционных системах. Регионы специализируются в конкурентоспособных «технологических альянсах», охватывающих, по крайней мере, одну важную часть цепочки создания стоимости внутри региона.

2. *«Острова мобильности высоких технологий»*. Направление содержит будущее технологического предпринимательства, отмеченное технологической надстройкой. Экономический рост находится в зачатке, а приоритеты экономического регулирования стимулируют развитие высокотехнологичного сектора, способствуя технологическому прогрессу. Сегменты технологического предпринимательства – производители оригинального оборудования все больше ориентируются на свои внутренние рынки. Местные технологические компании становятся важными движущими силами внедрения технологий в регионе. Технологические предприниматели сотрудничают с крупными игроками в сфере высоких технологий и создают международные партнерства для разработки программных решений, платформ для осуществления совместных проектов в высокотехнологичном экспорте.

3. *Высокотехнологичный пул*. В направлении делается акцент на быстром экономическом росте и усилении технологического суверенитета, формировании национальной технологической экосистемы, когда на региональных рынках производители технологий играют центральную роль в разработке собственного технологического продукта. Они все больше интегрируются в межрегиональную цепочку создания стоимости, разрабатывая собственные технологические системы и инвестируя в платформы для создания высокотехнологичного продукта. Сегменты высокотехнологичного сектора – собственные цифровые технологии и разработки, способствующие развитию собственных платформ для создания высокотехнологичного продукта.

4. *Технологический масштаб*. Направление связано с ростом высокотехнологичного экспортного сектора в регионах. Сотрудничество в области высокотехнологичных разработок способствует технологическим инновациям и повышению конкурентоспособности экспорта. В экспорте технологий и высокотехнологичных продуктов будут достигнуты значительные успехи. Сегменты высокотехнологичного экспорта – производители оригинального оборудования объединяются вокруг технологических стандартизированных архитектур, становясь новыми лидерами в области высокотехнологичного экспорта. Собственная высокотехнологичная экспансия создает дополнительную конкуренцию региональным технологическим игрокам, что будет способствовать сотрудничеству и технологической независимости страны.

Отсюда возникает потребность в разработке органами власти и управления на региональном уровне четкого алгоритма вывода на внешние рынки конкретных высокотехнологичных товаров (линеек товаров). Конечный продукт отработанного алгоритма – стратегия и программа выхода на зарубежные рынки [Якушев, 2022].

6.4. Поддержка экспорта субъектов РФ в новых экономических условиях

Для обеспечения роста экономики необходима сильная экспортная политика с четко определенными приоритетами развития, которая позволит привлекать инвестиции в конкретные проекты и именно в те отрасли, которые в них нуждаются больше всего [Глазьев, 2016; Гладков, 2022].

В мировой практике можно отметить формирование целого пакета мер по поддержке внешнеэкономической деятельности малого и среднего предпринимательства. Не стала исключением и Россия, где на федеральном уровне создана государственная система поддержки ВЭД, включающая в себя приведенные ниже институты и инструменты (рис. 6.5).

Кроме обозначенных инструментов и институтов поддержки экспортной деятельности малого предпринимательства в рамках функционирующих на территории Российской Федерации особых экономических зон применяются специальные режимы осуществления предпринимательской деятельности для предприятий, занимающихся ВЭД¹¹⁶:

- возможность получения инвестором инфраструктуры для развития бизнеса, созданной за счет средств государственного бюджета;
- предоставление налоговых преференций;
- предоставление таможенных льгот;
- осуществление взаимодействия с государственными регулирующими органами через систему администрирования «одно окно».

Таким образом, проанализировав систему поддержки ВЭД на федеральном уровне, можно сделать вывод, что в России созданы все основные институты и инструменты развития экспорта, представленные за рубежом [К методологии проверки интегральных оценок..., 2021].

Региональные программы поддержки экспорта малого предпринимательства реализуются в 40 субъектах в восьми федеральных округах (Центральном – 5 единиц, Северо-Западном – 6, Южном – 5, Северо-Кавказском – 1, Дальневосточном – 3, Уральском – 5, Сибирском – 6, Приволжском – 9) и представлены центрами поддержки. В 2017 году, по данным Министерства экономического развития РФ, на деятельность центров было выделено 350 млн руб., еще 170 млн руб. составило софинансирование из региональных бюджетов¹¹⁷. Основными инструментами центров поддержки являются следующие:

- стимулирование субъектов малого бизнеса регионов к ведению экспортной деятельности;

¹¹⁶ Внешнеэкономическая информация Минэкономразвития РФ. URL: http://www.ved.gov.ru/rus_export/svodniy_reestr_institutov_i_instrumentov_podderzhk (дата обращения 17.04.2022).

¹¹⁷ Экономика: выйти на зарубежные рынки поможет правительство. URL: <https://wtcmoscow.ru/services/international-partnership/actual/ekonomika-vyyti-na-zarubezhnyey-rynki-pomozhet-pravitelstvo> (дата обращения 16.05.2022).



Рис. 6.5. Инструменты и институты поддержки и развития экспорта

Источники: Внешнеэкономическая информация Министерства экономического развития РФ.

URL: http://www.ved.gov.ru/rus_export/svodniy_reestr_institutov_i_instrumentov_podderzhk;

Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации / под ред.

А.В. Бабкина. Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 658 с.; Усков В.С. К вопросу о цифровизации российской экономики // Проблемы развития территории. 2020. № 6 (110).

С. 157–175. DOI: 10.15838/ptd.2020.6.110.10

– содействие выходу товаропроизводителей на межрегиональные и международные рынки¹¹⁸;

– организация и проведение бизнес-миссий предприятий в любую страну мира в зависимости от потребностей участника экспортной деятельности.

В целях информационно-аналитической, консультационной и организационной поддержки внешнеэкономической деятельности субъектов МСП в России со-

¹¹⁸ Комментарий к Федеральному закону от 24 июля 2007 года № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (постатейный). URL: <https://base.garant.ru/12154854> (дата обращения 12.05.2022).

здана сеть региональных центров поддержки экспорта. Региональные программы поддержки экспорта действуют в 43 субъектах. Главными элементами данных региональных программ выступают центры поддержки экспорта [Лаврикова, 2020]. Исследование опыта субъектов РФ в сфере поддержки несырьевого экспорта показало, что заметная поддержка экспортеров на региональном уровне зафиксирована в Москве, Московской, Калужской, Новосибирской, Томской, Омской, Орловской, Владимирской, Нижегородской, Свердловской, Ярославской областях, г. Санкт-Петербурге, Республике Татарстан. В итоге в прошлом году по сравнению с 2016 годом в данных 13 субъектах Российской Федерации достигнуты следующие показатели [Якушев, 2017]:

- на 10–20% увеличилось количество малых и средних предприятий, получивших услуги в центрах;
- на 49% увеличилось количество малых и средних предприятий, которые начали экспорт своей продукции в сегмент несырьевого экспорта.

Несмотря на создание в регионах системы поддержки экспортеров, лишь немногим организациям, включая инновационные, удастся создать успешный бизнес на международном уровне. Причиной тому не только географическое положение региона, но и отсутствие достаточных финансовых, информационных и человеческих ресурсов, требуемых для выхода на внешний рынок. Для ослабления влияния таких причин необходимо продолжать развивать инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, предоставляющую специализированные высококачественные услуги для экспортно-ориентированных субъектов малого и среднего предпринимательства и создающую условия для обеспечения выхода малого и среднего предпринимательства на межрегиональные и международные рынки. Кроме того, в рамках рассматриваемых центров необходимо реализовывать мероприятия, направленные на повышение профессионального уровня сотрудников, топ-менеджеров экспортно-ориентированных субъектов малого и среднего предпринимательства, а также обеспечение привлечения профессиональных консультантов [Маслова, Колесникова, Околелых, 2022] для решения тех или иных локальных задач [Якушев, 2018].

Анализ зарубежного опыта стимулирования и поддержки высокотехнологичного экспорта позволил сформулировать следующие тезисы.

Во-первых, в качестве главного исполнительного звена системы поддержки высокотехнологичного экспорта выступает госорган по торговле и инвестициям, координирующий деятельность всех других госинститутов в данной сфере как на национальном, так и региональном уровнях и взаимодействующий с институтами развития.

Во-вторых, для начинающих и уже состоявшихся экспортеров в секторе высоких технологий региональные представительства органов управления, курирующих внешнеэкономический блок, разрабатывают индивидуальные программы вхождения на рынок. С этой целью организована так называемая «Служба вхождения на зарубежный рынок». Основная задача этой службы – содействие высокотехнологичным предприятиям на любом этапе разработки иностранного рынка. Услуги включают выработку рекомендаций на основе анализа особенностей мест-

ного рынка и целевых секторов экономики, разработку стратегий вхождения на рынок и комплексное обеспечение экспортного проекта.

В-третьих, укрепление экспортной базы предприятий приоритетных отраслей путем специализированных экспортных представителей, ориентированных на продажи на зарубежных рынках высокотехнологичной продукции. Работа по реализации программы ведется на двух уровнях – центральном и региональном. Параллельно с этим стратегической задачей ставится разработка новых инструментов для ускорения процесса перевода научных достижений и разработок в конкретные продукты с дальнейшим выходом на зарубежные рынки.

Содействуя несырьевому экспорту в регионах России согласно мероприятиям национального проекта «Международная кооперация и экспорт» до 2024 года, органам управления на региональном уровне целесообразно учитывать важность таких направлений, как [Якушев, 2018; Якушев, 2022]:

- обеспечение доступа промышленных предприятий регионов к зарубежным технологиям;
- расширение производства высокотехнологичной продукции в регионах с целью развития экспортного потенциала;
- поддержка реализации проектов с целью содействия трансферу технологий в экономику территорий и выпуску высокотехнологичной продукции совместно с зарубежными партнерами;
- продвижение отечественной высокотехнологичной продукции на зарубежные рынки.

Развитие форм, методов и инструментов поддержки экспортно-ориентированных предприятий в вышеизложенных направлениях позволит преодолеть проблемы, препятствующие развитию экспортной деятельности региона, повысить уровень конкурентоспособности и качество выпускаемой продукции, обеспечить устойчивый рост объемов высокотехнологичного экспорта [Якушев, 2018; Якушев, 2022].

В современных условиях глобализации и расширения мирохозяйственных связей значительную роль в обеспечении устойчивого развития национальной экономики играет экспортная деятельность регионов, а именно высокотехнологичный экспорт [Якушев, 2022]. При этом результаты выполняемых действий (KPI) по оценке эффективности роста регионального высокотехнологичного экспорта необходимо использовать и учитывать при разработке концепции основных тактических и стратегических направлений экспорта продукции, при составлении программы развития экспортной деятельности региона, при определении оптимального объема размеров средств, направляемых на формирование внешнеэкономической политики страны (табл. 6.8). В первом блоке системы показателей оценки «Индикаторы не прямых действий» рассматривается роль экономических субъектов в экспортной деятельности и их вклад в общую структуру разных типов экспорта. В блоке «Индикаторы включенности» делается акцент на оценке включенности технологических секторов в экспорт страны и региона [Якушев, 2022]. В основу третьего блока «Индикаторы апгрейда» закладывается анализ эффективности принятых мер и реализуемых направлений для развития высокотехнологичного экспорта.

**Таблица 6.8. Система показателей оценки эффективности роста
регионального высокотехнологичного экспорта**

Показатель	Единица измерения	Границы значения показателя
Блок 1 «Индикаторы не прямых действий»		
Удельный вес несырьевого экспорта в валовых объемах всего экспорта региона	%	$X = >50$
Удельный вес экспорта предприятий МСП региона (осуществляющих экспортную деятельность) в общих объемах несырьевого экспорта региона	%	$X = >20$
Удельный вес экспорта продукции сегментов R&D* и ИТ** в ВРП	%	$X = >10$
Удельный вес высокотехнологичного экспорта в общих объемах отгруженной продукции региона	%	от 10 до 15
Удельный вес высокотехнологичного экспорта в общих объемах произведенной инновационной продукции региона	%	$X = >50$
Блок 2 «Индикаторы включенности»		
Доля продукции энергомашиностроения в общих объемах экспорта региона	%	$X = >30$
Доля высокотехнологичного экспорта региона в выручке от продажи товаров страны	%	от 10 до 30
Доля экспорта региона R&D и ИТ в затратах на производство и продажу продукции	%	$X = >50$
Блок 3 «Индикаторы апгрейда»		
Темп роста высокотехнологичного экспорта региона по отношению к темпам роста доходов бюджета региона	%	от 100
Темп роста экспорта энергомашиностроительной продукции региона к темпам роста в мире	%	от 100
* R&D – новое изделие, продукт или технология высокотехнологичного сегмента. ** ИТ – информационные технологии (современные достижения в области компьютерной техники и иных высоких технологий). Источник: составлено авторами с учетом мероприятий и показателей национального проекта «Международная кооперация и экспорт» до 2024 года.		

Все перечисленные показатели необходимы для комплексной оценки высокотехнологичного потенциала. Система показателей оценки эффективности роста регионального высокотехнологичного экспорта дает возможность достичь целей, таких как ускоренный рост экономики и диверсификация, создание рабочих мест и развитие регионов [Якушев, 2022].

Рассматриваемая система направлена на увеличение высокотехнологичного экспорта, что, в свою очередь, увеличивает внутреннюю стоимость и способствует диверсификации экономики. Она предоставляет платформу для обеспечения участвующих компаний интенсивной поддержкой с целью повышения их экспортной конкурентоспособности, чтобы они смогли занять прочную позицию на международных и глобальных рынках. Вместе с тем данная система предлагает комплексный подход к выявлению потенциальных экспортеров МСП и учитывает потребности более крупных и устоявшихся экспортеров несырьевого и высокотехнологичного сегмента [Якушев, 2022].

Исключение того или иного показателя или недостаточное внимание к нему неизбежно приведут к потере эффективности всей системы оценки, что в итоге отразится и на действенности использования стратегических разработок в управлении экспортным потенциалом региона в части развития высокотехнологичного сегмента [Якушев, 2022].

Исследование показало отсутствие в регионах России организованной и комплексной (системной) работы по развитию экспорта от товаров высоких переделов до сложной продукции, а также отсутствие мер по его стимулированию.

В целом этой проблеме придается большое значение на федеральном уровне, но всерьез данный вопрос в регионах пока не поднимается. Так, существующие институты поддержки потенциальных экспортеров высокотехнологичной продукции дают преимущественно общую информацию и неспособны «вооружить» предпринимателей в регионах конкретным инструментарием выхода на зарубежный рынок и закрепления на нем. Кроме того, в большинстве российских регионов (56 единиц) сформированы организации поддержки экспорта. Однако основные инструменты, реализуемые в этих центрах, имеют характер услуги, связанной в основном с нефинансовыми мерами поддержки, и не направлены на стимулирование развития высокотехнологичного экспорта. При этом суть проблемы заключается в неправильной постановке задачи и, как следствие, неверных решениях органов власти и управления, курирующих внешнеэкономический блок, как на федеральном, так и на региональном уровне [Якушев, 2022]. Ставится общая задача «выхода на рынок», но не учитывается тот аспект, что рынок всегда конкретен: на нем существуют конкретные потребители, поставщики (производители), потребительские стандарты (характеристики товара), конкурентные цены, общие и специфические барьеры. Особенно это касается специализированных высокотехнологичных рынков, где требования потребителей крайне жестки, а цена ошибки высока [Якушев, 2022].

Таким образом, в направлении стимулирования развития высокотехнологичного экспорта в регионах как драйвера роста экономики, при должной заинтересованности, органам власти и управления, курирующим внешнеэкономические вопросы, необходимо учитывать следующие положения. На федеральном уровне требуется усовершенствовать методический инструментарий оценки эффективности роста экспорта, основанный на изучении зарубежного опыта и мировых практик, с целью определения экономического эффекта в регионах от реализуемых программ поддержки и разработки стратегических документов, направленных на проактивную политику в экспорте; разработать системы методического обеспечения с построением классификации высокотехнологичного экспорта, что позволит улучшить информационную базу для построения прогнозных моделей; сформировать систему поддержки и стимулирования развития производства высокотехнологичной продукции несырьевого экспорта на основе нефинансовых и финансовых инструментов (налоги, кредиты, страхование, торгово-экономические меры) на всех циклах экспортной деятельности с поэтапной возможностью их реализации [Якушев, 2022].

7. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

7.1. Эволюция моделирования социально-экономических процессов: агентные системы

Существующие подходы в математическом моделировании, посредством которых происходит управление социально-экономическими системами, в условиях цифровизации крайне узкопрофильны. Они эффективно решают конкретные задачи в отрыве от сложных процессов и явлений, которые в свою очередь в обязательном порядке оказывают воздействие на рассматриваемый объект воздействия, что отражается на невозможности в подобном ключе реально подготовиться к форс-мажорным ситуациям.

Возможным вариантом решения может выступить агент-ориентированный подход, который уже применяется при управлении сложными социально-экономическими системами, но пока еще плохо формализован и оттого не может быть использован повсеместно. Далее рассмотрим реальные крупные примеры агентного моделирования, которые характеризуют попытки решения глобальных задач человеческого хозяйствования.

В рамках эффективного управления европейской экономикой развернут агентный проект – EURACE [Deissenberg, 2008], который реализуют 8 научных центров из Италии, Франции, Германии, Великобритании, Турции и США. В исследовательском составе данного проекта фигурирует имя Джозефа Стиглица, который является нобелевским лауреатом по экономике.

Коллективами ученых из США (на тот момент Институт биоинформатики Вирджинии) разработаны 2 агентные модели: EpiSims [Douglas, 2007] и EpiFast [Макаров, 2013; Окрепилов, 2015], позволяющие эмулировать распространение заболеваний в социальной среде. Как показали современные реалии (пандемия коронавируса) подобные модели очень даже актуальны и сейчас.

В США реализована еще одна очень крупная агентная модель [Parker, 2007], эмулирующая распространение заболеваний на данных по населению США. Ее разработкой руководил ученый из Брукингского института – Джон Паркер.

В.Л. Макаров совместно с А.Р. Бахтизиным в одной из своих статей [Макаров, 2013] дали ей название «US National Model» и отметили, что в 2009 году она была доработана до более продвинутой версии, которая позволяла проводить эмуляцию в рамках всей планеты. Посредством нее были симитированы глобальные

последствия распространения гриппа A(H1N1/09). Аналогичная заметка содержится и в более поздней работе авторов [Окрепилов, 2015].

Модель, подобная «US National Model», была разработана чуть раньше Лос-Аламосской национальной лабораторией США и представлена широкой общественности в журнале «Proceedings of the National Academy of Sciences» Посредством нее изучались [Макаров, 2013; Окрепилов, 2015] различные сценарии распространения вирусов с учетом административных оперативных вмешательств: вакцинации, закрытия организаций, введения карантина и т.д. В настоящий момент упоминание о данной публикации есть на информационном ресурсе «EurekaAlert!» [Ambrosiano, 2006]. На сайте самого журнала и в официальных источниках разработчика публикация нами не обнаружена.

TRANSIMS [Smith, 1995] – агентная система имитации и анализа транспортных потоков, курируемая NASA. Ее реализация в первую очередь нацелена на региональный уровень.

В одной из статей «Вестника РАН» за 2016 год, подготовленной под руководством В.Л. Макарова, обозначена глобальная агентная модель – FuturICT [Макаров, 2016], в разработке и реализации которой задействованы ученые и исследователи практически из всех развитых стран мира. Ее основными задачами выделены мониторинг социально-экономической ситуации в мире, моделирование вариантов ее развития и выработка логически обоснованных решений по выявленным в ходе этого проблемам.

Использование агентного моделирования было реализовано в рамках реконструкции исторического военного события [Murgatroyd, 2011] – похода византийской армии на Манцикерт в 1071 году н.э. В соответствии с ним проверялась объективность экспертных оценок относительно численности людей, задействованных в данной операции.

Исследователи Аргоннской национальной лаборатории разработали агентную модель рынка электроэнергии [Макаров, 2016], которую в свою очередь опробовали на данных штата Иллинойс. Посредством нее можно ставить эксперименты по урегулированию рыночных взаимодействий между производителями и потребителями электричества.

Начиная с 2009 года, интерес к агентному подходу продемонстрировала транснациональная корпорация Microsoft. В рамках своей хозяйственной деятельности ею был разработан язык программирования Axum, вместивший в себя большое количество агентных идей, а также в 2010 году анонсирован проект по созданию компьютерной модели мира, где многие элементы разрабатываемой глобальной системы реализуются как агенты [Макаров, 2016].

В РФ в 2011 году на суперкомпьютере «Ломоносов» была опробована агентная модель социально-экономического развития страны. Ее разработкой занимался коллектив ученых из ЦЭМИ (В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин) и МГУ (В.А. Васенин, В.А. Роганов, И.А. Трифонов) [Макаров, 2013; Окрепилов, 2015].

В 2017 году коллективом ученых из вышеупомянутого ЦЭМИ в рамках встречи рабочей группы стран БРИКС на пленарном докладе были представлены результаты исследований по разработке технологии реализации агентных систем и их

симуляции на суперкомпьютерах [Макаров, 2018].

Большой цикл работ по рассматриваемому научному направлению принадлежит авторству вологодского ученого к.э.н. Е.А. Россошанской (Чекмаревой). В рамках своих научных интересов она рассматривает агентное моделирование для управления социально-экономическими системами на мезоуровне при эффективной реализации трудового потенциала населения конкретных административных территорий. С примерами подобных моделей можно подробно ознакомиться в одной из ее ключевых статей «Обзор российского и зарубежного опыта агент-ориентированного моделирования сложных социально-экономических систем мезоуровня» [Чекмарева, 2016].

Еще один цикл работ, описывающий идеи агентного моделирования, принадлежит перу Т.А. Дорошенко (Корепиной). Прежде всего в рамках данного направления ей были предприняты попытки разработки региональной модели образовательной миграции. С основными результатами достигнутых ей успехов можно ознакомиться в статье «Разработка агент-ориентированной модели образовательной миграции населения региона» [Дорошенко, 2019].

Как можно видеть, агентный подход используется для решения задач управления экономикой, прогнозирования последствий эпидемий, моделирования военных действий и событий и др. Тем не менее его широкое применение все еще осложнено. Возможно, это обусловлено тем, что в настоящий момент данная новая область знаний слабо формализована и оттого не имеет доступного и понятного входа для повсеместного использования. В этой связи в работе предпринята попытка формализации фундаментальных положений при реализации агентного подхода при моделировании социально-экономических процессов и явлений.

Агентный подход является одним из направлений моделирования имитационного, которое в общих чертах можно охарактеризовать комплексом различных математических методов, которые отрабатываются для решения определенной конкретной задачи в их совместном взаимодействии [Шамин, 2018].

Для полноценной реализации имитации необходимо понимать механизмы протекания интересующего нас процесса или явления. А именно – Какие условия и факторы оказывают на него непосредственные воздействия? В соответствии с этим дадим еще одно из возможных определений имитационной модели. Под ней в данном случае будем понимать эмуляцию изменений состояний исследуемого объекта в соответствии с некоторыми законами, охарактеризованными через наши факторы.

При имитационном моделировании экономической системы зачастую оперируют дискретными формами (конечный момент во времени, укрупнение оценочных метрик). В этой связи может быть успешно использована концепция автоматных моделей (прежде всего конечных автоматов). Представим ее в виде совокупности элементов (ф. 1):

$$(A, B, Q, q_0, F), \quad (1)$$

где:

A – входной алфавит, в котором закодированы все возможные факторы, воздействующие на нашу систему;

B – выходной алфавит, в котором уже закодированы все возможные значения, выходящие из нашего автомата.

Визуально это можно представить следующим образом (рис. 7.1):



Рис. 7.1. Упрощенная реализация автоматной модели

Источник: составлено авторами.

При подаче на вход автомата сигнала a , он выдает сигнал b . Т.е. на этапе прямоугольника происходит преобразование, которое в какой-то мере может быть записано через функцию: $b = f(a)$.

Но идея автомата является несколько сложнее. Она подразумевает у моделируемого объекта наличие некой памяти, которое мы обозначим через Q .

Q – множество внутренних состояний моделируемой системы; примером может служить груженое животное, которое в зависимости от испытываемой нагрузки сможет выдержать дополнительный груз или нет;

q_0 – начальное состояние системы (частный случай множества Q);

F – функция перехода, представляющая собой пару функций (ф. 2).

$$F = (F_1, F_2) = \begin{cases} F_1(a_j, q_{j-1}) = b_j, \\ F_2(a_j, q_{j-1}) = q_j, \end{cases} \quad (2)$$
$$j = (1, 2, \dots).$$

Т.е. наша функция преобразования входного сигнала усложняется тем, что включает в себя оценку текущего состояния системы, в соответствии с которой выходной сигнал может получаться от ситуации к ситуации разным.

Функция перехода еще может быть усложнена и расширена за счет учета не только текущего состояния рассматриваемого объекта, но и предыдущих, следующих перед ним. Т.е. выходной сигнал будет зависеть не только от сигнала, подаваемого на вход, и текущего состояния автомата, но и от состояний, которые он принимал до этого.

Концепция автоматной модели может быть расширена сетью подобных автоматов, которые в своей совокупной синергии, в принципе, тоже образуют автомат. По аналогии с рисунком простого автомата (см. рис. 7.1) покажем, как может выглядеть их сеть (рис. 7.2):

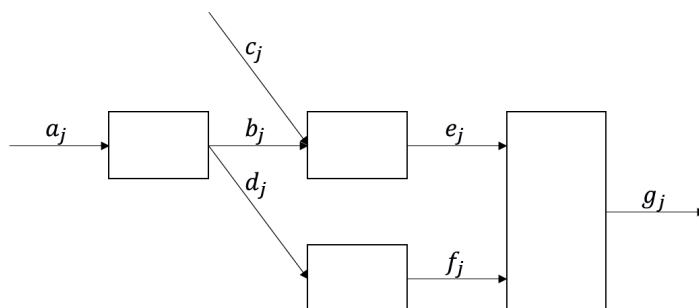


Рис. 7.2. Сеть автоматов
Источник: составлено авторами.

Выходы автомата детерминированы, но сигналы, подаваемые на вход, могут иметь случайную природу (например, a_j и c_j). Реализация подобных нюансов разбирается в теории вероятностных автоматов.

Кратко рассмотрев сущность автоматов, как базу для моделей имитационных, выделим основные направления, где они могут применяться в экономике:

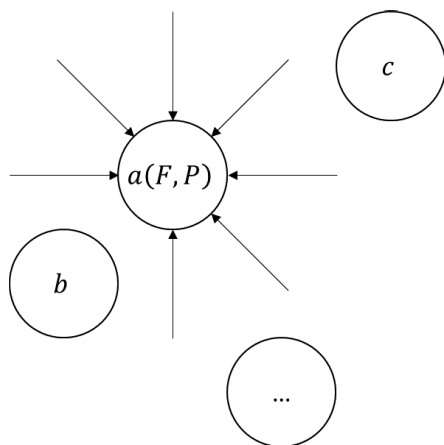
- генерация статистики; посредством реализации построенной модели можно получить новые статистические данные, которые в свою очередь можно проанализировать и принимать на основании них управленческие решения;
- исследование системы; зачастую структура имитационной модели на начальном этапе представляет собой набор различных элементов, слабо оптимизированных между друг другом; приводя их к соответствующему оптимальному виду в виртуальной среде, мы можем перенести полученный опыт на действительность;
- имитация ситуаций; при хорошо отлаженной и работающей имитационной модели мы можем использовать ее по прямому назначению, отрабатывая на ней какие-либо интересные для нас сценарии и ситуации;
- исследование рисков; в общих чертах под ними понимается негативный эффект, носящий случайный вероятностный характер; но эта категория крайне сложная и обладает характерной уникальной спецификой.

Про имитационные модели также можно отметить, что они носят признаки обучающихся систем, но в отличие от классических уже теперь систем машинного обучения не они обучаются сами, а выступают в роли человеческих учителей. А на основании новых полученных знаний люди в ответ совершенствуют имитационные модели.

Т.е. имитационные модели обучаются не автоматически, а посредством логического анализа. В этом ключе они представляют собой творческий процесс, сопоставимый с созданием произведений искусства: картин, музыки, литературы.

Краткое описание концепции имитационного моделирования понадобится нам для понимания идей агентных систем, которые не отвергают наработки предшественников, а позволяют расширить их возможности и создавать более сложные, точные и достоверные модели.

В научной среде агентное моделирование также носит название мультиагентных или многоагентных систем. Данный подход укладывается в общую канву имитационного моделирования, но также имеет и ряд уникальных особенностей и черт. Для наглядности рассматриваемой ситуации представим рис. 7.3.



$a, b, \dots, c$ – агенты системы;
 F – цели, к которым стремится агент;
 P – набор действий агента;
 $\rightarrow$ – воздействие внешней среды на агента.

Рис. 7.3. Мультиагентная модель

Источник: составлено авторами.

Под агентом ($a, b, \dots, c$) мы будем понимать автономный объект, который как-либо воспринимает окружающее пространство ($\rightarrow$), имеет свои цели (F) и набор действий (P), которые он может выполнять независимо от других агентов или, согласуясь с ними. В этом случае главной идеей мультиагентной системы является то, что она не имеет единого центра управления агентами.

Для более ясного понимания вышеобозначенного рассмотрим шахматную партию. В данной игре есть различные фигуры, отличающиеся набором действий к исполнению. Но они не выступают отдельными агентами, так как не имеют конкретных целей. Агентами тут будут 2 игрока, отыгрывающие роль черных и белых фигур, целью которых является выставление мата вражескому королю.

Формально многоагентную систему можно свести к реализации через одного агента (классическая имитационная модель), но при большом их количестве задача становится нетривиальной. При моделировании множества различных агентов их поведение будет самоорганизовываться, что в некоторой мере выступает решением системы в целом. Данный аспект является ключевым преимуществом агентного подхода перед моделированием в классическом понимании, при котором мы создаем модель посредством подробного описания функционирования всех ее элементов и механизмов их взаимодействия.

Для примера рассмотрим организацию транспортного движения на каком-нибудь участке дорожного полотна. В классическом варианте имитационного мо-

делирования нам бы пришлось описать всю данную систему целиком (для этого раньше часто использовались системы дифференциальных уравнений), что сделало бы ее полностью предсказуемой и управляемой. Но реализация правильной взаимоувязки всех выстроенных формул при большом количестве элементов в системе – задача очень сложная, что также в своей статье (Макаров, 2013) отмечают 2 крупные российские ученые, занимающиеся вопросами агентного моделирования: В.Л. Макаров и А.Р. Бахтизин.

В случае с агентным подходом мы выступает не управляющим, а наблюдателем. Зато можем быстрее и легче смоделировать интересующие нас процессы и явления. Наше управление происходит после наблюдения за различными ситуациями.

Еще более подробно формализуем описание агентов ($a, b, \dots, c$). В их совокупности часто выделяют внешнюю среду $g(T)$, которая в большинстве своем зависит только от времени.

Агент в своем минимальном проявлении описывается тройкой следующих элементов (ф. 3):

$$[Q(T), P(Q), F], \quad (3)$$

$Q(T)$ – состояние агента, зависящее от времени;

$P(Q)$ – множество действий агента, зависящее от его состояния в конкретный момент времени;

F – целевая функция агента, которую он пытается оптимизировать.

Имея данные сведения, попробуем записать работу агентной программы. Для этого нам придется смоделировать время.

1. Введем неделимую единицу времени, некий квант времени или хронон – Δt .
2. Зададим начальный момент времени – t_0 .
3. Зададим конечный момент во времени для моделируемой системы – t_n , где n – количество квантов времени (Δt), которое пройдет система от начального момента (t_0).
4. Смоделируем вектор времени – $\vec{t}_* = (t_0, t_1, \dots, t_j, \dots, t_n)$.
5. В соответствии с вектором времени мы можем вычислить матрицу состояний агентов – $\|Q(\vec{t}_*)\|$:

$$\|Q(\vec{t}_*)\| = \begin{pmatrix} [Q(t_0)]_1 = (Q_0)_1 = Q_1^0 & [Q(t_1)]_1 = Q_1^1 & \dots & Q_1^j & \dots & Q_1^n \\ [Q(t_0)]_2 = Q_2^0 & Q_2^1 & \dots & Q_2^j & \dots & Q_2^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Q_i^0 & Q_i^1 & \dots & Q_i^j & \dots & Q_i^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Q_m^0 & Q_m^1 & \dots & Q_m^j & \dots & Q_m^n \\ Q_g^0 & Q_g^1 & \dots & Q_g^j & \dots & Q_g^n \end{pmatrix},$$

где:

$i = (1, 2, \dots, m, g)$ – агенты в модели;

g – внешняя среда; ее состояния записаны в последней строчке матрицы $\|Q(\vec{t}_\bullet)\|$.

6. В соответствии с матрицей состояний $\|Q(\vec{t}_\bullet)\|$ вычислим матрицу действий агента – $\|P(\|Q\|)\|$:

$$\|P(\|Q\|)\| = \begin{pmatrix} [P(Q_0)]_1 = (P_0)_1 = P_1^0 & [P(Q_1)]_1 = P_1^1 & \dots & P_1^j & \dots & P_1^n \\ [P(Q_0)]_2 = P_2^0 & P_2^1 & \dots & P_2^j & \dots & P_2^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_i^0 & P_i^1 & \dots & P_i^j & \dots & P_i^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_m^0 & P_m^1 & \dots & P_m^j & \dots & P_m^n \\ P_g^0 & P_g^1 & \dots & P_g^j & \dots & P_g^n \end{pmatrix}$$

Эти действия могут быть исполнены агентом в зависимости от его состояния в конкретный момент времени, но реализуются лишь частично, так как агенты преследуют определенные цели, а все возможные действия могут друг друга взаимокompенсировать. Дополнительно к этому стоит отметить, что реальные живые объекты не в полной мере могут осознавать предел своих возможностей, поэтому оперируют тем, что понимают.

7. Смоделируем целевые функции (F) агентов. Для этого им надо осознавать текущую ситуацию, которая будет характеризоваться состоянием всех агентов в какой-то конкретный момент во времени. Обозначим эту категорию как ситуацию –

$$\begin{aligned} \overline{s(\vec{t}_\bullet, Q^t)_\bullet} &= \\ &= \overline{s[(Q_t)_1, (Q_t)_2, \dots, (Q_t)_i, \dots, (Q_t)_m, (Q_t)_g]_\bullet} = \overline{s(Q_1^t, Q_2^t, \dots, Q_i^t, \dots, Q_m^t, Q_g^t)_\bullet} = (s_0, s_1, \dots, s_j, \dots, s_n) \end{aligned}$$

8. В соответствии с вектором ситуаций выстроим матрицу целей агентов:

$$\|F(\vec{s}_\bullet)\| = \begin{pmatrix} [F(s_0)]_1 = (F_0)_1 = F_1^0 & F_1^1 & \dots & F_1^j & \dots & F_1^n \\ F_2^0 & F_2^1 & \dots & F_2^j & \dots & F_2^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ F_i^0 & F_i^1 & \dots & F_i^j & \dots & F_i^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ F_m^0 & F_m^1 & \dots & F_m^j & \dots & F_m^n \\ F_g^0 & F_g^1 & \dots & F_g^j & \dots & F_g^n \end{pmatrix}$$

Подобные рассуждения в некоторой мере схожи с постановкой задачи при теоретико-игровом подходе. Только в этом случае проблема решается так – мы не просто реализуем поведение агентов, исходя из сложившейся ситуации, а пытаемся найти его наилучший вариант (оптимальный), чтобы вся система в общем приняла устойчивое, равновесное положение (например, по Нэшу).

В случае с агентным моделированием ситуация несколько иная. Мы просто задаем программу действий (B), которая является некоторым отображением из возможных действий агента (P), в зависимости от целей (F), преследуемых им, и восприятия сложившейся ситуации (G).

9. В соответствии с вектором ситуаций сформируем матрицу их восприятия агентами:

$$\|G(\vec{s})\| = \begin{pmatrix} [G(s_0)]_1 = (G_0)_1 = G_1^0 & G_1^1 & \dots & G_1^j & \dots & G_1^n \\ G_2^0 & G_2^1 & \dots & G_2^j & \dots & G_2^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_i^0 & G_i^1 & \dots & G_i^j & \dots & G_i^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_m^0 & G_m^1 & \dots & G_m^j & \dots & G_m^n \\ G_g^0 & G_g^1 & \dots & G_g^j & \dots & G_g^n \end{pmatrix}$$

10. И наконец сформируем матрицу программы действий агентов:

$$\|B\|: \|F\|, \|G\| \rightarrow \|P\| = \begin{pmatrix} B_1^0: F_1^0, G_1^0 \rightarrow P_1^0 = B_1^0 & B_1^1 & \dots & B_1^j & \dots & B_1^n \\ B_2^0 & B_2^1 & \dots & B_2^j & \dots & B_2^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ B_i^0 & B_i^1 & \dots & B_i^j & \dots & B_i^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ B_m^0 & B_m^1 & \dots & B_m^j & \dots & B_m^n \\ B_g^0 & B_g^1 & \dots & B_g^j & \dots & B_g^n \end{pmatrix}$$

Подводя итог, мы выстроили схему работы агента, которая зависит от времени (T); его состояния (Q); сложившейся ситуации (S); набора возможных действий к исполнению (P); реализуемых целей (F); восприятия ситуации (G) и программы действий (B), которую он будет выполнять в зависимости от сложившихся условий – (T, Q, S, P, F, G, B). Обобщенная схема расчета соответствующих характеристик представлена на рис. 7.4.

В рамках разработки агентной модели необходимо количественно охарактеризовать исследуемые объекты и описать взаимосвязи между ними. На первоначальном этапе это осуществляется в рамках некой концепции, которая по ходу ее воплощения корректируется и дополняется.

При реализации агентного моделирования на начальном этапе разграничивают и обозначают 2 следующих момента:

- модельное время; временные промежутки, через которые будут фиксироваться изменения, различных объектов в исследуемой системе (квант времени или хронон);
- характеристики агентов; количественные показатели, описывающие состояние и действия исследуемых объектов.

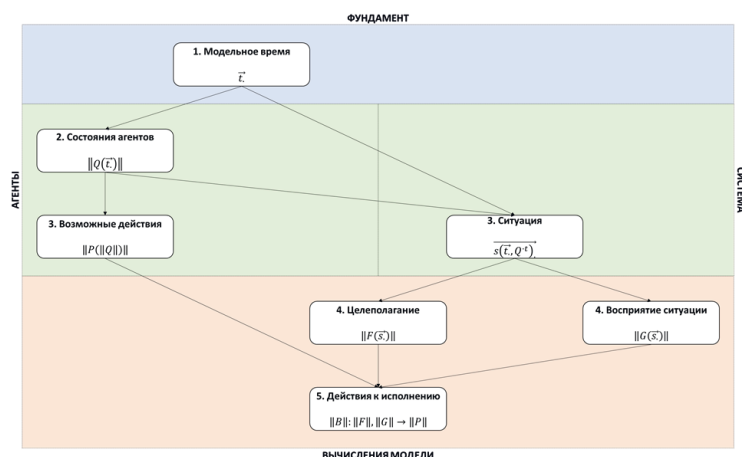


Рис. 7.4. Схема вычислений агентной модели по Шамину и ее логические блоки по Швецову – Дианову
Источник: составлено авторами.

Характеристики агентов могут быть сужены в соответствии с задуманным модельным временем. Но прежде всего концепция модели базируется на показателях-характеристиках.

Затем обозначается следующий аспект:

- связи показателей; в соответствии с ними при взаимодействии агентов друг с другом в рамках заданного времени будут происходить количественные изменения агентных характеристик.

Дополнительным моментом в рамках разрабатываемой модели может быть следующий элемент:

- рычаги воздействия; интерактивные элементы модели, посредством которых мы можем вмешиваться в жизнедеятельность виртуального мира, чтобы посмотреть, как он изменится.

Рычаги воздействия моделируются в соответствии с целями управленца, в рамках которых обсчитываются целевые показатели, в обязательном порядке опирающиеся на заложенные в модель характеристики. В этой связи в рамках концепции вначале должно быть прописано то, на что мы бы хотели повлиять, а только потом – будем мы это делать или нет.

В рамках вычислений агентной системы можно выделить некоторые тематические логические блоки (см. рис. 7.4):

- фундамент; моделирование времени системы, которое задается пользователем в виде лага за который будет проводиться пересчет характеристик агентов, а также в рамках планирования всего виртуального эксперимента;
- агенты и система; то, что мы пытаемся получить в рамках проведения виртуального эксперимента; на основании данной информации можно сделать соответствующие выводы; соответственно информация может быть взята как по какому-либо конкретному агенту, так и оценена в рамках ситуации, которую обуславливают все агенты на текущий момент времени;

- вычисления модели. Расчетная часть виртуальной системы, которая необходима для оценки новых состояний агентов и того, что они представляют в совокупности после каких-либо новых событий.

Основой для разработанного фундаментального алгоритма послужила лекция [Шамин, 2018] д.ф.-м.н. Р.В. Шамина и совместная работа [Швецов, 2019] двух вологодских ученых: д.т.н. А.Н. Швецова и к.т.н. С.В. Дианова.

Выстроив агентную систему, мы начинаем за ней наблюдать и пробовать различные ее эмуляции. При этом наши агенты могут быть как уникальными каждый раз, так и реализовываться без каких-либо изменений по одной и той же заданной схеме (болваны). Во втором случае с нашей стороны осуществляется эмпирический поиск эффективного алгоритма для решения поставленной задачи.

По разработанной схеме (см. рис.7.4) в рамках проведения различных эмуляций мы изменяем реализуемые агентами программы действий (В).

Возвращаясь к агентному моделированию в целом, стоит отметить, что мы используем его в первую очередь для исследования такого явления как самоорганизация. В рамках нее мы пытаемся обнаружить какие-либо закономерности или нюансы поведения системы: цикличность поведения агентов; логический неотвратимый итог; выход на устойчивые состояния; ...; на те вещи, которые начинают вести себя не хаотично, а упорядоченно.

Т.е. успех мультиагентного моделирования состоит тогда, когда в разработанной модели при выбранных разумных программах действий агентов мы обнаруживаем режимы работы нашей системы, способные решить поставленную задачу, либо являющиеся уникальными и случайно обнаруженными.

В рамках имитационного моделирования выделяют 2 генеральных подхода.

1. Общее планирование

В этом случае мы выстраиваем нашу модель таким образом, чтобы поведение всех агентов в ней было оптимальным. При этом мы пытаемся сделать так, чтобы все участники мультиагентной системы были удовлетворены (данный подход в виде математического и линейного программирования был особенно распространен в странах СССР; яркими представителями, работавшими в этом направлении, являются Л.В. Канторович, В.В. Леонтьев, Ю.Б. Гермейер; из зарубежных коллег следует отметить труды Дж. Данцига).

2. Поиск равновесия

Идея такая, что все агенты являются эгоистичными, но взаимодействуя в рамках системы, приходят к равновесному состоянию. В этом случае каждому из участников системы не выгодно вступать с другими в конфликт, так как за этим последуют вероятные контрмеры, которые значительно перевесят положительный эффект от действий, противоречащих состоянию равновесия (данный подход был популяризован со стороны американских коллег; его ярким представителем является человек, единственным в мире получивший Нобелевскую и Абелевскую премии – Джон Форбс Нэш).

Подводя итог по обозначенным выше подходам можно выделить следующее.

При общем планировании система управляется централизованно и обуславливает больший выигрыш для всех агентов. Но решение является неустойчивым,

т.е. у агента есть большой соблазн нарушить правила игры, чтобы получить значительное преимущество над остальными. Наихудшим сценарием развития при нарушении оптимального состояния системы при подобном подходе может стать ситуация «войны всех против всех», подробно описанная в трактате Т. Гоббса «Левиафан».

Мультиагентные системы прежде всего ориентированы на реализацию равновесия, что в свою очередь обуславливает их устойчивость. Агенты получают меньший выигрыш, зато не попадают в критические экстремальные ситуации (например, война не происходит потому, что обе потенциальные стороны конфликта тратят свои ресурсы на вооружение, хотя могли бы реализовать их в другом ключе).

Т.е. для моделирования экономических процессов и явлений лучше подходит агентное моделирование нежели классическое имитационное. Централизованное управление и планирование сверху применимо для военных ситуаций или технических систем, но плохо работает с участниками, обладающими значительным уровнем интеллекта и свободы воли.

Таким образом на основе всей проведенной работы получены следующие результаты.

1. Автомат определен фундаментальной конструкцией для моделирования социально-экономического объекта, текущее состояние которого оказывает непосредственное влияние на его дальнейшее развитие. В соответствии с этим через него может быть выражен агент моделируемой имитационной системы.

Здесь также следует отметить то, что идея автомата явно прослеживается при моделировании динамических рядов социально-экономических показателей. В рамках такого направления как эконометрика она обозначена через авторегрессии.

2. Разработана общая вычислительная схема агентной модели в соответствии с которой может быть выстроена логика функционирования большинства социально-экономических процессов и явлений. В рамках проделанной работы она представлена взаимосвязью соответствующих векторов и матриц.

В соответствии с обозначенной схемой может быть разработана агентная модель без каких-либо профильных специализированных компьютерных инструментов, например, в таблицах Excel. Представленная схема также может выступить базой для разработки собственного ПО для моделирования агентных систем по аналогии с AnyLogic (программное обеспечение для имитационного моделирования).

3. В рамках разработанной вычислительной схемы агентной системы описаны ее логические блоки, которые необходимо определять на этапе построения идейной концепции решаемой задачи. Они представляют собой технические элементы модели; результаты, которые могут быть получены в ходе проведения эмуляций, и вычислительные процедуры, характеризующие механизмы исследуемых процессов и явлений.

В соответствии с этим у разработчика потенциальной агентной системы появится возможность диверсификации труда и, следовательно, закрепления работ

по обозначенным структурным блокам за отдельными коллективами. В конечном итоге это позволяет осуществлять более сложные и серьезные проекты.

Помимо этого, также следует отметить следующий момент, который был замечен авторами в ходе проведения описанных выше работ.

Изучив материалы о концепции и общих вычислительных процессах при реализации агентного подхода, сложилось впечатление, что агентное моделирование объясняется несколько запутанно. При пояснении, что такое агент, слушатель невольно представляет какой-нибудь объект материального мира, а это на наш взгляд, не совсем так.

Дополнительно к этому в рамках рассматриваемого подхода оговаривается некая внешняя среда, которая по своей сути является полноценным агентом, без каких-либо «но» или «если». Агентом может выступить и какой-либо алгоритм или метод, принимающий информацию от виртуальных взаимодействующих объектов, а затем передающий ее обратно в новом переработанном виде.

В одной из статей [Макаров, 2013] академика В.Л. Макарова при разговоре о становлении агентного подхода упоминаются автомат фон Неймана, работы [Цетлин, 1969] М.Л. Цетлина, игра Дж. Конвея «Жизнь», а также «Сахарная модель» Дж. Эпштейна и Р. Акстелля. Обозначенные аспекты безусловно имеют прямое отношение к имитационному моделированию, так как описывают специфику работы и функционирование автоматов, но в рамках агентного подхода не отражают всей сути его идей.

В нашем понимании агентное моделирование было бы правильнее называть модульным, так как мы моделируем отдельные элементы сложного исследуемого объекта, а затем пытаемся их правильно взаимоувязать. Аналогичные идеи присущи в аспекте современного машинного обучения [Лейбин, 2021], где различные архитектуры и топологии искусственных нейронных сетей, предназначенные для решения конкретных задач, пытаются совместить вместе (ансамбли нейронных сетей), чтобы получить более универсальную компьютерную программу.

Раньше подход отличался тем, что рассматриваемый объект моделировался в целом, что позволяет создавать более точные, достоверные и контролируемые модели, но делает их воспроизведение невозможным без четкого понимания как правильно работают абсолютно все его отдельно взятые элементы. Подобную идею в 1990 году на одном из своих выступлений [Shoham, 1993] также озвучил один из профессоров Стэнфордского университета Й. Шохам.

Проделанная авторами работа прежде всего нацелена на специалистов экономических направлений и показывает им новый подход, который, по их мнению, будет активно развиваться в рамках управления сложными системами, коими зачастую и являются социально-экономические процессы и явления. Дальнейшим развитием данной темы может послужить поиск реализации большого количества вычислений (суперкомпьютеры, параллельные вычисления), которые присущи агентным системам, или разработка конкретных агентных моделей для решения существующих прикладных задач.

7.2. Кластеризация регионов с помощью математической модели персептрона

Понимание природы пространственных территориальных социально-экономических объектов необходимо для эффективного воздействия внутри них для реализации мер по увеличению качества жизни населения, которое там проживает. Для этого среди общей совокупности объектов их необходимо правильно идентифицировать.

Одним из двигателей социально-экономического прогресса выступает наука, посредством которой воплощаются в жизнь инновации. На основании этого кластеризация территориальных объектов (регионов России) будет апробирована на статистических данных финансовых затрат на науку в их взаимосвязи с оплатой труда и доходами населения, ВРП, и инновационной активностью. Основным инструментом кластерного анализа определена математическая модель персептрона, особенности которой детально описаны в работе. Из ее характерных черт следует выделить то, что она делит исследуемую совокупность таким образом, что сохраняется возможность моделирования возрастающей или снижающейся динамики зависимости одной величины от другой.

Для этого необходимо определить какая существует зависимость между таким показателем как «затраты на НИОКР» и другими параметрами, характеризующими уровень жизни населения, экономическое развитие и др. Формирование подобных математических моделей взаимосвязей позволит не просто инерционно достичь определенных желаемых результатов, но также даст возможность создать для них систему мер, чтобы они оказались устойчивыми на длительном промежутке времени.

При определении подобного рода связей внутри вроде бы идентичных территориальных объектов возникает проблема, что аналогичные процессы и явления в них происходят по-разному. В этой связи существует потребность в правильном соотношении исследуемых объектов на группы, внутри которых могут быть применены классические, зарекомендовавшие себя методы обработки и анализа данных [Айвазян, 2010; Марно, 2008].

Таким образом, цель данного раздела работы, заключается в разработке инструментария кластеризации территорий. Его апробация проведена на данных, сопряженных с оценкой влияния вложений в науку на уровень благосостояния населения, охарактеризованный через призму различных статистических метрик. Необходимость кластерного анализа территорий в этом направлении обусловлена выявлением их научной специфики для реализации локальных административных воздействий. Они же в свою очередь позволяют оперативным образом обеспечить более быстрый рост благосостояния населения, где реализуются соответствующие научные направления и разрабатываются конкретные инновационные проекты.

Кратко остановимся на том, какие позиции по вопросу оценки влияния вложений в науку и ее отклик обозначены в современной научной литературе. Анализ показал, что среди исследователей встречаются различные точки зрения на то, какие показатели влияют на объем затрат на исследования и разработки и, наоборот, как финансирование НИОКР влияет на другие параметры. Изучение научной ли-

тературы показало, что в основном авторы выделяют не как таковые показатели, а факторы, которые так или иначе могут влиять на финансирование НИОКР.

Так, например, по мнению, С.Н. Егоренко, К.А. Бондаренко, С.В. Соловьева [Егоренко и др., 2018] финансирование НИОКР состоит из следующих компонентов: федеральный бюджет, коммерческие организации, некоммерческий сектор, а также международные инвестиции.

При этом, следует отметить, что значительное влияние на рост объема затрат на исследования и разработки, по мнению авторов, оказывают коммерческие организации. По данным ОЭСР, в большинстве развитых стран (Китай, Республика Корея, Япония, США, Германия, Великобритания, Франция и др.) доля коммерческого сектора в расходах страны на НИОКР превышает 40%, в то время как в России данный показатель составляет всего 28,1%. В Китае, например, на государство приходится лишь пятая часть вложения в НИОКР, в то время как более 76% финансирования направляются бизнес-сектором¹¹⁹.

С точки зрения Р.С. Фонсеки и А. Пинheiro-Велоса, на объем затрат на исследования и разработки может влиять такой фактор, как наличие венчурных фондов, которые призваны оказывать помощь компаниям на разных стадиях развития. Кроме этого, возможность получения каких-либо налоговых льгот в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности, а также наличие благоприятной законодательной среды могут выступать важными параметрами, оказывающими воздействие на финансирование сферы НИОКР. По мнению коллектива авторов под руководством Р.З. де Фонсека (da Fonseca, Pinheiro-Veloso, 2018), серьезное влияние могут оказать налоги, а также риски, которыми всегда сопровождаются инновационные все проекты.

Следует отметить, что налоговое стимулирование и благоприятная законодательная среда подчеркивается многими исследователями [Родина, 2014; Юрченко и др., 2013] как одни из факторов, влияющих на рост затрат на исследования и разработки.

По мнению Н.И. Пашинцевой [Пашинцева, 2018], существует зависимость не только между такими показателями как затраты на НИОКР, федеральный бюджет, наличие венчурных фондов, но также и между финансированием на исследования и разработки и чистой прибылью организаций.

Помимо этого, как подчеркивает И.Ф. Жуковская, Н.Н. Ивлиева, С.А. Труфанова [Жуковская и др., 2021], рост расходов на НИОКР связан не с увеличением объема финансирования, повышением интереса как государства, так и частных инвесторов к обновлению техники и технологий, вовлечением результатов НИОКР в коммерческий оборот, а с индексацией на уровень инфляции.

Наряду с этим, при анализе научной литературы встретилась позиция [Маслова, Лалаева, 2018], которая заключается в том, что существует зависимость между финансированием НИОКР и внешнеполитической обстановкой.

Таким образом, следует отметить, что значительная часть исследователей не называют конкретных показателей, а указывают лишь на наличие факторов, ко-

¹¹⁹ Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and source of funds (n.d.). URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD_SOF

торые так или иначе взаимосвязаны с затратами на НИОКР. Тем не менее, анализ научной литературы позволил выделить параметры, характеризующие наличие зависимости с объемом финансирования исследований и разработок, к ним относятся: федеральный бюджет, коммерческий и некоммерческий сектор, международные инвестиции, внешнеполитическая обстановка, налоги, наличие инструментов налогового стимулирования, благоприятная законодательная среда, наличие венчурных фондов, риски, ВВП, уровень инфляции и др.

Однако следует отметить, что провести расчеты по оценке зависимости между изменением затрат на НИОКР и другими вышеуказанными параметрами будет затруднительно, поскольку многие авторы не указывают конкретных показателей, за исключением ВВП, инфляции, международных инвестиций и федерального бюджета. Такие факторы как коммерческий и некоммерческий сектор не дают четкого понимания, какие именно показатели подразумеваются авторами. Наряду с этим, такие факторы, как внешнеполитическая обстановка, инструменты налогового стимулирования и др., вообще сложно поддаются статистическому описанию, что затрудняет использование этих параметров. Поэтому требуется поиск дополнительных показателей для установления зависимости между затратами на НИОКР и другими параметрами.

Как было отмечено выше, нами подразумевается, что изменение затрат на НИОКР взаимосвязано с параметрами социально-экономического развития. В связи с этим в качестве основных показателей¹²⁰, характеризующих уровень жизни населения, экономическое и инновационное развитие предлагается использовать заработную плату, доходы населения, ВВП, а также инновационную активность. Соответственно, необходимо провести анализ на предмет зависимости данных показателей от изменения объемов финансирования НИОКР и наоборот.

Однако динамика обозначенных выше показателей разнонаправленная. И это связано с различным пространственными особенностями исследуемых территорий. Об актуальности поиска решений подобных проблем подробно оговорено в ряде работ А.Е. Схведиани. В статье «Эконометрический анализ отраслевой специализации региона: на примере обрабатывающей промышленности России» [Kudryavtseva, Skhvediani, 2020] коллективом авторов предложен инструментарий оценки региональной специфики в соответствии с размещенными на их территории промышленными производствами. А в работе «Изучение региональных кластеров с использованием систем обработки данных: на примере биофармацевтического кластера» [Kudryavtseva, Skhvediani, 2020] авторам удалось выделить регионы в отдельные группы в соответствии с оценками «локализации», «размера» и «фокуса» биофармацевтического кластера, размещенного на территориальном пространстве России.

Проблемы оценки территориальных объектов, их развития и функционирования также представлены в ряде других отечественных работ. Так в работе С.А. Кожевникова «Пространственное и территориальное развитие Европейского Севера России: тенденции и приоритеты трансформации» [Kozhevnikov, 2019] обозначены

¹²⁰ Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 16.08.2022).

ны проблемы управления регионами и выделены их особенности для северных земель РФ. В тезисах Д.А. Алферьева [Алферьев, 2018] продемонстрирована работа авторегрессионной модели на примере взаимодействия областей Республики Беларусь в отношении науки и технологий. Статья П.А. Минакира [Минакир, 2017] освещает наработки по пространственной отечественной территориальной тематике в целом. В ней проведен разбор основных достижений и наработок в этом направлении. В статье А.Г. Фонотова и О.Е. Бергаль [Fonotov, Bergal', 2020] представлен обзор зарубежных наработок в реализации политики отдельных территориальных субъектов государств и кластеров, образованных на них.

Тематике кластеризации территориальных субъектов и административном воздействии на них на этой основе также посвящен ряд зарубежных работ. Работа К. Кетелса «Кластерное картирование как инструмент развития» (Ketels, 2017) демонстрирует структурирование территорий в соответствии с кластерами, которые на них расположены и отражает идею их наглядного отображения в виде интерактивной графики. В статье П. Фальчоглу и С. Акгюнгера (Falcioğlu, Akgüngör, 2008) кластерный анализ регионов проведен на примере данных Турции и апробирован в соответствии с промышленными производствами, которые расположены на ее территории. В работе Э.Дж. Фезера и Э.М. Бергмана (Feser, Bergman, 2000) обосновывается концепция группировки регионов в соответствии с основными отраслевыми кластерами, которые фигурируют на уровне государства. Здесь также выделены ключевые шаблоны кластеров, которые могут быть присущи на федеральном уровне.

Обзор обозначенных выше работ выражается в очень глубоком понимании функционирования отраслевых кластеров определенного конкретного государства, либо промышленных производств (как основного инструмента создания материального продукта), которые в рассматриваемой стране реализуются. Из-за этого используемые в работах подходы в управлении территорий являются эмпирическим приближением и по своей сути уникальны, специфичны и тяжело адаптируемы для других пространственных субъектов.

С точки зрения технического анализа, для определения наличия взаимосвязи между социально-экономическими метриками используют различные вариации корреляционного анализа. Ограничением их применения для большинства экономических выборок является отсутствие однородности в данных. Из-за этого связи как таковые не могут быть однозначно обнаружены, но при соответствующей группировке объектов, вошедших в выборку, внутри каждой из групп могут быть смоделированы устойчивые закономерности.

Возможным вариантом решения подобной проблемы может выступить использование на области отображения количественных данных модели перцептрона, который в силу своей сущности позволяет линейно разделить n -мерное пространство на две составляющие в соответствии с проявлением концентрации в них интересующих нас статистических оценок. Особенностью подобного подхода является то, что в отличие от классических вариантов кластерного анализа он позволяет сформировать группу не вокруг точки скопления данных, а линейно разделить их для более корректного отображения динамики процесса.

Реализация кластеризации управляемых территориальных объектов находит свое отражение при воплощении концепций «устойчивого экономического развития». Фундаментальная работа, затрагивающая данную тематику, имеет место быть за авторством Т.В. Усковой. В ее монографии «Управление устойчивым развитием региона» [Ускова, 2009] данные вещи рассматриваются через призму российских регионов и их более мелких структурных единиц – муниципалитетов. В статье коллектива авторов под руководством У.А. Поздняковой [Pozdnyakova et al., 2017] также обозначена важность правильной кластеризации территорий для формирования внутри них устойчивых признаков развития и роста экономических процессов и явлений. Здесь также сделан акцент на то, что в основе группировки территорий должны быть заложены инновации, о важности которых мы упоминали во «Введении» данной работы. Еще одна из научных работ за авторством К. Рентковой [Rentkova, 2019] говорит о важности правильной кластеризации территориальных объектов (в рукописи акцент сделан на городах на примере Республики Словакии) при реализации принципов устойчивого экономического развития территорий.

Базовой функциональной единицей искусственных нейронных сетей (ИНС) является такое образование как персептрон (однослойная искусственная нейронная сеть) [Шамин, 2019]. Его открытие приходится примерно на 50-е гг. XX века и связано с именем Ф. Розенблатта [Rosenblatt, 1962], где принципиальным моментом следует отметить такое его свойство, как «обучение», которое по началу казалось очень перспективным и многообещающим. Затем в своих работах М. Минский и С. Пейперт [Minsky, Papert, 1969] показали ограничения данного объекта (некоторые из простейших логических задач им не могут быть решены), что повлекло за собой спад интереса к данному инструментарию. Его схематическая иллюстрация представлена на рис. 7.5.

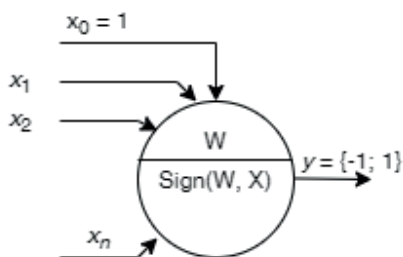


Рис. 7.5. Схема персептрона

Источник: составлено авторами.

Обозначения:

$i = \overline{0, n}$; $n \in \mathbb{N}$ – множество входов в тело персептрона;

$x_i \parallel X = \{x_0, x_1, \dots, x_n\}$ – значение, подаваемое на i -й вход;

$x_0 = -1 \parallel 1$ – фиктивный вход, значение которого равно -1 или 1;

$x_i \in \mathbb{R}$ – пользовательские входы, оценки которых могут принимать значения из множества действительных (вещественных) чисел;

$w_i \parallel W = \{w_0, w_1, \dots, w_n\}$ – весовые коэффициенты;

$\text{Sign}(t) = \begin{cases} -1, & t < 0, \\ 1, & t \geq 0. \end{cases}$

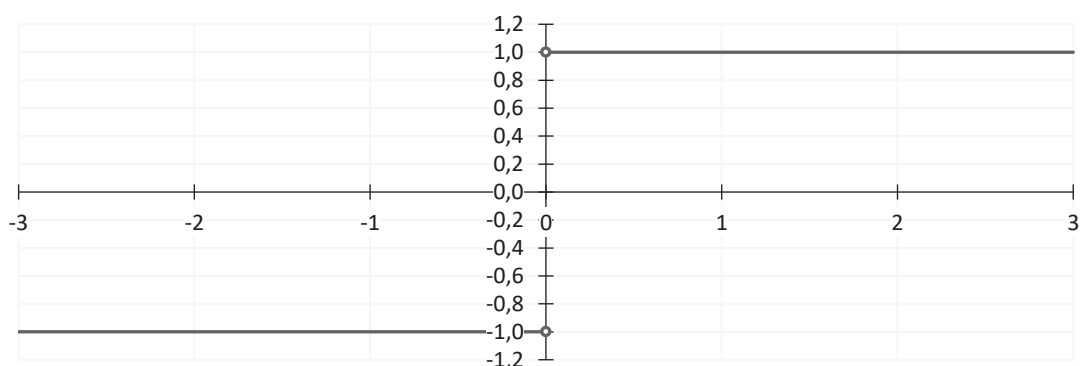


Рис.7.6. Ступенчатая функция Хевисайда

Источник: составлено авторами.

Обозначения:

$\text{Sign}(t)$ – функция активации итерации t ;

$y = \text{Sign}(W, X)$ – выходное значение персептрона, как результат вычисления ступенчатой функции Хевисайда (ф. 1) от скалярного произведения:

$$(W, X) = w_0x_0 + w_1x_1 + \dots + w_nx_n = \sum_{i=0}^n w_ix_i - \text{скалярное произведение } \vec{W} \text{ и } \vec{X}.$$

При $x_0 = 1$ (см. рис. 7.5) скалярное произведение примет следующий вид –

$$(W, X) = w_0 + w_1x_1 + \dots + w_nx_n = w_0 + \sum_{i=1}^n w_ix_i$$

В данном случае $y \in \{-1; 1\}$, т.е. персептрон. осуществляет бинарную классификацию между векторами. Если мы не хотим, чтобы классификация была бинарной, то не применяется. В этом случае мы определяем не класс, а с какой силой рассматриваемое значение принадлежит тому или иному классу.

Ключевым моментом в персептроне является то, что значения вектора W могут меняться в ходе работы с ним. Этот процесс в дисциплине носит название обучения, т.е. мы будем настраивать значения вектора W таким образом, как нам будет нужно (в соответствии с исходными данными).

Обучение в свою очередь делится на 2 магистральных направления:

- обучение с учителем (обучающая выборка размечена, т.е. на поставленный вопрос дан правильный ответ);
- обучение без учителя.

Обучение с учителем является характерной постановкой задачи для ИНС. Исходные данные для нее представлены в табл. 7.1.

Таблица 7.1. Априорный набор данных для обучения персептрона на размеченных данных (обучение с учителем)

x_1^1	x_2^1	...	x_n^1	y^1
x_1^2	x_2^2	...	x_n^2	y^2
...	...	...	...	...
x_1^m	x_2^m	...	x_n^m	y^m

Примечание: m – количество наблюдений в выборке.

Источник: составлено авторами.

Детализированный алгоритм обучения персептрона

1. Зададим начальные значения вектора $\mathbf{W}$. Например, $\mathbf{W} = \vec{0}$. Значения также могут быть выбраны произвольно. Это повлияет на скорость сходимости персептрона при условии ее наличия.

Повторяем много раз некоторую процедуру, описанную далее (число повторений выбирается экспериментально).

В соответствии с $j = 1, m$; (j – некий номер нашего наблюдения) $m \in$ вычисляем d :

$$d = \text{Sign}(W, X) = \begin{cases} -1, & \text{если } (W, X) < 0, \\ 1, & \text{если } (W, X) \geq 0. \end{cases}$$

Как выбирается j – открытый вопрос. Существует вариант брать их последовательно (если предварительно они были распределены в произвольном порядке) или стохастически.

В соответствии с практикой собственной реализации случайная сортировка объектов, делимых персептроном, должна закладываться в виде некой итерации. В этом случае мы произвольно сортируем обучающую выборку пока она не даст на определенный заданный результат (например, разбиение исследуемой совокупности на приемлемое процентное соотношение).

Если $d \cdot y = -1$, то распознавание осуществлено не правильно и нужно скорректировать значения $\mathbf{W}$:

$$w_i = w_i + \alpha \cdot y \cdot x_i, \alpha > 0$$

α – параметр, задающий скорость нашего обучения, который определяется опытным путем. Традиционно он положительный и маленький. Чем меньше – тем точнее учимся, но, следовательно, дольше, и наоборот.

Если $d \cdot y$ все еще равно -1, то продолжаем корректировать веса до тех пор, пока не получим правильный ответ. Переходим к следующему наблюдению и повторяем то, что делали в п. 2.1. и 2.2. Расчет по описанному алгоритму представлен в табл. 7.2.

Таблица 7.2. Алгоритм расчета весов для модели персептрона y от x

x_0	x_1	y	w_0	w_1	(W, X)	d	$d \cdot y$
1	0.6622	1	0	0	$= w_0 \cdot x_0 + w_1 \cdot x_1 =$ $= 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0.6622 =$ $= 0$	1	1
1	74.9981	-1	0	0	0	1	-1
1	74.9981	-1	$= w_0 + \alpha \cdot y \cdot x_0 =$ $= w_0 + \alpha \cdot y =$ $= 0 + 0.05 \cdot (-1) =$ $= -0.05$	$= w_1 + \alpha \cdot y \cdot x_1 =$ $= 0 + 0.05 \cdot (-1) \cdot 74.9981 =$ $= -3.7499$	-281.2860	-1	1
1	8.9736	-1	-0.0500	-3.7499	-33.7000	-1	1
1	0.0281	1	-0.0500	-3.7499	-0.1553	-1	-1
1	0.0281	1	0.0000	-3.7485	-0.1053	-1	-1
1	0.0281	1	0.0500	-3.7471	-0.0553	-1	-1
1	0.0281	1	0.1000	-3.7457	-0.0052	-1	-1
1	0.0281	1	0.1500	-3.7443	0.0448	1	1
где $X = \{x_0, x_1\}$; $x_0 = \{1, 1, 1, 1\}$; $x_1 = \{0.6622, 74.9981, 8.9736, 0.0281\}$; $y = \{1, -1, -1, 1\}$; $\alpha = 0.05$							
Источник: составлено авторами.							

Таким образом, модель персептрона при заданных условиях будет выглядеть, как:

$$\text{Sign}(0.15 - 3.7443x_1)$$

В заключении стоит отметить 2 основных свойства персептрона:

- линейное разделение множества на 2 класса;
- обобщение, выраженное в том, что несмотря на возможные некорректные данные, в общем случае его работа будет достоверной.

Здесь также стоит отметить, что успех применения искусственной нейронной сети обеспечивается хорошей обучающейся выборкой. Решением может быть генерация испытаний (например, в такой отрасли знаний как механика).

Обозначенный выше алгоритм во многом является итерационным. В нем могут быть выставлены специфические параметры, которые в силу простоты пилотного моделирования обозначены в виде констант причем взятых в соответствии с рекомендациями ведущих ученых по этому направлению. Их также в рамках дальнейшего развития исследования можно сделать динамическими или выставить начальные значения в соответствии с актуальными, текущими условиями рассматриваемой задачи.

В случае с алгоритмом работы персептрона могут быть выставлены следующие правила:

- вектор весов W обозначен нами как $\vec{0}$. Но если выбрать какие-либо конкретные его значения, то расположение гиперплоскости, разбивающей гиперпространство на 2 части, будет более близким к искомому и, следовательно, процесс обучения будет происходить быстрее;
- параметр скорости обучения α . В нашем случае он взят на уровне 0.05, как некая положительная практика в прикладных исследованиях, связанных с использованием персептрона. При этом он постоянен. Но ничто не мешает сделать его динамическим и ускорять или замедлять процесс поиска допустимого веса. Он также может быть выставлен отдельно для каждой переменной, включенной в моделируемую структуру;
- в соответствии с данными, попавшими в обучающую выборку, конечная модель формируемого персептрона может быть несколько иной и делить исследуемую совокупность без обобщения. В этой связи должны быть выставлены более жесткие требования к моделированию, либо проводится процедура перемешивания наблюдений, пока конечный результат не будет удовлетворять заданным условиям.

Обозначенные выше вещи скорее всего в значительной мере рассмотрены в двух фундаментальных трудах Ф. Розенблатта «Принципы нейродинамики» [Rosenblatt, 1962] и М. Минского и С. Пейперта «Персептроны» [Minsky, Papert, 1969]. В случае отработки каких-либо сложных специфических нюансов данных алгоритмов их использование следует проводить вручную, моделируя в компьютерной среде каждый из возможных аспектов самостоятельно.

Но в случае воспроизведения экспериментов уже апробированных или в значительной мере схожих с ними в плане концептуальной части подойдут и готовые

инструментальные средства коими являются различные библиотеки Python такие как Keras или TensorFlow. Еще более узкопрофильным вариантом является нейросетевой инструментарий программного обеспечения Statistica, обслуживаемый компанией StatSoft.

Алгоритм обучения персептрона инструментами Python

Листинг реализации обозначенного выше персептрона, который делит размеченную обучающую выборку на 2 класса («1» или «-1»), представлен на рис. 7.7.

```
1  for i in range(len(x1)):
2      d = -1
3
4      while d == -1:
5          b = w0*x0[i] + w1*x1[i]
6          if b < 0:
7              b = -1
8          else: b = 1
9          d = b*y[i]
10         if d == -1:
11             w0 = w0 + a*y[i]*x0[i]
12             w1 = w1 + a*y[i]*x1[i]
13         else:
14             w0 = w0*1
15             w1 = w1*1
```

Параметры: w_0 , w_1 – веса переменных; α – параметр, отвечающий за скорость изменения моделируемых весов W .

Переменные: x_0 , x_1 – вектора значений, подаваемые на вход.

**Рис. 7.7. Алгоритм реализации персептрона на размеченных данных
(значение на выходе «1» или «-1»)**

Источник: составлено авторами.

Параметры w_0 , w_1 и α выставляются исследователем самостоятельно и могут быть подобраны под условия задачи. Метрика α для каждого веса может быть уникальна и для лучшей сходимости выставлена через ускорение, а не постоянную скорость. Если исследуемые данные предварительно не размечены, то вариант реализации персептрона может выглядеть следующим образом (рис.7.8).

Также как и в первом листинге (см. рис. 7.7) параметры w_0 , w_1 и α могут быть выставлены в соответствии со спецификой исследуемых данных. Дополнительно к этому может быть применена дополнительная нормализация количественных оценок, чтобы уменьшить влияние отклика числовых значений, подаваемых на вход алгоритма при обучении, на моделирование весовых коэффициентов.

```

1  for i in range(len(x1)):
2      y_prog = w0*x0[i] + w1*x1[i]
3
4      if y_prog > y[i]:
5          while y_prog > y[i]:
6              w0 = w0 - a*x0[i]
7              w1 = w1 - a*x1[i]
8              y_prog = w0*x0[i] + w1*x1[i]
9
10     elif y_prog < y[i]:
11         while y_prog < y[i]:
12             w0 = w0 + a*x0[i]
13             w1 = w1 + a*x1[i]
14             y_prog = w0*x0[i] + w1*x1[i]
15
16     else:
17         w0 = w0*1
18         w1 = w1*1

```

Параметры: w_0, w_1 – веса переменных; α – параметр, отвечающий за скорость изменения моделируемых весов W .

Переменные: x_0, x_1 – вектора значений, подаваемые на вход.

Рис. 7.8. Алгоритм реализации персептрона

Источник: составлено авторами.

Алгоритм кластеризации персептроном на неразмеченных данных

По имеющимся данным строим модель парной линейной регрессии [Seber, 1977] и рассчитываем ее коэффициент детерминации. В соответствии с его соотношением и уровнями шкалы Чеддока [Kotero et al., 2019], выставляем приемлемый для нас уровень точности модели. Например, 0.7 для корреляции Пирсона (в работе при апробации на эмпирических данных критический R^2 выставлен на уровне 0.8), описанный в одной из научных работ, ссылающихся на Р.Э. Чеддока, как характеризующий «очень хорошую связь». При этом уровне дисперсия одной переменной в соотношении с другой начинает превышать 50%. Если данное условие удовлетворено, то кластеризации не требуется. Если нет, то переходим к п. 2.

Выборку к обучению отсортируем случайным образом.

Проведем обучение персептрона по схеме из представленных на рисунках-листингах (см. рис. 7.8).

В соответствии с полученной линейной моделью кластеризации разобьем выборочную совокупность на 2 части. В этом случае соотношение двух новых совокупностей должно соответствовать заданным критериям:

количество наблюдений в одной из новообразованных совокупностей должно быть больше или равно заданному размеру от исходной совокупности (зададим в нашем примере данный параметр на уровне 20%);

количество наблюдений в одной из новообразованных совокупностей должно быть также одновременно больше или равно заданному размеру от генеральной совокупности (зададим в нашем примере данный параметр на уровне 5%).

В случае несоответствия одному из 2 вышеобозначенных критериев возвращаемся к шагу «2». Если условия удовлетворены – продвигаемся дальше.

Проверяем новообразованные группы на возможность дальнейшего деления в соответствии с требованием «2», обозначенным на 4-м шаге. Для этого каждую из этих групп необходимо разделить пополам. Если результат от деления не удовлетворяет «2», то кластеризация для исходной группы закончена и по ней может быть выстроена итоговая модель парной линейной регрессии по аналогии с той, которая обозначена на 1-м шаге алгоритма.

Если новообразованная группа может быть разделена, то проверяем ее на условие R^2 . Если оно выполняется, то дальнейшей кластеризации не требуется. По данной группе строим модель парной линейной регрессии в соответствии с той, которая обозначена в 1-м шаге алгоритма (по сути – это возврат на 1 шаг).

Если же условие R^2 не удовлетворено, то новообразованную группу пропускаем в соответствии со всеми шагами алгоритма и так до тех пор, пока не получим группы, которые нельзя делить или набор данных, содержащийся в них не будет соответствовать выставленному коэффициенту детерминации.

Для наглядности разработанная схема алгоритма схематично представлена на рис. 7.9.

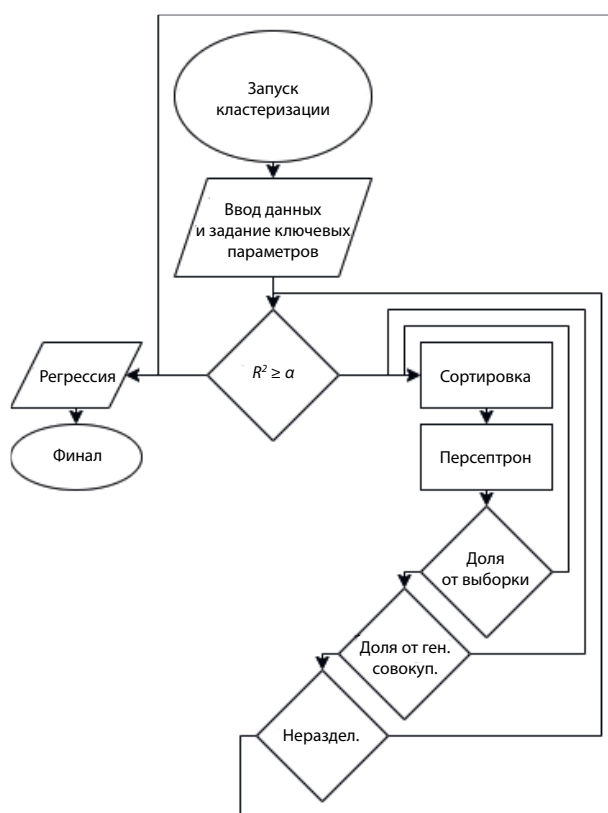


**Рис. 7.9. Алгоритм кластеризации
(сопоставимые цены по индексу потребительских цен)**

Источник: составлено авторами.

Представленный алгоритм является обобщением по обозначенным до него численным методам. Он может быть детализирован в части «Ввода данных ...» и построении «Регрессии». Исходные данные для апробации обозначенных в работе методов представлены в табл. 7.3 и в полной мере отражены на рис. 7.10.

Аналогичным образом, как в табл. 7.3 и на рис. 7.10, составлены сопоставления для «затрат на исследования и разработки на 10 тыс. чел. населения» со «среднедушевыми доходами в месяц», «ВРП» и «инновационной активностью». Денежные показатели приведены к единому моменту отсчета во времени посредством индекса потребительских цен.

Используя кластеризацию перцептроном, для каждой из образованных групп построены модели парной линейной регрессии, показывающие линейный отклик вложений и затрат на науку на один из четырех обозначенных в работе показателей. Визуализация проведенных расчетов представлена далее (табл. 7.4–7.7; рис. 7.11–7.14).

Таблица 7.3. Соотношение среднемесячной заработной платы с затратами на исследования и разработки на 10 тыс. чел. населения, 2015–2019 гг. (сопоставимые цены по индексу потребительских цен)

Код	Регион	Затраты на ИиР на 10 тыс. чел. нас., млн руб.	Среднемесячная з. пл., руб.
1	Белгородская область (2015 г.)	14.38	29544
2	Брянская область (2015 г.)	5.19	25161
...	...	...	...
400	Сахалинская область (2019 г.)	21.34	84872

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: стат. сб., Москва, 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 09.09.2022).

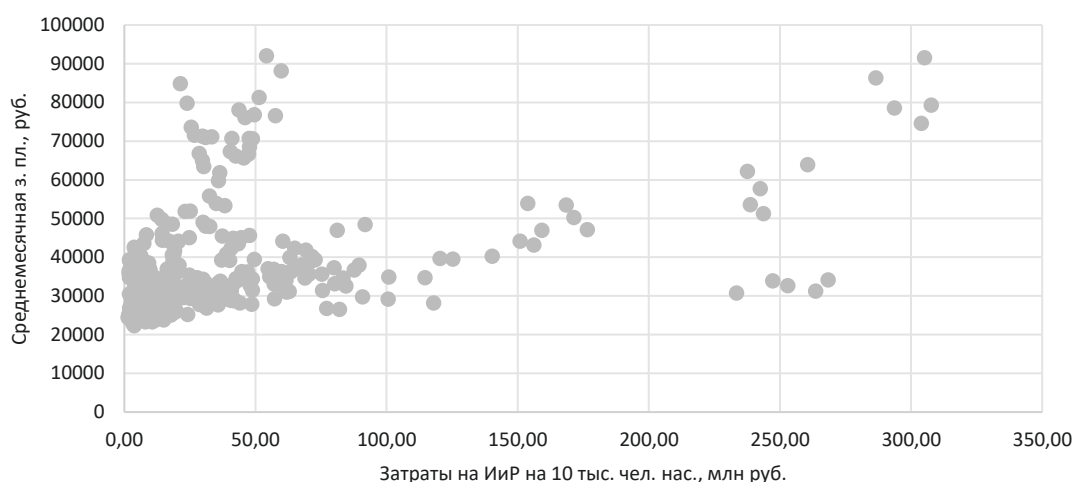


Рис. 7.10. Соотношение среднемесячной заработной платы с затратами на исследования и разработки на 10 тыс. чел. населения, 2015–2019 гг. (сопоставимые цены по индексу потребительских цен)

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: стат. сб. Москва, 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 14.09.2022).

Таблица 7.4. Подробная процедура кластеризации на примере статистической зависимости среднемесячной заработной платы от затрат на исследования и разработки

1-я итерация (1 кластер)		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
400	$y=32177.8834+109.8512x$	0.1996
Персептрон:		
2-я итерация (2 кластера)		
1.1. Первый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
200	$y=37238.5282+173.9474x$	0.3107
Персептрон: $y=30267.15+193.607x$		
1.2. Второй кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
200	$y=26047.2989+87.7247x$	0.6436
Персептрон: $y=23988.9+246.5195x$		
3-я итерация (4 кластера)		
1.1.1. Первый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
122	$y=41336.8574+236.7216x$	0.5911
Персептрон: $y=27654.25+1310.948x$		
1.1.2. Второй кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
78	$y=28701.2019+160.4252x$	0.9836
1.2.1. Третий кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
59	$y=25477.1075+207.1883x$	0.7051
Персептрон: $y=20642+1227.2615x$		
1.2.2. Четвертый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
141	$y=25860.0886+88.8163x$	0.6175
Персептрон: $y=11826.8+387.581x$		
4-я итерация (7 кластеров)		
1.1.1.1. Первый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
30	$y=31932.627+1506.5539x$	0.8656
1.1.1.2. Третий кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
92	$y=40291.616+231.0619x$	0.3834
Персептрон: $y=27654.25+1310.948x$		
1.2.1.1. Четвертый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
26	$y=24352.1053+655.074x$	0,4881
1.2.1.2. Пятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R ²
33	$y=25089.2624+230.0391x$	0.8253

1.2.2.1. Шестой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
96	$y=23059.238+206.0468x$	0.8536
1.2.2.2. Седьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
45	$y=27790.1666+74.8948x$	0.3573
Персептрон: $y=11826.8+387.581x$		
5-я итерация (9 кластеров)		
1.1.1.2.1. Третий кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
50	$y=23930.1484+1176.487x$	0.8633
1.1.1.2.2. Седьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
42	$y=48888.5916+150.7919x$	0.2525
Персептрон: $y=9197.8+1575.455x$		
1.2.2.2.1. Восьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
21	$y=23590.6379+137.5564x$	0.3128
1.2.2.2.2. Девятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
24	$y=27576.31+75.5219x$	0.1987
6-я итерация (10 кластеров)		
1.1.1.2.2.1. Седьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
22	$y=9187.076+1370.7199x$	0.948
1.1.1.2.2.2. Десятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
20	$y=40194.7432+165.6774x$	0.6153
Источник: составлено авторами.		

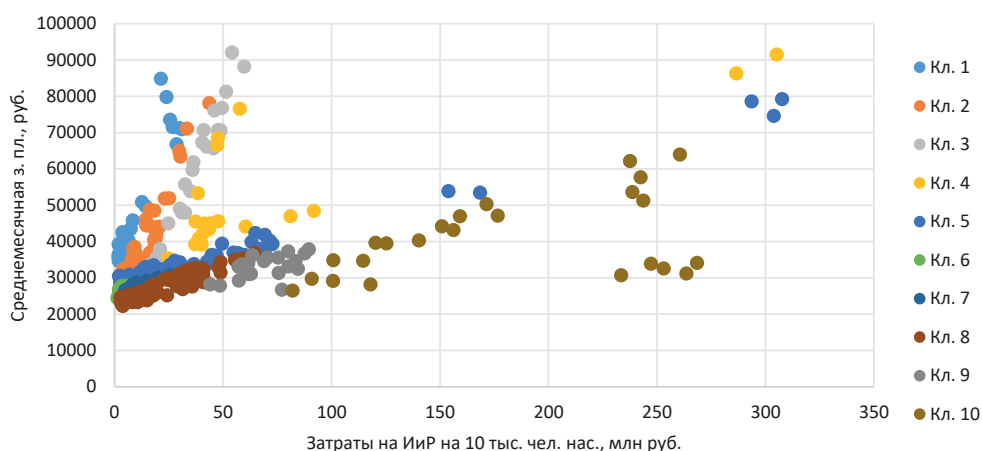


Рис. 7.11. Кластеризация заработной платы с затратами на исследования и разработки
Источник: составлено авторами.

**Таблица 7.5. Итог кластеризации на примере статистической зависимости
среднедушевых доходов от затрат на исследования и разработки**

1-я итераций (1 кластер)		
1. Персептрон: $y=22014.6+391.243x$		
2-я итерация (2 кластера)		
1.1. Персептрон: $y=19570.6+636.3575x$		
1.2. Персептрон: $y=17694.2+574.5665x$		
3-я итерация (4 кластера)		
1.1.1. Первый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
123	$y=23965.7267+665.5832x$	0.8352
1.1.2. Второй кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
24	$y=-29.7756+0.0016x$	0.24
1.2.1. Персептрон: $y=13248.8+1492.3185x$		
1.2.2. Персептрон: $y=14230.65+188.6715x$		
4-я итерация (6 кластеров)		
1.2.1.1. Третий кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
22	$y=20174.1019+1483.178x$	0.4043
1.2.1.2. Четвертый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
22	$y=20028.4187+470.0996x$	0.7823
1.2.2.1. Персептрон: $y=14323.85+769.799x$		
1.2.2.2. Пятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
35	$y=15730.7867+120.8396x$	0.5997
5-я итерация (7 кластеров)		
1.2.2.1.1. Шестой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
21	$y=15869.667+715.4577x$	0.956
1.2.2.1.2. Персептрон: $y=1\ 567.8+776.533x$		
6-я итерация (8 кластеров)		
1.2.2.1.2.1. Седьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
83	$y=14312.6826+505.4476x$	0.805
1.2.2.1.2.2. Восьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
70	$y=21042.7696+164.9877x$	0.8656
Источник: составлено авторами.		

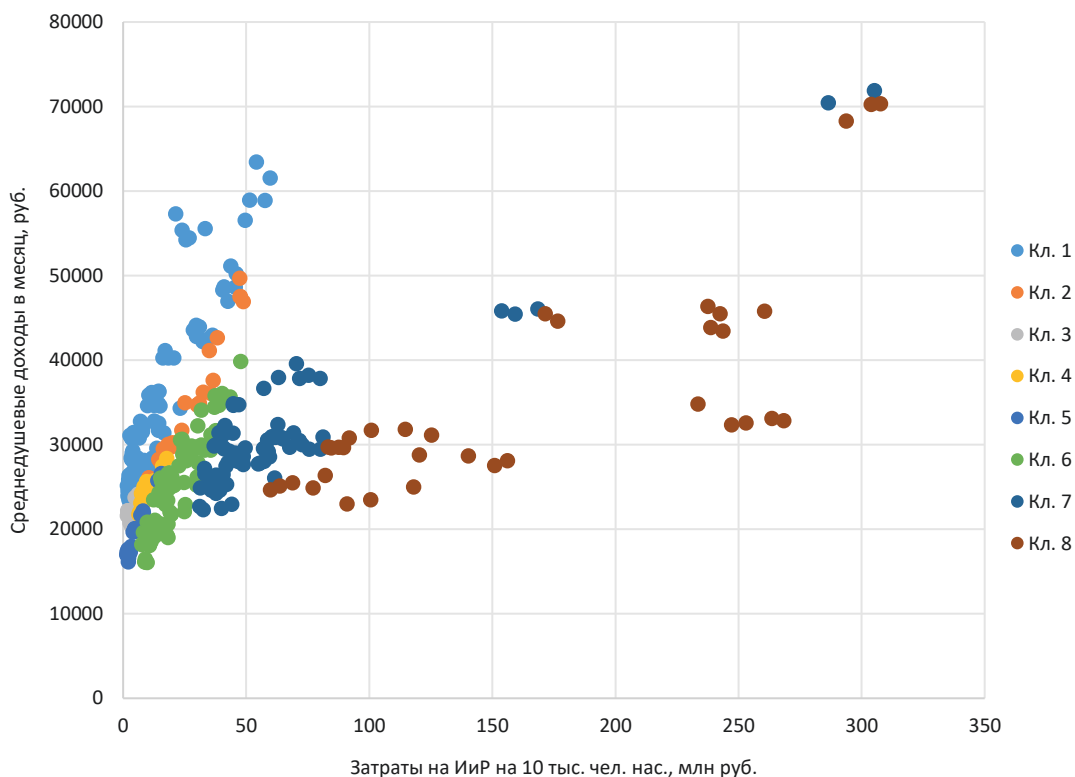


Рис. 7.12. Кластеризация среднедушевых доходов с затратами на исследования и разработки
Источник: составлено авторами.

Таблица 7.6. Итог кластеризации на примере статистической зависимости ВРП на 10 тыс. чел. населения от затрат на исследования и разработки

1-я итераций (1 кластер)		
1. Персептрон: $y=2864.2+18.704x$		
2-я итерация (2 кластера)		
1.1. Персептрон: $y=3238.2+337.842x$		
1.2. Персептрон: $y=1962.95+30.5355x$		
3-я итерация (4 кластера)		
1.1.1. Первый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
17	$y=4305.258+401.6492x$	0.833
1.1.2. Персептрон: $y=2102.4+156.7485x$		
1.2.1. Персептрон: $y=1472.15+95.059x$		
1.2.2. Персептрон: $y=936.15+44.042x$		
4-я итерация (7 кластеров)		
1.1.2.1. Второй кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
51	$y=3067.3004+175.3168x$	0.8594
1.1.2.2. Персептрон: $y=171.3+74.482x$		

1.2.1.1. Персептрон: $y=1002.1+257.4945x$		
1.2.1.2. Третий кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
24	$y=2204.2446+29.0543x$	0.8895
1.2.2.1. Персептрон: $y=837.25+138.5545x$		
1.2.2.2. Четвертый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
23	$y=2810.7234+9.4134x$	0.2974
5-я итерация (10 кластеров)		
1.1.2.2.1. Персептрон: $y=136.1+223.9675x$		
1.1.2.2.2. Пятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
21	$y=2234.1708+31.7977x$	0.8511
1.2.1.1.1. Шестой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
28	$y=2846.8172-92.2809x$	0.1194
1.2.1.1.2. Седьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
24	$y=1939.6131+72.9646x$	0.8478
1.2.2.1.1. Восьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
19	$y=1030.987+137.5103x$	0.9065
1.2.2.1.2. Девятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
26	$y=1468.6517+38.3244x$	0.8162
6-я итерация (11 кластеров)		
1.2.2.1.2.1. Десятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
17	$y=1825.8237+152.8044x$	0.8634
1.2.2.1.2.2. Персептрон: $y=23.4+153.024x$		
7-я итерация (12 кластеров)		
1.2.2.1.2.2.1. Одиннадцатый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
22	$y=642.3635+156.6956x$	0.9308
1.2.2.1.2.2.2. Персептрон: $y=8.05+109.579x$		
8-я итерация (13 кластеров)		
1.2.2.1.2.2.2.1. Двенадцатый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
27	$y=707.2714+109.6994x$	0.7761
1.2.2.1.2.2.2.2. Тринадцатый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
21	$y=520.8359+85.6223x$	0.831
Источник: составлено авторами.		

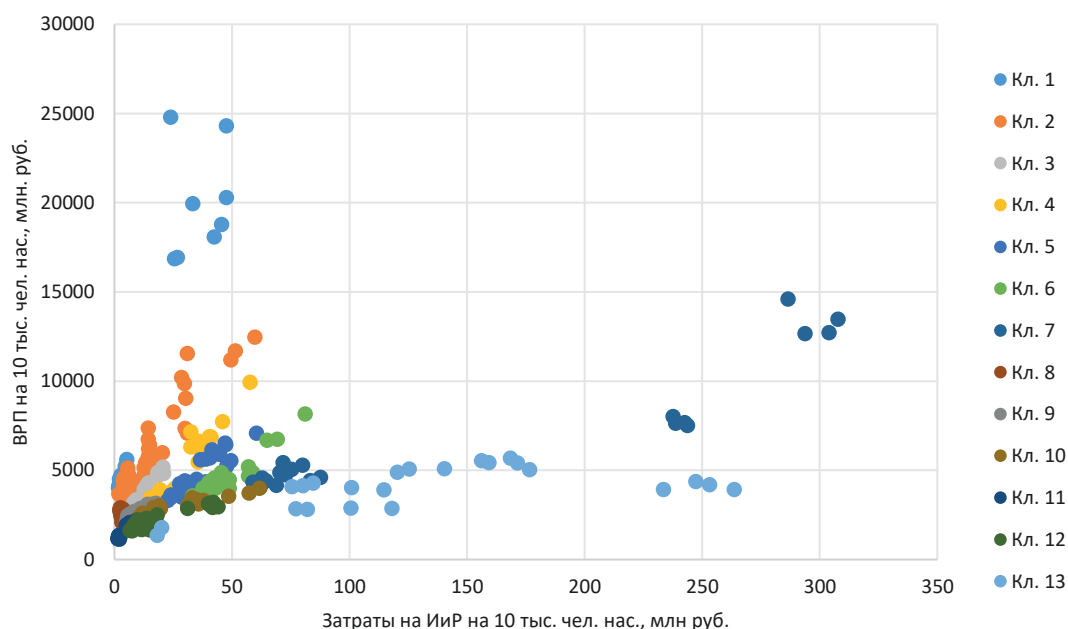


Рис. 7.13. Кластеризация ВРП с затратами на исследования и разработки
Источник: составлено авторами.

Таблица 7.7. Итог кластеризации на примере статистической зависимости инновационной активности от затрат на исследования и разработки

1-я итераций (1 кластер)		
1. Персептрон: $y=4.8+0.1818x$		
2-я итерация (2 кластера)		
1.1. Персептрон: $y=5.9+0.1864x$		
1.2. Персептрон: $y=2.4+0.2573x$		
3-я итерация (4 кластера)		
1.1.1. Персептрон: $y=5.295+0.3286x$		
1.1.2. Первый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
41	$y=5.3453+0.181x$	0.9849
1.2.1. Второй кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
41	$y=3.4789+0.2323x$	0.8712
1.2.2. Персептрон: $y=1.39+0,156x$		
4-я итерация (6 кластеров)		
1.1.1.1. Персептрон: $y=4.925+1.1323x$		
1.1.1.2. Третий кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
25	$y=6.4438+0.2067x$	0.8804
1.2.2.1. Четвертый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
102	$y=2.2743+0.1801x$	0.9046

1.2.2.2. Персептрон: $y = -24 + 0.2352x$		
5-я итерация (8 кластеров)		
1.1.1.1.1. Пятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
20	$y = 8.4344 + 1.1673x$	0.6182
1.1.1.1.2. Персептрон: $y = 1.615 + 0.9766x$		
1.2.2.2.1. Персептрон: $y = 0.315 + 0.1352x$		
1.2.2.2.2. Шестой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
21	$y = -1.4109 + 0.0685x$	0.3228
6-я итерация (10 кластеров)		
1.1.1.1.2.1. Седьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
34	$y = 3.3653 + 0.979x$	0.8472
1.1.1.1.2.2. Восьмой кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
30	$y = 6.6578 + 0.3444x$	0.892
1.2.2.2.1.1. Девятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
25	$y = 0.7996 + 0.1498x$	0.9717
1.2.2.2.1.2. Десятый кластер		
Количество наблюдений	Регрессия	R^2
51	$y = 0.4622 + 0.0991x$	0.8776
Источник: составлено авторами.		

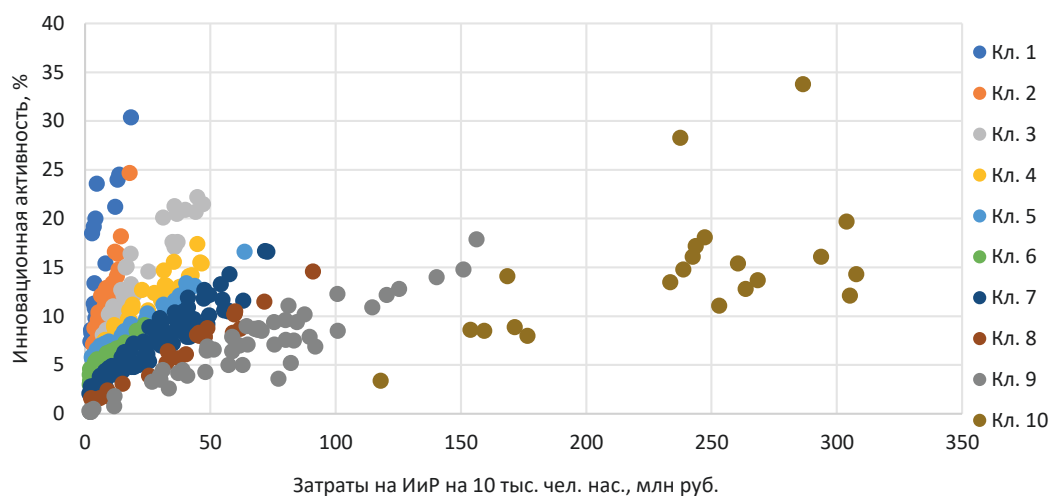


Рис. 7.14. Кластеризация инновационной активности с затратами на исследования и разработки
 Источник: составлено авторами.

Основные характеристики образованных кластеров при соотношении заработной платы и затрат в научные исследования и разработки, а также их графическая визуализация представлены в таблице 7.4 и на рис. 7.11 выше. С меньшей детализацией, далее представлены результаты расчетов по взаимосвязи затрат на ИиР и среднедушевых доходов, ВРП и инновационной активности (табл. 7.5–7.7; рис. 7.12–7.14).

В табл. 7.5 и на рис. 7.12 представлены результаты моделирования кластерного анализа регионов при соотношении в них среднедушевых доходов и затрат на ИиР. Проведенные расчеты можно считать успешными, так как у большинства полученных моделей зависимости роста среднедушевых доходов от затрат на ИиР получен высокий коэффициент детерминации ($R^2 \geq 0.8$).

В табл. 7.6 и на рис. 7.13 представлены результаты моделирования кластеризации регионов при установлении зависимости между одновременным ростом затрат на ИиР и ВРП. Также как и в предыдущих вариантах алгоритм показал хороший результат, смоделировав большинство зависимостей на уровне $R \geq 0.8$.

При последней кластеризации скорость обучения весов была уменьшена на один порядок ($\alpha = 0.05 \rightarrow \alpha = 0.005$). Необходимость данной процедуры обусловлена тем, что персептрон не мог разделить подаваемую ему на вход совокупность на 2 части в соответствии с условием достаточной доли от выборки и генеральной совокупности. Это обусловлено величиной показателей, участвующих в обучении, для которых моделируются веса на результирующий отклик. Для заработной платы, среднедушевого дохода и ВРП на единицы населения усредненная размерность измеряется тысячами единиц. Для инновационной активности аналогичная ситуация – десятками. Возможным универсальным способом для реализации алгоритма персептрона является предварительная нормализация данных.

Использование модели персептрона в данной работе позволило универсальным образом разделить исследуемую совокупность в соответствии с поведением динамики трех различных показателей социально-экономического благополучия граждан в ответ на изменение величины затрат на исследования и разработки. В целом тенденцию по всем четырем метрикам (зарплата, среднедушевой доход, ВРП, инновационная активность) при увеличении объема затрат на науку можно охарактеризовать как положительную, но для различных регионов она проявляется по-разному. Для каких-то быстрее, для каких-то медленнее.

Конечные линейные регрессионные модели имеют высокий R^2 больший 0.8, что в соответствии со сложившейся эконометрической практикой является довольно хорошим результатом, который может быть использован в прикладной управленческой деятельности. При этом в дальнейшем предложенная в работе модель имеет потенциал на доработку в виде подключения к ней вариации генетического алгоритма при выборе наилучшего варианта возможной кластеризации. Модель линейной регрессии может быть также заменена на функцию, в большей мере, аппроксимирующей фактические данные. Экспоненциальный тренд – при ускорении динамики исследуемого процесса, логарифмический – при затухании, тригонометрический – при статичных колебаниях.

7.3. Разработка подхода к определению достоверности региональных интегральных метрик на основе инструментария математической статистики

Достоверная и качественная оценка научно-технологического и инновационного развития территорий позволяет определить социально-экономические условия, присущие ей, а также спрогнозировать динамику экономического роста данного субъекта. Одним из наиболее распространенных подходов к оценке науки и инновационной деятельности, а также других социально-экономических объектов является применение интегральных показателей. Но из-за того, что оценивается объект нематериальный, а некая собирательная синтетическая категория, возникает вопрос о том насколько точно подобная метрика характеризует то, что призвана описывать. В этой связи являются актуальными вопросы, касающиеся разработки методик для проверки обозначенных выше положений. На основании этого задача данного раздела может быть обозначена как определение достоверности искусственно выведенных интегральных комплексных оценок, которые в свою очередь описывают различные процессы и явления социально-экономического характера.

Прогнозирование экономического роста, развития и социальных последствий является важной задачей для государственных структур. Посредством данного инструмента они могут предсказать последствия своих планируемых действий и в соответствии с этим в правильном направлении скорректировать свою деятельность и политику, чтобы избежать серьезных социально-экономических потрясений, либо ускорить момент наступления каких-либо положительных событий.

Для оценки экономического и социального благосостояния людей какой-либо территории на протяжении многих лет выделяют такой показатель как ВВП (аналогом для субъектов хозяйствования более низкого уровня является величина ВРП) [Абалкин, 2002; Ускова и др., 2013]. Он предназначен характеризовать динамику экономического роста. При оценке субъектов хозяйствования по данной метрике определяются наиболее развитые территории.

В соответствии с этим важной научной проблемой является поиск «рычагов» ее регулирования. То есть перед научным сообществом стоит задача в определении факторов, изменяя которые, можно увеличить или снизить величину ВВП (ВРП), а следовательно, повлиять на экономический рост или развитие.

К ключевым факторам подобного рода относят научно-технологический (в более старых источниках «научно-технический») прогресс и сопряженную с ним инновационную деятельность предприятий и организаций [Shumpeter, 2003; Foster, Kaplan, 2001; Шумпетер, 1982].

В соответствии с этим разрабатываются различные экономико-математические модели [Канева, Унтура, 2017; Канева, Унтура, 2018; Solow, 1957; Rebelo, 1991; Arrow, 1962; Romer, 1986; Lucas, 1988; Grossman, Helpman, 1991; Freeman, 1987; Griliches, 1979], которые в зависимости от выбранных и обоснованных учеными и исследователями показателей описывают функциональные связи между экономическим ростом и каким-либо экономическим объектом (затраты в науку; количество проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

человеческий капитал; предприятия осуществляющие и реализующие инновационную деятельность; образовательные учреждения; динамика инновационных идей). Данные модели имеют как теоретическое обоснование на уровне гипотез, так и некоторую эмпирическую реализацию, что в определенной мере является их апробацией и подтверждением сформулированных идей.

Учеными в этом направлении также предпринимаются попытки комплексной оценки научно-технологических изменений в экономической среде. Для этого ими разрабатываются и рассчитываются различного рода «интегральные» оценки. Примером может служить «Индекс научно-технического потенциала региона», методика расчета которого опубликована в работе [Задумкин, Кондаков, 2010]. Еще одним примером является «Оценка научно-технологического потенциала территорий», представленная в статье коллектива авторов под руководством К.А. Гулина [Гулин и др., 2017]. Довольно серьезным и фундаментальным трудом в рамках экономики России является проект «Рейтинга инновационного развития субъектов Российской Федерации», разработанный и публикуемый с 2012 по 2019 год коллективом авторов Института статистических исследований и экономики знаний, входящего в состав ВШЭ¹²¹. Данная методика по своему объему включает оценку 37 показателей, а также имеет значительный временной период расчета, включающий 7 лет.

В целом стоит отметить, что вышеперечисленные работы в своей совокупности в различной мере предпринимали попытки оценки совокупного влияния факторов научно-технологического и инновационного развития на социально-экономический уровень территорий (России – как отдельно взятого государства и округов или регионов, входящих в ее состав, представляющих аналогичные единицы меньшего размера). В результате комплексности полученных оценок их интерпретация представляет собой некую условную единицу, которая характеризует некий обобщенный процесс или явление (в нашем случае научно-технологический потенциал, инновационное развитие и др.), но не имеет явной количественной интерпретации, которая может быть получена в ходе проведения измерительных процедур. В результате чего возникает вопрос об адекватности и достоверности описываемых процессов интегральными оценками, так как в отличие от естественных наук они не могут быть проверены эмпирически в лабораторных условиях. Их достоверность может быть подтверждена только по истечении какого-либо времени, что в значительной мере снижает значимость и прикладную применимость подобного рода моделей.

С потребностью оценивания объектов, которые характеризуются неоднородными параметрами, человек сталкивается достаточно часто. Чаще всего подобная оценка проводится интуитивно, и как следствие имеет место быть отрицательный итог. Использование самих интегральных оценок также сопряжено с рядом проблем, которые могут быть охарактеризованы следующим [Эпштейн и др., 2015; Тейлор, 1985; Свешников, 1972; Проблемы интегральных оценок..., 2006]:

– необходимость учета веса и значимости каждого из параметров, включенного в состав общей оценки;

¹²¹ Рейтинг инновационного развития регионов // ИСИЭЗ. URL: <https://issek.hse.ru/rir> (дата обращения 22.11.22).

- необходимость задания способа перевода качественных оценок в количественный вид;
- распределение оцениваемых объектов в соответствующие группы, характеризующиеся величиной выделенных в исследовании уровней;
- возможность сравнения полученных оценок с теми, которые будут получены в будущем (социально-экономические показатели зачастую носят непостоянную природу и с течением времени могут быть не актуальны в отличие от физических величин, которыми измеряются объекты естественных наук).

Описанные выше проблемные аспекты интегральных оценок также обозначены в ряде отечественных научных работ, в которых предпринята попытка систематизации достоинств и недостатков подобного подхода относительно интерпретации объектов социально-экономического характера. Так в статье Е.Н. Волковой на основе интегральной оценки сформирована и описана методология характеристики социально-экономического развития региона [Волкова, 2015]. В работе Е.В. Ключниковой и Е.М. Шитова обозначены особенности построения интегральных оценок в соответствии с основными этапами их моделирования: нормирование, агрегирование, взвешивание [Ключникова, Шитова, 2016]. За рубежом также проводят аналогичные исследования. Одной из подобных работ является публикация коллектива ученых под руководством М.-С. Саиба [Saib et al., 2015], где авторы посредством интегрального показателя оценивают неравенство населения территорий относительно условий и факторов воздействия на их здоровье.

Из современных работ особое внимание следует обратить на публикацию А.А. Сидорова [Сидоров, 2016], который скрупулезно систематизирует и описывает математическую природу интегрального подхода, в некоторой мере продолжая по этой теме работы известного российского эконометриста С.А. Айвазяна [Айвазян, 2003а; Айвазян, 2003b; Айвазян и др., 2006]. В зарубежной среде также присутствуют работы, связанные с математическим построением интегрального показателя. Так в статье коллектива авторов под руководством П. Чжоу [Zhou et al., 2010] предложен вариант агрегирования интегральной оценки на основе произведения скорректированных частных значений показателей, входящих в нее.

Несмотря на большое многообразие работ по использованию интегрального подхода применительно к социально-экономическим объектам в них опускается один момент – а правильно ли они характеризуют то, что предназначены описывать? Хотя практически во всех рассмотренных исследованиях оговаривается, что подобного рода оценки несут в себя изрядную долю неопределенного субъективизма.

В этой связи цель данного раздела монографии может быть обозначена как определение достоверности искусственно выведенных интегральных комплексных оценок, посредством математико-статистических методов, которые в свою очередь описывают различные процессы и явления социально-экономического характера.

Под «достоверностью» обозначенных в работе оценок, мы будем понимать их способность в явном виде описывать те процессы и явления, которые они должны характеризовать. Методы, используемые в нашей работе, в агрегированном, компактном виде представлены на рис. 7.15.

ПРИВЯЗКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ К РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕМУ ПОКАЗАТЕЛЮ, НА КОТОРЫЙ БУДЕМ ОКАЗЫВАТЬ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОСРЕДСТВОМ ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ				
1. Однофакторный дисперсионный анализ	2. Корреляционный анализ	3. Множественная линейная регрессия	4. Логистическая регрессия изменения динамики	5. Другие методы статистического анализа и обработки данных

**Рис. 7.15. Оценка достоверности интегральных оценок
социально-экономических объектов**

Источник: составлено авторами.

1. Дисперсионный анализ

Для проведения дисперсионного анализа был сформирован массив данных (табл. 7.8), где представлены значения ключевых субиндексов (социально-экономические условия, научно-технический потенциал, инновационная деятельность, качество инновационной политики) входящих в общую оценку «Рейтинга инновационного развития регионов», разработанного ИСИЭЗ и аналогичных показателей (исследования и разработки, кадры, технологии, инновации) по оценке научно-технологического потенциала ВолНЦ РАН. Данные взяты в соответствии с последними актуальными расчетами, проводимыми на момент описанного в работе исследования за 2015 год.

Получены следующие статистические метрики (табл. 7.9), которые могут быть использованы для интерпретации проведенного в работе дисперсионного анализа на предмет определения значимого влияния субиндексов рассматриваемых методик на уровень экономического роста территорий, выраженного в значениях показателя ВРП.

В ходе проведения дисперсионного анализа проверялась гипотеза о наличии воздействия и влияния искусственно выведенных интегральных оценок рейтинга российского регионального инновационного индекса и оценки научно-технологического потенциала на величину валового регионального продукта территорий (динамику экономического роста). При отборе территорий, где были зафиксированы соответствующие оценки по каждому из 4 субиндексов для каждой из методик, были соответственно сформированы 8 выборок, характеризующиеся высоким проявлением процессов и явлений, присущих одной из четырех ключевых групп исследуемых рейтингов.

Расчетное значение F-статистики как в одном так и в другом случае ($F_{\phi_1} = 0.4422$, $F_{\phi_2} = 0.4837$) оказалось в значительной мере меньше критического значения ($F_{k_1} = 2.7118$, $F_{k_2} = 4.3468$) при заданном уровне надежности в 5% и полученных соответствующих степенях свободы ($df_{1(1|2)} = 3$ & ($df_{2_1} = 78$ || $df_{2_2} = 7$)). Из этого может следовать вывод, что различия между группами регионов, вошедших в выборки по большим значениям (но не максимально возможным) ключевых индикаторов рассматриваемых методик являются статистически незначимыми в отношении различий по величине ВРП. В первую очередь это может указывать на 2 вещи: либо данные индикаторы не оказывают существенного влияния на изме-

**Таблица 7.8. Часть апостериорного набора данных
для проведения однофакторного дисперсионного анализа**

1. Российский региональный инновационный индекс ВШЭ					
Региональная территориальная единица	Валовый региональный продукт, млн руб. (y)	Социально-экономические условия инновационной деятельности (n = 1)	Научно-технический потенциал (n = 2)	Инновационная деятельность (n = 3)	Качество инновационной политики (n = 4)
Алтайский край	487903.3			0.4003	0.4948
Астраханская область	322303.0	0.4431			
Владимирская область	368489.2			0.3688	
Волгоградская область	740458.0				0.4828
Вологодская область	478893.0				0.4986
Ивановская область	180517.5		0.3968		
Иркутская область	1001717.6		0.3821		
Калининградская область	349818.6	0.4675			
Калужская область	339760.8	0.4829	0.4385		
Камчатский край	175404.8				0.4444
.....					
Количество элементов выборки	m=82*	m ₁ =28	m ₂ =16	m ₃ =15	m ₄ =23
2. Оценка научно-технологического потенциала ВолНЦ РАН					
		Исследования и разработки ()	Кадры ()	Технологии ()	Инновации ()
Количество элементов выборки	m=11*	m ₁ =4	m ₂ =3	m ₃ =3	m ₄ =1
Составлено по: Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 5. Москва: НИУ ВШЭ, 2017. 260 с. URL: https://issek.hse.ru/news/206633461.html (дата обращения 22.11.22); Научно-технологический потенциал территорий и его сравнительная оценка / К.А. Гулин [и др.] // Проблемы развития территории. 2017. № 1 (87). С. 7–26. URL: http://pdt.vssc.ac.ru/article/2102 (дата обращения 22.11.22); Федеральная служба государственной статистики. Валовый региональный продукт (в текущих основных ценах – всего (1998–2017 гг.)). Обновлено 01.03.2019. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vgr98-17.xlsx (дата обращения 20.11.2022)					
* Общее количество объектов вошедших во все выборки.					

Таблица 7.9. Результаты, полученные в ходе проведения дисперсионного анализа

Наименование показателя	Единицы измерения	Символьное обозначение	Расчетное значение	
			I ₁	I ₂
Среднее значение ВРП по группе S ₁	млн руб.	$\bar{y}_1$	1 183 444	1 204 667
Среднее значение ВРП по группе S ₂	млн руб.	$\bar{y}_2$	1 338 762	1 577 121
Среднее значение ВРП по группе S ₃	млн руб.	$\bar{y}_3$	1 810 813	4 743 038
Среднее значение ВРП по группе S ₄	млн руб.	$\bar{y}_4$	1 181 169	837 495
Среднее значение ВРП по всем объектам, отобранным в выборки	млн руб.	$\bar{y}$	1 327 875	2 237 876
Значение расчетной статистики Фишера	усл. ед.	F _ф	0.4422	0.4837
Значение критической статистики Фишера	усл. ед.	F _к	2.7218*	4.3468*
Составлено по таблице 7.8.				
* при $\alpha = 0.05$				

нение экономического роста регионов, либо сравниваемые комплексные оценки являются взаимообусловленными.

Для проведения корреляционного анализа, построения множественной линейной регрессии и логит-модели была сформирована статистическая панель, сопоставляющая значения изменений динамики субиндексов «Рейтинга инновационного развития субъектов Российской Федерации» и «Оценки научно-технологического потенциала территорий РФ» (– столбец 8 и др. табл. 7.10) с фактом положительного роста динамики ВРП (столбец 5 табл. 7.10). Сформированные данные были использованы при проведении корреляционного анализа, где была задействована информация по субиндексам 2015 года (столбец 7 и др. табл. 7.10) и соответствующим данным, характеризующим значения ВРП в этот год (столбец 4 табл. 7.10). Этот же набор данных был использован и при построении модели множественной линейной регрессии. Для создания логит-модели необходимо было установить факт роста ВРП (столбец 5 табл. 7.10), как положительного отклонения к предыдущему году при абсолютном отклонении факторов (столбец 8 и др. табл. 7.10) потенциально оказывающих влияние на этот процесс.

Таблица 7.10. Часть апостериорного набора данных для проведение корреляционного анализа, построения модели множественной линейной и логистической регрессии

Территория	ВРП, 2014 г. (млн руб.)		ВРП, 2015 г. (млн руб.)	Динамика роста	Соц.-эконом. усл. иннов. деят., 2014 (n = 1)	Соц.-эконом. усл. иннов. деят., 2015 (n = 1)	Δn ₁ по абсолютной величине	:
	в текущих	в ценах 2015 г.*						
1	2	3	4	5	6	7	8	:
Алтайский край	446023.8	479475.6	487903.3	↗ 1	0.3042	0.3038	-0.0207	:
Амурская область	232053.0	249457.0	277380.4	↗ 1	0.2893	0.3151	-0.0667	:
Архангельская область	542695.3	583397.4	627698.1	↗ 1	0.3317	0.2977	-0.0243	:
Астраханская область	296319.3	318543.2	322303.0	↗ 1	0.3997	0.4431	-0.0509	:
Белгородская область	619677.7	666153.5	693379.4	↗ 1	0.4049	0.3946	-0.0191	:
Брянская область	242722.4	260926.6	271782.5	↗ 1	0.3245	0.3446	0.0456	:
Владимирская область	328064.2	352669.0	368489.2	↗ 1	0.3755	0.3651	-0.0101	:
Волгоградская область	715409.6	769065.3	740458.0	0 ↘	0.3255	0.3435	-0.0947	:
Вологодская область	387211.7	416252.6	478893.0	↗ 1	0.3110	0.3191	-0.0215	:
Воронежская область	717667.2	771492.2	805969.6	↗ 1	0.4253	0.3993	-0.0391	:
.....								↘
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Составлено по: Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 4-5. URL: <https://issek.hse.ru/rir> (дата обращения 22.11.2022); Научно-технологический потенциал территорий и его сравнительная оценка / К.А. Гулин [и др.] // Проблемы развития территории. 2017. № 1 (87). С. 7–26. URL: <http://pdt.vscs.ac.ru/article/2102> (дата обращения 22.11.2022); Федеральная служба государственной статистики. Индексы-дефляторы, в % к предыдущему году. Обновлено 01.04.2021. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vvp-god/tab4a.xls (дата обращения 20.11.2022).

* Индекс дефлятор – 1,075 усл. ед.

2. Корреляционный анализ

Матрица из табл. 7.11 характеризует линейную взаимосвязь между результирующим показателем экономического роста региона (ВРП) и индикаторами, являющимися ключевыми субиндексами «Рейтинга инновационного развития субъектов Российской Федерации». Анализ данных проведен на основании статистики за 2015 год.

Таблица 7.11. Результаты проведенного корреляционного анализа по методике ИСИЭЗ

	ВРП	n ₁	n ₂	n ₃	n ₄
ВРП	1	0.6669	0.4540	0.2652	0.1571
n ₁	0.6669	1	0.5905	0.3935	0.2289
n ₂	0.4540	0.5905	1	0.4007	0.2897
n ₃	0.2652	0.3935	0.4007	1	0.4892
n ₄	0.1571	0.2289	0.2897	0.4892	1

Источник: составлено по таблице 7.10.

В соответствии с каждым из ключевых показателей рейтинга инновационного развития субъектов РФ и величины ВРП присущей рассматриваемым территориям сделан ряд соответствующих выводов (см. табл. 7.11).

1. Валовый региональный продукт

Прослеживается линейная связь между социально-экономическими условиями деятельности. Обнаружен отклик от значений показателя, характеризующего научно-технический потенциал. Показатели описывающую уровень «инновационной деятельности» и «качество инновационной политики» линейно практически никак не отражаются на росте или снижении экономического роста регионов РФ.

2. Социально-экономические условия инновационной деятельности

Данный показатель сильно коррелирует со значениями показателя, характеризующего научно-технический потенциал регионов РФ. В связи с чем может быть обусловлена высокая корреляционная связь между ВРП и научно-техническим потенциалом. Прослеживается связь с показателями инновационной деятельности. С качеством инновационной политики – не существенная.

3. Научно-технический потенциал

Значения данного показателя коррелируют со значениями показателей характеризующих инновационную деятельность регионов России. Прослеживается более сильная связь с качеством инновационной политики, чем у предыдущих показателей.

4. Научно-технический потенциал

Данные показатели в большей мере коррелируют между собой, нежели остальные.

Из всего этого следует, что есть явно выраженная взаимообусловленность между рассматриваемыми метриками, что подтверждает выводы, полученные в ходе проведения дисперсионного анализа, который показал отсутствие статистически значимой разницы между величиной ВРП объектов, входящих в разные категориальные группы по уровням инновационного развития регионов.

Таблица 7.12. Результаты проведенного корреляционного анализа по методике ВолНЦ РАН

	ВРП	n ₁	n ₂	n ₃	n ₄
ВРП	1	0.6674	0.6862	0.4558	0.3051
n ₁	0.6674	1	0.8034	0.8205	0.3481
n ₂	0.6862	0.8034	1	0.6430	0.2631
n ₃	0.4558	0.8205	0.6430	1	0.3783
n ₄	0.3051	0.3481	0.2631	0.3783	1
Источник: составлено по таблице 7.10.					

Матрица из табл. 7.12 характеризует линейную взаимосвязь между ВРП и ключевыми субиндексами рейтинга, оценивающего научно-технологический потенциал территорий» (2015 год).

1. Валовый региональный продукт

В соответствии с практикой эконометрического моделирования связи ВРП с показателями, которые выбраны в качестве предикторов, слабые и не могут быть в должной мере использованы для прогнозирования или интерпретации движения динамики результирующей оценки, как линейного отклика от них.

2. Исследования и разработки

Группа показателей, имеющая наибольшие коррелирующие значения по всем исследуемым наборам субиндексов методики ВолНЦ РАН. Значительный ее уровень наблюдается для показателей группы «Технологии» (0.8) и «Инновации» (0.82). При этом сами эти группы между собой коррелируют значительно меньше (0.64), что, возможно, может быть успешно использовано для построения модели множественной линейной регрессии, где в качестве результирующей оценки выступают «Исследования и разработки». В то же время это также указывает на то, что данные 3 группы в значительной мере дублируют друг друга.

3. Технологии

Слабая линейная связь с группой показателей «Инноваций» и «Кадров».

4. Инновации

Практически отсутствующая линейная связь с последней группой показателей, характеризующих абстрактную систематизацию научных кадров.

Общий вывод

Наблюдается аналогичная ситуация, как и в случае с корреляционным анализом, проведенным по рейтингу оценки инновационного развития субъектов РФ. Особым моментом следует выделить связь показателей групп «Технологий» и «Инноваций» с «Исследованиями и разработками». Тем не менее все также присутствует сильная взаимообусловленность одних метрик с другими, используемыми для расчета конечной результирующей оценки, что указывает на необходимость использования эффективной методики поиска весов при формировании итогового расчета, либо снижения размерности количества предикторов за счет исключения несущественных факторов.

3. Множественная линейная регрессия

Табл. 7.13 отражает основные статистические метрики полученных результатов по построенным в работе статистическим моделям множественной линейной регрессии, а именно параметры регрессионной модели, как базовых, так и модифицированных; коэффициенты детерминации и их скорректированную оценку; расчетную и критическую F-статистику Фишера при заданном уровне надежности 5% и оценку значимости полученных параметров моделей с использованием t-статистики.

Таблица 7.13. Результаты регрессионного моделирования

Наименование показателя	Символьное обозначение	Расчетное значение	
		I ₁	I ₂
1. Базовая регрессионная модель: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4$			
$y_{I_1} = -3964780.87 + 11310999.28x_1 + 1854358.59x_2 - 173667.55x_3 - 50769.69x_4$			
$y_{I_2} = -663095.39 + 564364.88x_1 + 533221.86x_2 - 335361.73x_3 + 201959.81x_4$			
intercept	β_0	-3 964 780.9	-663 095.39
Расчетная t-статистика для β_0	t_{β_0}	6.2250	2.7310
Социально-экономические условия инновационной деятельности / Исследования и разработки	β_1	11 310 999	564 364.88
Расчетная t-статистика для β_1	t_{β_1}	5.8615	3.0278
Научно-технический потенциал / Кадры	β_2	1 854 358.6	533 221.86
Расчетная t-статистика для β_2	t_{β_2}	0.9157	3.1671
Инновационная деятельность / Технологии	β_3	-173 667.55	-335 361.73
Расчетная t-статистика для β_3	t_{β_3}	0.1326	2.1266
Качество инновационной политики / Инновации	β_4	-50 769.69	201 959.81
Расчетная t-статистика для β_4	t_{β_4}	0.0564	1.4406
Критическая точка распределения Стьюдента	t_k	1.9901	1.9921
Коэффициент детерминации	R^2	0.4505	0.5437
Скорректированный коэффициент детерминации	R^2_{adj}	0.4230	0.5194
F-критерий Фишера расчетный	$(F_\Phi)_p$	16.3967	22.3439
Критическое значение распределения Фишера	$(F_k)_p$	2.4859	2.4936
2. Модифицированная регрессионная модель: $y'_1 = \beta'_0 + \beta'_1 x_1$			
$y'_{I_1} = -3813320.76 + 12243723.31x_1$			
Новый intercept	β'_0	-3 813 320.76	
Расчетная t-статистика для β'_0	$t_{\beta'_0}$	6.5117	
Соц.-эконом. усл. иннов. деят. (несмещенная оценка)	β'_1	12 243 723.31	
Расчетная t-статистика для β'_1	$t_{\beta'_1}$	8.1531	
Новая критическая точка распределения Стьюдента	t'_k	1.9890	
Новый коэффициент детерминации	R'^2	0.4447	
Новый скорректированный коэффициент детерминации	R'^2_{adj}	0.4380	
Новый F-критерий Фишера расчетный	$(F_\Phi)'_p$	66.4736	
Новое критическое значение распределения Фишера	$(F_k)'_p$	3.9560	
3. Модифицированная регрессионная модель: $y'_{I_2} = \beta'_0 + \beta'_1 x_1 + \beta'_2 x_2$			
$y'_{I_2} = -393469.1 + 346573.61x_1 + 543161.88x_2$			
Новый intercept	β'_0	-393 469.10	
Расчетная t-статистика для β'_0	$t_{\beta'_0}$	2.0592	
Исследования и разработки (несмещенная оценка)	β'_1	346 573.61	
Расчетная t-статистика для β'_1	$t_{\beta'_1}$	2.4416	
Кадры (несмещенная оценка)	β'_2	543 161.88	
Расчетная t-статистика для β'_2	$t_{\beta'_2}$	3.1554	
Новая критическая точка распределения Стьюдента	t'_k	1.9912	
Новый коэффициент детерминации	R'^2	0.5090	
Новый скорректированный коэффициент детерминации	R'^2_{adj}	0.4962	
Новый F-критерий Фишера расчетный	$(F_\Phi)'_p$	39.9059	
Новое критическое значение распределения Фишера	$(F_k)'_p$	3.1154	
Источник: составлено по таблице 7.10.			

График фактических значений величины ВРП регионов в 2015 г. отсортированных по возрастанию значений субиндекса рейтинга инновационного развития субъектов России, характеризующего социально-экономические условия для реализации и ведения инновационной деятельности в территориальных субъектах страны представлен на рис. 7.16. Данное ранжирование обусловлено наличием в модели, аппроксимирующей значения ВРП по одному единственному параметру, указанному выше. В этой связи можно попробовать графически отобразить зависимость исследуемой величины (валовый региональный продукт) от конкретно установленного предиктора (интегральная оценка социально-экономических условий инновационной деятельности).

Так как значение F расчетной статистики $((F_{\phi})_p = 16.3967)$ больше критического значения $((F_{\kappa})_p = 2.4859)$ при заданном уровне значимости в 5%, то гипотеза об одновременном равенстве нулю всех предикторов в регрессионной модели отвергается, т.е. построенная базовая статистическая модель является статистически значимой (см. табл. 7.13). Но при более детальном ее рассмотрении и проведении тестов для полученных параметров на t-статистику были идентифицированы смещенные оценки. Из пяти коэффициентов, включая «intercept» значимыми оказались лишь двое. Ими оказались, собственно, «intercept» и параметр β_1 , характеризующий социально-экономические условия инновационной деятельности. Из модифицированной модели были исключены незначимые параметры (β_2 – научно-технический потенциал; β_3 – инновационная деятельность; β_4 – качество инновационной политики) и получена новая статистическая модель, соответствующая условиям F и t статистики. При всем этом также удалось увеличить значение скорректированного R^2 с 0.42 до 0.44.

Аналогично предыдущему представлены результаты моделирования по методике ВолНЦ РАН (рис. 7.17). Сортировка результирующих и фактических значений ВРП проведена по показателю «Кадров» в соответствии с наибольшим значением полученным при расчете его t-статистики (3.1554).

При первичном осмотре можно отметить, что регрессии, построенные по 2-му исследуемому показателю (I_2), более точно повторяют динамику фактических



Рис. 7.16. Графическая визуализация регрессионного моделирования по методике ВШЭ

Источник: составлено по таблице 7.10.



Рис. 7.17. Графическая визуализация регрессионного моделирования по ВолНЦ РАН

Источник: составлено по таблице 7.10.

значений ВРП. Об этом свидетельствует и скорректированный коэффициент детерминации: $R_{adj}'^2(I_2) = 0.4962$ — больший $R_{adj}'^2(I_1) = 0.4380$. Данный момент возможно обусловлен снижением размерности включенных во вторую методику показателей из-за чего не так сильно выражено усреднение исследуемых оценок. В какой-то мере это является преимуществом методики ВолНЦ РАН по отношению к той, которую разработали ученые и исследователи ВШЭ.

По модифицированной регрессии Y'_{I_2} в сравнении с Y'_{I_1} можно также отметить то, что она имеет большее количество степеней свободы (на один предиктор), что дает ей соответствующую гибкость и независимость при прогнозировании результирующей оценки.

Проведенное исследование еще раз показало отсутствие значимого влияния факторов, фигурирующих в российском региональном инновационном индексе и индексе научно-технологического потенциала, которые в свою очередь обуславливают научно-технологическое развитие и инновационную деятельность в России, хотя в соответствии с положениями экономической теории они должны оказывать непосредственное воздействие на динамику экономического роста и развития субъекта хозяйствования. Из всего этого может следовать вывод, что данные искусственно выведенные показатели не характеризуют в должной мере научно-технологический потенциал территорий, их инновационную деятельность и инновационную политику, проводимую на территории конкретно взятого региона.

4. Логистическая регрессия

Табл. 7.14 характеризуется основными оценками по разработанной и апробируемой в работе логит-моделью, предсказывающей вероятность роста ВРП в соответствии с абсолютным изменением субиндексов Рейтинга российского регионального инновационного индекса и «Оценки научно-технологического потенциала». В базовую логистическую регрессию вошли все 4 имеющихся в

Таблица 7.14. Результаты регрессионного моделирования логит-модели

Наименование показателя	Символьное обозначение	Расчетное значение	
		I ₁	I ₂
Логистическая регрессионная модель: $\hat{P}' = \frac{1}{1 + e^{-(p_0 + p_1 \cdot \Delta x_1 + p_2 \cdot \Delta x_2 + p_3 \cdot \Delta x_3 + p_4 \cdot \Delta x_4)}}$			
$\hat{P}'_{I_1} = \frac{1}{1 + e^{-(0.7466 - 1.4252 \cdot \Delta x_1 + 1.8070 \cdot \Delta x_2 - 1.7907 \cdot \Delta x_3 + 0.3162 \cdot \Delta x_4)}}$			
$\hat{P}'_{I_2} = \frac{1}{1 + e^{-(0.7111 + 0.0775 \cdot \Delta x_1 + 0.1452 \cdot \Delta x_2 - 0.1321 \cdot \Delta x_3 + 0.1373 \cdot \Delta x_4)}}$			
intercept	p ₀	0.7466	-0.7111
Расчетная t-статистика для p ₀	t _{p₀}	13.4386	11.3365
Изменение социально-экономических условий инновационной деятельности	p ₁	-1.4252	0.0775
Расчетная t-статистика для p ₁	t _{p₁}	1.0734	0.3926
Изменение научно-технического потенциала	p ₂	1.8070	0.1452
Расчетная t-статистика для p ₂	t _{p₂}	1.2301	0.4324
Изменение инновационной деятельности	p ₃	-1.7907	-0.1321
Расчетная t-статистика для p ₃	t _{p₃}	1.8590	2.0185
Изменение качества инновационной политики	p ₄	0.3162	0.1373
Расчетная t-статистика для p ₄	t _{p₄}	0.4394	1.9119
Критическая точка распределения Стьюдента	t _κ	1.9908	1.9921
F-критерий Фишера расчетный	(F _Ф) _p	1.9378	1.4182
Критическое значение распределения Фишера	(F _κ) _p	2.4889	2.4937
Источник: составлено по таблице 7.10.			

рейтинге ключевых показателя, но из-за несостоятельности модели (незначимость модели по статистике Фишера и коэффициентов по включенным показателям в модель по t-статистике) ее модификация отсутствует и, соответственно, даны выводы относительно полученных по данному варианту моделирования результатов.

В соответствии с полученными значениями F-теста составленные модели являются статистически незначимыми, т.е. совокупное изменение параметров модели, характеризующих изменение социально-экономических условий инновационной деятельности, научно-технический потенциал, инновационную деятельность, качество инновационной политики или инноваций, технологий, кадров и исследований и разработок в регионах особо никак не проявляются в изменении динамики ВРП.

Таким образом, можно сделать вывод, что данные искусственно выведенные оценки недостаточно эффективно отражают процессы и явления научно-технологического развития, которые в свою очередь должны прямо воздействовать на значения показателей экономического роста.

Относительно частных коэффициентов полученной модели можно отметить, что их значения в соответствии с t-тестом также в большинстве случаев получились

несостоятельными. Единственным исключением является элемент «intercept», который не несет в себе какой-либо интерпретации, а отвечает за оптимизацию расположения графика полученной модели в пространстве. Это в очередной раз показывает отсутствие взаимосвязи между изменениями ВРП и показателями научно-технологического развития. В этой связи следует искать другие параметры для определения вероятности положительного изменения валового регионального продукта.

Также стоит отметить, что в базовой модели $\hat{P}'_{12}$ один из включенных в нее параметров, характеризующий «Технологии» (p_3), имеет t-статистику приемлемую (2,0185) в сравнении с посчитанным критическим уровнем в размере 1,9921. Но при дальнейшем исключении из модели несущественных предикторов гипотеза о его отличии от нуля не подтвердилась. Значимым в этом случае остался лишь параметр «intercet», который характеризуется наличием сторонних условий, не включенных в модель, и, он следовательно, не может быть адекватно интерпретирован.

Относительно интегральных оценок, характеризующих совокупный уровень научно-технологического развития территории, можно сделать следующий вывод: подобные метрики в должной мере не характеризуют те процессы и явления, для оценки которых они были предназначены. Их достоверность является сомнительной и обусловлена тем, что зачастую исследуемый объект представляет собой искусственно выведенную категорию, которая различными учеными и исследователями трактуется по-разному.

В какой-то мере это сравнимо с диагностикой заболевания, на основании которой мы можем сказать, что пациент болен. Но чем именно? Подобный подход ответа не дает. В результате чего не могут быть приняты соответствующие меры по устранению негативных эффектов.

Здесь также стоит указать на специфику социально-экономических показателей. В отличие от естественных наук моделирование на подобных оценках не может быть для проверки воспроизведено в лабораторных условиях. В этой связи достоверность и адекватность подобного рода моделей опирается лишь на теоретические положения, которые могут оказаться как правильными, так и быть опровергнуты с течением времени.

В дополнение к этому необходимо отметить, что природа социально-экономических метрик непостоянна и изменчива. То есть один и тот же показатель в разное время может обозначать абсолютно различные вещи. Эти показатели узкопрофильны и характеризуют различные уникальные объекты, чего нельзя сказать о массе материального объекта, скорости движения, наличии определенного набора генов и многом другом, присущем объектам исследования естественных наук.

В значительной мере смещенность получаемых оценок обусловлена тем, что при их составлении используются дублирующие (сильно коррелирующие) показатели. При их существенной доле в итоговом расчете значение интегрального показателя получается усредненным и не показывает дифференциации в совокупности исследуемых объектов.

Для того чтобы избежать подобного рода проблем, которые описаны выше, могут быть использованы рассмотренные статистические методы. При этом они могут быть использованы как отдельно друг от друга, так и в совокупности, дополняя и подтверждая соответствующие статистические гипотезы, либо же указывая на необходимость проведения дополнительных исследований. Для наглядности их визуализация представлена выше (см. рис. 7.17).

В соответствии с этим вначале должен быть определен устойчивый стабильный показатель, который фиксируется в статистических отчетностях без каких-либо изменений и потенциально будет использоваться и в дальнейшем. Затем необходимо установить между ним и интегральной оценкой связь (как показано в работе, это может быть сделано посредством дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа), которая позволит дать оценку достоверности разработанной интегральной методики. Чем больше статистических тестов будет применено к оценке взаимосвязи между результирующей метрикой и интегральной, и чем больше совпадений по итогу будет между ними, тем более устойчивыми и достоверными будут выводы, которые могут быть получены при сопоставлении социально-экономических объектов, оцениваемых по интегральным методикам.

Немаловажными в решении данной проблемы являются методы, предназначенные для снижения размерности количества исследуемых процессов и явлений. В итоговую модель следует включать существенные факторы, что показано на примере рассмотренных в нашей работе методик.

Также стоит отметить подход, связанный с использованием узкопрофильных эконометрических моделей, учитывающих пространственное расположение исследуемых объектов, временной лаг проявления какого-либо события, нелинейный характер протекания процесса и др. Данные проблемы и вопросы не являются тривиальными и в большей мере применимы к метрикам и показателям, которые могут быть однозначно сняты с интересующего нас исследуемого объекта. В случае оценок на манер интегральных или комплексных подобный подход навряд ли будет иметь успех, так как в его состав включены вещи, которые в различном проявлении протекают независимо друг от друга и будут только путать исследователя при его попытках математического моделирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование показало, что цифровая экономика может стать драйвером экономического развития регионов России.

Процесс цифровизации российской экономики происходит в условиях перехода к «умным производствам», которые базируются на цифровых технологиях. Россия имеет существенный потенциал для перехода к цифровой экономике. Однако динамика, которую российская экономика демонстрирует, не позволяет в полной мере решить задачи технологического отставания от развитых стран и эффективного включения в глобальные тренды, задаваемые новой технологической революцией.

Цифровизация экономики регионов возможна только с опорой на их научно-технологический потенциал. Его накопление и использование, в свою очередь, требует разработки индивидуальных решений для каждой отдельной территории согласно уровню ее социально-экономического развития.

Апробация инструментария комплексной оценки уровня научно-технологического развития регионов показала, что наблюдается стагнация в его развитии, кроме того, субъекты РФ имеют высокую степень дифференциации по уровню научно-технологического развития.

В этих условиях стратегически важным приоритетом экономической политики Российской Федерации должна стать новая индустриализация, нацеленная на создание новых секторов, базирующихся на автоматизации производств и широком использовании цифровизации процессов, на модернизацию существующих производств на инновационной основе.

Требуется повышение роли государства как активного экономического субъекта и как экономического института. В национальной экономической системе России необходимы усиления плановых начал для обеспечения целостности и устойчивости системы и более полной реализации общественных интересов, а также комплексный подход к стратегическому развитию страны как в отраслевом, так и в территориальном аспектах.

Переход к цифровой экономике и ее конкурентоспособность во многом определяются уровнем развития информационных технологий. ИТ-отрасль играет важную роль в обеспечении управления процессами социально-экономического развития регионов. Наиболее распространенным фактором, препятствующим развитию ИТ-отрасли, как показало исследование, выступает недостаток квалифицированных специалистов. По количеству ИТ-кадров страна почти в 3 раза отстает от мировых лидеров в области информатизации. В условиях быстрого разви-

тия ИТ-отрасли проблема кадровой обеспеченности будет только усугубляться и может привести к серьезному дефициту специалистов. Кроме того, исследование показало, что уровень развития необходимых навыков и компетенций ИТ-специалистов не в полной мере соответствует требованиям работодателей. Перспективным направлением воздействия на процесс подготовки ИТ-кадров, обеспечивающим решение вышеназванных проблем, является организация дуального обучения.

Наряду с этим, цифровизация обуславливает необходимость изменения региональных социально-экономических систем на основе диффузии ИТ- разработок. Данный процесс активизируется организациями инновационной инфраструктуры.

Анализ инновационных инфраструктур субъектов РФ свидетельствует об их несбалансированности. В исследовании рассмотрены проблемы совершенствования кадровой (НОЦ мирового уровня) и финансовой (фонды) подсистем инновационных инфраструктур.

Соотнесение основных задач, поставленных перед НОЦ мирового уровня, с задачами нацпроекта «Наука и университеты» позволило выявить, что большинство из них не учитывают в своих программных документах ряд направлений нацпроекта. Чаще всего они не учитывают цель, связанную с достижением социально-экономического развития территории, о чем свидетельствуют и установленные показатели деятельности НОЦ мирового уровня. В целом проблемы, препятствующие развитию НОЦ мирового уровня, можно решить при концентрации усилий региональных органов власти, предприятий, научных организаций, университетов и других заинтересованных субъектов путем оценки фактической реализации программ действия НОЦ и последующего совершенствования механизмов их стимулирования к реализации инновационных проектов и проектов по НИОКР.

Важным фактором эффективного функционирования инновационной деятельности является наличие развитой системы финансирования НИОКР. Однако в России наблюдается сокращение доли затрат на исследования и разработки. Недостаточный объем финансирования инновационной деятельности влечет за собой низкую отдачу науки и научных исследований. Одним из действенных и легитимных методов активизации финансирования науки в российских регионах может стать создание специализированных региональных фондов. В работе предложены модель и алгоритм формирования и функционирования сети фондов научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Создание таких фондов в субъектах РФ позволит принципиально расширить возможности регионов в финансировании актуальных для них НИОКР и стимулировании инновационной деятельности. Развитие цифровой экономики напрямую связано с разработкой высокотехнологичного продукта.

В работе предложен подход к оценке траектории высокотехнологичного экспорта в регионе. При его использовании становится возможным представить вклад высокотехнологичного экспорта и его траекторию в регионе по каждому отраслевому сектору, что позволяет определять перспективы дальнейшего развития экономики региона в несырьевых и высокотехнологичных сегментах. При стимулировании развития высокотехнологичного экспорта и развития внешнеэконо-

мических связей регионов в условиях цифровизации формирование и построение системы поддержки и стимулирования развития должно базироваться на основе нефинансовых и финансовых инструментов (налоги, кредиты, страхование, торгово-экономические меры) на всех циклах экспортной деятельности с поэтапной возможностью их реализации.

В работе обращается внимание на возрастающую роль моделирования социально-экономических процессов. Существующие в математическом моделировании подходы, посредством которых происходит управление социально-экономическими системами, в условиях цифровизации крайне узкопрофильны. Возможным вариантом решения может выступить агент-ориентированный подход, который пока еще плохо формализован и оттого не может быть использован повсеместно. Рассмотрены реальные крупные примеры агентного моделирования, которые характеризуют попытки решения глобальных задач человеческого хозяйствования. Кроме того, показана возможность применения математической модели персептрона для кластеризации территориальных объектов в управлении их устойчивым развитием (на примере финансовых затрат на науку в их взаимосвязи с оплатой труда, доходами населения и др.).

Результаты проведенного исследования могут быть полезны для ученых, исследователей, а также всех интересующихся проблемами регионального развития и управления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы. URL: <https://habr.com/ru/companies/itelma/articles/507284> (дата обращения 17.04.2022).
2. 1001 мнение российских бизнес-лидеров: 2-я волна исследования PWC и НАФИ. URL: <https://nafi.ru/analytics/1001-mnenie-rossiyskikh-biznes-liderov-2-ya-volna-issledovaniya-pwc-i-nafi> (дата обращения 11.04.2022).
3. 20 РБК. URL: <https://www.rbc.ru/economics/07/07/2020/5eff14959a794725e351de43> (дата обращения 27.03.2022).
4. 2010-й год, промежуточный (2/6). Tversu. URL: <http://university.tversu.ru> (дата обращения 14.04.2023).
5. Абалкин Л.И. (2002). Логика экономического роста. Москва: Институт экономики РАН. 228 с.
6. Абдрахманова Г.И, Ковалева Г.Г. Сектор ИКТ в России. URL: <https://issek.hse.ru/news/227732702.html> (дата обращения 26.10.2022).
7. Абдулвагапова А.А. (2021). Развитие системы государственной поддержки малого инновационного предпринимательства в регионе // Вопросы региональной экономики. № 2 (47). С. 3–10.
8. Абрамова М.А. (2017). Текущее состояние и перспективы развития финансовой системы России // Экономика. Налоги. Право. Т. 10. № 2. С. 6–21.
9. Аганбегян А.Г. (2005). Шесть шагов, необходимых для возобновления социально-экономического роста и преодоления стагнации, рецессии и стагфляции // Деньги и кредит. № 2. С. 7–13.
10. Аганбегян А.Г., Порфирьев Б.Н., Широков А.А. (2021). О преодолении текущего кризиса и путях развития экономики России. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-preodolenii-tekuschego-krizisa-i-putyah-razvitiya-ekonomiki-rossii> (дата обращения 10.10.2022).
11. Агапов И. (2019). Кадры цифровой экономики // Стандарт. № 7-8 (198-199). С. 12–15.
12. Агент-ориентированные модели: мировой опыт и технические возможности реализации на суперкомпьютерах / В.Л. Макаров [и др.] // Вестник РАН. 2016. Т. 86. № 3. С. 252–262. URL: <https://doi.org/10.7868/S0869587316030075>
13. Айвазян С.А. (2003). К методологии измерения синтетических категорий качества жизни населения // Экономика и математические методы. Т. 39. № 2. С. 33–53.
14. Айвазян С.А. (2003). Эмпирический анализ синтетических категорий качества жизни населения // Экономика и математические методы. Т. 39. № 3. С. 19–53.

15. Айвазян С.А. (2010). Методы эконометрики: учебник: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / Московская школа экономики, МГУ им. М.В. Ломоносова. Москва: Магистр: Инфра-М. 506 с.

16. Айвазян С.А., Степанов В.С., Козлова М.И. (2006). Измерение синтетических категорий качества жизни населения региона и выявление ключевых направлений совершенствования социально-экономической политики (на примере Самарской области и ее муниципальных образований) // Прикладная эконометрика. № 2. С. 18–84.

17. Акимова О.Е. (2013). Мотивационные основы предпринимательской деятельности в России // Проблемный анализ и государственно-управленческое консультирование. Вып. 1. С. 131–138.

18. Актуальные проблемы науки и техники. 2021 // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46286068> (дата обращения 28.04.2023).

19. Алагаева К.Ю. (2014). Налоговое стимулирование инновационной деятельности. Советский опыт и современная реальность // Новые технологии. № 3. С. 33–39.

20. Александрова Е.А., Верховская О.Р. (2016.). Мотивация предпринимательской активности: роль институциональной среды // Вестник СПбГУ. Сер. 8. Менеджмент. Вып. 3. С. 107–138.

21. Алферьев Д.А. Прогнозирование индикаторов научно-технологического пространства посредством пространственных эконометрических моделей на примере Республики Беларусь // Белорусская наука в условиях модернизации: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Минск, 20–21 сент. 2018 г. Минск: Строй-МедиаПроект. С. 115–118.

22. Анализируя прошлое, думать о будущем / под науч. рук. В.А. Ильина. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2015. 336 с.

23. Аналитический отчет «О взаимодействии элементов инновационной инфраструктуры». Москва, 2014. 45 с. URL: https://ac.gov.ru/uploads/_Projects/Presentations/4845.pdf (дата обращения 13.01.2023).

24. Анненкова А.А., Поздняков А.В., Соболева С.А. (2012). Внешнеэкономическое предпринимательство региона: структурные сдвиги и тенденции развития в посткризисный период. // Науч. ведомости Белгород. гос. ун-та. Сер.: История. Политология. Экономика. Информатика. № 1 (120). Вып. 21/1. С. 82–89.

25. Антипина Н.И. (2018). Трансформация российского бизнеса в условиях перехода к цифровой экономике: отраслевой и региональные аспекты // Экономическая наука современной России. № 2.

26. Арон Р. (1993). Этапы развития социологической мысли: пер. с англ. Москва: Прогресс-Политика. 608 с.

27. Асанов Р.К. (2016). Формирование концепции «цифровой экономики» в современной науке // Социал.-экон. науки и гуманитар. исслед. № 15. С. 143–148.

28. Ахметова М.И. (2015). Механизм управления развитием инновационной системы региона на основе оценки взаимовлияния социально-экономической и

инновационной среды: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет. 220 с.

29. Ахметова Ф.Н. (2014). Эмпирические предпосылки совершенствования системы управления трудовыми ресурсами на основе оценки сбалансированности регионального рынка труда // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. № 2. С. 35–42.

30. Ашмарина С.И. (2015). Формирование организационно-экономического механизма управления изменениями в социально-экономических системах в условиях глобализации и развития информационно-знаний экономики. Самара: Самарский государственный университет. 148 с.

31. Бабкин А.В. (2017). Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 807 с.

32. Баженов А. (2020). Концепция изменилась? К реформе институтов развития // Эксперт. № 50. С. 9–10.

33. Барабаш О.Д. (2010). Количественные и качественные характеристики трудовых ресурсов // Научные записки ОрелГИЭТ. № 1. С. 392–393.

34. Барина В.А. [и др.] (2014). Подходы к оценке эффективности функционирования инновационной инфраструктуры в России // Инновации. № 3 (185). С. 42–52.

35. Батракова Л.Г. (2013). Количественные и качественные параметры формирования и управления трудовыми ресурсами // Вестник Ленинградского гос. ун-та им. А.С. Пушкина. № 2. С. 27–31.

36. Бауман С.Н. (2005). Малые инновационные предприятия России: взгляд изнутри (результаты анкетного исследования малых инновационных предприятий РФ) // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. Т. 3. С. 170–175.

37. Бибичев Д.В. (2011). Современное состояние и недостатки статистики рынка информационных технологий // Вестник финансового университета. № 3. С. 56–60.

38. Богатырева Ю.И., Привалов А.Н. К вопросу об актуальности подготовки ИТ-специалистов для современного рынка труда. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41480143_73842599.pdf (дата обращения 10.09.2022).

39. Большая советская энциклопедия. 2-е изд. Т. 40. Москва: Большая Советская энциклопедия, 1957.

40. Борисов А.Б. (2011). Комментарий к Налоговому кодексу Российской Федерации, части первой, части второй. Постатейный. Москва: Книжный мир. 928 с.

41. Бортник И.М. (2012). Система оценки и мониторинга инновационного развития регионов России. Инновации. № 9 (167). С. 25–38.

42. Бродель Ф. (1992). Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV–XVIII вв. Москва. Т. 3.

43. Будущее: сб. пленарных докладов IV Санкт-Петербургского международного экономического конгресса (СПЭК-2018). Санкт-Петербург: ИНИР. С. 81–98.

44. Буркина Т.А. (2020). Научно-производственная кооперация в инновационной сфере // Вестник евразийской науки. Т. 12. № 6. С. 1–9.

45. Бухт Р. (2018). Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестн. междунар. организаций. № 2. С. 143–172.
46. Бухт Р., Хикс Р. (2018). Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестник международных организаций. Т. 13. № 2. С. 143–172.
47. В России катастрофический дефицит ИТ-специалистов. Работодатели «вынуждены платить им больше». URL: https://www.cnews.ru/news/top/2021-02-17_v_rossii_katastroficheskiy (дата обращения 11.09.2022).
48. В России снизилось число вакансий в сфере ИТ, а количество резюме выросло. URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/04/04/2022/6249af479a79478e68d160ac (дата обращения 10.09.2022).
49. В Узбекистане создан Фонд научно-инновационного развития. URL: <https://www.podrobno.uz/cat/tehn/v-uzbekistane-sozdan-fond-nauchno-innovatsionnogo-razvitiya> (дата обращения 16.08.2022).
50. Вайбер Р. (2003). Эмпирические законы сетевой экономики // Проблемы теории и практики управления. № 3. С. 86–91.
51. Валько Д.В. (2014). Информационные технологии как вид экономической деятельности // Междисциплинарный диалог: современные тенденции в общественных, гуманитарных, естественных и технических науках: сборник трудов III Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, ученых, специалистов и аспирантов. Челябинск: Южно-Уральский технологический университет. С. 210–217.
52. Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/11/14/895810-dolya-malogo-biznesa-v-oborote-dostigla-minimuma> (дата обращения 03.04.2022).
53. Взаимодействие науки и бизнеса в процессе коммерциализации исследований и разработок. Москва: ВШЭ, 2017. С. 1–12.
54. Внешнеэкономическая информация Министерства экономического развития РФ. URL: http://www.ved.gov.ru/rus_export/svodniy_reestr_institutov_i_instrumentov_podderzhk (дата обращения 21.03.2022).
55. Вовлечение регионов в разработку цифровых технологий. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/513324364.pdf> (дата обращения 09.09.2022).
56. Воздействие пандемии COVID-19 на промышленность и экологию. URL: <https://ach.gov.ru/upload/pdf/Covid-19-prom.pdf> (дата обращения 03.04.2022).
57. Волкова Е.Н. (2015). Проблемы интегральной статистической оценки социально-экономического развития региона // Экономика, статистика и информатика. № 3. С. 170–175. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/234096888.pdf> (дата обращения: 03.04.2022).
58. Вологдастат. URL: <https://vologdastat.gks.ru> (дата обращения 10.09.2022).
59. Воротникова Д.С., Рожкова Н.К. (2016). Малый и средний бизнес в России: проблемы и пути развития // Вестник университета. № 4. С. 26–33.
60. Гапоненко Ю.В. (2013). Уровень развития экспортного потенциала региона и методические аспекты его оценки // Социально-экономические инновации. № 2 (9). С. 1–5.
61. Гладков И.С. (2022). Внешнеторговые связи Российской Федерации: новый поворот // Власть. Т. 30. № 1. С. 116–122.

62. Глазьев С.Ю. (2015). О неотложных мерах по укреплению экономической безопасности России и выводу российской экономики на траекторию опережающего развития. Москва: Институт экономических стратегий, Русский биографический институт. 60 с.
63. Глазьев С.Ю. (2016). Экономика будущего. Есть ли у России шанс? («Коллекция Изборского клуба»). Москва: Книжный мир. 640 с.
64. Глазьев С.Ю. (2018). Рывок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. Москва: Книжный мир. 768 с.
65. Глазьев С.Ю., Харитонов В.В. (2009). Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике. Москва: Тривант. 304 с.
66. Глобальный индекс инноваций // Гуманитарный портал: Исследования. Центр гуманитарных технологий, 2006–2022. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index> (дата обращения 30.08.2022).
67. Глобальный мониторинг предпринимательства: национальный отчет. URL: https://gsom.spbu.ru/files/folder_17/otchet_fin_rgb.pdf (дата обращения 07.12.2020).
68. Глоссарий по информационному обществу / под общ. ред. Ю.Е. Хохлова. Москва: Институт развития информационного общества, 2009. 160 с.
69. Глухих П.Л., Воронина Л.В., Иванова А.В. (2016). Предпринимательская культура молодежи и факторы ее развития: социокультурный подход // Управление. № 3 (61). С. 52–61.
70. Головенчик Г.Г. (2019). Становление и развитие цифровой экономики в современных условиях глобализации: специальность 08.00.14 «Мировая экономика»: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Минск, 2019. 24 с.
71. Головенчик Г.Г. (2019). Цифровизация белорусской экономики в современных условиях глобализации. Минск: Изд. центр БГУ. 257 с.
72. Головенчик Г.Г. (2021). Цифровой разрыв: причины возникновения, последствия и пути преодоления // Наука и инновации. № 6 (220). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-razryv-prichiny-vozniknoveniya-posledstviya-i-puti-preodoleniya> (дата обращения 24.10.2022).
73. Горбунова О.Н. (2006). Направления совершенствования формирования трудовых ресурсов региона // Вестник ТГУ. № 4. С. 245–252.
74. Горшенина Е.В. (2008). Регион-субъект РФ как социально-экономическая система. Тверь: ТГУ. 107 с.
75. Горькова И.П., Фирсова А.Г., Кутузов Д.В. (2015). Роль информационных технологий в трудовой занятости лиц с ограниченными возможностями здоровья // Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России. № 9. С. 12–17.
76. Грасмик К. (2017). Инновационная активность фирм в условиях экономического кризиса // Проблемы теории и практики управления. № 2. С. 58–64.
77. Грегора Е.Я. (2006). Трудовые ресурсы – основной производственный фактор предприятия в современной рыночной экономике // Управленческое консультирование. № 2. С. 133–139.
78. Гретченко А.А. (2007). Международный опыт государственных фондов поддержки активизации научной и инновационной деятельности // Экономика. Налоги. Право. 2007. № 1. С. 15–27.

79. Гретченко А.А., Манахов С.В. (2011). Инновации в России: история, современность и перспективы // Креативная экономика. № 3 (51). С. 76–83.
80. Грибанов Ю.И. (2019). Факторы и условия цифровой трансформации социально-экономических систем // Вестник Алтайской академии экономики и права. № 2-2. С. 253–259.
81. Григорьев Л., Иващенко А. (2010). Теория цикла под ударом кризиса // Вопросы экономики. № 10. С. 31–55.
82. Гриненко С.В., Седова Т.В. (2012). Практикум по статистике. Таганрог: ТТИ ЮФУ. 135 с.
83. Губанов С. (2021). Российская наука и ее проблема проблем // Экономист. № 2. С. 27–40.
84. Губанов С.С. (2015). От экспортно-сырьевой модели к неоиндустриальной экономической системе // Экономическое возрождение России. № 4 (46).
85. Гулин К.А., Усков В.С. (2017). О роли интернета вещей в условиях перехода к четвертой промышленной революции // Проблемы развития территории. № 4 (90). С. 112–130.
86. Гулин К.А., Усков В.С. (2017). Тренды четвертой промышленной революции (Рецензируется: Шваб К. Четвертая промышленная революция: пер. с англ. (Top Business Awards)) // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 10. № 5. С. 216–221.
87. Гурова И.П. (2014). Высокотехнологичный экспорт СНГ: проблема измерения // Евразийская экономическая интеграция. № 4 (25). С. 31–46.
88. Гэлбрейт Дж. (2004). Новое индустриальное общество: пер. с англ. Москва: АСТ. 602 с.
89. Данилова Ю. Две заявки из Сибири вошли в последний набор по созданию научно-образовательных центров. URL: <https://infopro54.ru/news/dve-zayavki-iz-sibiri-voshli-v-poslednij-nabor-po-sozdaniyu-nauchno-obrazovatelnykh-centrov> (дата обращения 10.10.2022).
90. Данные ВШЭ. URL: <https://www.hse.ru/science/library#pagetop> (дата обращения 15.08.2022).
91. Данные Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. URL: <https://digital.gov.ru> (дата обращения 18.10.2022).
92. Данные об ООО НПФ «ЭнергоКИТ». URL: <https://www.spark-interfax.ru/vologodskaya-oblast-vologda/ooo-energokit-inn-3525234484-ogrn-1103525000215-521c870911148dcabe6cb3984d52045> (дата обращения 15.08.2022).
93. Данные официального сайта «Научно-образовательные центры мирового уровня». URL: <https://xn--m1acy.xn--p1ai/centers> (дата обращения 28.08.2022).
94. Данные Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity> (дата обращения 11.10.2022).
95. Данные Системы национальных счетов Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения 26.10.2022).
96. Дегтярева О.И., Полянова Т.Н., Саркисов С.В. (2008). Внешнеэкономическая деятельность. Москва: Дело. 424 с.

97. Демешев Б.Б. Эконометрика. Идея метода главных компонент // НИУ ВШЭ. Открытое образование. URL: <https://openedu.ru/course/hse/METRIX> (дата обращения 03.06.2022).

98. Денисенко И., Кузубов А., Шашло Н. (2021). Основные траектории трансформации рынка труда и трудовых ресурсов в условиях цифрового и поствирусного трендов преобразования общества // Право и управление. XXI век. № 3. С. 52–61.

99. Дефицит ИТ-специалистов: кто виноват и что делать. URL: <https://vc.ru/hr/256931-deficit-it-specialistov-kto-vinovat-i-chto-delat> (дата обращения 10.09.2022).

100. Дефицит кадров в IT-отрасли смягчился, но не от хорошей жизни. URL: <https://3dnews.ru/1064324/defitsit-kadrov-v-itotrasli-smyagchilsya-no-ne-ot-horoshey-gizni> (дата обращения 10.09.2022).

101. Динамика и перспективы развития ИТ-отрасли. URL: <https://issek.hse.ru/news/371816718.html> (дата обращения 11.09.2022).

102. Днепровская Н.В., Макаренкова Е.В. (2021). Актуальные задачи цифровизации в сфере занятости // Информационное общество. № 2. С. 19–29.

103. Доклад о мировом развитии 2016 «Цифровые дивиденды» // Всемирный банк. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf> (дата обращения 25.10.2020).

104. Долгосрочное развитие российской экономики и проблема эффективности использования трудовых ресурсов (2012) / А.А. Широ́в, М.С. Гусев, А.А. Янтовский, В.В. Потапенко // Проблемы прогнозирования. № 1. С. 3–17.

105. Долгосрочный прогноз социально-экономического развития Вологодской области (2009) / Л.Г. Иогман, А.А. Широ́в, А.А. Янтовский, Д.Б. Кувалин // Проблемы прогнозирования. № 1 (112). С. 74–92.

106. Доля вакансий с удаленным режимом работы в IT-сфере с января по сентябрь снизилась до 5%. URL: <https://tass.ru/obschestvo/16386239> (дата обращения 11.09.2022).

107. Доничев О.А., Фраймович Д.Ю., Грачев С.А. (2018). Региональная система экономических и социальных факторов формирования ресурсов инновационного развития // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т.11. № 3. С. 84–99.

108. Дорошенко Т.А. (2019). Разработка агент-ориентированной модели образовательной миграции населения региона // Вестник Евразийской науки. 2019. Т. 11. № 5. URL: <https://esj.today/17ECVN519.html> (дата обращения 04.04.2022).

109. Дорошина О.П. (2012). Оценка налоговых правонарушений в результате применения упрощенной системы налогообложения // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. № 36 (177). С. 64–67.

110. Доступность информации: значения термина // Словари и энциклопедии на Академии. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/636300> (дата обращения 11.09.2022).

111. Дубровский В.В. (2007). Роль и значение управления человеческими ресурсами на промышленном предприятии // Вопросы экономических наук. № 23. С. 17–20.

112. Евсеев О.С., Коновалова М.Е. (2012). Развитие инновационной инфраструктуры в условиях модернизации национальной экономики // Фундаментальные исследования. № 9-1. С. 220–224.

113. Егоров Е.Г. (1996). Основные положения Концепции модернизации региональной экономики «Якутия – XXI век». Якутск. 33 с.

114. Единая товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности // Федеральная таможенная служба России. URL: <https://customs.gov.ru/uchastnikam-ved/spravochnaya-informacziya/товарная-номенклатура-%28tn-ved-eaes-i-tn-ved-sng%29/tn-ved-sng> (дата обращения 28.01.2022).

115. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства-получателей поддержки. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru/statistics.html#statdate=15.04.2022> (дата обращения 05.04.22).

116. Единый реестр субъектов малого предпринимательства URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics.html> (дата обращения 10.07.2022).

117. Единый реестр субъектов МСП. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru> (дата обращения 25.03.22).

118. Емелин А. Общая, групповые, внутригрупповая и межгрупповая дисперсия. Правило сложения дисперсий // mathprofi.ru. URL: <http://mathprofi.ru/dispersii.html> (дата обращения 25.03.22).

119. Ермоленко В.В., Ланская Д.В., Панченко А.Н. (2019). Исследование практики использования технологий и инструментов управления объектами инфраструктуры в инновационной экосистеме // Вестник Академии знаний. № 5 (34). С. 76–84.

120. Ефимова А.И. [и др.] (2019). Оценка качества оказания услуг организациями культуры Республики Мордовия, проведенная в 2017 году // Социально-экономическое развитие Республики Мордовия в 2017 году: сборник научных трудов. Саранск: Государственное казенное учреждение Республики Мордовия «Научный центр социально-экономического мониторинга». С. 220–269.

121. Жильников А.Ю. (2014). Анализ влияния инновационной активности региона на ВРП // Территория науки. № 6. С. 53–57.

122. Жихарева А.К. (2019). Возможные проблемы применения региональных рейтингов // Управленческое консультирование. № 10. С. 49–60.

123. Жуковская И.Ф., Ивлиева Н.Н., Труфанова С.А. (2021). Анализ прямых и косвенных методов стимулирования исследований и разработок в РФ // Проблемы теории и практики управления. № 1. С. 129–147.

124. Заверза Е.В. (2019). Формирование региональной инфраструктуры развития малого инновационного бизнеса: дис. канд. экон. наук: 08.00.05. Краснодар. 189 с.

125. Завьялова Е.Б., Старикова Е.А. (2018). Современные тенденции участия бизнеса в реализации социально-ориентированных целей устойчивого развития // Право и управление. XXI век. № 3 (48). С. 107–120.

126. Задумкин К.А., Кондаков И.А. (2010). Научно-технический потенциал региона: оценка состояния и перспективы развития: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН. 205 с.

127. Заздравных Е.А. (2017). Теоретический анализ взаимосвязи предпочтений предпринимателей и их инновационной активности // Журнал экономической теории. № 2. С. 122–131.
128. Заздравных Е.А. (2019). Исторические эффекты региональной предпринимательской активности // Российский журнал менеджмента. № 17 (1). С. 97–120.
129. Закиров И.В. (2018). Территориальный подход в исследованиях внешнеэкономических связей. // Известия РАН. Серия географическая. № 2. С. 27–36.
130. Закон Вологодской области от 13 мая 2021 г. № 4894-ОЗ «О внесении изменений в статью 2 Закона области «О налоге на имущество организаций». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3500202105140013?index=0&rangeSize=1> (дата обращения 02.09.2022).
131. Закон Вологодской области от 26 октября 2018 г. № 4424-ОЗ «Об установлении на территории Вологодской области налоговых ставок по налогу, взимаемому в связи с применением упрощенной системы налогообложения». URL: <https://docs.cntd.ru/document/550221350> (в ред. законов Вологодской области от 11.12.2020 № 4817-ОЗ, от 12.01.2022 № 5040-ОЗ).
132. Закон Республики Карелия от 21 апреля 2020 г. № 2473-ЗПК. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/1000202004220003?index=3&rangeSize=1> (дата обращения 02.09.2022).
133. Земцов С.П. (2020). Институты, предпринимательство и региональное развитие в России // Журнал Новой экономической ассоциации. № 2 (46). С. 168–180.
134. Земцов С.П. [и др.] (2020). Новая предпринимательская политика для России после кризиса 2020 года // Вопросы экономики. № 10. С. 44–67.
135. Земцов С.П., Бабурин В.Л. (2019). Предпринимательские экосистемы в регионах России // Региональные исследования. № 2 (46). С. 4–14.
136. Земцов С.П., Смелов Ю.А. (2018). Факторы регионального развития в России: география, человеческий капитал или политика регионов // Журнал Новой экономической ассоциации. № 4 (40). С. 84–108.
137. Земцов С.П., Царева Ю.В. (2018). Предпринимательство и институты: есть ли связь на региональном уровне в России? // Вопросы экономики. № 6. С. 92–116.
138. Зотиков Н.З. (2017). Налогообложение малого бизнеса и его роль в доходах бюджетов // Вестник Евразийской науки. Т. 9. № 3. С. 1–20.
139. Иванов В.В. (2011). Инновационная политика России: варианты и перспективы // Инновации. № 2 (148).
140. Иванов С.Л. (2021). Анализ сущности и состояния инновационного предпринимательства в условиях современной российской экономики // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. № 4 (32). С. 77–91.
141. Иванов С.Л., Кузнецова Е.П. (2022). Региональная дифференциация развития инновационного предпринимательства в России // Проблемы развития территории. Т. 26. № 4. С. 61–79.
142. Иванов С.Л., Метляхин А.И. (2022). Разработка методики оценки влияния инновационного предпринимательства на развитие экономики региона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 15. № 4. С. 136–154.

143. Иванова Н.Г., Кацюба И.А. (2016). Управление общественными финансами: актуальные проблемы, новые решения и стратегии развития. Санкт-Петербург: СПбГЭУ. 163 с.
144. Иванова Н.М. (2019). Проблемы инновационного развития Российской Федерации // Инновации и инвестиции. № 8. С. 13–18.
145. Иванченко В.А., Горбунов Ю.В. (2018). Проблемы привлечения источников финансирования инновационной деятельности предприятий Алтайского края // Аллея науки. № 5. С. 747–756.
146. ИКТ-рынок России. URL: www.tadviser.ru (дата обращения 26.10.2022).
147. Ильин В.А. (2014). Проблемы регионального развития как отражение эффективности государственного управления // Экономика региона. № 3. С. 48–63.
148. Ильин В.А. (2015). Анализируя прошлое, думать о будущем: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН. 336 с.
149. Ильиных С.А. (2015). Предпринимательство в России: анализ факторов влияния // Проблемы современной экономики. № 2 (54). С. 153–156.
150. Индекс цифровизации бизнеса Банка «Открытие»: готовность российских компаний к цифровой экономике. URL: <https://nafi.ru/projects/predprinimatelstvo/index-peremen-gotovnost-rossiyskikh-kompaniy-k-tsifrovoy-ekonomike> (дата обращения 26.10.2022).
151. Индикаторы инновационного развития регионов России для целей мониторинга и управления (2013) / И.М. Бортник [и др.] // Инновации. № 11. С. 21–32.
152. Индикаторы науки: 2021: стат. сб. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/456275228.pdf> (дата обращения 16.08.2022).
153. Индикаторы науки: 2022: стат. сб. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/581310357.pdf> (дата обращения 16.08.2022).
154. Индикаторы цифровой экономики – 2021. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf> (дата обращения 10.09.2022).
155. Индикаторы цифровой экономики – 2022. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/780810055.pdf> (дата обращения 10.09.2022).
156. Индикаторы цифровой экономики: 2017. URL: <https://www.hse.ru/data/2017/08/03/1173504122/ICE2017.pdf> (дата обращения 11.09.2022).
157. Индикаторы цифровой экономики: 2020: стат. сб. / Г.И. Абдрахманова [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: НИУ ВШЭ, 2020. 360 с.
158. Инновации: международные сопоставления (2018) / С.Н. Егоренко [и др.]. Москва: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. С. 100–123.
159. Инновационный человеческий капитал и когнитивный труд работника. URL: <https://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785788213576-SCN0000.html> (дата обращения 14.04.2022).
160. Иноземцев В.Л. (1999). Новая постиндустриальная волна на Западе: антология. Москва. 640 с.
161. Информационный каталог о текущем состоянии инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности в регионах Российской Федерации. URL: https://www.miiris.ru/inno_infra (дата обращения 10.09.2022).

162. Иншакова А.О. (2016). Вариации классификаций субъектов инновационного предпринимательства и их национального правового оформления // Современное право. № 1. С. 23–28.

163. ИТ-кадры для цифровой экономики в России. Оценка численности ИТ-специалистов в России и прогноз потребности в них до 2024 года // Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий. URL: https://www.tadviser.ru/images/2/22/It-personnel_research_2024_APKIT.pdf (дата обращения 10.09.2022).

164. ИТ-отрасль в России и в мире: как растёт рынок информационных технологий. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/it-otrasl-v-rossii-i-v-mire-kak-rastet-rynok-informatsionnykh-tehnologiy> (дата обращения 10.09.2022).

165. К методологии проверки интегральных оценок социально-экономических объектов (2021) / Д.А. Алферьев [и др.] // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 14. № 6. С. 86–106. DOI: 10.15838/esc.2021.6.78.5

166. Кадровый голод. России не хватает миллиона ИТ-специалистов. URL: <https://lenta.ru/articles/2021/07/27/golod> (дата обращения 10.09.2022).

167. Кадры в эпоху цифровой экономики. URL: <https://ria.ru/20191230/1562653998.html> (дата обращения 10.09.2022).

168. Как будет финансироваться российская наука. URL: <https://rg.ru/2021/12/15/kak-budet-finansirovatsia-rossijskaia-nauka.html> (дата обращения 16.08.2022).

169. Как пандемия повлияла на объём российского ИТ-рынка. URL: https://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2020/articles/rossijskij_rynok_it_ne_opravdal_nadezhdy (дата обращения 10.09.2022).

170. Как Россия будет готовить кадры для цифровизации. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4078897> (дата обращения 11.09.2022).

171. Калужский М.Л. (2014). Электронная коммерция: маркетинговые сети и инфраструктура рынка. Москва: Экономика. 328 с.

172. Каменский А.Н. (2010). Формирование инновационной инфраструктуры как фактор развития социально-экономических систем // Транспортное дело России. № 2. С. 203–208.

173. Канева М.А., Унтура Г.А. (2018). Эволюция теорий и эмпирических моделей взаимосвязи экономического роста, науки и инноваций (часть 2) // Мир экономики и управления. Т. 18. № 1. С. 5–17.

174. Капканщиков С.Г. (2020). Антициклическое регулирование национальной экономики: содержание, инструменты, проблемы и способы их разрешения // Общество и экономика. № 9. С. 5–28.

175. Капранова Л.Д. (2018). Цифровая экономика в России: состояние и перспективы развития // Экономика. Налоги. Право. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-v-rossii-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения 25.10.2022).

176. Кастельс М. (2000). Информационная эпоха: экономика, общество и культура: пер. с англ. Москва. 608 с.

177. Кендюхов А.В. (2013). Использование метода главных компонент для оценки конкурентоспособности машиностроительных предприятий // Маркетинг и менеджмент инноваций. № 4. С. 219–227.

178. Кирцнер И.М. (2001). Конкуренция и предпринимательство / пер. с англ.; под ред. А.Н. Романова. Москва.
179. Киселева О.В., Сурова О.А., Суров М.А. (2016). Исследование условий для развития малого бизнеса и предпринимательства (на примере г. Ульяновска) // Дайджест-финансы. № 1. С. 14–26.
180. Клейнер Г.Б. (2015). Реиндустриализация, ресайентизация, реинституционализация – ключевые задачи экономического возрождения России // Экономическое возрождение России. № 4 (46).
181. Клейнер Г.Б. (2018). Человек в цифровой экономике // Экономическая наука современной России. № 2. С. 169–175.
182. Клименко Т.И. (2020). Теоретические подходы к понятию услуг инновационной инфраструктуры // Актуальные вопросы развития современного общества: сборник научных статей X Всероссийской научно-практической конференции. С. 232–237.
183. Климова Ю.О. (2020). Анализ кадровой обеспеченности отрасли информационных технологий на федеральном и региональном уровнях // Вестник Омского университета. Сер.: Экономика. № 1. С. 126–139.
184. Климова Ю.О. (2020). Проблемы подготовки кадров в сфере информационных технологий // Проблемы развития территории. № 6 (110). С. 86–105.
185. Климова Ю.О. (2020). Теоретические аспекты и институциональная среда развития цифровой экономики России // Вестник ЧелГУ. № 2 (436). С. 43–51.
186. Климова Ю.О. (2021). Источники формирования бюджета фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности // Вестник Омского университета. № 2. С. 93–106.
187. Климова Ю.О. (2021). Направления использования средств региональных фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности // Стратегии бизнеса. Т. 9. № 12. С. 343–350.
188. Климова Ю.О. (2022). Трудовые ресурсы: подходы к определению и место в системе других экономических категорий // Вестник Владимирского гос. ун-та имени А.Г. и Н.Г. Столетовых. Сер.: Экономические науки. № 1 (31). С. 84–98.
189. Клочкова Е.Н., Прохоров П.Э. (2020). Определение цифровой экономики для целей статистического исследования // Вопросы статистики. Т. 27. № 4. С. 66–79.
190. Ключевые положения Послания Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ (20 февраля 2019 г.). URL: <https://er-tarasovskiy.ru/klyuchevye-polozheniya-poslaniya-prezidenta-rf-v-v-putina-federalnomu-sobraniyu-rf-20-fevralya-2019-g.html> (дата обращения 10.09.2022).
191. Ключникова Е.В., Шитова Е.М. (2016). Методические подходы к расчету интегрального показателя, методы ранжирования // ИнноЦентр. № 1 (10). URL: <http://innoj.tversu.ru/number10.html> (дата обращения 10.09.2022).
192. Кобяков А. Вызовы XXI века: как меняет мир четвертая промышленная революция. URL: <https://www.rbc.ru/opinions/economics/12/02/2016/56bd9a4a9a794ca8d3733> (дата обращения 15.09.2022).
193. Ковалева Е. [и др.] (2020). Оценка состояния конкурентной среды в России // Аналитический центр при Правительстве РФ. 24 с. URL: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/Konkurenciya_doklad_2020.pdf (дата обращения 15.09.2022).

194. Козырев А.Н. (2018). Квантовая экономика и квантовые вычисления в экономике // Цифровая экономика. № 3. С. 5–12.
195. Кокин А.С., Суевалова М.А., Квашнин С.С. (2012). Недостатки государственной инновационной политики в сфере развития малого инновационного бизнеса // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. № 5 (1). С. 219–228.
196. Комков Н.И. (2017). Научно-технологическое развитие: ограничения и возможности // Проблемы прогнозирования. № 5. С. 11–21. URL: <https://ecfor.ru/publication/nauchno-tehnologicheskoe-razvitie-ogranicheniya-i-vozmozhnosti> (дата обращения 15.09.2022).
197. Комментарий к Федеральному закону от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (кол. авт.). Специально для системы Гарант, 2021. URL: <https://base.garant.ru/77214672> (дата обращения 14.01.2022).
198. Коммерсант. URL: <https://www.kommersant.ru> (дата обращения 26.10.2022).
199. Конопатов С.Н., Старожук Е.А., Бышовец Б.Д. Подготовка кадров для цифровой экономики. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41310883_69121224.pdf (дата обращения 10.09.2022).
200. Консолидированные бюджеты субъектов Российской Федерации и бюджетов территориальных государственных внебюджетных фондов. URL: <https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzhetrov/konsolidirovannye-byudzhety-subektov> (дата обращения 16.08.2022).
201. Корнаи Я. (2012). Инновации и динамизм: взаимосвязь систем и технического прогресса // Вопросы экономики. № 4. С. 4–31.
202. Коровин Г., Ченчевич С., Крохина Е. (2018). О роли региональных институтов инновационного развития // Проблемы теории и практики управления. № 12.
203. Коровин Г.Б. (2018). Цифровизация промышленности в контексте новой индустриализации РФ // Общество и экономика. № 1. С. 47–66.
204. Коровин Г.Б. (2019). Социальные и экономические аспекты цифровизации в России // Журнал экономической теории. № 1.
205. Коровин Г.Б. Теоретические аспекты новой индустриализации России // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). URL: <http://journal-s.org/index.php/sisp/article/view/2803/0> (дата обращения 16.08.2022).
206. Королева Е.В. (2015). Формирование и развитие патентно-информационной поддержки инноваций: автореф. дис....д-ра. экон. наук: 08.00.05. Москва. 374 с.
207. Косыгина К.Е. (2020). Межсекторное взаимодействие: типы отношений и тенденции развития в современном российском обществе // Проблемы развития территории. № 6 (110). С. 50–66.
208. Красильникова Е.В. (2011). Системные признаки интернет-экономики // Известия Саратовского университета. Сер.: Экономика. Управление. Право. № 1. С. 32–37.
209. Кувалин Д.Б., Моисеев А.К., Зинченко Ю.В. (2019). Российские предприятия в конце 2018 года: взгляд на глобальные цели устойчивого развития и трудности с получением банковских кредитов // Проблемы прогнозирования. № 3 (174). С. 135–148.

210. Кудрявцева О.В. (2012). Теоретические подходы к определениям «трудо-вой потенциал человека», «трудовые ресурсы», «рабочая сила» // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. № 1. С. 31–38.

211. Кузнецов П.А., Коршенко О.П., Коршенко И.Ф. (2013). Инновационная инфраструктура для различных типов стратегий регионального инновационного развития // Инновации. № 10 (180). С. 51–57.

212. Кузнецова Е., Старостина Ю. Счетная палата назвала проблемы российской науки. URL: <https://www.rbc.ru/politics/07/02/2020/5e3c1bf19a7947cse149aa99> (дата обращения 16.08.2022).

213. Кузнецова Е.П. (2019). Научно-технологическая кооперация в России: современное состояние, проблемы и инструменты государственной поддержки // Вопросы территориального развития. № 1 (46). С. 1–12.

214. Кузнецова Е.П. (2019). Систематизация направлений государственных программ по стимулированию научно-производственной кооперации в СЗФО // Социальное пространство. № 4 (21). С. 1–7.

215. Кузнецова Е.П., Иванов С.Л. (2023). Научно-образовательные центры мирового уровня: значение для инновационного развития России // Организатор производства. Т. 31. № 1. С. 102–115. DOI: 10.36622/VSTU.2023.92.50.008

216. Куприянов А.Н., Холодова П.К., Острикова О.И. (2020). Развитие инновационного сектора предпринимательства в условиях экономической рецессии // Управление в условиях экономического кризиса: стратегия противодействия угрозам и перспективы устойчивого развития: материалы XVI Международной научно-практической конференции. С. 57–62.

217. Лаврикова Ю.Г., Андреева Е.Л., Ратнер А.В. (2020). Влияние внешнеэкономической деятельности на региональное развитие: компаративный анализ российского и зарубежного опыта // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 13. № 6. С. 54–67. DOI: 10.15838/esc.2020.6.72.3

218. Лавров И. (2019). Трудовые ресурсы как ключевой элемент устойчивого развития // Мировое и национальное хозяйство. № 1. URL: <https://mirec.mgimo.ru/upload/ckeditor/files/labourresources-as-a-key-element-of-sustainable-development.pdf>

219. Лапочкина В.В., Каменский А.С., Корнилов А.М. (2018). Региональные государственные фонды поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности: успех, проблемы, зарубежный опыт // Наука. Инновации. Образование. № 2. С. 26–53.

220. Лебедев К.Н. (2019). Об эффективности финансовых и нефинансовых мер решений проблем НИОКР в России // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. № 1 (35). С. 185–196.

221. Лейбин В. (2021). Искусственный интеллект: что он может и чего не может // Эксперт. Т. 49. № 1232. С. 43–47. URL: <https://expert.ru/expert/2021/49/iskusstvenniy-intellekt-cto-on-mozhet-i-chego-ne-mozhet> (дата обращения 04.04.2022).

222. Ленчук Е. (2020). Формирование цифровой экономики в России: вызовы, перспективы, риски. Санкт-Петербург. 320 с.

223. Ленчук Е.Б. (2016). Курс на новую индустриализацию – глобальный тренд экономического развития // Проблемы прогнозирования. № 3. С. 132–143.

224. Ленчук Е.Б. (2018). Формирование промышленной политики России в контексте задач новой индустриализации // Журнал Новой экономической ассоциации. № 3 (39). С. 138–145.
225. Ленчук Е.Б. (2018). Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы // Вестник Института экономики Российской академии наук. № 5.
226. Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. (2018). Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы // Вестник Института экономики Российской академии наук. № 5.
227. Луговая Е.С. (2012). Инновации как основа модернизации современного общества // Вестник Волгоградского университета. Сер. 7. Философия. Социология и социальные технологии. № 2. С. 103–108.
228. Луцкив О., Попадынец Н. (2019). Проблемы институционально-организационного обеспечения инвестиционно-инновационного развития региона // Социально-экономические проблемы современного периода Украины. № 1 (135). С. 33–37.
229. Мазилев Е.А., Ушакова Ю.О. (2019). К вопросу формирования организационно-правовых условий стимулирования НИОКР в регионах // Проблемы развития территории. № 1 (99). С. 40–55.
230. Мазилев Е.А., Шэн Ф. (2018). Научно-технологический потенциал территорий России и Китая: оценка и направления развития // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 11. № 1. С. 70–83.
231. Макаренкова Е.В. (2011). Сетевая экономика: учеб. пособие. Евразийск, открытый ин-т.
232. Макаров В.Л. (2003). Справочник экономического инструментария. Москва: Экономика.
233. Макаров В.Л. (2013). Социальное моделирование набирает обороты // Экономика и математические методы. Т. 49. № 4. С. 5–17.
234. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р. (2013). Применение суперкомпьютерных технологий в общественных науках // Экономика и математические методы. Т. 49. № 4. С. 18–32.
235. Макашева Н.П. (2013). Государственная поддержка и финансирование инновационной деятельности в России и странах мира // Вестник Томского государственного университета. № 3. С. 161–172.
236. Малис Н.И. (2013). Налоговый потенциал специальных налоговых режимов // Финансовый журнал. № 1. С. 73–80.
237. Малое предпринимательство в экономике территорий (2017) / К.А. Гулин [и др.]. Вологда: ВолНЦ РАН. 128 с.
238. Малые инновационные предприятия: в условиях «барьерной среды» // Аккредитация в образовании. URL: https://akvobr.ru/problemi_razvitiya_malih_innovacionnih_predpriyatii.html (дата обращения 29.04.2022).
239. Мандрощенко О.В. (2015). О некоторых вопросах налогообложения субъектов малого бизнеса // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. № 7-8. С. 101–105.

240. Манжосова И.Б. (2020). Формирование стратегии модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»]. 436 с.

241. Мантуров Д.В. (2022). Теория и практика разработки и реализации новой модели промышленной политики : дис. ... д-ра экон. наук. Москва: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. 583 с.

242. Маричев С.Г. (2022). Количественная оценка бесплатных цифровых благ в составе ВВП // Вопросы экономики. № 1. С. 126–146.

243. Марно В. (2008). Путеводитель по современной эконометрике. Москва: Научная книга.

244. Март срезал места для программистов. HeadHunter зафиксировал снижение числа вакансий в ИТ-сфере. URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2022/04/05/6249af479a79478e68d160ac> (дата обращения 11.09.2022).

245. Марченко Е.М., Рахова М.В. (2018). Актуальные аспекты оценки состояния региональной инфраструктуры // Вестник Владимирского государственного университета имени А.Г. и Н.Г. Столетовых. Сер.: Экономические науки. № 2 (16). С. 77–81.

246. Маршал А. (1993). Принципы экономической науки. Москва: Прогресс. 594 с.

247. Маслов Г.А. (2019). Техничко-экономическое развитие и возвращение протекционизма // Проблемы современной экономики. № 1. С. 43–47.

248. Маслова Е.В., Колесникова О.А., Околелых И.В. (2022). Современные трансформации рынка труда России: вызовы и необходимая реакция управления // Экономика труда. Т. 9. № 4. С. 743–764. DOI: 10.18334/et.9.4.114459

249. Маслова Т.С., Лалаева А.А. (2018). Сравнительный анализ финансирования НИОКР в России и за рубежом // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. № 7.

250. Матанцева О.Ю. (2020). Основы экономики автомобильного транспорта. Москва: Юстицинформ. 256 с.

251. Махмутов А.И. (2020). Сравнение регионов по уровню обеспеченности инновационной инфраструктурой // Молодой ученый. № 35 (325). С. 54–56.

252. Мациевский Н. Метод главных компонент (PCA) // Видеохостинг YouTube URL: <https://www.youtube.com/watch?v=xZR6Zc8tKiw> (дата обращения 05.06.2022).

253. Международные отношения // Левада-центр. URL: <https://www.levada.ru/2022/06/15/mezhdunarodnye-otnosheniya-7> (дата обращения 05.06.2022).

254. Международные рейтинги уровня развития ИКТ. URL: <https://d-russia.ru/mezhdunarodnye-rejtingi-urovnya-razvitiya-ikt.html> (дата обращения 19.04.2023).

255. Менделеев Д.И. (2002). К познанию России. Москва.

256. Меры поддержки бизнеса и практические рекомендации для компаний в условиях пандемии. URL: <https://roscongress.org/materials/mery-podderzhki-biznesa-i-prakticheskie-rekomendatsii-dlya-kompaniy-v-uslovi-yakh-pandemii> (дата обращения 05.06.2022).

257. Методика оценки инновационного развития региона (на примере регионов южного федерального округа) (2020) / А.А. Митус [и др.] // Креативная экономика. Т. 14. № 12. С. 3259–3276.

258. Методические рекомендации по формированию программ деятельности научно-образовательных центров мирового уровня. URL: <https://rulaws.ru/acts/Metodicheskie-rekomendatsii-po-formirovaniyu-programm-deyatelnosti-nauchno-obrazovatelnyh-tsentrov-mirov> (дата обращения 30.08.2022).

259. Мизес Л. (2000). Человеческая деятельность: трактат по экономической теории. Москва: Экономика. 878 с.

260. Миляков Н.В. (2006). Налоги и налогообложение. Москва: ИНФРА-М. 509 с.

261. Минакер В.Е., Быховский М.В. Проблемы интегральных оценок технических систем // Metodolog.Ru. URL: <https://www.metodolog.ru/00821/00821.html> (дата обращения 22.11.2022).

262. Минакер В.Е., Быховский М.В. Проблемы интегральных оценок технических систем // Metodolog.Ru. URL: <https://www.metodolog.ru/00821/00821.html> (дата обращения 22.11.22).

263. Минакир П.А. (2017). Теоретические аспекты исследования пространственных экономических систем // Журнал экономической теории. № 3. С. 7–10.

264. Мингалева Ж.А., Лосева Е.Ю., Оборина Е.Д. (2011). Социально-экономический подход к исследованию внешнеэкономических связей региона // Экономика региона. № 1. С. 182–187.

265. Миндели Л.Э., Черных С.И. (2017). Зарубежный опыт финансирования науки и возможности его применения в России. Москва: ИПРАН РАН. 71 с.

266. Минькович Т.В. (2012). Информационные технологии: понятийно-терминологический аспект // Образовательные технологии и общество. № 2. С. 371–389.

267. Миролубова Т.В. (2020). Цифровая экономика: проблемы идентификации и измерений в региональной экономике // Экономика региона. № 2. С. 377–390.

268. Модели оценки влияния экономики знаний на экономический рост и инновации регионов (2021) / отв. ред. В.И. Суслов. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН. 256 с.

269. Моделирование социальных процессов на суперкомпьютерах: новые технологии (2018) / В.Л. Макаров [и др.] // Вестник РАН. Т. 88. № 6. С. 508–518. URL: <https://doi.org/10.7868/S086958731806004X>

270. Мойсейчик Г.И. (2016). Цифрофикация экономики стран евразийского союза как стратегический императив XXI века // Проблемы современной экономики. 2016. № 1(57). С. 11–15.

271. Монастырный Е.А., Спицын В.В., Грик Я.Н. (2010). Методологический подход к оценке эффективности инновационного развития региона // Инновации. № 1 (135). С. 80–86.

272. Монастырный Е.А., Чистякова Н.О. (2017). Структурно-функциональная модель подсистемы «Инфраструктура» в региональной инновационной системе // Инновации. № 6. С. 25–29.

273. Морозова Н.Г. (2012). Совершенствование специальных налоговых режимов для субъектов малого бизнеса // Вестник Университета. № 3. С. 191–195.

274. МСП/Постковид. Время системных решений: специальный доклад Президенту РФ. URL: <http://doklad.ombudsmanbiz.ru/2021/7.pdf> (дата обращения 21.04.2022).

275. Мурашова Н.А. (2021). Развитие методологии обеспечения инновационной деятельности экономических систем // дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. 400 с. URL: <http://dlib.rsl.ru> (дата обращения 14.04.2023).

276. Мурзагалина Г.М., Каримова С.Р. Роль государства в поддержке инновационной деятельности. URL: http://resources.krc.karelia.ru/krc/doc/publ2009/Innov_razv_129-132.pdf (дата обращения 16.08.2022).

277. Муртузалиева С.Ю. (2007). Внешнеэкономические связи регионов России со странами СНГ // Социальные и гуманитарные науки. Сер.: Экономика. № 4. С. 165–172.

278. Мухамедьяров А.М., Диваева Э.А., Хабибрахманова Ю.Р. (2013). Основы формирования и оценки функционирования региональных инновационных систем. Уфа: Гилем. 200 с.

279. Налоговый кодекс РФ // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671 (дата обращения 10.07.2022).

280. Направления использования средств региональных фондов // Стратегии бизнеса. Сетевое научное издание. URL: <https://strategybusiness.ru> (дата обращения 14.04.2023).

281. Наука ждет бизнес. URL: <https://rg.ru/2020/12/15/gossredstva-ostaiutsia-krupnejshim-istochnikom-finansirovaniia-nauki.html> (дата обращения 16.08.2022).

282. Научно-технологический потенциал территорий и его сравнительная оценка (2017) / К.А. Гулин [и др.] // Проблемы развития территории. № 1 (87). С. 7–26.

283. Научно-технологическое развитие: топ-15 регионов РФ. Об этом сообщает «Рамблер». URL: https://finance.rambler.ru/markets/38182388/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения 16.03.2022).

284. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <https://clck.ru/34swj2> (дата обращения 28.08.2022).

285. Национальные интересы : приоритеты и безопасность (2013) / ред. В.А. Горохова. Москва: Финансы и кредит. 793 с.

286. Национальный научный фонд. URL: <https://devki.su/2021/03/26/nacionalnyj-nauchnyj-fond-ssha> (дата обращения 16.08.2022).

287. Национальный проект «Цифровая экономика» – в цифрах и фактах. URL: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=133614> (дата обращения 11.09.2022).

288. Нелегкая принесла: госзаказ не может стать гарантом стабильности промышленности. URL: https://www.dp.ru/a/2020/09/30/Neljogkaja_prinesla (дата обращения 16.08.2022).

289. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России (2017): экспертно-аналитический доклад. Москва. 136 с.

290. Носова С.С. (2021). Типологии финансовых махинаций. Москва: КноРус. 476 с.

291. Носонов А.М. (2019). Производственно-технологическая инновационная инфраструктура регионов России // Регионоведение. Т. 27. № 3 (108). С. 436–460.

292. О направлении методических разъяснений: письмо Министерства Просвещения РФ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565925268> (дата обращения 10.09.2022).

293. О науке и государственной научно-технической политике: Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/ddc6aeb0b1616c6dfe6f3794ef646a8fc98794f6 (дата обращения 16.08.2022).

294. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации: Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ (ред. от 28.06.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52144/08b3ecbcd9a360ad1dc314150a6328886703356 (дата обращения 01.07.2022).

295. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.: Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363 (дата обращения 10.09.2022).

296. Об информатизации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798 (дата обращения 11.09.2022).

297. Об установлении требований к условиям и срокам отсрочки уплаты арендной платы по договорам аренды недвижимого имущества: Постановление Правительства РФ от 3 апреля 2020 г. № 439. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73750806> (дата обращения 16.04.2022).

298. Об утверждении государственной программы «Развитие предпринимательства и повышение эффективности государственного управления социально-экономическим развитием Томской области». URL: <https://docs.cntd.ru/document/467918186#1> (дата обращения 17.04.2022).

299. Областной закон Архангельской области от 27 апреля 2020 г. № 254-16-ОЗ. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn29/about_fts/docs/9850424 (дата обращения 11.04.2022).

300. Областной закон Архангельской области от 27 апреля 2020 г. № 255-16-ОЗ. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/2900202004280022> (дата обращения 02.09.2022).

301. Областной закон Архангельской области от 29 мая 2020 г. № 264-17-ОЗ. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/2900202005290012> (дата обращения 11.04.2022).

302. Оборина Е.Д. (2011). Формирование стратегии развития внешнеэкономической деятельности региона (теория и методология): автореф. дис. ...канд. экон. наук: 08.00.05. Екатеринбург. 21 с.

303. Обострение инноваций. Пандемия активизировала внедрение исследований и разработок. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4987473> (дата обращения 05.05.2022).

304. Обухова Е.С. (2020). С углеродом дороже // Эксперт. № 50. С. 70–71.

305. Объявление о предоставлении государственных научных грантов Вологодской области по итогам конкурса, проведенного в 2019 году. URL: <https://vologda-oblast.ru/dokumenty/2327142> (дата обращения 16.08.2022).

306. Огурцова В.А. (2014). Основные тенденции финансирования НИОКР в современной экономике // Вестник Белорусского государственного экономического университета. № 5. С. 33–40.

307. ООН. URL: <https://www.un.org/ru/desa/mdg-gap-task-report> (дата обращения 05.06.2022).

308. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 гг. (утв. Минфином России). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_308390/b09b17ca7d790cdf880b02fad5e29bc157489a5 (дата обращения 08.09.2022).

309. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 гг. (утв. Минфином России). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_364178/bffa19c2aee741b3cd2ecae2c40e1a3f0af26184 (дата обращения 08.09.2022).

310. Осовин М.Н. (2020). Обоснование условий и факторов снижения региональной дифференциации инновационной активности // Вестник Волгоградского университета. № 3. С. 65–76.

311. Отобраны новые 5 научно-образовательных центров мирового уровня, в их числе НОЦ «Байкал». URL: <https://esstu.ru/uportal/faculties/viewNews.htm?newsId=8671> (дата обращения 28.08.2022).

312. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Основные направления совершенствования правового регулирования научной и инновационной деятельности» / Путило Н.В. [и др.] / Федеральное государственное научно-исследовательское учреждение «Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации» (ИЗиСП), 2012. 419 с.

313. Отчет о промежуточных результатах экспертно-аналитического мероприятия «Мониторинг реализации мер гарантийной поддержки малого и среднего предпринимательства открытым акционерным обществом «Небанковская депозитно-кредитная организация «Агентство кредитных гарантий» (г. Москва)». URL: <http://ivo.garant.ru> (дата обращения 14.04.2023).

314. Официальный сайт Администрации города Санкт-Петербурга. URL: <https://www.gov.spb.ru/press/governor/212170> (дата обращения 29.03.2022).

315. Официальный сайт Банка России. URL: <https://cbr.ru/search> (дата обращения 29.03.2022).

316. Оценка достижимости национальных целей и целевых показателей в сфере науки» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ. URL: <https://issek.hse.ru/news/507880300.html> (дата обращения 28.08.2022).

317. Павлов И.Ю. (2011). Методика мониторинга сайтов некоммерческих организаций / Павлов И.Ю. [и др.] // Институт развития свободы информации. Санкт-Петербург. 45 с.

318. Пансков В.Г. (2018). Налогообложение малого предпринимательства: нужны кардинальные перемены // Экономика. Налоги. Право. Т. 10. № 2.

319. Панченко В.Е. (2020). Сетизация инновационной среды в условиях цифровой трансформации: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. 189 с. URL: <http://dlib.rsl.ru> (дата обращения 14.04.2023).

320. Паньшин И.В., Кашицына Т.Н. (2009). Совершенствование методологии компонентной оценки уровня развития инновационной инфраструктуры региона // Региональная экономика: теория и практика. № 30 (123). С. 43–50.

321. Паспорт национального проекта «Наука и университеты». URL: http://www.ifes-ras.ru/images/stories/2020/new_np_sci_uni.pdf (дата обращения 16.08.2022).
322. Паспорт Национального проекта «Наука». URL: <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVsuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf> (дата обращения 16.08.2022).
323. Паспорт национальной программы «Наука». URL: <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVsuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf> (дата обращения 16.08.2022).
324. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://government.ru/info/35568> (дата обращения 05.06.2022).
325. Пашинцева Н.И. (2018). Методологические проблемы учета и статистики научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ // Вопросы статистики. № 25. С. 66–72.
326. Переславцева И.И. (2020). Управление технологическими рисками инновационной деятельности цифровой экосистемы: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Воронеж: Воронежский государственный технический университет. 160 с.
327. Пименов В., Быстров А. (2018). Пути развития промышленной политики России в условиях цифровой трансформации // Экономист. Вып. 9. С. 25–33.
328. Письмо Министерства Просвещения РФ «О направлении методических разъяснений». URL: <https://docs.cntd.ru/document/565925268> (дата обращения 10.09.2022).
329. Плиева З.Р. (2017). Инновационная инфраструктура Москвы в информационной системе «национальный центр по мониторингу инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности и региональных инновационных систем» (НИАЦ МИИРИС) // Инноватика и экспертиза: научные труды. № 1 (19). С. 14–27.
330. Подмосковные компании получают гранты в сумме 50 млн рублей на научные разработки. URL: <https://mosreg.ru/sobytiya/novosti/news-submoscow/podmoskovnye-kompanii-poluchili-granty-v-summe-50-mln-rublei-na-novye-razrabotki> (дата обращения 16.08.2022).
331. Полуниин Л.В. (2012). Влияние деятельности инновационных предприятий на региональную экономику // Социально-экономические явления и процессы. № 7-8 (41-42). С. 133–139.
332. Полянская Н.М., Найданова Э.Б. (2015). Роль инноваций в экономике России и ее регионов // Наукovedение. Т. 7. № 4. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/129EVN415.pdf> (дата обращения 16.08.2022).
333. Попов А.И. (2006). Экономическая теория: учеб. для вузов. 4-е изд. Санкт-Петербург: Питер.
334. Пороховский А.А. (2018). Обработывающая промышленность: вызовы и перспективы в современном мире // Форсайт «Россия»: новое индустриальное общество.
335. Портер М. (2016). Международная конкуренция. Конкурентные преимущества стран. Москва: Альпина Паблишер. 947 с.
336. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 апреля 2020 г. № 409 «О мерах по обеспечению устойчивого развития экономики». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349463/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b (дата обращения 15.01.2022).

337. Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2019 г. № 538. URL: <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-30042019-n-538-o-merakh> (дата обращения 16.03.2022).

338. Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2020 г. № 1969 «Об особенностях формирования ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на 2021 год, проведения проверок в 2021 году и внесении изменений в пункт 7 Правил подготовки органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_369317 (дата обращения 02.03.2023).

339. Постановление Правительства РФ от 8 сентября 2021 г. № 1520 «Об особенностях проведения в 2022 году плановых контрольных (надзорных) мероприятий, плановых проверок в отношении субъектов малого предпринимательства и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395031 (дата обращения 02.03.2023).

340. Предпринимательство в регионе: состояние, перспективы (2011): монография / С.В. Теребова [и др.]. Вологда: ИСЭРТ РАН. 160 с.

341. Представителям малого и среднего бизнеса разъяснили особенности применения специальных налоговых режимов URL: https://www.nalog.gov.ru/rn53/news/activities_fts/8038526 (дата обращения 02.09.2022).

342. Презентационные материалы научно-образовательных центров мирового уровня. URL: <https://xn--m1acy.xn--p1ai> (дата обращения 20.08.2022).

343. Приказ МВД России от 31 декабря 2017 г. № 984 «Об утверждении Административного регламента Министерства внутренних дел Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по регистрационному учету граждан Российской Федерации по месту пребывания и по месту жительства в пределах Российской Федерации» (зарег. в Минюсте России 5 апреля 2018 г. № 50635). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_295702/f9419176c3dc53ee25d7b65af52cf57159f90839 (дата обращения 20.08.2022).

344. Применение суперкомпьютерных технологий для моделирования социально-экономических систем (2015) / В.В. Окрепилов [и др.] // Экономика региона. № 2. С. 301–313.

345. Проблемы и направления развития научно-технологического потенциала территорий (2017): монография / К.А. Гулин [и др.]. Вологда : ИСЭРТ РАН. 123 с.

346. Проблемы и перспективы развития малого бизнеса в Сирийской Арабской Республике. URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/89611/15-16.pdf;jsessionid=9F8A715F9C650401D85B83A84B08A795?sequence=1> (дата обращения 31.08.2022).

347. Проблемы формирования и реализации социально-экономического потенциала развития территорий (2018) / В.А Ильин [и др.]. Вологда: ВолНЦ РАН. 386 с.

348. Проблемы экономического роста территории / Т.В. Ускова [и др.]. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2013. 170 с.

349. Проект Федерального закона «О высокоавтоматизированных транспортных средствах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (№ 02/04/06-21/00116763). URL: <https://base.garant.ru/56880577> (дата обращения 31.08.2022).

350. Производительность труда. Результаты опроса 500 руководителей промышленных предприятий (2017) // Минпромторг России, фонд «Центр стратегических разработок», «Центр мониторинга развития промышленности», Агентство по технологическому развитию.

351. Промышленное производство. URL: https://www.gks.ru/enterprise_industrial (дата обращения 20.08.2022).

352. Промышленность Вологодской области. Итоги за 1990–1999 гг.: аналит. материал. Вологда, 2001. 44 с.

353. Профицит айтишников. URL: <https://www.comnews.ru/content/219695/2022-04-11/2022-w15/proficit-aytishnikov> (дата обращения 10.09.2022).

354. Прохоров П.Э. (2021). Анализ изменения структуры валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в России и странах мира // Социально-экономическое развитие России и регионов в цифрах статистики: материалы VII межд. науч.-практ. конф. Тамбов: ТГУ. Т.2. С. 104–114.

355. Путеводитель по санкциям и ограничениям против России // РБК. Деловое информационное пространство. URL: <https://www.rbc.ru/business/28/02/2022/621a20109a79471f8295dade> (дата обращения 05.03.2022).

356. Путин предупредил о дефиците квалифицированных кадров в 2030 году. URL: <https://www.rbc.ru/politics/01/11/2019/5dbc6df69a7947f792ab10a3> (дата обращения 10.09.2022).

357. Рада А.О. (2020). Организационно-экономический механизм внедрения цифровых технологий на предприятиях сельского хозяйства (на материалах Кемеровской области – Кузбасса): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05; Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук.

358. Развитие цифровой экономики в регионах России: проблемы и возможности (на примере Республики Башкортостан) (2018) / Н.Д. Бублик [и др.] // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. № 1 (53).

359. Разуваев В.В. (2012). Методика оценки научно-технического потенциала регионов Российской Федерации // Вестник Пермского университета. Сер.: Экономика. Вып. 3 (14). С. 67–74.

360. Райнерт Э.С. (2017). Как богатые страны стали богатыми и почему бедные страны остаются бедными / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: Изд. дом Высшей школы экономики. 384 с.

361. Распоряжение Правительства РФ от 6 ноября 2021 г. № 3142-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402914382> (дата обращения 16.08.2022).

362. Региональная экономика (Regional economics): теория и практика // Финансы и кредит. 2014. № 25/36. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=240915 (дата обращения 14.04.2023).

363. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: стат. сб. / Росстат. Москва, 2021. 1402 с.

364. Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 16.08.2022).

365. Рейтинг инновационного развития регионов // ИСИЭЗ. URL: <https://issek.hse.ru/rir> (дата обращения 22.11.22).

366. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 4-5. URL: <https://issek.hse.ru/rir> (дата обращения 22.11.2022).

367. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 5. Москва: НИУ ВШЭ, 2017. 260 с. URL: <https://issek.hse.ru/news/206633461.html> (дата обращения 22.11.2022).

368. Рейтинг инновационного развития субъектов РФ / НИУ ВШЭ. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/rir> (дата обращения 23.05.2022).

369. Рейтинг инновационных регионов России // АИРР. URL: <https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya> (дата обращения 23.05.2022).

370. Рейтинг научно-технического потенциала. URL: <https://region.hse.ru/rankingstp19> (дата обращения 16.03.2022).

371. Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию – итоги 2020 года. URL: <https://riarating.ru/infografika/20211025/630210992.html> (дата обращения 16.03.2022).

372. Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню открытости бюджетных данных. URL: <https://www.nifi.ru/ru/rating> (дата обращения 10.04.2022).

373. Реформа системы отрицательного KPI (2020) / А. Ивантер [и др.] // Эксперт. № 49. С. 13–15.

374. Решение за кадром. URL: <https://rg.ru/2021/04/21/cifrovaia-ekonomika-potrebuetspecialistov-s-unikalnymi-kompetenciami.html> (дата обращения 11.09.2022).

375. РИА. URL: <https://riarating.ru/regions/20210412/630198888.html> (дата обращения 14.04.2022).

376. Роберт И.В. (2010). Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. Москва: ИИО РАО. 140 с.

377. Родина В.В. (2014). Сравнительный анализ механизмов финансирования НИОКР на примере России и США // Мониторинг правоприменения. № 4. С. 65–73.

378. Романова О.А. (2008). Конкурентоспособность и государственная промышленная политика // Вестник УГТУ-УПИ. № 1. С. 32–40.

379. Романова О.А. (2011). Условия и факторы структурной модернизации региональной промышленной системы // Экономика региона. № 2. С. 40–48.

380. Росс А. (2017). Индустрии будущего. Москва: АСТ. 351 с.

381. Российской ИТ-индустрии не хватает миллиона специалистов. URL: <https://netology.ru/blog/news/31-01-2022-russias-it-industry> (дата обращения 10.09.2022).

382. Россия в цифрах. 2021: крат. стат. сб. / Росстат. Москва, 2021. 522 с.

383. Россия столкнулась с кадровым дефицитом. URL: https://yandex.ru/turbo?text=http%3A%2F%2Fwww.ng.ru%2Feconomics%2F2019-08-19%2F1_7653_palata.html (дата обращения 10.09.2022).

384. Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения 26.10.2022).

385. Рудская И.А. (2017). Формирование и развитие региональных инновационных систем в Российской экономике: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Санкт-Петербург. 385 с.

386. Румянцев А.А. (2018). Научно-инновационная деятельность в регионе как фактор его устойчивого экономического развития // Экономические и социальные перемены в регионе: факты, тенденции, прогноз. Т. 11. № 2. С. 84–99.

387. Рябков О.А. (2017). Высокотехнологичное производство – основа инновационной экономики // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. № 3 (97).

388. Ряпухина В.Н. (2018). Оценка эффективности инновационного развития регионов: методика и построение рейтинга // Вопросы инновационной экономики. Т. 8. № 3. С. 391–404. DOI: 10.18334/vines.8.3.39300

389. С 2019 года изменится порядок налогообложения объектов недвижимости организаций. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/news/activities_fts/8248178 (дата обращения 26.02.2022).

390. Саханевич Д.Ю. (2020). Методические аспекты оценки функционирования инновационной инфраструктуры региона // Социальное пространство. Т. 6. № 3. С. 1–11.

391. СБИС. URL: <https://sbis.ru> (дата обращения 16.08.2022). Российский научный фонд. URL: <https://xn--m1afn.xn--p1ai/project> (дата обращения 16.08.2022).

392. Сборник регионы России. Социально-экономические показатели – 2020 год. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm (дата обращения 26.02.2022).

393. Свешников А.А. Основы теории ошибок. Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1972. 122 с.

394. Связь (рынок России). URL: <https://clck.ru/34syRn> (дата обращения 19.04.2023).

395. Селиверстов В.Е. (2009). Новое позиционирование Сибири в контексте реализации долгосрочной стратегии, направленной на закрепление населения макрорегиона // Вестник Новосиб. гос. ун-та. Сер.: Социально-экономические науки. Т. 9. Вып. 4. С. 231–235.

396. Семенихин В.В. (2012). Налог на прибыль организаций, доходы и расходы. Москва: ГроссМедиа. 1984 с.

397. Сидоров А.А. (2016). Методологический подход к интегральной оценке состояния и динамики многомерных объектов социально-экономической природы // Проблемы управления. № 3. С. 32–40. URL: http://pu.mtas.ru/archive/pu_316.php

398. Сизьунго М. (2019). Развитие методических основ и инструментария пространственных экономических исследований региональных инновационных процессов: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Белгород. 272 с.

399. Сиротин Д.В. (2018). Перепозиционирование регионального металлургического комплекса в условиях развития индустрии 4.0: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. Екатеринбург. 286 с.

400. Смирнов Е. (2007). Инновационный вектор промышленной политики Европейского Союза // Международная экономика. № 2. С. 54–59.

401. Современное образование как открытая система (2012): коллективная монография / под ред. Н.Г. Ничкало [и др.]. Москва: Институт научной и педагогической информации РАО. 576 с. URL: <http://ivo.garant.ru> (дата обращения 14.04.2023).
402. Согласование политики Федерального центра и субъектов Федерации (2006) / Г.М. Татевосян [и др.]. Москва: ЦЭМИ РАН. 55 с.
403. Соколов А. Институты развития провалили инновации. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/03/01/859742-instituti-razvitiya> (дата обращения 02.04.2022).
404. Спартак А.Н. (2018). Последствия цифровой трансформации для международной торговли // Российский внешнеэкономический вестник. № 5. С. 7–23.
405. Старожук Е.А. ИТ-образование для современной экономики. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37190821_46659676.pdf (дата обращения 10.09.2022).
406. Статистика государственной регистрации. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats (дата обращения 02.04.2022).
407. Статистический ежегодник Вологодской области – 2017: стат. сб. / Вологдастат. Вологда, 2018. 389 с.
408. Степанова Ю.Н., Лесникова М.С. (2017). Роль инноваций в современном развитии российского общества // Международный студенческий научный вестник. № 6.
409. Стерлигов И. Кому заказывают реформы науки. URL: <http://slon.m/blogs/isterligov/post/533625> (дата обращения 02.04.2022).
410. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации: утв. Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420384257> (дата обращения 05.06.2022).
411. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 гг. и на перспективу до 2025 года: утв. Постановлением Правительства РФ от 1 ноября 2013 г. № 2036-п. URL: https://digital.gov.ru/common/upload/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025.pdf (дата обращения 11.09.2022).
412. Структурные факторы развития предпринимательства, средняя оценка в баллах по 5-балльной шкале. URL: https://gsom.spbu.ru/files/folder_17/otchet_fin_rgb.pdf (дата обращения 02.04.2022).
413. Струмилин С.Г. (1922). Наши трудовые ресурсы и перспективы. Хозяйственное строительство. Гос. общеплан. комис. 15 с.
414. Суховой А.Ф., Голова И.М. (2020). Дифференциация стратегий инновационного развития регионов как условие повышения эффективности социально-экономической политики в РФ // Экономика региона. Т. 16. Вып. 4. С. 1302–1317.
415. Сэй Ж.Б. (2000). Трактат по политической экономии. Москва: Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации. 229 с.
416. Таможенная статистика РФ. URL: <https://customs.gov.ru> (дата обращения 16.04.2022).
417. Таможенная статистика Федеральной таможенной службы РФ / Федеральная таможенная служба России. URL: <http://stat.customs.gov.ru/analysis> (дата обращения 17.01.2022).

418. Татаркин А.И., Куклин А.А. (2012). Изменение парадигмы исследований экономической безопасности региона // Экономика региона. № 2. С. 25–39.
419. Татаркин А.И., Романова О.А. (2014). Промышленная политика: генезис, региональные особенности и законодательное обеспечение // Экономика региона. № 2. С. 9–21.
420. Тацуно Ш. (1989). Стратегия – технополисы: пер. с англ. Москва: Прогресс. С. 303–314.
421. Тейлор Дж. (1985). Введение в теорию ошибок: пер. с англ. Москва: Мир. 272 с.
422. Текущее развитие проектов в сфере цифровой экономики в регионах России (2019) // Аналитический центр при Правительстве РФ. URL: <https://ac.gov.ru/archive/files/publication/a/23243.pdf> (дата обращения 02.04.2022).
423. Тенденции развития интернета в России и зарубежных странах: аналитический доклад / Г.И. Абдрахманова [и др.] / Координационный центр национального домена сети Интернет; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: НИУ ВШЭ, 2020. 144 с.
424. Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации (2017) / под ред. А.В. Бабкина. Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та. 658 с.
425. Терехова С.В., Устинова К.А. (2022). Малый и средний бизнес в новых экономических условиях // Север и рынок: формирование экономического порядка. № 2. С. 107–123.
426. Тимофеев В.И. (2015). Влияние упрощенной системы налогообложения на развитие малых предприятий // Вуз. XXI век. № 2. С. 199–212.
427. Тодосийчук А.В. (2013). Методические подходы к расчету нормативов финансовых затрат на выполнение научных исследований и разработок в государственном секторе науки // Инвестиции в России. № 2. С. 33–39.
428. Толкачев С.А., Бржезинский В.Г. (2018). Инструменты государственной поддержки промышленности сквозь призму институционального подхода // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. № 1 (31). С. 97–106.
429. Тоффлер Э. (2002). Третья волна. Москва: АСТ. 776 с.
430. Труд и занятость в России – 2021. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b21_36/Main.htm (дата обращения 10.09.2022).
431. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/e185e25735310e657309a01b515a25107fac8784 (дата обращения 10.09.2022).
432. Турунцев А. (2022). QR-коды вместо кошелька // Эксперт. № 5.
433. Туфетулов А.М. (2016). Налоговая составляющая системы обеспечения экономической безопасности организации // Инновационное развитие экономики. № 5 (35). С. 270–276.
434. У бизнеса выросла налоговая нагрузка после отмены ЕНВД. URL: <https://www.glavbukh.ru/news/34655-nalogovaya-nagruzka-envd> (дата обращения 02.09.2022).
435. Упорова И.В. (2019). Управление трудовыми ресурсами в контексте цифровой экономики // Экономика и управление. № 1. С. 78–86.
436. Уровень финансирования российской науки недостаточен для обеспечения технологического прорыва. URL: <https://ach.gov.ru/checks/9658> (дата обращения 16.08.2022).

437. Усков В.С. (2019). Проблемы кадрового обеспечения экономики России в условиях перехода к инновационному развитию // *Инноватика и экспертиза*. № 3 (28). С. 32–43.

438. Усков В.С. (2019). Развитие промышленного сектора РФ в условиях новой технологической революции // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. Т. 12. № 2. С. 128–146.

439. Усков В.С. (2020). К вопросу о цифровизации российской экономики // *Проблемы развития территории*. № 6 (110). С. 157–175.

440. Усков В.С. (2020). Научно-технологическое развитие российской экономики в условиях перехода к новому технологическому укладу // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. Т. 13. № 1. С. 70–86.

441. Усков В.С. (2020). Проблемы формирования государственной промышленной политики в условиях цифровизации экономики // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. Т. 13. № 6. С. 134–151.

442. Усков В.С. (2022). Развитие информационного общества в РФ: проблемы и перспективы // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. № 2. С. 120–137.

443. Ускова Т.В. (2009). Управление устойчивым развитием региона. Вологда: ИСЭРТ РАН.

444. Услуга // *Записки маркетолога*. URL: https://www.marketch.ru/marketing_dictionary/marketing_terms_u/usluga (дата обращения 11.01.2023).

445. Устинова К.А. (2018). Социально-демографический портрет современного предпринимателя // *Проблемы развития территории*. № 4 (96). С. 124–135.

446. Устинова К.А. (2021). Добровольное и вынужденное предпринимательство: социально-демографические характеристики занятых и реализация их потенциала // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. Т. 14. № 3. С. 215–231. DOI: 10.15838/esc.2021.3.75.13

447. Устинова К.А. [и др.] (2015). Человеческий капитал в инновационной экономике. Вологда: ИСЭРТ РАН. 195 с.

448. Учет цифровых технологий в профессиональных стандартах. URL: <https://profstandart.rosmintrud.ru/upload/medialibrary/ff9/12.11.2020.pdf> (дата обращения 10.09.2022).

449. Факторы, влияющие на развитие малого и среднего бизнеса. URL: <https://clck.ru/QxQon> (дата обращения 11.01.2021).

450. Федеральная налоговая служба. URL: <https://www.nalog.gov.ru> (дата обращения 29.08.2022).

451. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 15.09.2022).

452. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 16.08.2022).

453. Федеральная служба государственной статистики. Валовый региональный продукт (в текущих основных ценах – всего (1998–2017 гг.)). URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vrp98-17.xlsx (дата обращения 20.11.2022).

454. Федеральная служба государственной статистики. Индексы-дефляторы, в % к предыдущему году. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vvp-god/tab4a.xls (дата обращения 20.11.2022).

455. Федеральная служба государственной статистики. Эффективность экономики России URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency (дата обращения 17.12.2021).

456. Федеральная таможенная служба РФ. URL: <https://fedstat.ru/indicator/54389> (дата обращения 21.03.2022).

457. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» от 2 августа 2009 г. № 217-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90201 (дата обращения 29.04.2022).

458. Федеральный закон «Об упрощенной системе налогообложения, учета и отчетности для субъектов малого предпринимательства» от 29 декабря 1995 г. № 222-ФЗ (посл. ред.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8795 (дата обращения 10.07.2022).

459. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 258-ФЗ «Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358738 (дата обращения 11.04.2022).

460. Федеральный закон от 8 июня 2020 г. № 172-ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354470 (дата обращения 15.01.2022).

461. Федеральный фонд Германии по окружающей среде. URL: https://deru.abcdef.wiki/wiki/Deutsche_Bundesstiftung_Umwelt (дата обращения 16.08.2022).

462. Феоктисова О.А., Фокина Т.В. (2015). Особенности планирования и выделения государственных средств на науку за рубежом // Финансы и кредит. № 39. С. 23–40.

463. ФНС. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn35/related_activities/statistics_and_analytics/forms/9777595 (дата обращения 30.06.2022).

464. ФНС. URL: <https://www.nalog.gov.ru/rn77/taxation/taxes/usn> (дата обращения 02.09.2022).

465. Фролов И.Э., Лебедев К.К. (2007). Оценка влияния высокотехнологичного экспорта на темпы роста и структуру российской экономики // Проблемы прогнозирования. № 5. С. 62–76.

466. Хекшер Э.Ф., Киреев А.П. (2006). Влияние внешней торговли на распределение дохода // Вехи экономической мысли. Т. 6: Международная экономика. Москва: ТЕИС. С. 154–173.

467. Хмелева Г.А., Тюкавкин Н.М. (2016). Современные методические подходы к оценке инновационного развития регионов // Вестник Самарского муниципального института управления. № 2. С. 18–26.

468. Хойна М.Н. (2021). Рынок труда в условиях цифровой трансформации экономики // Онтологические и социокультурные основания альтернативного проекта глобализации : сб. материалов междунар. науч. онлайн-конф. (г. Екатеринбург, 24–25 сентября 2020 г.). Екатеринбург: УМЦ УПИ. С. 347–351.
469. Цетлин М.Л. (1969). Исследования по теории автоматов и моделированию биологических систем. Москва: Наука. 316 с.
470. Цифровая Россия: новая реальность. URL: <http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russiareport.pdf> (дата обращения 11.09.2022).
471. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы (2017) / под ред. А.В. Бабкина. Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та. 807 с.
472. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса (2017) / отв. ред. Д.С. Медовников. Москва: НИУ ВШЭ. 121 с.
473. Цифровизация: завтра началось вчера (2020) / М.И. Бесхмельницин [и др.]. Москва: Проспект. 32 с.
474. Цифровые дивиденды: доклад о мировом развитии – 2016. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf> (дата обращения 25.10.2020).
475. Цугленок О.М. (2020). «Трудовой потенциал» и «трудовые ресурсы»: различия в определении понятий // Эпоха науки. № 22. С. 193–196.
476. Чекмарева Е.А. (2016). Обзор российского и зарубежного опыта агент-ориентированного моделирования сложных социально-экономических систем мезо-уровня // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 44. № 2. С. 225–246.
477. Чемберлин Э. (1996). Теория монополистической конкуренции (реориентация теории стоимости). Москва: Экономика. 349 с.
478. Чепуренко А.Ю. (2008). Раннее предпринимательство в России: промежуточные результаты GEM // Мир России. № 2. С. 22–40.
479. Чепуренко А.Ю., Яковлев А.А. (2013). Теория предпринимательства: важность контекста // Российский журнал менеджмента. Т. 11. № 2. С. 51–60.
480. Черкасова В.А., Слепушенко Г.А. (2021). Влияние цифровизации бизнеса на финансовые показатели российских компаний // Финансы: теория и практика. № 25 (2). С. 128–142.
481. Чернова О.А., Михайлова Е.Л. (2019). Затраты на НИОКР как фактор развития потенциала капитализации высокотехнологичных компаний // Азимут научных исследований: экономика и управление. № 1. С. 226–228.
482. Черных С., Фролова Н. (2018). Об участии российского бизнеса в финансировании научно-технологической сферы (экономические и идеологические аспекты) // Общество и экономика. № 11. С. 86–97.
483. Черных С.И., Букина И.С. (2013). Государственные фонды поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности: состояние, проблемы, перспективы // Инновации. № 10. С. 25–31.
484. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение: доклад НИУ ВШЭ. Москва, 2019. 82 с.

485. Шабурова А.В., Самойлюк Т.А., Иванова Е.В. (2019). Современные аспекты управления качеством трудового ресурса предприятия в эпоху цифровизации всех сфер жизни // Инновации и инвестиции. № 10. С. 120–125.

486. Шадрин А.Е. [и др.] (2015). Повестка развития инновационной инфраструктуры в Российской Федерации // Резюме отчета о деятельности Проектного офиса ОАО «РВК» и Минэкономразвития России по развитию объектов инновационной инфраструктуры за период 08.2014 – 06.2015. 25 с.

487. Шамин Р.В. (2019). Машинное обучение в задачах экономики. Москва: Грин Принт.

488. Шамин Р.В. Лекция 5. Обучение персептрона в задачах распознавания движения. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=bO7WcNc3cFE> (дата обращения 04.04.2022).

489. Шамин Р.В. Лекция № 8. Имитационное моделирование в задачах экономики и обучающиеся системы. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=eCfoAyGTyUA> (дата обращения 04.04.2022).

490. Шамин Р.В. Лекция № 9. Интеллектуальные агенты для исследования экономических моделей. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=6MOK8ed0-r4> (дата обращения 04.04.2022).

491. Шамова Е.А., Мыслякова Ю.Г. (2018). Оценка уровня диверсификации экспорта регионов России // Российский внешнеэкономический вестник. № 9. С. 33–45.

492. Шваб К. (2018). Технологии четвертой промышленной революции. Москва: Эксмо. 320 с.

493. Шваб К. (2018). Четвертая промышленная революция. Москва: Эксмо. 285 с.

494. Швецов А.Н., Дианов С.В. (2019). Методика разработки агент-ориентированных моделей сложных систем // Вестник ЧГУ. № 1. С. 48–58.

495. Шевченко Л.И. (2006). Понятие предпринимательской деятельности, ее экономическая и правовая сущность // Законодательство. № 11.

496. Шешукова Т.Г., Сергеева Н.В. (2012). Формирование системы показателей для оценки эффективности научной деятельности национальных исследовательских университетов // Экономический анализ: теория и практика. № 4. С. 53–63.

497. Ширяев И.М., Курышева А.А., Вольчик В.В. (2021). Нарративный институциональный анализ и российская инновационная система // Журнал институциональных исследований. Т. 13. № 3. С. 81–101.

498. Ширяева Я.Д. (2008). Малый бизнес в России: статистика и законодательство // Финансы и бизнес. № 1. С. 150–161.

499. Шихвердиев А.П., Вишняков А.А. (2011). Инфраструктура инновационной деятельности: проблемы и пути решения // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. № 4. С. 22–29.

500. Шумпетер Й. (2011). Десять великих экономистов от Маркса до Кейнса. Москва: Ин-т Гайдара. 400 с.

501. Шумпетер Й.А. (1982). Теория экономического развития / пер. с нем. В.С. Автономова, М.С. Любского, А.Ю. Чепуренко. Москва: Прогресс. 455 с.

502. Экономика: выйти на зарубежные рынки поможет правительство. URL: <https://wtcmoscow.ru/services/international-partnership/actual/ekonomika-vyyti-na-zarubezhnye-rynki-pomozhet-pravitelstvo> (дата обращения 16.05.2022).

503. Экономико-прикладные проблемы системного управления инновационной деятельностью // СПС Гарант. URL: <http://ivo.garant.ru> (дата обращения 14.04.2023).

504. Экономико-прикладные проблемы системного управления инновационными программами и проектами: методология и современные подходы (2020) / под ред. В.И. Хабарова. Москва: Московский финансово-промышленный университет «Синергия». 102 с.

505. Эксперты ВШМ СПбГУ: глобальный мониторинг предпринимательства показал рекордный рост числа новых компаний в России до пандемии. URL: https://gsom.spbu.ru/all_news/event2020-06-17 (дата обращения 11.01.2021).

506. Эксперты ВШЭ составили рейтинг инновационного развития регионов России. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/61403f699a794719a68bf3b5> (дата обращения 16.03.2022).

507. Эксперты рассказали, сколько России требуется ИТ-специалистов. URL: <https://rg.ru/2022/03/29/eksperty-rasskazali-skolko-rossii-trebuetsia-it-specialistov.html> (дата обращения 10.09.2022).

508. Эпштейн Н.Д. [и др.] (2015). Проблемы интегральной оценки и обеспечения демографической безопасности // Статистика и экономика. № 3. С. 233–237.

509. Эрлих А. (2010). Дискуссия об индустриализации в СССР. 1927–1928 гг. Москва.

510. Эффекты пандемии COVID-19 для инноваций в российском хайтеке / Сайт Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. URL: <https://issek.hse.ru/news/473020936.html> (дата обращения 30.04.2022).

511. Юревич М.А. (2015). Государственное стимулирование трансфера технологий в России // Социологический альманах. № 6. С. 336–348.

512. Юрченко Н.Ю. (2013). Финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в России и за рубежом // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. № 1.

513. Якушев Н.О. (2017). Высокотехнологичный экспорт России и его территориальная специфика // Проблемы развития территории. № 3 (89). С. 62–77.

514. Якушев Н.О. (2017). Высокотехнологичный экспорт России как драйвер роста экономики регионов // Исследования молодых ученых: экономическая теория, социология, отраслевая и региональная экономика: сб. статей XIII Осенней конф. (г. Новосибирск, 2017 г.) / под ред. О.В. Тарасовой, А.А. Горюшкина. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН. С. 236–243.

515. Якушев Н.О. (2018). Вопросы развития российского несырьевого экспорта в регионах // Пространственный потенциал развития России: невыученные уроки и задачи на будущее: материалы Междунар. XXVI конф. Кондратьевские чтения (г. Москва, 22–23 ноября 2018 г.). Москва. С. 278–279.

516. Якушев Н.О. (2018). Несырьевой экспорт Союзного государства как фактор экономического развития территории России и Беларуси // Проблемы развития территории. № 5 (97). С. 41–54. DOI: 10.15838/ptd.2018.5.97.3

517. Якушев Н.О. (2022). Оценка высокотехнологичного экспорта в субъектах РФ и предложения по его развитию // Проблемы развития территории. Т. 26. № 2. С. 23–39. DOI: 10.15838/ptd.2022.2.118.3
518. Яхтин В.А. (2022). Устойчивое сбалансированное развитие региональных социально-экономических систем в условиях цифровой трансформации: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. 199 с. URL: <http://dlib.rsl.ru> (дата обращения 14.04.2023).
519. Acs Z. (2006). How is entrepreneurship good for economic growth? *Innovations*, 1 (1), 97–107.
520. Adamuthe A.C. (2020). Forecasting technology maturity curve of cloud computing with its enabler technologies. *Journal of Scientific Research*, 2, 239–246.
521. Alliance of Democracies. URL: <https://www.allianceofdemocracies.org/initiatives/the-copenhagen-democracy-summit/dpi-2022> (accessed 05.06.2022).
522. Ambrosiano N. (2006). Avian flu modeled on supercomputer, explores vaccine and isolation options for thwarting a pandemic. *EurekAlert*. URL: <https://www.eurekalert.org/news-releases/533054> (accessed 04.04.2022).
523. Arrow K. (1962). Economic welfare and allocation of resources for invention. *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton Uni. Press., 609–625.
524. Automobile exports reach. URL: <https://clck.ru/34t2dF> (accessed 17.04.2022).
525. Bedini I. [et al.] (2014). Open Government Data: Fostering Innovation. *JeDEM – EJournal of EDemocracy and Open Government*, 6 (1), 69–79.
526. Bekkers R., Bodas Freitas I.M. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: to what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 10, 1837–1853.
527. Bell D. (1999). *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books.
528. Bendiek Romer (2019). Externalizing Europe: The global effects of European data protection. *Digital policy regulation and governance*, 21 (1), 32–43.
529. Blanchard O. (1985). Debt, deficits and finite horizons. *Journal of Political Economy*, 93 (2), 223–247.
530. Bouwman H., de Reuver M., Nikou S. (2017). The impact of digitalization on business models: How IT artefacts, social media, and Big Data force firms to innovate their business model. In: 14th International Telecommunications Society (ITS) Asia-Pacific Regional Conference: Mapping ICT into transformation for the next information society (Kyoto, June 24–27, 2017). Calgary: International Telecommunications Society; 2017. URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/168475/1/Bouwman-Reuver-Nikou.pdf> (Accessed 17.04.2022).
531. Braja M., Gemzik-Salwach A. (2020). Competitiveness of high-tech exports in the EU countries // *Journal of International Studies*. №13. Pp. 359–372.
532. Cavusgil S.T., Knight G. (2015). The born global firm: An entrepreneurial and capabilities perspective on early and rapid internationalization // *Journal of International Business Studies*. №46 (1). Pp. 3–16.
533. Chaudhuri B.R., Chakraborty D. (2012). Export Potential at the State-Level: A Case Study of Karnataka // *Indian Institute of Foreign Trade (IIFT)*.
534. Corbo V. *Export-Oriented Development Strategies: the Success of Five Newly Industrializing Countries*. Routledge, 356 p.

535. Dahlman C., Mealy S., Wermelinger M. (2016). Harnessing the digital economy for developing countries. OECD Development Centre Working Papers. No. 334. Paris: OECD Publishing. 80 p.

536. Davos 2020: here's what you need to know about the future of work. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/davos-2020-future-work-jobs-skills-what-to-know/> (Accessed 10.09.2022).

537. Deissenberg C. (2008). Eurace: a Massively Parallel Agent-Based Model of the European Economy / C. Deissenberg, S. Hoog, H. Dawid. Available at: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00339756> (Accessed 04.04.2022).

538. Deloitte. Available at: <https://www2.deloitte.com/ru/ru.html> (Accessed 18.09.2020).

539. Di Legge A. [et al.] (2022). Tax compliance costs for SMEs: An update and a complement. Final Report. European Innovation Council and SMEs Executive Agency. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/70a486a9-b61d-11ec-b6f4-01aa75ed71a1/language-en> (accessed 29.08.2022).

540. Dooley L., O'Sullivan D. (2003). Developing a software infrastructure to support systemic innovation through effective management // *Technovation*. Vol. 23(8). Pp. 689-704.

541. Douglas R. (2007). National Scale Microsimulation of Disease Outbreaks / R. Douglas, S. Diglio, E. Stephen. Available at: <https://knowledgerepository.syndromicsurveillance.org/national-scale-microsimulation-disease-outbreaks> (Accessed 04.04.2022).

542. Drucker P.F. (1986). *Innovation and entrepreneurship: practice and principles*. L.: Pan Books.

543. Dublino J. *Business News Daily Small Business Taxes: what to Expect in 2022*. Available at: <https://www.businessnewsdaily.com/7720-small-business-taxes.htm> (accessed 18.09.2020).

544. Estrin S. (2019). *Citaton: Entrepreneurship in emerging markets. The Oxford Handbook of Management in Emerging Markets*. Oxford University Press.

545. Falcioğlu P., Akgüngör S. (2008). Regional Specialization and Industrial Concentration Patterns in the Turkish Manufacturing Industry: An Assessment for the 1980–2000 Period. *Eur. Plan. Stud.*, 16, 303–323.

546. Falk M. (2009). High-tech exports and economic growth in industrialized countries. *Applied Economics Letters*, 16 (10), 1025–1028.

547. Ferragina A.M., Pastore F. (2007). High tech export performance: which role for diversification. Ninth Annual Conference ETSG.

548. Feser E.J., Bergman E.M. (2000). National Industry Cluster Templates: a Framework for Applied Regional Cluster Analysis. *Reg. Stud.*, 34, 1–19.

549. Fischer C., Newell R. (2008). Environmental and Technology Policies for Climate Mitigation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 55 (2), 142–162.

550. Five trends transforming the Automotive Industry. URL: https://www.pwc.at/de/publikationen/branchen-und-wirtschaftsstudien/eascy-five-trends-transforming-the-automotive-industry_2018.pdf (accessed 15.04.2022).

551. Fonotov A., Bergal' O. (2020). Territorial Clusters in the System of Spatial Development: Foreign Experience. *Spat. Econ.*, 16, 113–135.

552. Foster R., Kaplan S. (2001). *Creative Destruction: Why Companies That Are Built to Last Underperform the Market – and How to Successfully Transform Them*. Crown Business.
553. *Fostering Innovative Entrepreneurship* (2012). Challenges and Policy Options. Geneva.
554. Freeman C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter.
555. Fuentelsaz L., Gómez J., Palomas S. (2009). The effects of new technologies on productivity: an intrafirm diffusion-based assessment. *Research Policy*, 38 (2), 1172–1180.
556. General Rules for the interpretation of the Harmonized System. The World Customs Organization. URL: <http://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs-nomenclature-2017-edition/hs-nomenclature-2017-edition.aspx> (accessed 27.01.2022).
557. GII 2021 results. URL: https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2021/GII_2021_results.pdf (accessed 28.08.2022).
558. *Global Entrepreneurship Monitor* (2009). N. Bosma [et al.]. Executive Report.
559. Graham O.L. (1994). *Losing Time: The industrial Policy Debate*. Harvard University Press.
560. Griliches Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *The Bell Journal of Economics*, 10, 92–116.
561. Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and source of funds (n.d.). URL: https://stats.oecd.org/index.aspx?datasetcode=gerd_sof (accessed 23.05.2022).
562. Grossman G.M., Helpman E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press.
563. Hafer R.W., Jones G. (2015). Are entrepreneurship and cognitive skills related? Some international evidence. *Small Business Economics*, 44 (2), 283–298.
564. Halseth G., Markey S., Ryser L. (2018). *Service Provision and Rural Sustainability: Infrastructure and Innovation*. Routledge Taylor & Francis Group.
565. Hanson G.H. (2018). In understanding regional export growth in China. In: Yan Ing L., Miaojie Yu (eds.). *World Trade Evolution. Growth, Productivity and Employment*. Routledge. London.
566. Hayek F. (1952). *The Counter-Revolution of Science*. Chicago: University of Chicago Press.
567. *Hearing The Digital Economy*. Paris: OECD, 2012. OECD. URL: <http://www.oecd.org/daf/competition/TheDigitalEconomy-2012.pdf> (accessed 18.09.2020).
568. Helmers C., Pasteels J.-M. (2006). *Assessing Bilateral Trade Potential at the Commodity Level: An Operational Approach*. Geneva: International Trade Center.
569. Helpman E., Krugman P. (1985). *Market Structure and Foreign Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
570. Holford W.D. (2019). The future of human creative knowledge work within the digital economy. *Futures*, 105, 143–154.
571. Kabaklarli E., Duran M.S., Ucler Y.T. (2017). The determinants of high-technology exports: A panel data approach for selected OECD countries. *DIEM: Dubrovnik international economic meeting. Sveučilište u Dubrovniku*, 3 (1), 888–900.

572. Ketels C. (2015). What is regional strategy? Strategies for Shaping Territorial Competitiveness.
573. Ketels C. (2017). Cluster Mapping as a Tool for Development.
574. Kim T.-Y., Heshmati A. (2014). Economic Growth: The New Perspectives for Theory and Policy. Berlin: Springer.
575. King R., Plosser C., Rebelo S. (1988). Production, Growth and Business Cycle. The Basic Neoclassical Model. *Journal of Monetary Economics*, 21, 195–232.
576. Koterov A. [et al.] (2019). Strength of Association. Report 2. Graduations of Correlation Size. *Med. Radiol. Radiat. Saf.*, 64, 12–24.
577. Kozhevnikov S.A. (2019). Spatial and Territorial Development of the European North: Trends and Priorities of Transformation. *Econ. Soc. Chang. Facts, Trends, Forecast*, 6, 91–109.
578. Kudryavtseva T.Y., Skhvediani A.E. (2020). An econometric analysis of the regional industrial specialization: The Russian manufacturing industry case study. *Econ. Anal. Theory Pract.*, 19, 1765–1790.
579. Kudryavtseva T.Y., Skhvediani A.E. (2020). Studying Regional Clusters with the Use of Data Processing Systems: The Case of the Biopharmaceutical Cluster. *Regionology*, 28, 48–79.
580. Kuzmina M. [et al.] (2020). Strategy of Development of Regional Infrastructure for Creating Innovative Production Complexes in the Digital Economy. *Lecture Notes in Networks and Systems book series (LNNS)*, 111.
581. Kydland F.E., Prescott E.C. (1977). Rules Rather Than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans. *Journal of Political Economy*, 85 (3), 473–491.
582. Lane N. (1999). Advancing the digital economy into the 21st century. *Information Systems Frontiers*, 3, 317–320.
583. Larrue Ph., Guellec D., Sgard F. (2018). New Trends in Public Research Funding. Paris: OECD Technology and Innovation Outlook.
584. Law of the People's Republic of China on Promotion of Small and Medium-sized Enterprises Adopted at the 28th Meeting of the Standing Committee of the Ninth National People's Congress on June 29, 2002. URL: <http://www.china.org.cn/english/government/207325.htm> (accessed 31.08.2022).
585. Legge A. Di, Ceccanti D. (2022). Tax compliance costs for SMEs: An update and a complement. Final Report. European Innovation Council and SMEs Executive Agency.
586. Linan F., Rodríguez-Cohard J.C., Rueda-Cantuche J.M. (2005). Factors Affecting Entrepreneurial Intention Levels. 45th Congress of the European Regional Science Association, August 23–27th.
587. Lucas R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3–42.
588. Majocchi A., Sestu M.C., Angelo A. (2018). Entry mode strategies: are smes any different? Key Success Factors of SME Internationalisation: A Cross-Country Perspective. London: Emerald Publishing Limited.
589. Manyika J. [et al.] (2015). The Internet of things: mapping the value beyond the hype. Washington: McKinsey Global Institute.

590. Martin B.C., McNally J.J., Kay M.J. (2013). Examining the formation of human capital in entrepreneurship: A meta-analysis of entrepreneurship education out-comes. *Journal of Business Venturing*, 2, 211–224.
591. Martínez-Martínez I. (2014). A connection between quantum decision theory and quantum games: The Hamiltonian of Strategic Interaction. *J. Math. Psychol.*, 58, 33–44.
592. Masuda Y. (1981). *The Information Society as Post-Industrial Society*. Washington.
593. Methodology Report on European Innovation Scoreboard. European Trend Chart on Innovation. URL: http://www.eurosfair.pr.fr/7pc/doc/1124182010_eis_2005_methodology_report.pdf (accessed 23.05.2022).
594. Minsky M., Papert S. (1969). *Perceptrons. An Introduction to Computational Geometry*. The M.I.T. Press, London.
595. Moreira C. [et al.] (2020). Quantum-like influence diagrams for decision-making. *Neural Networks*, 132, 190–210.
596. Murgatroyd P. [et al.] (2011). Modelling medieval military logistics: an agent-based simulation of a Byzantine army on the march. *Computational and Mathematical Organization Theory*, 18 (4), 488–506.
597. Neck H.M., Greene P.G. (2011). Entrepreneurship education: Known worlds and new frontiers. *Journal of Small Business Management*, 49 (1), 55–70.
598. Negroponte N. (1995). *Being Digital*. N.Y.: Knopf.
599. Nomenclature and Classification of Goods. The World Customs Organization. URL: <http://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature.aspx> (accessed 27.01.2022).
600. Oosterbeek H., Van Praag M., Ijsselstein A. (2010). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurship skills and motivation. *European Economic Review*, 54 (3), 442–454.
601. Oviatt B.M., McDougall P.P. (1994). Citaton: Toward a Theory of International New Ventures. *Journal of International Business Studies*, 25 (1), 45–64.
602. Parker P.A. (2007). Flexible, Large-Scale, Distributed Agent Based Epidemic Model. Winter Simulation Conference. Washington, D.C., 9–12 Dec. URL: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/12_epidemicmodel_parker.pdf (accessed 04.04.2022).
603. Paunov C., Borowiecki M. (2018). The Governance of Public research policy across OECD Countries. In: *OECD Technology and Innovation Outlook*.
604. Pereira A.C., Romero F. (2017). A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept. *Procedia Manufacturing*, 13, 1206–1214.
605. Perkmann M., Walsh K. (2007). University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 4, 259–280.
606. Pozdnyakova U.A. [et al.] (2017). Strategic Management of Clustering Policy During Provision of Sustainable Development. In: *Integration and Clustering for Sustainable Economic Growth*. Springer, Cham.
607. Rebelo S. (1991). Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 3, 500–521.

608. Reid S.D. (1981). The decision-maker and export entry and expansion. *Journal of international business studies*, 12 (2), 101–112.
609. Reinert E.S. (1999). Citaton: The role of the state in economic growth. *Journal of economic Studies*, 26 (4/5), 268–326.
610. Rentkova K. (2019). The Clusters Phenomenon and Sustainable Regional Development. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*
611. Revision of the High-Technology Sector and Product Classification. The Organisation for Economic Cooperation and Development. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/revision-of-the-high-technology-sector-and-product-classification_134337307632 (accessed 28.01.2022).
612. Ricardo D. (1959). *Principles of Political Economy. Works and Correspondence of David Ricardo*, edited by Piero Sraffa, with the collaboration of M.H. Dobb. I–XI. Cambridge: Cambridge University Press.
613. Rifkin J. (2012). The Third Industrial Revolution: How the Internet, Green Electricity, and 3-D Printing are Ushering in a Sustainable Era Distributed Capitalism. *The World Financial Rewiew*, 3, 8–12.
614. Robinson J. (1938). The Classification of Inventions. *Review of Economic Studies*, 5 (2), 139–142.
615. Rodrik D. Industrial Policy for the Twenty-First Century (November 2004). URL: <https://ssrn.com/abstract=617544>; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.617544> (accessed 28.01.2022).
616. Romer P.M. (1986). Increasing returns and long-run growth // *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002–1037.
617. Rosenblatt F. (1962). *Principles of Neurodynamics: Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms*. Washington: Spartan Books.
618. Rostow W. (1960). *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*. Cambridge: Cambridge University Press.
619. Rostow W. (1960). *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*. Cambridge: University Press.
620. Rothbard M.N. (1979). *Individualism and the Philosophy of the Social Science*. San Francisco: Cato Institute.
621. Safiullin A.R., Shakirzyanov N.R., Ravzieva D.I. (2018). Infrastructure for regional development investment projects. *Journal of Social Sciences Research*, 1, 281–284.
622. Saib M-S., Caudeville J., Beauchamp M. (2015). Building spatial composite indicators to analyze environmental health inequalities on a regional scale. *Environ Health*, 68.
623. Sakaya T. (1991). *The Knowledge-Value Revolution or a History of Future*. Tokyo–N.Y.
624. Sandu S., Ciocanel B. (2014). Impact of R&D and Innovation on High-tech Export. *Procedia Economics and Finance*, 15, 80–90.
625. Schumpeter J. (1960). *History of Economic Analysis*. Oxford University Press.
626. Schumpeter J. (1980). *The Theory of Economic Development*. London: Routledge.
627. Schwab K. (2016). *The Fourth industrial revolution: translated from English*. Moscow: «E» Publishing House.
628. Seber G.A. (1977). *Linear regression analysis*. New York: Jonh Wiley and Sons.

629. Seidl da Fonseca R., Pinheiro-Veloso A. (2018). The Practice and Future of Financing Science, Technology, and Innovation. *Foresight STI Gov.*, 12, 6–22.
630. Seizing the Automotive exports opportunity. URL: <https://www.praxisga.com/insights/automotive/seizing-the-automotive-exports-opportunity> (accessed 17.04.2022).
631. Shane S.A. (2008). *The Illusions of Entrepreneurship: The Costly Myths that Entrepreneurs, Investors, and Policy Makers Live by*. New Haven, CT, Yale University Press.
632. Shoham Y. (1993). Agent-oriented programming. *Artificial Intelligence*, 60 (1), 51–92.
633. Shumpeter J.A. (2003). *Capitalism, socialism and democracy*. London & New York: Routledge.
634. Singer T.O., Czinkota M.R. (1994). Citaton: factors associated with effective use of export assistance. *Journal of International Marketing*, 2 (1), 53–71.
635. Smith L. [et al.] (1995). Transims: transportation Analysis and Simulation System. 5 National transportation planning methods applications conference. Seattle, 17–21 Apr. URL: <https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc623568> (accessed 04.04.2022).
636. Solow R. (1957). Contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65–94.
637. Standard International Trade Classification (SITC). United Nations Conference on Trade and Development. URL: https://unctadstat.unctad.org/en/Classifications/DimSitcRev3Products_Official_Hierarchy.pdf (accessed 28.01.2022).
638. Startup 9T Labs. URL: <https://www.9tlabs.com/about> (accessed 17.04.2022).
639. Startup Apex AI. URL: <https://www.apex.ai> (accessed 16.04.2022).
640. Startup Apostera. URL: <https://apostera.com/#technology> (accessed 17.04.2022).
641. Startup Awayr. URL: <https://awayrai.com/#contact> (accessed 16.04.2022).
642. Startup Beam. URL: <https://www.ridebeam.com/how-to-beam> (accessed 16.04.2022).
643. Startup ChargeX. URL: <https://chargex.de/en/produkt> (accessed 17.04.2022).
644. Startup Cube Intelligence. URL: <https://cubeint.io/#cube> (accessed 16.04.2022).
645. Startup DAV. URL: <https://dav.network> (accessed 17.04.2022).
646. Startup EcoG. URL: <https://ecog.io> (accessed 16.04.2022).
647. Startup Intvo. URL: <https://intvo.com/technology> (accessed 16.04.2022).
648. Startup KonnectShift. URL: <https://konnectshift.com> (accessed 17.04.2022).
649. Startup Launch Mobility. URL: <https://www.launchmobility.com> (accessed 15.04.2022).
650. Startup Lordstown Motors Corps. URL: <https://lordstownmotors.com/pages/endurance> (accessed 17.04.2022).
651. Startup Moi. URL: www.moi.am/#technology (accessed 16.04.2022).
652. Startup NoTraffic. URL: <https://notraffic.tech/how-it-works> (accessed 16.04.2022).
653. Startup Procon Analytic. URL: <https://proconanalytics.com/automotive-finance> (accessed 17.04.2022).
654. Startup RevitsOne. URL: <https://www.bacancytechnology.com/blog/automotive-industry-trends> (accessed 15.04.2022).
655. Startup Udelv. URL: <https://www.udelv.com> (accessed 17.04.2022).

656. Startup Unit8. URL: <https://unit8.co/case-studies/automotive> (accessed 17.04.2022).
657. Startup V2X Network. URL: <https://www.v2x.network/#platform> (accessed 17.04.2022).
658. Tadviser. URL: www.tadviser.ru (accessed 26.10.2022).
659. Tapscott D. (1994). *The Digital Economy: Promise and Peril*. In: *The Age of Networked Intelligence*. N.Y.: McGraw-Hill.
660. *The Digital Economy*. London: British Computer Society (2014). URL: <https://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/gdi/publications/workingpapers>
661. *The Encyclopedia of Sociology* (1981). New and Updated. Guilford.
662. *The Global Competitiveness Report 2017–2018*. Geneva: World Economic Forum, 2017.
663. *The Social Science Encyclopedia* (1985). Ed. by A. Kuper, J. Kuper. L.
664. Thirlwall A.P. (2014). *Development and economic growth. The Companion to Development Studies*. Routledge.
665. URL: di/di_wp68.pdf (accessed 18.09.2020).
666. Vancauwenberghe G., van Loenen B. (2018). Exploring the Emergence of Open Spatial Data Infrastructures: analysis of Recent Developments and Trends in Europe. In: Saeed S., Ramayah T., Mahmood Z. (eds). *User Centric E-Government. Integrated Series in Information Systems*. Springer, Cham.
667. Voivodas C. (1973). Exports, Foreign Capital Inflow and Economic Growth. *Journal of International Economics*, 3, 337–349.
668. WEF – 5 things to know about the future of jobs. URL: <https://etradeforall.org/wef-5-things-to-know-about-thefuture-of-jobs> (accessed 10.09.2022).
669. Westlund H., Larsson J.P., Olsson A.R. (2014). Start-ups and local entrepreneurial social capital in the municipalities of Sweden. *Regional Studies*, 48 (6), 974–994.
670. Williams C.C. (2008). Beyond necessity-driven versus opportunity-driven entrepreneurship: a study of informal entrepreneurs in England, Russia and Ukraine. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 9 (3), 157–165.
671. World Bank World Development Indicators. The World Bank Group. URL: <http://data.worldbank.org> (accessed 14.01.2022).
672. World Development Indicators – World Bank Group. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx> (accessed 08.08.2022).
673. World Integrated Trade Solution (WITS). URL: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/USA/Year/LTST/Summary> (accessed 15.04.2022).
674. Yagmaian B. (1994). An Empirical Investigation of Exports, Development and Growth in Developing Countries: Challenging the Neo-Classical Theory of Export-led Growth. *World Development*, 22, 1977–1995.
675. Yoo Y. (2010). Computing in everyday life: A call for research on experiential computing. *MIS Quarterly*, 34 (2), 213–231.
676. Zhou P., Ang B., Zhou D. (2010). Weighting and Aggregation in Composite Indicator Construction: A Multiplicative Optimization Approach. *Social Indicators Research*, 96 (1), 169–181.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

В общем виде отметим этапы, которые осуществлялись при проведении данного анализа.

Этап 1. Отбор индикаторов, их разделение на 4 блока по вертикали и на 3 блока по горизонтали (апостериорный набор частных критериев); унификация данных официальной статистики (приведение к сопоставимому виду, пригодному для оценки); реализация метода главных компонент по значениям частных критериев апостериорного набора показателей для построения информативной системы научно-технологического потенциала, оценки силы причинно-следственной связи между факторами; определение весовых коэффициентов для критериев из апостериорного набора; определение значений индекса для выделенных блоков; построение мультипликативного интегрального показателя научно-технологического потенциала регионов.

Этап 2. Информацию, полученную из баз данных официальной статистики, следует унифицировать (привести к сопоставимому виду, пригодному для оценки) по следующему правилу:

Для исследуемых показателей, которые монотонно возрастают по отношению к результирующему, т.е. увеличение фактора () влечет за собой рост рассматриваемого явления, применяется следующая формула:

$$\widehat{x}_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min j}}{x_{\max j} - x_{\min j}} N, \quad (1)$$

где:

x_{ij} – i -е значение j -го фактора,

$x_{\max j}$ и $x_{\min j}$ – максимальное и минимальное значения j -го фактора,

N – коэффициент масштаба.

Для показателей, связанных по отношению к результату монотонной убывающей зависимостью, применяется следующая формула:

$$\widehat{x}_{ij} = \frac{x_{\max j} - x_{ij}}{x_{\max j} - x_{\min j}} N \quad (2)$$

Редким на практике, но возможным в теории является случай, когда x_i связан с анализируемым интегральным показателем немонотонной зависи-

мостью, т.е. между максимальным и минимальным значениями существует оптимальное – $x_{\text{опт}j}$, при котором достигается наилучшее качество. В таком случае используется формула:

$$\widehat{x}_{ij} = \left(1 - \frac{|x_{ij} - x_{\text{опт}j}|}{\max \{x_{\text{max}j} - x_{\text{опт}j}, x_{\text{опт}j} - x_{\text{min}j}\}} \right) N \quad (3)$$

Следует отметить, что базой унификации для поиска эталонных значений ($x_{\text{max}j}$, $x_{\text{min}j}$ и $x_{\text{опт}j}$) могут служить два случая:

- когда временные отрезки исследуются отдельно друг от друга в разрезе тех объектов, которые были выделены в ходе исследования; подобная унификация позволит сравнивать результаты будущих или новых периодов между теми, для которых оценка уже проводилась; эталон для объектов исследования в таком случае находится внутри каждого периода по отдельности;

- когда исследуется определенный временной интервал; в таком случае базой поиска эталона служит весь исследуемый период; плюсом подобной оценки является то, что оценка в рамках периода становится более точной, минусом – то, что при включении в оценку других периодов необходимо произвести перерасчет, так как новые результаты будут несопоставимы с предыдущими (при условии изменения $x_{\text{max}j}$, $x_{\text{min}j}$ и $x_{\text{опт}j}$).

Частным случаем может быть нахождение эталона на протяжении всего периода существования показателя, но при изменении максимального, минимального или оптимального значений по рассматриваемому критерию также нужен перерасчет по всей исследуемой совокупности.

Таким образом, унификация по заданным правилам позволит провести дальнейший этап методики.

Этап 3. Реализация метода главных компонент по значениям частных критериев апостериорного набора показателей. Применение данного метода обусловлено выявлением гипотетической величины (научно-технологический потенциал), соответствующей гораздо большему числу исходных факторов. Преимуществом метода можно назвать то, что он не требует предварительной группировки исходных данных, что значительно упрощает анализ.

На основе вычисленных главных компонент можно построить информативную систему научно-технологического потенциала, оценить силу причинно-следственной связи между факторами, исследовать возможности изменения анализируемых факторов под влиянием главных компонент.

Метод главных компонент выявляет k -компонент, объясняющий всю дисперсию и корреляцию исходных случайных величин. При этом компоненты выстраиваются в иерархическом порядке по объясняемой ими доле суммарной дисперсии исходных величин [Бортник, Зинов, Коцюбинский, Сорокина, 2013]. Первая главная компонента F_1 определяет такое направление в пространстве исходных признаков, при котором совокупность наблюдений будет иметь наибольший разброс (дисперсию). Вторая главная компонента F_2 строится из расчета объяснения большей части остаточной дисперсии и т.д. вплоть до F_k компоненты.

На практике количество компонент обычно определяется наименьшим количеством факторов, объясняющих заданный уровень дисперсии. Но существуют и более объективные методы отбора гиперпараметров (главных компонент или факторов). Отбору подлежат те факторы, у которых собственные значения ковариационной матрицы больше 1. Это означает, что если фактор не выделяет дисперсию, эквивалентную, по крайней мере, дисперсии одной переменной, то он опускается; может использоваться графический метод, при котором находится «факториальная осыпь», означающая замедление убывания собственных значений ковариационной матрицы факторов.

Предварительным этапом служит проведение корреляционного анализа (построение ковариационной матрицы), на основе которого устраняется наличие мультиколлинеарности (взаимообусловленности, взаимокompенсирeмости факторов) в исследуемой совокупности наблюдений. Если коэффициент ковариации изменяется в пределах от 0,7 до 1 включительно, то это указывает на наличие сильной линейной связи между факторами. В этом случае необходимо исключить одну переменную с наибольшей корреляцией между другими критериями.

Этап 4. Определение весовых коэффициентов для критериев из апостериорного набора. Весовые коэффициенты (w_i) определяются в зависимости от выделенных в факторном анализе (по методу главных компонент) гиперпараметров и вычисляются на основе ковариационной матрицы апостериорного набора унифицированных частных критериев по формуле:

$$w_{el} = \begin{cases} \frac{c_{el}}{\sum_{e=1}^z c_{el}}, & \text{если все } c_{el} \text{ одного знака,} \\ \frac{c_{el}^2}{\sum_{e=1}^z c_{el}^2} & \text{в противном случае;} \end{cases} \quad (4)$$

где:

c_{el} – значение собственного вектора ковариационной матрицы e фактора по l блоку;

z – количество критериев в l блоке.

Этап 5. Определение значений индекса для выделенных блоков. Данная процедура осуществляется путем суммирования произведений унифицированных критериев, входящих в блок, и их соответствующих весовых коэффициентов:

$$y_{il} = \sum_{e=1}^z w_{ie(l)} \widehat{x_{ie(l)}} \quad (5)$$

Этап 6. Построение мультипликативного интегрального показателя научно-технологического потенциала регионов. Данный этап осуществляется на основе оценки общей дисперсии (средний квадрат отклонения фактических значений от среднеарифметического по ним же), где конечный показатель находится по формулам:

$$I_i = N + \sum_{l=1}^k q_l (y_{il} - N) \quad (6)$$

$$q_l = \frac{S_l^2}{\sum_{l=1}^k S_l^2} \quad (7)$$

$$S_l^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{il} - \bar{y}_l)^2 \quad (8)$$

$$\bar{y}_l = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{il} \quad (9)$$

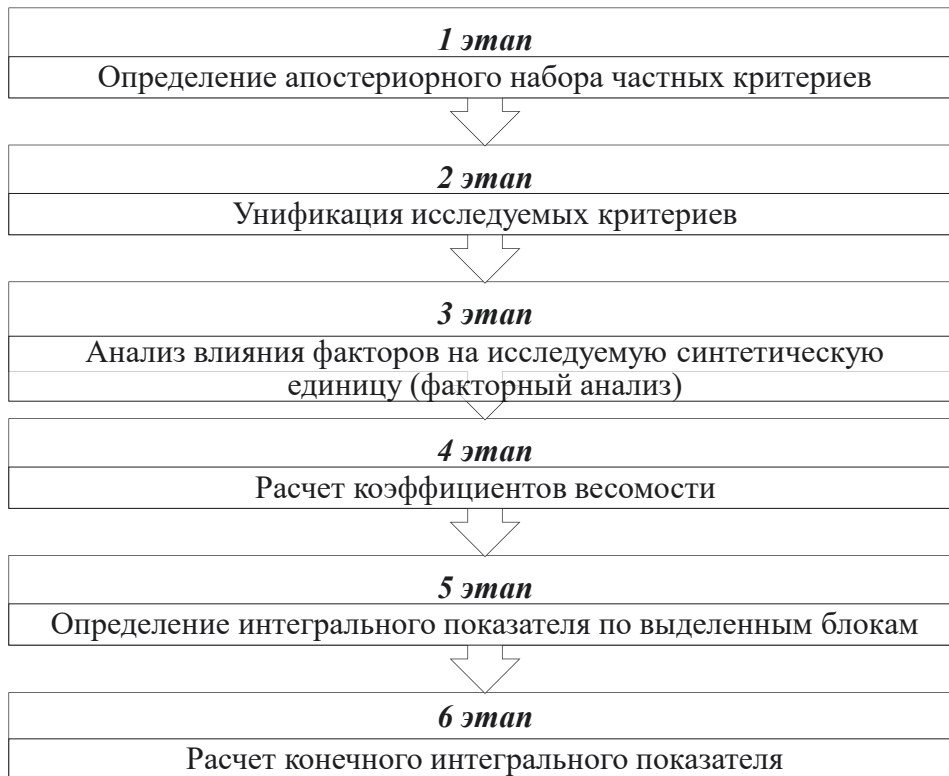


Рис. Этапы оценки научно-технологического потенциала регионов

Таким образом, процедура оценки научно-технологического потенциала регионов выглядит следующим образом (рис.).

Отметим, что необходимо достаточное количество выборки, чтобы соответствовать требованию «закона больших чисел» [Кендюхов, 2013]. Количество зна-

чений по фактору должно быть больше либо равно произведению числа факторов и 10. При отобранном апостериорном наборе количество наблюдений по фактору должно быть равно 120 (12 факторов). Наблюдение с точки зрения статистики – это единичное восприятие какого-либо объекта или явления, зафиксированное наблюдателем. Различают наблюдения, зафиксированные по времени (временные ряды), и наблюдения, являющиеся временным интервалом (перекрестная выборка). Существуют наблюдения, учитывающие оба эти условия (панельные данные). В нашем случае полный объем требуемых данных имеется по 60 регионам. Рассмотрев необходимые показатели по субъектам РФ за три года (по три наблюдения на один регион), получим в сумме 150 наблюдений ($50 \times 3 = 150$).

Добавим, что исследуемая совокупность показателей является расчетной, т.е. они взяты как удельные веса или относительные величины к какой-либо базе. Такой подход позволяет более точно сравнивать исследуемые объекты.

Для интерпретации результатов расчета мультипликативного интегрального показателя научно-технологического потенциала предложена следующая шкала (табл.). Пороговые значения рассчитанного показателя находятся в пределах от 0 до 10. Следовательно, можно выделить пять уровней развития научно-технологического потенциала.

Таблица. Шкала уровней научно-технологического потенциала регионов

Значение индекса	Уровень научно-технологического потенциала
(8; 10]	Высокий
(6; 8]	Выше среднего
(4; 6]	Средний
(2; 4]	Ниже среднего
[0; 2]	Низкий

Высокий уровень развития научно-технологического потенциала региона предполагает наличие самых высоких значений показателей в сфере науки, образования, инноваций, технологий и инфраструктуры среди исследуемых субъектов РФ. В регионах с интегральным индексом «выше среднего», находящимся в пределах второго интервала, значения показателей в целом довольно высокие, а по некоторым из блоков достигают максимально возможной оценки. Средним уровнем развития НТП характеризуются субъекты РФ с высокими значениями показателей по некоторым блокам, но в то же время сильно отстающие по ряду других, в результате чего общая оценка смещается в сторону средней величины. Индекс «ниже среднего» имеют регионы, где научно-технологический потенциал практически отсутствует (значения всех показателей низкие). Регионы, входящие в группу с низким уровнем научно-технологического потенциала, находятся в стадии стагнации, иначе говоря, здесь сложилась критическая ситуация (значения индекса являются наименьшими из возможных либо равны нулю).

Приложение 2

Оценка научно-технологического потенциала регионов РФ в 2020 году

Ранг	Регион	Интегральный индекс научно-технологического потенциала	Ранг	Регион	Индекс «Исследования и разработки»	Ранг	Регион	Индекс «Кадры»	Ранг	Регион	Индекс «Технологии»	Ранг	Регион	Индекс «Инновации»
1	г. Санкт-Петербург	7,37	1	г. Санкт-Петербург	8,77	1	г. Москва	8,56	1	г. Санкт-Петербург	6,76	1	Республика Татарстан	8,45
2	г. Москва	7,07	2	г. Москва	8,01	2	г. Санкт-Петербург	7,18	2	Ямало-Ненецкий автономный округ	6,39	2	Тульская область	7,01
3	Томская область	6,35	3	Нижегородская область	7,92	3	Томская область	7,02	3	Республика Калмыкия	6,15	3	Белгородская область	6,99
4	Нижегородская область	6,31	4	Московская область	7,28	4	Новосибирская область	5,85	4	Нижегородская область	5,88	4	Мурманская область	6,84
5	Московская область	5,53	5	Томская область	6,74	5	Чукотский автономный округ	5,76	5	Калужская область	5,43	5	Нижегородская область	6,72
6	Республика Татарстан	5,51	6	Ульяновская область	6,00	6	Магаданская область	5,17	6	Пермский край	5,43	6	Республика Мордовия	6,63
7	Новосибирская область	5,03	7	Новосибирская область	5,95	7	Камчатский край	5,09	7	г. Москва	5,42	7	г. Санкт-Петербург	6,56
8	Пермский край	4,83	8	Калужская область	5,41	8	Республика Саха (Якутия)	4,78	8	Ненецкий автономный округ	5,32	8	Сахалинская область	6,55
9	Белгородская область	4,83	9	Воронежская область	4,82	9	Московская область	4,37	9	Свердловская область	5,13	9	Республика Башкортостан	6,52
10	Калужская область	4,81	10	Свердловская область	4,79	10	Белгородская область	4,29	10	Томская область	5,10	10	Тюменская область без автономных округов	6,41
11	Свердловская область	4,74	11	Челябинская область	4,77	11	Ненецкий автономный округ	4,26	11	Чукотский автономный округ	5,02	11	Томская область	6,32
12	Республика Мордовия	4,67	12	Ярославская область	4,66	12	Республика Татарстан	4,20	12	Владимирская область	4,92	12	Омская область	5,95
13	Ульяновская область	4,63	13	Пермский край	4,51	13	Приморский край	4,15	13	Московская область	4,61	13	Самарская область	5,76
14	Тульская область	4,63	14	Республика Татарстан	4,41	14	Нижегородская область	4,13	14	Магаданская область	4,54	14	Пермский край	5,75
15	Чукотский автономный округ	4,58	15	Пензенская область	4,40	15	Сахалинская область	3,97	15	Республика Мордовия	4,48	15	г. Москва	5,70
16	Тюменская область без автономных округов	4,57	16	Самарская область	4,33	16	Воронежская область	3,96	16	Удмуртская Республика	4,46	16	Пензенская область	5,42
17	Мурманская область	4,53	17	Тюменская область без автономных округов	4,32	17	Свердловская область	3,92	17	Новосибирская область	4,42	17	Ульяновская область	5,39
18	Самарская область	4,47	18	Владимирская область	4,30	18	Иркутская область	3,91	18	Камчатский край	4,18	18	Московская область	5,37
19	Республика Башкортостан	4,44	19	Красноярский край	4,24	19	Мурманская область	3,81	19	Самарская область	4,15	19	Тюменская область	5,37

20	Ямало-Ненецкий автономный округ	4,26	20	Тверская область	4,19	20	Ямало-Ненецкий автономный округ	3,81	20	Ярославская область	4,15	20	Хабаровский край	5,22
21	Владимирская область	4,26	21	Курская область	4,10	21	Красноярский край	3,78	21	Новгородская область	4,11	21	Липецкая область	5,19
22	Воронежская область	4,24	22	Тульская область	4,10	22	Хабаровский край	3,72	22	Иркутская область	4,10	22	Удмуртская Республика	5,13
23	Сахалинская область	4,23	23	Ростовская область	3,99	23	Ростовская область	3,72	23	Белгородская область	4,01	23	Алтайский край	5,12
24	Камчатский край	4,23	24	Чукотский автономный округ	3,86	24	Тюменская область без автономных округов	3,66	24	Тюменская область	3,75	24	Свердловская область	5,04
25	Магаданская область	4,21	25	Саратовская область	3,77	25	Республика Бурятия	3,65	25	Смоленская область	3,68	25	Воронежская область	5,04
26	Омская область	4,16	26	Омская область	3,73	26	Калинин-градская область	3,65	26	Тульская область	3,67	26	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	4,93
27	Ярославская область	4,14	27	Кировская область	3,72	27	Республика Мордовия	3,61	27	Челябинская область	3,55	27	Красноярский край	4,90
28	Пензенская область	4,09	28	Приморский край	3,71	28	Орловская область	3,60	28	Республика Башкортостан	3,51	28	Ростовская область	4,87
29	Челябинская область	4,07	29	г. Севастополь	3,62	29	Кабардино-Балкарская Республика	3,60	29	Республика Татарстан	3,51	29	Чувашская Республика	4,87
30	Красноярский край	4,06	30	Республика Башкортостан	3,55	30	г. Севастополь	3,59	30	Липецкая область	3,51	30	Владимирская область	4,81
31	Удмуртская Республика	3,97	31	Ленинградская область	3,53	31	Республика Коми	3,58	31	Ленинградская область	3,50	31	Кировская область	4,78
32	Ростовская область	3,92	32	Рязанская область	3,52	32	Республика Северная Осетия – Алания	3,52	32	Псковская область	3,46	32	г. Севастополь	4,77
33	Хабаровский край	3,86	33	Волгоградская область	3,40	33	Республика Калмыкия	3,47	33	Вологодская область	3,43	33	Калужская область	4,73
34	г. Севастополь	3,83	34	Новгородская область	3,37	34	Калужская область	3,45	34	Чувашская Республика	3,43	34	Ивановская область	4,61
35	Тверская область	3,81	35	Республика Карелия	3,34	35	Саратовская область	3,45	35	Саратовская область	3,41	35	Челябинская область	4,58
36	Тюменская область	3,78	36	Магаданская область	3,33	36	Ярославская область	3,36	36	Тверская область	3,38	36	Орловская область	4,58
37	Республика Калмыкия	3,69	37	Камчатский край	3,20	37	Республика Башкортостан	3,34	37	Республика Карелия	3,34	37	Тверская область	4,52
38	Республика Саха (Якутия)	3,65	38	Чувашская Республика	3,19	38	Курская область	3,32	38	Кировская область	3,33	38	Тамбовская область	4,49
39	Кировская область	3,65	39	Республика Мордовия	3,16	39	Республика Карелия	3,32	39	Орловская область	3,31	39	Брянская область	4,38
40	Иркутская область	3,64	40	Удмуртская Республика	3,11	40	Пермский край	3,27	40	Мурманская область	3,28	40	Курганская область	4,35
41	Орловская область	3,62	41	Белгородская область	3,10	41	Самарская область	3,25	41	Ульяновская область	3,24	41	Ярославская область	4,31
42	Чувашская Республика	3,58	42	Мурманская область	3,10	42	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	3,23	42	Тюменская область без автономных округов	3,21	42	Рязанская область	4,25
43	Курская область	3,57	43	Республика Саха (Якутия)	2,98	43	Омская область	3,19	43	Костромская область	3,20	43	Вологодская область	4,24
44	Ненецкий автономный округ	3,52	44	Хабаровский край	2,93	44	Ульяновская область	3,17	44	Пензенская область	3,15	44	Камчатский край	4,22

45	Липецкая область	3,51	45	Республика Коми	2,90	45	Челябинская область	3,16	45	г. Севастополь	3,12	45	Новгородская область	4,08
46	Алтайский край	3,50	46	Алтайский край	2,90	46	Архангельская область без автономного округа	3,12	46	Хабаровский край	3,10	46	Архангельская область без автономного округа	4,02
47	Новгородская область	3,48	47	Иркутская область	2,89	47	Ставропольский край	3,12	47	Омская область	3,07	47	Курская область	3,89
48	Рязанская область	3,43	48	Кабардино-Балкарская Республика	2,84	48	Тамбовская область	3,08	48	Рязанская область	3,06	48	Республика Саха (Якутия)	3,79
49	Саратовская область	3,43	49	Тамбовская область	2,80	49	Архангельская область	3,05	49	Ивановская область	3,06	49	Оренбургская область	3,79
50	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	3,43	50	Краснодарский край	2,77	50	Астраханская область	3,02	50	Красноярский край	3,05	50	Ямало-Ненецкий автономный округ	3,76
51	Тамбовская область	3,40	51	Республика Северная Осетия – Алания	2,76	51	Алтайский край	2,96	51	Брянская область	3,03	51	Республика Марий Эл	3,74
52	Приморский край	3,39	52	Карачаево-Черкесская Республика	2,75	52	Республика Крым	2,96	52	Сахалинская область	3,00	52	Ленинградская область	3,59
53	Ивановская область	3,32	53	Орловская область	2,73	53	Тверская область	2,95	53	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	2,98	53	Иркутская область	3,56
54	Ленинградская область	3,25	54	Тюменская область	2,73	54	Пензенская область	2,88	54	Тамбовская область	2,94	54	Магаданская область	3,53
55	Республика Карелия	3,21	55	Архангельская область без автономного округа	2,69	55	Республика Тыва	2,88	55	Кемеровская область	2,88	55	Псковская область	3,48
56	Республика Коми	3,21	56	Калининградская область	2,69	56	Карачаево-Черкесская Республика	2,86	56	Республика Хакасия	2,84	56	Новосибирская область	3,46
57	Вологодская область	3,18	57	Смоленская область	2,67	57	Амурская область	2,82	57	Республика Коми	2,82	57	Республика Коми	3,45
58	Брянская область	3,15	58	Республика Крым	2,60	58	Краснодарский край	2,82	58	Курская область	2,81	58	Смоленская область	3,40
59	Архангельская область без автономного округа	3,13	59	Ивановская область	2,58	59	Удмуртская Республика	2,72	59	Калининградская область	2,78	59	Волгоградская область	3,37
60	Курганская область	3,04	60	Архангельская область	2,53	60	Волгоградская область	2,72	60	Ростовская область	2,77	60	Республика Адыгея	3,25
61	Смоленская область	2,99	61	Республика Марий Эл	2,47	61	Рязанская область	2,68	61	Забайкальский край	2,75	61	Чукотский автономный округ	3,24
62	Калининградская область	2,98	62	Ставропольский край	2,43	62	Владимирская область	2,66	62	Республика Марий Эл	2,73	62	Республика Тыва	3,23
63	Волгоградская область	2,95	63	Вологодская область	2,42	63	Тюменская область	2,62	63	Воронежская область	2,73	63	Кемеровская область	3,15
64	Республика Марий Эл	2,93	64	Брянская область	2,38	64	Республика Адыгея	2,62	64	Курганская область	2,64	64	Приморский край	3,13
65	Псковская область	2,93	65	Республика Тыва	2,30	65	Республика Марий Эл	2,61	65	Республика Саха (Якутия)	2,64	65	Костромская область	3,08
66	Кабардино-Балкарская Республика	2,82	66	Астраханская область	2,29	66	Ивановская область	2,59	66	Архангельская область	2,47	66	Саратовская область	3,06

67	Костромская область	2,77	67	Курганская область	2,29	67	Кемеровская область	2,55	67	Краснодарский край	2,44	67	Ставропольский край	3,00
68	Республика Бурятия	2,75	68	Амурская область	2,28	68	Костромская область	2,54	68	Архангельская область без автономного округа	2,40	68	Кабардино-Балкарская Республика	2,91
69	Кемеровская область	2,73	69	Республика Бурятия	2,28	69	Тульская область	2,48	69	Амурская область	2,36	69	Амурская область	2,86
70	Ставропольский край	2,69	70	Кемеровская область	2,27	70	Республика Алтай	2,47	70	Алтайский край	2,32	70	Республика Бурятия	2,83
71	Краснодарский край	2,69	71	Еврейская автономная область	2,27	71	Курганская область	2,41	71	Республика Алтай	2,25	71	Республика Карелия	2,82
72	Архангельская область	2,60	72	Псковская область	2,19	72	Брянская область	2,37	72	Астраханская область	2,24	72	Краснодарский край	2,70
73	Амурская область	2,60	73	Костромская область	2,13	73	Липецкая область	2,37	73	Приморский край	2,22	73	Калининградская область	2,69
74	Республика Тыва	2,59	74	Липецкая область	2,12	74	Псковская область	2,36	74	Еврейская автономная область	2,21	74	Еврейская автономная область	2,47
75	Республика Северная Осетия	2,55	75	Ямало-Ненецкий автономный округ	2,00	75	Чувашская Республика	2,36	75	Волгоградская область	2,09	75	Астраханская область	2,43
76	Оренбургская область	2,54	76	Сахалинская область	1,90	76	Кировская область	2,33	76	Ставропольский край	2,03	76	Карачаево-Черкесская Республика	2,41
77	Астраханская область	2,52	77	Республика Калмыкия	1,88	77	Чеченская Республика	2,27	77	Республика Северная Осетия	1,98	77	Архангельская область	2,26
78	Карачаево-Черкесская Республика	2,47	78	Оренбургская область	1,84	78	Вологодская область	2,24	78	Оренбургская область	1,95	78	Республика Крым	2,19
79	Республика Адыгея	2,39	79	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	1,81	79	Республика Дагестан	2,21	79	Республика Бурятия	1,87	79	Забайкальский край	1,99
80	Республика Крым	2,27	80	Республика Дагестан	1,71	80	Ленинградская область	2,20	80	Республика Дагестан	1,79	80	Республика Хакасия	1,84
81	Еврейская автономная область	2,26	81	Республика Алтай	1,69	81	Республика Хакасия	2,11	81	Республика Адыгея	1,66	81	Республика Алтай	1,84
82	Забайкальский край	2,13	82	Чеченская Республика	1,58	82	Забайкальский край	2,10	82	Карачаево-Черкесская Республика	1,66	82	Ненецкий автономный округ	1,59
83	Республика Хакасия	2,10	83	Республика Адыгея	1,58	83	Еврейская автономная область	2,07	83	Республика Тыва	1,63	83	Республика Дагестан	1,45
84	Республика Алтай	2,09	84	Забайкальский край	1,53	84	Оренбургская область	2,02	84	Чеченская Республика	1,58	84	Забайкальский край	1,40
85	Республика Дагестан	1,81	85	Республика Хакасия	1,38	85	Новгородская область	1,91	85	Кабардино-Балкарская Республика	1,46	85	Республика Хакасия	1,36
86	Чеченская Республика	1,63	86	Республика Ингушетия	1,28	86	Смоленская область	1,90	86	Республика Ингушетия	0,85	86	Республика Ингушетия	0,64
87	Республика Ингушетия	1,11	87	Ненецкий автономный округ	1,05	87	Республика Ингушетия	1,59	87	Республика Крым	0,35	87	Ненецкий автономный округ	0,13

Оценка научно-технологического потенциала регионов РФ в 2015 году

Ранг	Регион	Интегральный индекс научно-технологического потенциала	Ранг	Регион	Индекс «Исследования и разработки»	Ранг	Регион	Индекс «Кадры»	Ранг	Регион	Индекс «Технологии»	Ранг	Регион	Индекс «Иновации»
1	г. Москва	7,54	1	г. Москва	8,90	1	г. Москва	8,53	1	г. Санкт-Петербург	6,87	1	Сахалинская область	8,32
2	г. Санкт-Петербург	6,94	2	Нижегородская область	7,66	2	Томская область	7,45	2	Чукотский автономный округ	6,80	2	Республика Татарстан	6,98
3	Нижегородская область	6,23	3	г. Санкт-Петербург	7,58	3	г. Санкт-Петербург	7,36	3	Нижегородская область	6,66	3	г. Москва	6,58
4	Томская область	5,97	4	Московская область	6,84	4	Новосибирская область	5,99	4	Ямало-Ненецкий автономный округ	6,24	4	Липецкая область	6,25
5	Московская область	5,31	5	Томская область	6,52	5	Ненецкий автономный округ	5,77	5	Республика Калмыкия	6,09	5	Чувашская Республика	6,02
6	Калужская область	5,17	6	Калужская область	6,03	6	Магаданская область	5,58	6	Калужская область	5,90	6	г. Санкт-Петербург	5,81
7	Сахалинская область	5,10	7	Ульяновская область	5,72	7	Республика Саха (Якутия)	5,46	7	г. Москва	5,57	7	Нижегородская область	5,72
8	Чукотский автономный округ	5,05	8	Новосибирская область	5,61	8	Камчатский край	5,24	8	Новгородская область	5,11	8	Республика Мордовия	5,57
9	Республика Татарстан	5,03	9	Ярославская область	4,71	9	Чукотский автономный округ	5,22	9	Московская область	4,91	9	Магаданская область	5,57
10	Магаданская область	4,95	10	Самарская область	4,70	10	Республика Калмыкия	4,67	10	Ярославская область	4,79	10	Чукотский автономный округ	5,31
11	Новосибирская область	4,82	11	Свердловская область	4,67	11	Приморский край	4,66	11	Магаданская область	4,79	11	Тульская область	5,11
12	Самарская область	4,46	12	Воронежская область	4,58	12	Республика Татарстан	4,53	12	Челябинская область	4,78	12	Пермский край	5,00
13	Ярославская область	4,44	13	Тюменская область без автономных округов	4,49	13	Нижегородская область	4,47	13	Томская область	4,64	13	Самарская область	4,89
14	Свердловская область	4,40	14	Тверская область	4,35	14	Республика Тыва	4,45	14	Республика Мордовия	4,54	14	Томская область	4,75
15	Республика Мордовия	4,36	15	Пермский край	4,31	15	Московская область	4,43	15	Удмуртская Республика	4,51	15	Пензенская область	4,73
16	Ульяновская область	4,22	16	Владимирская область	4,30	16	Свердловская область	4,42	16	Самарская область	4,43	16	Московская область	4,73
17	Пермский край	4,19	17	Челябинская область	4,27	17	Мурманская область	4,40	17	Свердловская область	4,34	17	Вологодская область	4,68
18	Ямало-Ненецкий автономный округ	4,18	18	Республика Татарстан	4,24	18	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	4,40	18	Ненецкий автономный округ	4,16	18	Красноярский край	4,57
19	Челябинская область	4,17	19	Курская область	4,18	19	Белгородская область	4,39	19	Ульяновская область	3,92	19	Тюменская область без автономных округов	4,54
20	Воронежская область	4,11	20	Ростовская область	4,17	20	Республика Бурятия	4,35	20	Владимирская область	3,89	20	Белгородская область	4,45
21	Чувашская Республика	4,08	21	г. Севастополь	4,15	21	Хабаровский край	4,33	21	Белгородская область	3,84	21	Калужская область	4,44

22	Республика Калмыкия	4,06	22	Пензенская область	4,09	22	Ямало- Ненецкий автономный округ	4,31	22	Тверская область	3,75	22	Владимирская область	4,42
23	Камчатский край	4,04	23	Красноярский край	3,81	23	Сахалинская область	4,31	23	Республика Татарстан	3,68	23	Рязанская область	4,35
24	Липецкая область	4,02	24	Рязанская область	3,73	24	Ярославская область	4,27	24	Пермский край	3,63	24	Ростовская область	4,35
25	Владимирская область	4,02	25	Омская область	3,72	25	Орловская область	4,27	25	Пензенская область	3,61	25	Республика Башкортостан	4,34
26	Пензенская область	4,00	26	Приморский край	3,72	26	Саратовская область	4,26	26	Архангельская область	3,46	26	Воронежская область	4,32
27	Тюменская область без автономных округов	3,97	27	Тульская область	3,70	27	Воронежская область	4,23	27	Архангельская область без автономного округа	3,43	27	Астраханская область	4,21
28	Белгородская область	3,93	28	Ленинградская область	3,62	28	Республика Мордовия	4,20	28	Камчатский край	3,43	28	Ханты- Мансийский автономный округ – Югра	4,19
29	Ростовская область	3,92	29	Магаданская область	3,58	29	Республика Коми	4,16	29	Саратовская область	3,43	29	Хабаровский край	4,17
30	Ненецкий автономный округ	3,87	30	Республика Башкортостан	3,55	30	Иркутская область	4,14	30	Липецкая область	3,43	30	Тюменская область	4,16
31	Новгородская область	3,85	31	Ивановская область	3,52	31	Калужская область	4,07	31	Чувашская Республика	3,39	31	Свердловская область	4,14
32	Красноярский край	3,84	32	Саратовская область	3,28	32	Ростовская область	4,04	32	Ивановская область	3,38	32	Оренбургская область	4,04
33	Тульская область	3,79	33	Новгородская область	3,25	33	Омская область	4,04	33	Кировская область	3,37	33	Алтайский край	4,04
34	Хабаровский край	3,77	34	Камчатский край	3,23	34	Курская область	3,96	34	Хабаровский край	3,36	34	Ленинградская область	3,99
35	Тверская область	3,75	35	Чувашская Республика	3,21	35	Калинин- градская область	3,88	35	Сахалинская область	3,36	35	Ярославская область	3,96
36	Омская область	3,71	36	Волгоградская область	3,19	36	Республика Карелия	3,85	36	Вологодская область	3,35	36	Удмуртская Республика	3,96
37	Удмуртская Республика	3,69	37	Мурманская область	3,17	37	Республика Северная Осетия – Алания	3,82	37	Тюменская область	3,32	37	Челябинская область	3,93
38	Республика Башкортостан	3,68	38	Хабаровский край	3,04	38	г. Севастополь	3,82	38	Костромская область	3,29	38	Омская область	3,92
39	Республика Саха (Якутия)	3,61	39	Республика Карелия	3,03	39	Красноярский край	3,75	39	Новосибирская область	3,22	39	Камчатский край	3,91
40	Мурманская область	3,60	40	Тамбовская область	3,01	40	Ставропольский край	3,73	40	Воронежская область	3,14	40	Новосибирская область	3,81
41	Саратовская область	3,57	41	Иркутская область	2,96	41	Самарская область	3,73	41	Омская область	3,06	41	Кировская область	3,73
42	Рязанская область	3,57	42	Кировская область	2,89	42	Астраханская область	3,73	42	Смоленская область	3,06	42	Республика Алтай	3,71
43	Приморский край	3,54	43	Республика Саха (Якутия)	2,89	43	Пермский край	3,69	43	Мурманская область	3,06	43	Тамбовская область	3,71
44	Курская область	3,53	44	Тюменская область	2,88	44	Республика Башкортостан	3,68	44	Курганская область	3,05	44	Новгородская область	3,66
45	Тюменская область	3,43	45	Республика Северная Осетия –Алания	2,87	45	Кабардино- Балкарская Республика	3,68	45	Республика Карелия	3,05	45	Иркутская область	3,64
46	Иркутская область	3,39	46	Краснодарский край	2,83	46	Тамбовская область	3,67	46	Красноярский край	3,05	46	Брянская область	3,58
47	Орловская область	3,37	47	Амурская область	2,81	47	Ивановская область	3,65	47	Республика Башкортостан	3,02	47	Мурманская область	3,57
48	Вологодская область	3,35	48	Белгородская область	2,79	48	Челябинская область	3,65	48	Орловская область	3,00	48	Республика Марий Эл	3,55

49	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	3,34	49	Алтайский край	2,78	49	Тюменская область без автономных округов	3,63	49	Псковская область	2,99	49	Волгоградская область	3,45
50	Тамбовская область	3,34	50	Калининградская область	2,77	50	Кемеровская область	3,62	50	Тюменская область без автономных округов	2,98	50	Орловская область	3,44
51	Ленинградская область	3,33	51	Республика Коми	2,76	51	Краснодарский край	3,55	51	Карачаево-Черкесская Республика	2,95	51	Тверская область	3,40
52	Кировская область	3,32	52	Карачаево-Черкесская Республика	2,71	52	Карачаево-Черкесская Республика	3,54	52	Ростовская область	2,93	52	Костромская область	3,31
53	Астраханская область	3,24	53	Республика Бурятия	2,66	53	Ульяновская область	3,53	53	Тамбовская область	2,85	53	Курская область	3,30
54	Республика Карелия	3,22	54	Удмуртская Республика	2,63	54	Архангельская область	3,48	54	Приморский край	2,78	54	Республика Адыгея	3,28
55	Ивановская область	3,22	55	Республика Мордовия	2,61	55	Тверская область	3,43	55	Брянская область	2,75	55	Ульяновская область	3,27
56	Республика Коми	3,17	56	Архангельская область без автономного округа	2,59	56	Республика Алтай	3,43	56	Тульская область	2,71	56	Ставропольский край	3,26
57	Архангельская область	3,09	57	Кабардино-Балкарская Республика	2,57	57	Удмуртская Республика	3,42	57	Рязанская область	2,64	57	Саратовская область	3,22
58	Архангельская область без автономного округа	3,09	58	Еврейская автономная область	2,53	58	Пензенская область	3,41	58	Ленинградская область	2,61	58	Ямало-Ненецкий автономный округ	3,18
59	Волгоградская область	3,09	59	Смоленская область	2,53	59	Республика Адыгея	3,38	59	Иркутская область	2,58	59	Смоленская область	3,18
60	Алтайский край	3,07	60	Республика Калмыкия	2,51	60	Волгоградская область	3,38	60	Республика Марий Эл	2,49	60	Республика Коми	2,99
61	г. Севастополь	2,99	61	Орловская область	2,51	61	Владимирская область	3,37	61	Республика Коми	2,46	61	Республика Саха (Якутия)	2,96
62	Республика Бурятия	2,98	62	Псковская область	2,49	62	Архангельская область без автономного округа	3,36	62	Курская область	2,38	62	Архангельская область без автономного округа	2,91
63	Костромская область	2,96	63	Архангельская область	2,43	63	Псковская область	3,35	63	Краснодарский край	2,38	63	Архангельская область	2,88
64	Псковская область	2,93	64	Республика Крым	2,39	64	Чеченская Республика	3,32	64	Кемеровская область	2,35	64	Республика Дагестан	2,87
65	Республика Марий Эл	2,93	65	Астраханская область	2,37	65	Забайкальский край	3,31	65	Республика Саха (Якутия)	2,17	65	Амурская область	2,86
66	Краснодарский край	2,92	66	Республика Тыва	2,29	66	Рязанская область	3,31	66	Забайкальский край	2,16	66	Забайкальский край	2,86
67	Республика Тыва	2,89	67	Республика Марий Эл	2,28	67	Кировская область	3,24	67	Астраханская область	2,14	67	Республика Карелия	2,86
68	Брянская область	2,89	68	Брянская область	2,27	68	Амурская область	3,23	68	Волгоградская область	2,10	68	Псковская область	2,84
69	Смоленская область	2,88	69	Курганская область	2,24	69	Тюменская область	3,22	69	Республика Бурятия	2,02	69	Краснодарский край	2,76
70	Ставропольский край	2,84	70	Ставропольский край	2,22	70	Республика Марий Эл	3,17	70	Республика Алтай	2,01	70	Приморский край	2,59
71	Республика Алтай	2,82	71	Кемеровская область	2,21	71	Тульская область	3,16	71	Алтайский край	2,00	71	Кемеровская область	2,42
72	Карачаево-Черкесская Республика	2,78	72	Сахалинская область	2,13	72	Липецкая область	3,13	72	Еврейская автономная область	1,99	72	Республика Ингушетия	2,40
73	Калининградская область	2,78	73	Вологодская область	2,02	73	Костромская область	3,13	73	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	1,98	73	Еврейская автономная область	2,35

74	Амурская область	2,75	74	Ненецкий автономный округ	1,98	74	Республика Ингушетия	3,12	74	Калининградская область	1,92	74	Курганская область	2,31
75	Оренбургская область	2,73	75	Липецкая область	1,98	75	Алтайский край	3,08	75	Амурская область	1,88	75	Республика Бурятия	2,30
76	Кемеровская область	2,72	76	Костромская область	1,87	76	Новгородская область	3,08	76	Республика Тыва	1,85	76	Республика Крым	2,28
77	Курганская область	2,67	77	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	1,85	77	Курганская область	2,99	77	Кабардино-Балкарская Республика	1,82	77	Ненецкий автономный округ	2,27
78	Республика Северная Осетия - Алания	2,62	78	Республика Адыгея	1,73	78	Республика Дагестан	2,96	78	Чеченская Республика	1,60	78	Республика Тыва	2,18
79	Республика Адыгея	2,61	79	Ямало-Ненецкий автономный округ	1,64	79	Республика Хакасия	2,94	79	Ставропольский край	1,57	79	Ивановская область	2,08
80	Забайкальский край	2,53	80	Республика Дагестан	1,62	80	Ленинградская область	2,91	80	Оренбургская область	1,53	80	Калининградская область	2,05
81	Кабардино-Балкарская Республика	2,51	81	Оренбургская область	1,61	81	Чувашская Республика	2,88	81	Республика Хакасия	1,47	81	Республика Северная Осетия – Алания	1,78
82	Еврейская автономная область	2,45	82	Чеченская Республика	1,54	82	Оренбургская область	2,87	82	Республика Дагестан	1,44	82	г. Севастополь	1,58
83	Республика Дагестан	2,34	83	Республика Алтай	1,46	83	Еврейская автономная область	2,84	83	Республика Адыгея	1,32	83	Карачаево-Черкесская Республика	1,54
84	Республика Крым	2,17	84	Республика Ингушетия	1,35	84	Брянская область	2,79	84	Республика Северная Осетия – Алания	1,10	84	Республика Хакасия	1,44
85	Республика Ингушетия	2,13	85	Забайкальский край	1,28	85	Вологодская область	2,77	85	г. Севастополь	1,06	85	Кабардино-Балкарская Республика	1,25
86	Чеченская Республика	2,01	86	Республика Хакасия	1,19	86	Смоленская область	2,73	86	Республика Ингушетия	0,74	86	Республика Калмыкия	1,08
87	Республика Хакасия	1,90	87	Чукотский автономный округ	0,85	87	Республика Крым	2,69	87	Республика Крым	0,69	87	Чеченская Республика	0,18

Оценка научно-технологического потенциала регионов РФ в 2010 году

Ранг	Регион	Интегральный индекс научно-технологического потенциала	Ранг	Регион	Индекс «Исследования и разработки»	Ранг	Регион	Индекс «Кадры»	№	Регион	Индекс «Технологии»	Ранг	Регион	Индекс «Иновации»
1	г. Москва	7,33	1	г. Москва	9,06	1	г. Москва	8,64	1	Нижегородская область	7,39	1	Липецкая область	7,35
2	г. Санкт-Петербург	6,68	2	г. Санкт-Петербург	8,15	2	г. Санкт-Петербург	7,23	2	г. Москва	6,21	2	Магаданская область	7,33
3	Нижегородская область	6,53	3	Нижегородская область	7,72	3	Томская область	6,06	3	Республика Калмыкия	6,06	3	Республика Татарстан	7,17
4	Магаданская область	5,31	4	Московская область	7,29	4	Ненецкий автономный округ	5,76	4	Калужская область	5,79	4	Пермский край	6,59
5	Томская область	5,71	5	Калужская область	6,99	5	Новосибирская область	5,73	5	Ямало-Ненецкий автономный округ	5,77	5	Нижегородская область	6,40
6	Калужская область	5,39	6	Томская область	6,80	6	Чукотский автономный округ	5,51	6	г. Санкт-Петербург	5,37	6	Самарская область	6,16
7	Московская область	5,19	7	Новосибирская область	6,36	7	Республика Саха (Якутия)	4,97	7	Тульская область	5,17	7	Ямало-Ненецкий автономный округ	6,13
8	Самарская область	5,05	8	Ульяновская область	6,26	8	Камчатский край	4,68	8	Магаданская область	4,91	8	Сахалинская область	6,12
9	Новосибирская область	4,89	9	Самарская область	5,68	9	Магаданская область	4,45	9	Томская область	4,88	9	Ярославская область	5,66
10	Республика Татарстан	4,94	10	Воронежская область	5,25	10	Иркутская область	4,43	10	Республика Мордовия	4,57	10	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	5,59
11	Свердловская область	4,73	11	Челябинская область	4,95	11	Ямало-Ненецкий автономный округ	4,34	11	Свердловская область	4,48	11	Свердловская область	5,54
12	Пермский край	4,76	12	Ярославская область	4,87	12	Приморский край	4,30	12	Московская область	4,35	12	г. Санкт-Петербург	5,51
13	Ямало-Ненецкий автономный округ	4,81	13	Курская область	4,85	13	Республика Бурятия	4,27	13	Самарская область	4,33	13	Республика Мордовия	5,46
14	Ярославская область	4,73	14	Пензенская область	4,85	14	Мурманская область	4,25	14	Саратовская область	4,23	14	Волгоградская область	5,21
15	Ульяновская область	4,55	15	Свердловская область	4,85	15	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	4,24	15	Тюменская область без автономных округов	4,21	15	Челябинская область	5,12
16	Челябинская область	4,39	16	Пермский край	4,82	16	Ярославская область	4,23	16	Тверская область	4,20	16	Тюменская область	5,01
17	Республика Мордовия	4,28	17	Ивановская область	4,78	17	Московская область	4,21	17	Ярославская область	3,94	17	Томская область	4,84
18	Липецкая область	4,36	18	Тверская область	4,48	18	Орловская область	4,17	18	Челябинская область	3,92	18	Чувашская Республика	4,70
19	Тульская область	4,15	19	Ростовская область	4,46	19	Сахалинская область	4,14	19	Удмуртская Республика	3,90	19	Оренбургская область	4,65
20	Сахалинская область	4,09	20	Республика Татарстан	4,44	20	Республика Татарстан	4,05	20	Новгородская область	3,85	20	Ульяновская область	4,61
21	Воронежская область	3,98	21	Владимирская область	4,25	21	Нижегородская область	4,05	21	Тюменская область	3,83	21	Республика Башкортостан	4,57

22	Ненецкий автономный округ	3,54	22	Омская область	4,14	22	Тюменская область без автономных округов	4,03	22	Владимирская область	3,80	22	Калужская область	4,37
23	Саратовская область	3,87	23	Красноярский край	3,93	23	Хабаровский край	4,01	23	Вологодская область	3,59	23	г. Москва	4,37
24	Тверская область	3,96	24	Тульская область	3,92	24	Воронежская область	3,96	24	Пермский край	3,59	24	Новгородская область	4,35
25	Омская область	3,93	25	Приморский край	3,91	25	Свердловская область	3,92	25	Костромская область	3,56	25	Омская область	4,32
26	Тюменская область	3,85	26	Магаданская область	3,88	26	Саратовская область	3,92	26	Омская область	3,52	26	Московская область	4,26
27	Орловская область	3,78	27	Ленинградская область	3,84	27	Республика Карелия	3,91	27	Псковская область	3,50	27	Тульская область	4,22
28	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	3,86	28	Камчатский край	3,78	28	Красноярский край	3,91	28	Новосиби́рская область	3,33	28	Удмуртская Республика	4,18
29	Владимирская область	3,63	29	Рязанская область	3,74	29	Калужская область	3,89	29	Чувашская Республика	3,25	29	Орловская область	4,18
30	Тюменская область без автономных округов	3,79	30	Саратовская область	3,73	30	Республика Северная Осетия – Алания	3,81	30	Воронежская область	3,24	30	Белгородская область	4,15
31	Пензенская область	3,78	31	Республика Башкортостан	3,60	31	Ростовская область	3,78	31	Орловская область	3,23	31	Ленинградская область	4,14
32	Чувашская Республика	3,61	32	Мурманская область	3,60	32	Республика Коми	3,78	32	Ульяновская область	3,16	32	Красноярский край	4,05
33	Мурманская область	3,66	33	Тюменская область без автономных округов	3,51	33	Республика Алтай	3,70	33	Пензенская область	3,14	33	Хабаровский край	4,03
34	Волгоградская область	3,70	34	Волгоградская область	3,46	34	Ивановская область	3,70	34	Тамбовская область	3,12	34	Республика Коми	3,99
35	Республика Башкортостан	3,67	35	Иркутская область	3,40	35	Курская область	3,68	35	Республика Татарстан	3,07	35	Чукотский автономный округ	3,86
36	Новгородская область	3,52	36	Орловская область	3,40	36	Омская область	3,68	36	Мурманская область	3,01	36	Астраханская область	3,84
37	Красноярский край	3,61	37	Чувашская Республика	3,31	37	Тамбовская область	3,65	37	Хабаровский край	3,00	37	Ставропольский край	3,84
38	Курская область	3,63	38	Калининградская область	3,26	38	Республика Мордовия	3,64	38	Липецкая область	2,99	38	Тверская область	3,83
39	Камчатский край	3,57	39	Тамбовская область	3,15	39	Республика Калмыкия	3,63	39	Ненецкий автономный округ	4,48	39	Курганская область	3,83
40	Ростовская область	3,58	40	Республика Мордовия	3,07	40	Республика Тыва	3,61	40	Белгородская область	2,90	40	Иркутская область	3,66
41	Иркутская область	3,53	41	Кировская область	3,05	41	Самарская область	3,59	41	Ленинградская область	2,86	41	Мурманская область	3,65
42	Удмуртская Республика	3,58	42	Краснодарский край	3,04	42	Белгородская область	3,58	42	Кировская область	2,82	42	Вологодская область	3,59
43	Ивановская область	3,53	43	Удмуртская Республика	2,98	43	Ставропольский край	3,53	43	Курская область	2,76	43	Саратовская область	3,58
44	Республика Саха (Якутия)	3,47	44	Республика Северная Осетия – Алания	2,97	44	Ульяновская область	3,51	44	Республика Башкортостан	2,74	44	Республика Тыва	3,55
45	Ленинградская область	3,45	45	Республика Саха (Якутия)	2,95	45	Республика Башкортостан	3,50	45	Сахалинская область	2,72	45	Пензенская область	3,53
46	Хабаровский край	3,53	46	Республика Марий Эл	2,91	46	Астраханская область	3,50	46	Республика Марий Эл	2,69	46	Рязанская область	3,49
47	Белгородская область	3,37	47	Хабаровский край	2,88	47	Калининградская область	3,47	47	Республика Карелия	2,65	47	Кировская область	3,45

48	Приморский край	3,48	48	Тюменская область	2,87	48	Кабардино-Балкарская Республика	3,46	48	Архангельская область	2,59	48	Костромская область	3,45
49	Астраханская область	3,20	49	Смоленская область	2,83	49	Амурская область	3,45	49	Архангельская область без автономного округа	2,58	49	Брянская область	3,43
50	Чукотский автономный округ	3,46	50	Новгородская область	2,80	50	Тюменская область	3,35	50	Астраханская область	2,48	50	Республика Адыгея	3,41
51	Тамбовская область	3,28	51	Астраханская область	2,78	51	Еврейская автономная область	3,35	51	Смоленская область	2,41	51	Ростовская область	3,37
52	Республика Коми	3,26	52	Алтайский край	2,78	52	Республика Адыгея	3,35	52	Ростовская область	2,39	52	Тюменская область без автономных округов	3,34
53	Республика Бурятия	3,13	53	Республика Коми	2,77	53	Пензенская область	3,33	53	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	2,38	53	Республика Карелия	3,33
54	Костромская область	3,13	54	Кабардино-Балкарская Республика	2,75	54	Волгоградская область	3,33	54	Кабардино-Балкарская Республика	2,31	54	Республика Бурятия	3,31
55	Республика Карелия	3,19	55	Карачаево-Черкесская Республика	2,73	55	Челябинская область	3,31	55	Брянская область	2,30	55	Владимирская область	3,30
56	Вологодская область	3,17	56	Амурская область	2,70	56	Пермский край	3,30	56	Иркутская область	2,25	56	Новосибирская область	3,30
57	Ставропольский край	3,13	57	Ставропольский край	2,68	57	Тверская область	3,26	57	Курганская область	2,22	57	Псковская область	3,26
58	Рязанская область	3,11	58	Республика Карелия	2,66	58	Алтайский край	3,23	58	Калининградская область	2,21	58	Еврейская автономная область	3,22
59	Республика Тыва	2,94	59	Белгородская область	2,63	59	Забайкальский край	3,21	59	Республика Саха (Якутия)	2,21	59	Приморский край	3,18
60	Кировская область	3,08	60	Кемеровская область	2,48	60	Костромская область	3,20	60	Камчатский край	2,20	60	Тамбовская область	3,18
61	Оренбургская область	3,05	61	Республика Бурятия	2,48	61	Вологодская область	3,19	61	Красноярский край	2,17	61	Алтайский край	3,17
62	Республика Марий Эл	2,92	62	Республика Дагестан	2,48	62	Краснодарский край	3,18	62	Ставропольский край	2,16	62	Кабардино-Балкарская Республика	3,16
63	Кабардино-Балкарская Республика	2,96	63	Республика Тыва	2,45	63	Республика Хакасия	3,17	63	Забайкальский край	2,15	63	Ивановская область	3,14
64	Псковская область	2,91	64	Курганская область	2,40	64	Архангельская область	3,16	64	Республика Коми	2,09	64	Камчатский край	3,11
65	Архангельская область	2,78	65	Костромская область	2,13	65	Рязанская область	3,15	65	Волгоградская область	2,09	65	Республика Марий Эл	3,10
66	Курганская область	2,89	66	Сахалинская область	2,13	66	Удмуртская Республика	3,13	66	Приморский край	2,06	66	Архангельская область	3,10
67	Алтайский край	2,81	67	Оренбургская область	2,13	67	Владимирская область	3,06	67	Еврейская автономная область	1,98	67	Воронежская область	3,09
68	Амурская область	2,81	68	Республика Алтай	2,12	68	Карачаево-Черкесская Республика	3,05	68	Кемеровская область	1,97	68	Республика Саха (Якутия)	3,09
69	Брянская область	2,70	69	Архангельская область	2,11	69	Тульская область	3,03	69	Амурская область	1,93	69	Карачаево-Черкесская Республика	2,98
70	Республика Северная Осетия – Алания	2,82	70	Липецкая область	2,09	70	Кировская область	2,96	70	Республика Дагестан	1,93	70	Амурская область	2,93
71	Калининградская область	2,79	71	Вологодская область	2,08	71	Республика Марий Эл	2,95	71	Республика Бурятия	1,88	71	Смоленская область	2,92

72	Смоленская область	2,75	72	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	2,08	72	Кемеровская область	2,95	72	Республика Хакасия	1,82	72	Курская область	2,80
73	Краснодарский край	2,69	73	Брянская область	2,05	73	Оренбургская область	2,92	73	Ивановская область	1,82	73	Республика Северная Осетия – Алания	2,78
74	Республика Адыгея	2,64	74	Республика Калмыкия	1,77	74	Чувашская Республика	2,91	74	Алтайский край	1,80	74	Кемеровская область	2,70
75	Кемеровская область	2,56	75	Псковская область	1,76	75	Липецкая область	2,90	75	Республика Тыва	1,67	75	Забайкальский край	2,66
76	Карачаево-Черкесская Республика	2,62	76	Ямало-Ненецкий автономный округ	1,75	76	Новгородская область	2,85	76	Краснодарский край	1,62	76	Краснодарский край	2,63
77	Еврейская автономная область	2,62	77	Республика Адыгея	1,68	77	Псковская область	2,83	77	Рязанская область	1,57	77	Республика Алтай	2,61
78	Республика Алтай	2,55	78	Ненецкий автономный округ	1,64	78	Курганская область	2,83	78	Оренбургская область	1,56	78	Республика Дагестан	2,59
79	Республика Дагестан	2,44	79	Забайкальский край	1,59	79	Брянская область	2,79	79	Республика Адыгея	1,41	79	Республика Хакасия	2,28
80	Забайкальский край	2,48	80	Архангельская область без автономного округа	1,56	80	Смоленская область	2,79	80	Карачаево-Черкесская Республика	1,27	80	Ненецкий автономный округ	2,24
81	Архангельская область без автономного округа	2,14	81	Чеченская Республика	1,37	81	Ленинградская область	2,75	81	Чеченская Республика	1,10	81	Архангельская область без автономного округа	2,00
82	Республика Хакасия	2,22	82	Еврейская автономная область	1,32	82	Республика Дагестан	2,69	82	Чукотский автономный округ	0,93	82	Калининградская область	1,84
83	Республика Калмыкия	1,66	83	Республика Ингушетия	1,08	83	Чеченская Республика	2,58	83	Республика Алтай	0,84	83	Чеченская Республика	1,19
84	Чеченская Республика	1,68	84	Республика Хакасия	1,03	84	Республика Ингушетия	2,49	84	Республика Северная Осетия – Алания	0,67	84	Республика Калмыкия	1,06
85	Республика Ингушетия	1,37	85	Чукотский автономный округ	1,03	85	Архангельская область без автономного округа	2,30	85	Республика Ингушетия	0,15	85	Республика Ингушетия	0,04
86	Республика Крым	0,00	86	Республика Крым	0,00	86	Республика Крым	0,00	86	Республика Крым	0,00	86	Республика Крым	0,00
87	г. Севастополь	0,00	87	г. Севастополь	0,00	87	г. Севастополь	0,00	87	г. Севастополь	0,00	87	г. Севастополь	0,00

Научное издание

Теребова С.В., Усков В.С., Устинова К.А.,
Крюков И.А., Иванов С.Л.,
Саханевич Д.Ю., Кузнецова Е.П.,
Климова Ю.О., Кочнев А.А.,
Якушев Н.О., Алферьев Д.А.

ЭКОНОМИКА РЕГИОНА В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Редакционная подготовка	Л.Н. Воронина
Верстка	М.В. Чумаченко
Корректор	В.М. Кузнецова

Подписано в печать 20.12.2022
Формат 70х108/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 25.81. Тираж 500 экз. Заказ № 14.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Вологодский научный центр Российской академии наук» (ФГБУН ВолНЦ РАН)

160014, г. Вологда, ул. Горького, 56а
Телефон (8172) 59-78-03, e-mail: common@volnc.ru

ISBN 978-5-93299-564-8

