

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»

На правах рукописи



ЛИМАСОВ АНДРЕЙ МИХАЙЛОВИЧ

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ОТРАСЛИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика инноваций)

Научный руководитель:

доктор экономических наук, профессор
Митяков Евгений Сергеевич

Нижегород – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ОТРАСЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	13
1.1. Мировые тренды развития отрасли информационных технологий	13
1.2. Роль отрасли информационных технологий в экономике России и современные проблемы ее инновационного развития.....	24
1.3. Концептуальная модель обеспечения инновационного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации.....	40
Выводы по 1 главе.....	51
ГЛАВА 2. МОНИТОРИНГ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ОТРАСЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	53
2.1. Методические аспекты мониторинга инновационного развития российской отрасли информационных технологий	53
2.2. Система показателей для мониторинга инновационного развития отрасли информационных технологий в России.....	60
2.3. Методический подход к комплексной оценке инновационного развития российской отрасли информационных технологий	73
Выводы по 2 главе.....	85
ГЛАВА 3. КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТРАСЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ ЕЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ	87
3.1. Механизмы государственного стимулирования развития кадрового потенциала российской отрасли информационных технологий.....	87
3.2. Методика оценки потребности экономики России в ИТ-специалистах .	100
3.3. Организационно-экономический механизм инновационного развития российской отрасли информационных технологий	112
Выводы по главе 3.....	127

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	129
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	132
Приложение А. Ключевые элементы инфраструктуры отрасли информационных технологий в развитых странах мира и России.....	157
Приложение Б. Справки о внедрении диссертационного исследования	161

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Отрасль информационных технологий (ИТ-отрасль) занимает особое место в экономике России, а ее эффективное функционирование выступает одним из важнейших факторов, способствующих решению ключевых задач государственной политики. Целесообразность инновационного развития ИТ-отрасли подчеркивается во многих стратегических документах РФ. Так, в Указе Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» одним из базовых направлений развития российских информационных технологий выступает внедрение отечественных информационных технологий, формирование представления о внедрении инноваций как о приоритетном пути технологического развития. В Указе Президента РФ от 2 марта 2022 г. № 83 «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации» определен широкий комплекс мер по ускоренному развитию российской ИТ-отрасли, в том числе в части поддержки отечественных перспективных инновационных разработок. Вектор развития ИТ-отрасли был задан в национальном проекте «Цифровая экономика», утвержденном 24 декабря 2018 года. Его цель – создание благоприятных условий для развития цифровой инфраструктуры, повышение качества государственных и муниципальных услуг, развитие цифровых технологий в различных сферах жизни общества. Продолжением проекта станет национальный проект «Экономика данных», принятие которого ожидается в конце 2024 года. Он позволит к 2030 году сформировать цифровые платформы во всех ключевых отраслях экономики и социальной сферы, перевести органы власти на качественно новые принципы работы, внедрить управление на основе данных.

Масштаб влияния сферы информационных технологий на государство значительно превосходит сугубо отраслевые эффекты. Отрасль выступает важной подсистемой инновационной системы национального уровня. На фоне

турбулентных мировых социально-экономических процессов прежняя модель воспроизводства инноваций с опорой на импорт технологий перестала быть актуальной. При этом мировые тенденции и спрос на рынке информационных технологий остаются стабильными, а российские ИТ-компании по-прежнему имеют значительный потенциал для экспорта. Перед ИТ-отраслью стоит стратегическая задача перехода от копирования существующих технологий на мировом рынке к разработке собственных ИТ-решений.

Вместе с тем, несмотря на существенные государственные инвестиции в развитие сферы информационных технологий, всесторонние меры по поддержке российских производителей и формированию инновационной инфраструктуры, целенаправленное движение российской ИТ-отрасли в сторону технологического суверенитета сопровождается рядом проблем, таких как дефицит квалифицированных специалистов, недостаточное развитие ИТ-инфраструктуры в некоторых регионах России и др. Требуется интенсификация инновационных процессов в отрасли, которые в настоящее время развиты недостаточно. Так, по данным 2022 года, доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции в ИТ-отрасли составила 8,3%, а уровень инновационной активности организаций зафиксирован на отметке в 11% [70], что существенно ниже, чем в ведущих странах мира.

На сегодняшний день в научной литературе отсутствуют унифицированные подходы к формированию методического инструментария обеспечения инновационного развития российской ИТ-отрасли, включающие многофункциональное обследование всех стейкхолдеров, оценку и прогнозирование инновационных процессов, а также формирование практических рекомендаций для заинтересованных сторон и органов управления различных иерархических уровней, направленных на повышение эффективности инновационной деятельности в ИТ-отрасли. Таким образом совершенствование методических инструментов обеспечения инновационного развития ИТ-отрасли в России является важной экономической задачей, что определяет актуальность диссертационной работы.

Степень разработанности темы диссертации. На сегодняшний день в научных исследованиях наблюдается стабильный рост интереса к разнообразным аспектам инновационного развития экономических систем.

Вопросы совершенствования методологического базиса экономики инноваций отражены в работах С.Д. Валентея, Н.Г. Верстиной, С.Ю. Глазьева, О.Г. Голиченко, Н.Д. Кондратьева, В.Г. Ларионова, Р.М. Нижегородцева, Р.М. Нуреева, Б. Санто, Б. Твисса, Х. Холландерса, Г. Чесбро, Й. Шумпетера, Ю.В. Яковца, Ф. Янсена и др.

Вопросам модернизации инновационной политики и построению эффективной инновационной инфраструктуры в России посвящены труды С.А. Баева, М.А. Бендикова, В.Н. Засько, О.Б. Дигилиной, Р.В. Коммисарука, Е.Б. Ленчук, М.Ю. Малкиной, П.А. Ореховского, Н.В. Петруниной, В.Д. Секерина, И.Ю. Склярова, И.Б. Тесленко, М.А. Эксиндарова и др.

Разработка методологии и методов анализа, моделирования и прогнозирования инновационного развития экономических систем различной иерархии отражена в работах С.Н. Апенько, Н.В. Артемьева, А.М. Батьковского, А.Г. Бездудной, И.Б. Гусевой, Л.М. Гохберга, П.А. Дроговоза, Д.Н. Лапаева, С.Н. Митякова, Е.А. Монастырного, Н.А. Мурашовой, С.В. Мхитаряна, И.Н. Омельченко, Ю.В. Трифонова, С.Г. Фалько, О.А. Черновой, Ф.Ф. Юрлова, С.Н. Яшина и др.

Вопросам исследования инновационного развития в высокотехнологичных отраслях, в том числе в отрасли информационных технологий, посвящены работы М.А. Бендикова, Н.Ю. Власовой, Е.Е. Гредасовой, А.М. Губернаторова, А.Н. Жилиева, Н.Я. Леонтьева, Д.С. Малаховой, В.Ф. Минакова, Е.С. Митякова, И.Г. Сергеевой, С.Н. Сильвестрова, А.В. Харламова и др.

Работы указанных авторов способствовали существенному приращению знаний в сфере экономики инноваций. Тем не менее, по нашему мнению, научные исследования в данной области недостаточно охватывают вопросы, связанные с разработкой действенных инструментов обеспечения инновационного развития в ИТ-отрасли. В частности, недостаточно отражены вопросы мониторинга

инновационного развития ИТ-отрасли, практически отсутствуют обоснованные методики анализа потребности рынка труда в ИТ-специалистах и инструменты развития кадровой составляющей инновационной инфраструктуры ИТ-отрасли.

Объектом исследования является российская отрасль информационных технологий.

Предметом исследования выступают методические подходы и инструменты обеспечения эффективного инновационного развития отрасли информационных технологий в России.

Цель исследования заключается в решении научной задачи по формированию методического инструментария для обеспечения инновационного развития российской отрасли информационных технологий.

Для достижения цели исследования в рамках диссертации решены следующие **задачи по разработке**:

- концептуальной модели инновационного развития ИТ-отрасли России;
- системы показателей для мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли в России;
- методического подхода к комплексной оценке инновационного развития ИТ-отрасли;
- методики оценки потребности экономики России в ИТ-кадрах;
- организационно-экономического механизма инновационного развития ИТ-отрасли.

Теоретическая и методологическая основа. Диссертационное исследование базируется на фундаментальных положениях экономической теории, теории инноваций, а также на научных исследованиях и публикациях ученых из России и других стран, которые занимаются вопросами экономики инноваций. Методологическим базисом исследования явились системный и кибернетический подходы, а также – общенаучные методы (системного анализа, синтеза, обобщения и аналогии, дифференциации и интеграции, индукции и дедукции, методы научного абстрагирования, историко-логического и экономико-статистического моделирования). Для аргументации основных результатов и

выводов были использованы методы нормализации, построения синтетических показателей, сетевого моделирования и др.

Информационная база исследования. В информационной основе диссертации лежат данные из специализированных законодательных актов, монографий, научных статей, нормативных документов, статистических сборников, материалов научно-практических конференций и семинаров, официальных электронных СМИ и Интернет-ресурсов, диссертаций, а также результаты аналитических исследований, авторских экспериментов и расчетов.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в теоретическом обосновании и разработке нового инструментария обеспечения инновационного развития российской отрасли информационных технологий, отличающегося учетом ее характерных проблем и особенностей, таких как отсутствие унифицированного подхода к мониторингу инновационного развития, наличие дефицита ИТ-специалистов и слабое развитие инновационной среды подготовки кадров.

Наиболее существенные результаты, обладающие **научной новизной** исследования, заключаются в следующем:

1. *Разработана* концептуальная модель обеспечения инновационного развития российской отрасли информационных технологий на основе комплексного анализа инновационных процессов в ИТ-отрасли, ее функций и принципов, характерных черт и противоречий. Модель, *в отличие от существующих* ранее, включает теоретическое обоснование трех взаимосвязанных концептуальных схем, описывающих определенные аспекты предметной области. Первая из них содержит теоретические предпосылки, дефиниции понятий, цель, задачи, субъекты, объекты инновационного развития ИТ-отрасли в России. Вторая включает описание мониторинга ее инновационного развития как действенного инструмента анализа и прогнозирования. Третья определяет трансформацию подготовки кадров для отрасли. Модель *позволяет* сформировать основу для мониторинга и управления процессами инновационного развития в отрасли информационных технологий, способствуя формированию эффективных стратегий на различных иерархических уровнях

управления (стр. 43-51).

2. *Сформирована* система показателей для мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли, включающая 18 индикаторов и 6 проекций (финансы, маркетинг и конкурентоспособность, производственный потенциал, обучение и развитие, государственная поддержка, трансфер технологий). *В отличие от существующих*, она базируется на методологии формирования сбалансированной системы показателей и может варьироваться с течением времени в связи с появлением новых вызовов, угроз или ориентиров развития отрасли. Использование авторской системы показателей *позволяет* проводить мониторинговые мероприятия инновационных процессов с целью определения оптимальных направлений и проблем инновационного развития ИТ-отрасли (стр. 60-72).

3. *Разработан* методический подход к комплексной оценке инновационного развития ИТ-отрасли, основанный на использовании интегральных показателей инновационного развития отрасли, рассчитанных по авторской системе показателей. *Особенностью* подхода является последовательное использование процедур преобразования индикаторов инновационной развития ИТ-отрасли к безразмерному виду с целью их совместного анализа, вычисления синтетических показателей, отражающих развитие соответствующих направлений системы, а также расчета и анализа динамики интегрального показателя инновационного развития отрасли. Использование авторского подхода *позволяет* проводить комплексную оценку инновационного развития отрасли с целью определения оптимальных направлений ее инновационного развития, сравнения разных проекций отрасли и определения их относительного вклада в интегральную оценку. В частности, показано, что синтетический показатель проекции, связанной с обучением и развитием в ИТ-отрасли в последние годы показывает отрицательную динамику, а обобщенный индекс инновационного развития отрасли имеет слабую положительную динамику, что недостаточно для ускоренного инновационного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации (стр. 74-85).

4. *Предложена* методика оценки потребности экономики России в

специалистах ИТ-отрасли, основанная на исследовании динамики спроса и предложения на рынке труда в ИТ-отрасли. Показано, что существующие модели типа «одна специальность – одна отрасль» не подходят для оценки равновесия на рынке труда в российской отрасли информационных технологий. Методика *отличается от существующих* учетом миграционного баланса и *позволяет* оценить избыток (недостаток) выпускников ИТ специальностей по соответствующему направлению подготовки кадров, предложить конкретные пути по сокращению кадрового дефицита в отрасли информационных технологий для оптимизации инновационного развития в ИТ-отрасли (стр. 105-112).

5. *Разработан* организационно-экономический механизм инновационного развития российской ИТ-отрасли, основанный на трансформации системы подготовки ИТ-специалистов в России. Он *отличается от существующих* стратегическими мероприятиями (детерминантами) инновационного развития отечественной ИТ-отрасли и использованием авторских моделей трансформации подготовки ИТ-специалистов. Авторский механизм *позволяет* создать благоприятную инновационную среду для подготовки ИТ-специалистов, что, в свою очередь, стимулирует инновационное развитие через повышение конкурентоспособности отрасли, оптимизацию трансфера кадров и укрепление партнерских отношений между учебными заведениями и ИТ-компаниями. (стр. 112-122).

Теоретическая значимость. Основные положения и разработки, представленные в диссертации, вносят определенный вклад в теорию и методологию экономики инноваций в части формирования действенных инструментов инновационного развития отрасли информационных технологий в России. Разработанные положения могут быть востребованы при уточнении понятийного аппарата экономики инноваций, повышении инновационного потенциала и формировании механизмов и инструментов инновационного развития отечественной ИТ-отрасли и его организационно-техническом сопровождении. Материалы работы могут послужить отправной точкой для последующих исследований в части формирования методологического инструментария для

инновационного развития отрасли информационных технологий в РФ.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что выводы и рекомендации, полученные в работе, могут быть использованы органами государственного управления при формировании законодательной основы для создания целостной системы инновационного развития в области информационных технологий; развития благоприятной инновационной среды в отрасли через внедрение разработанных инструментов и методик; формирования, реализации и оценки эффективности программ поддержки предприятий отрасли ИТ; определения оптимальных направлений и проблем инновационной развития отрасли, а также модернизации системы подготовки ИТ-специалистов в России.

Соответствие паспорту специальности. Область диссертационного исследования соответствует пунктам Паспорта научной специальности Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по специальности 5.2.3. «Региональная и отраслевая экономика»: п. 7.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем инновационного развития и инновационной политики; п. 7.7. Инновационная инфраструктура и инновационный климат. Проблемы создания эффективной инновационной среды.

Апробация результатов диссертационного исследования. Результаты диссертации получили апробацию в Нижегородском региональном отделении Вольного экономического общества России, Министерстве образования и науки Нижегородской области, ООО «Исследовательский центр Samsung», а также в образовательном процессе в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», что подтверждено документально.

Основные положения и результаты диссертационного исследования обсуждены и одобрены на международных и всероссийских научно-практических конференциях и семинарах, в том числе: «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций» (г. Нижний Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021), «Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях

цифровизации экономики» (г. Нижний Новгород, ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2023), «Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы» (г. Нижний Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2023), «Глобализация науки: история, современное состояние, перспективы развития» (г. Казань, АЭТЭРНА, 2023), «Кооперация науки и общества как инструмент модернизации и инновационного развития» (г. Волгоград, АЭТЭРНА, 2024).

Публикации. По теме диссертационного исследования соискателем опубликовано 13 научных работ, общим объемом 11,5 п.л. (авторский вклад – 10,14 п.л.), в том числе одна авторская монография и 5 статей в ведущих рецензируемых научных журналах из перечня ВАК при Минобрнауки РФ.

Структура диссертации обусловлена целью, задачами и логикой проведения научного исследования. Диссертационная работа изложена на 156 страницах компьютерного текста, состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка из 228 источников, содержит 5 таблиц и 23 рисунка. Отдельно имеются приложения на 8 страницах.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ОТРАСЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.1. Мировые тренды развития отрасли информационных технологий

В мировой экономике достаточно мало отраслей, развивавшихся в последнее время также активно, как сфера информационных технологий. ИТ-отрасль представляет собой отрасль народного хозяйства, в которой используются новые ресурсы коммуникации, новейшие достижения в области технологий, осуществляется сбор, хранение и передача информации [84]. ИТ-отрасль близко связана с постиндустриальным обществом, в котором информация играет ключевую роль, а базисом выступают информационные технологии. Также для постиндустриального общества имеет значение процесс информатизации, который можно охарактеризовать как процесс использования ИТ-технологий во всех сферах деятельности [137].

Сегодня отрасль информационных технологий выступает системообразующей в мировой экономике, играет важнейшую роль в современном развитии управленческих отношений, выступает двигателем инновационного прогресса. В данном секторе производится множество инновационной продукции, которая имеет широкий спектр применения во всех областях экономики, значительно увеличивает производительность труда, улучшает качество жизни населения, обеспечивает рост эффективности функционирования множества экономических систем.

В современных реалиях многие государства мирового сообщества активно развивают цифровой сектор экономики, а также задействуют его в роли механизма экономической дипломатии. В 2022 году в ИТ-отрасли в мире работало более 26 миллионов человек, объем рынка ИТ-услуг составил более 5

триллионов долларов [226]. К концу 2024 ожидается, что численность только программистов составит почти 29 миллионов человек. Это во многом свидетельствует о том, что ИТ-отрасль выступает ключевым детерминантом в развитии международного экономического сотрудничества.

Сегодня тенденция инновационного развития в мире, которая началась много лет назад, приобретает все большую актуальность [35]. Каждая страна в мировом сообществе проводит анализ собственных возможностей, идентифицирует эндогенный инновационный потенциал, исследует опыт зарубежных государств, а также учитывает возможные угрозы и ограничения, чтобы оценить свою конкурентоспособность в контексте внедрения инноваций. Правительственная финансовая и организационная поддержка нацелена на формирование эффективных механизмов инновационной деятельности и создание действенных инновационных экосистем. Несмотря на многочисленные вызовы и сложную макроэкономическую обстановку, цифровизация и развитие отрасли информационных технологий во многих странах мира продолжается. Компании все больше полагаются на передовые технологии и те возможности, которые они предоставляют.

Опыт множества стран по развитию отрасли информационных технологий можно охарактеризовать наличием комплексного подхода к поддержке и стимулированию инноваций в ИТ-секторе. Данный опыт может быть полезен для формирования и реализации программ развития ИТ-отрасли в РФ.

Множество стран разрабатывает и принимает стратегии и программы по развитию ИТ-сектора. Выделим ключевые принципы, заложенные в основе этих документов [153]:

1. использование многосторонних и многокритериальных подходов к управлению;
2. применение государственно-частного партнерства;
3. появление цифровых платформ.

Зарубежные страны по уровню развития ИТ-отрасли можно разделить на 4 группы [156]:

1. страны с низким уровнем развития ИТ (страны Африки и Южной Америки);
2. потенциальные лидеры в инновациях (Индия, Китай, Россия);
3. страны с высоким уровнем развития ИТ, но наблюдающие снижение темпов инновационного развития (Южная Корея, Австралия, страны Скандинавии и Западной Европы);
4. страны с высоким уровнем развития ИТ и быстрым ростом инновационного развития (Сингапур, Великобритания, Гонконг, Япония).

Развитые страны, осознавая неизбежность предстоящих изменений, активно продвигаются в направлении цифровизации экономики и расширения сферы информационных технологий. Следует также подчеркнуть, что некоторые государства до сих пор не развили цифровой сектор в своей экономике, а занимаются лишь цифровизацией существующих экономических процессов.

Если рассматривать зарубежный опыт развития ИТ-отрасли, то наибольших достижений в данной сфере добились такие страны, как Сингапур, Швеция, Норвегия, США, Китай, Швейцария, Великобритания, Япония. Традиционными лидерами в данном перечне выступают США и Китай. При этом данные страны выбрали разные подходы к развитию ИТ-сектора. США предпочли рыночный путь, в то время как Китай базируется на плановом подходе.

На сегодняшний день Азия выступает одним из наиболее перспективных регионов в инновационной сфере в целом и в сфере инновационных технологий в частности. Такие государства, как Китай, Япония и Южная Корея, привлекательны для инвестиций, а правительства этих стран всячески поддерживают инновационный бизнес. Экономически развитые страны Евросоюза и других стран Запада находятся в более выгодном положении благодаря устойчивости финансовых институтов, а также исторически сформированной национальной инновационной системе. Это позволяет им более эффективно внедрять новые технологии [130].

В развитых странах развитие цифровой экономики в целом и ИТ-отрасли в частности происходит по следующим ключевым направлениям [218]:

- инновационные технологии и новации;
- свободный и доступный интернет;
- уверенность и защищенность в сети;
- рост профессионализма и компетентности.

Для ведущих мировых экономик можно выделить следующие основные направления, на которые они фокусируют внимание в целях стимулирования инноваций и развития сферы информационных технологий: свободное перемещение данных, поддержка интеллектуальной собственности, обеспечение кибербезопасности, инклюзивное и децентрализованное управление в сети Интернет, возможности широкополосного подключения и др.

Процесс развития ИТ-отрасли в развитых странах можно подразделить на четыре основных этапа:

1. формирование надлежащих условий развития ИТ-отрасли;
2. создание цифровых платформ в наиболее адаптированных для этого отраслях;
3. постепенная интеграция цифровых платформ;
4. адаптация и тиражирование наиболее удачных решений на всю систему народного хозяйства.

Следующим важным критерием успешного развития отрасли ИТ выступает развитая инфраструктура инноваций. Построение такой инфраструктуры является ключевым элементом развития экономики в современном мире [26]. Многие страны активно инвестируют в эту область, чтобы стимулировать инновационную деятельность и создавать новые технологии.

Создание надлежащей инфраструктуры в ИТ отрасли – актуальная повестка для многих стран мирового сообщества. При этом инновационная инфраструктура в ИТ содержит в себе множество компонентов: финансовая поддержка, научно-исследовательская деятельность, бизнес-экосистема, система

взаимодействия между акторами инновационного процесса и т.д. На сегодняшний день накоплен значительный опыт, состоящий из успешных примеров инновационной деятельности в ИТ.

Оценить развитие ИТ-отрасли в странах мирового сообщества можно путем сравнительного сопоставления государств по различным критериям, связанным с информационными технологиями. Например, можно задействовать синтетические показатели, разрабатываемые различными организациями. Существует несколько интегральных показателей, которые оценивают страны по развитию ИТ-отрасли. При расчете данных показателей используют характерные критерии и методический инструментарий, поэтому рейтинги государств в зависимости от используемого индекса могут различаться. Приведем некоторые из них:

1. Индекс готовности к использованию информационно-коммуникационных технологий (ICT Development Index) [222]. Данный показатель разработан Международным союзом электросвязи и оценивает доступность ИТ-технологий. Последний рейтинг был опубликован в 2017 году. В лидирующую тройку вошли Швейцария, Южная Корея и Дания. Россия по данному рейтингу расположилась на 45-й позиции.

2. Индекс цифровой экономики и общества (Digital Economy and Society Index) [221]. Данный индекс разработан Европейской комиссией и показывает развитие цифровой экономики и общества. В лидирующую тройку за 2023 год вошли скандинавские страны, а именно Дания, Финляндия и Нидерланды. Россия в данном индексе в 2023 году не представлена.

3. Индекс инноваций (Global Innovation Index) предложен Всемирной организацией интеллектуальной собственности (WIPO) и демонстрирует потенциал развития в сфере науки и технологий [216, 226]. Верхнюю тройку стран в 2023 году составили Швейцария, Швеция и США. Россия в данном рейтинге заняла лишь 51-е место.

4. Индекс конкурентоспособности в области информационных технологий (IT Industry Competitiveness Index) был предложен компанией IDC и предназначен для анализа конкурентоспособности стран мирового сообщества в сфере информационных технологий [211]. В последнем рейтинге за 2019 год в тройку лидеров вошли США, Китай и Индия. Россия расположилась на 29-м месте.

5. Индекс развития цифровой экономики (Digital Intelligence Index) разработан корпорацией Mastercard и направлен на оценку цифровизации экономики стран мира [204]. Последний рейтинг (2020 год) возглавили США, Швейцария и Великобритания. Россия расположилась на 43-м месте.

Компаративный и динамический анализ различных индексов развития ИТ в странах мира показал, что, несмотря на то, что рейтинги несколько разнятся, лидирующие позиции в целом за последние годы представлены одними и теми же государствами.

Развитые страны активно работают над созданием благоприятной инновационной среды, которая способствует развитию экономики и созданию новых технологий. Элементы инфраструктуры инновационной деятельности в ведущих развитых зарубежных странах мира и в России, а также их инновационная инфраструктура в отрасли ИТ дана в Приложении А (табл. А.1). Представленные в таблице страны выступают лидерами в сфере развития ИТ-индустрии, что достигнуто во многом благодаря развитой инновационной инфраструктуре ИТ-сектора. Во всех представленных государствах создан благоприятный бизнес-климат, что содействует привлечению квалифицированных кадров, предусмотрены различные преференции для инвесторов в стартапы и инновационные проекты, разработаны различные программы по содействию инновациям. В рассматриваемых странах функционирует множество крупных международных компаний в области ИТ, инновационных центров, фондов венчурного капитала, ведется активная работа

над созданием благоприятной инновационной среды для создания новых технологий.

Ведущие государства в сфере ИТ обладают обширной сетью научных центров, занимающихся исследованиями в различных областях, включая сектор информационных технологий, робототехнические исследования, биоинженерию и энергетику. Кроме того, данные страны располагают множеством инновационных парков и инкубационных центров для ИТ-бизнеса.

В процессе развития цифрового сектора в рассматриваемых странах ключевым конкурентным преимуществом стали способности к креативному мышлению и проведению глубоких исследований. Эти страны вкладывают усилия в формирование эффективной цифровой инфраструктуры, усиление кибербезопасности и развитие цифровых навыков. Названные меры создают базис для успешного процесса цифровизации. Однако следует отметить, что каждая из этих стран имеет свои особенности, зависящие от их истории развития в сфере цифровых технологий.

В развитых странах сформирована определенная культура предпринимательства, которая способствует созданию и развитию ИТ-компаний, многие государства принимают меры для малого и среднего бизнеса в ИТ, включая создание программ поддержки стартапов, финансовые льготы, налоговые стимулы и другие инструменты, которые способствуют развитию ИТ-отрасли и созданию новых компаний. Вместе с тем, стоит отметить, что развитие ИТ-отрасли за рубежом также сталкивается с многочисленными вызовами, такими как конкуренция, недостаток талантливых кадров и др.

Приведем систематизацию ключевых программ цифровизации различных стран (Таблица 1.1). Национальные программы цифровизации являются комплексными, при этом каждая страна обладает своим перечнем ключевых ориентиров исходя из целей развития, социальной и экономической конъюнктуры. Анализ таблицы 1.1 позволяет заключить, что представленные страны выбирают разнообразные ключевые векторы развития в цифровой сфере. Основными приоритетами выступают стимулирующая правовая среда, а также

обеспечение кибербезопасности и конфиденциальности. Это вполне объяснимо, поскольку данные направленности являются базисными для совершенствования остальных направлений цифровизации.

Таблица 1.1.

Основные приоритеты национальных программ цифровизации

	Многосторонняя модель управления	Государственно-частное партнерство	Цифровое правительство	Цифровые государственные услуги	МСБ	Целевая господдержка	Стимулирующая нормативно-правовая	Кибербезопасность и конфиденциальность
Австралия								+
Бразилия	+						+	+
Великобритания		+				+		
Германия						+	+	+
Израиль								+
Индия				+			+	
Сингапур			+				+	
Швейцария	+						+	+
Швеция						+		
Эстония		+					+	
Япония		+						+

Источник: [153]

В завершении обзора мирового опыта развития ИТ-сферы приведем некоторые общие предпосылки, целесообразные для формирования и развития цифровой экономики:

- приверженность руководства страны курсу цифровизации и развития ИТ-сектора;
- использование многоаспектной модели управления в отрасли, которая отвечает современным требованиям, возникающим в процессе сложных сетевых взаимодействий;
- разработка комплексных стратегий развития отрасли ИТ;
- формирование полноценной управленческой структуры;
- активное партнерство для создания благоприятной правовой среды и ускорения положительных социально-экономических эффектов и др.

Известно, что внедрение разработок в России остается "больной" точкой уже много лет. Несмотря на наличие различных концепций и стратегий для создания Национальной инновационной системы, она до сих пор так и не была реализована. Кроме этого, для роста конкурентоспособности России необходима эффективная инновационная инфраструктура.

В заключение параграфа приведем сравнительные показатели инновационного развития ИТ-отрасли в России и за рубежом. На рисунках 1.1-1.3 приведены сравнительные значения индикаторов инновационного развития России и некоторых стран мирового сообщества. По России приводятся сводные данные по организациям (юридическим лицам, кроме субъектов малого предпринимательства) наблюдаемых видов экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД2: коды 01.1, 01.2, 01.3, 01.4, 01.5, 01.6, разделы В, С, D (без 35.14; 35.23; 35.30.6), Е, F, H, коды 58, 61, 62, 63, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 86 (деятельность в сфере телекоммуникаций; разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги; деятельность в области информационных технологий).

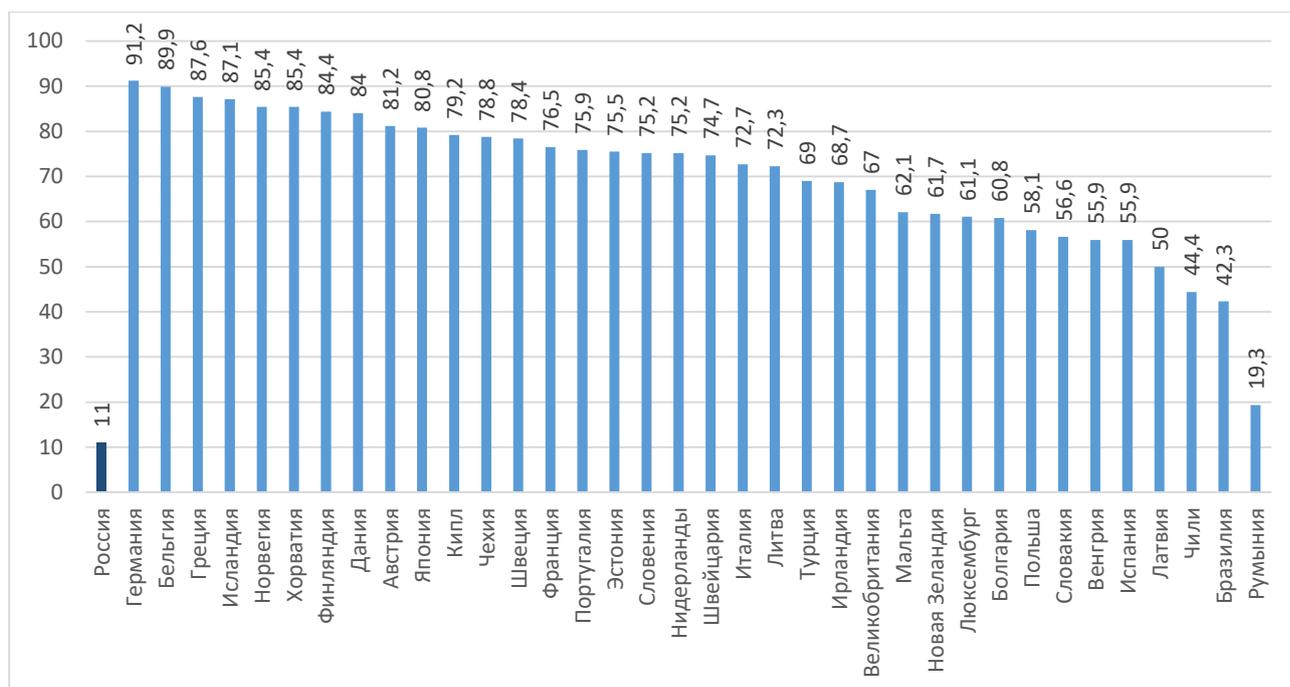


Рисунок 1.1. Уровень инновационной активности организаций, %
(данные за 2022 г.)

Источник: [70]

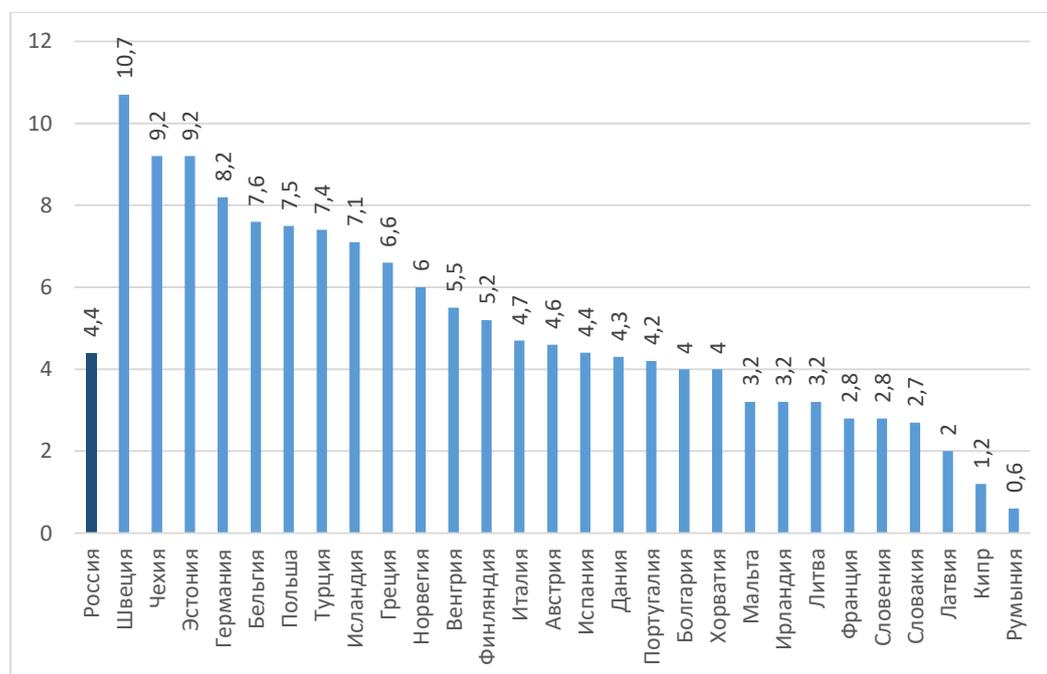


Рисунок 1.2. Интенсивность затрат на инновационную деятельность, %
(данные за 2022 г.)

Источник: [70]

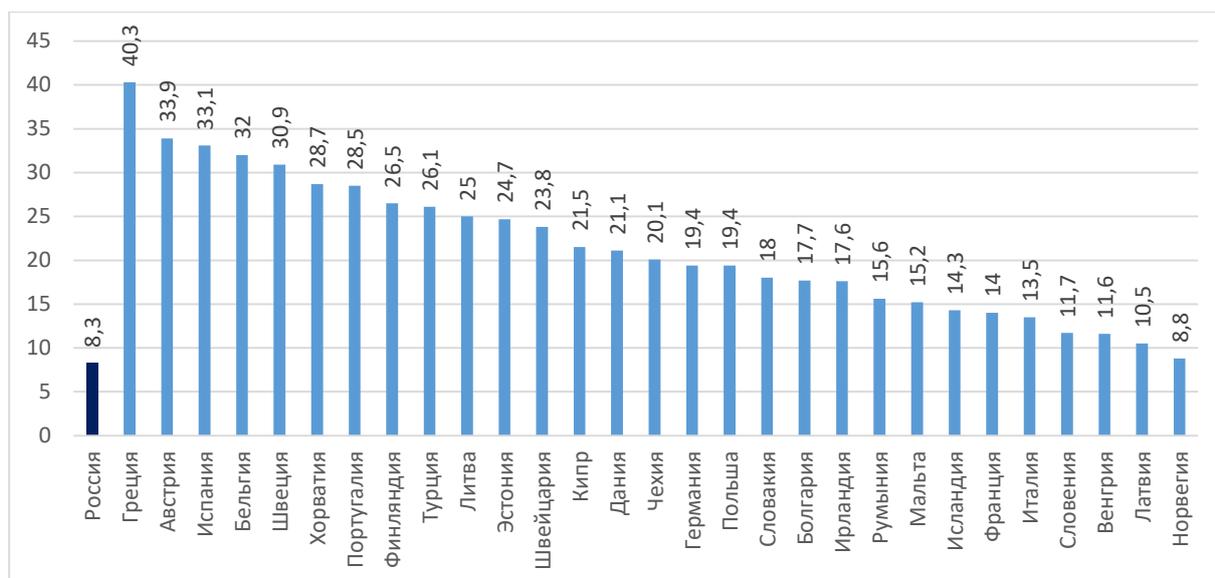


Рисунок 1.3. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг, в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг, % (данные за 2022 г.)

Источник: [70]

Анализ рисунков 1.1-1.3 позволяет констатировать, что в настоящее время инновационные процессы в ИТ-сфере в России отстают от многих государств мирового сообщества.

Таким образом, в данном параграфе диссертации дан обзор инновационных процессов в ИТ-отрасли в зарубежных странах. Можно отметить, что отрасль информационных технологий в развитых зарубежных странах в значительной степени опережает развитие отечественной ИТ-индустрии. Это обусловлено комплексом факторов, таких как значительные инвестиции в научно-технический потенциал, доступ к глобальному рынку, более развитая технологическая инфраструктура, возможность привлечения талантливых специалистов в области ИТ со всего мира, поддержка правительства, развитая экосистема стартапов, открытость к международным технологическим тенденциям и наличие более разнообразного потребительского рынка в области ИТ-технологий. Названные факторы взаимодействуют и способствуют развитию инноваций и повышению конкурентоспособности ИТ-

компаний и стартапов за рубежом, создают благоприятную среду для развития ИТ-отрасли и привлечения инвестиций, что способствует ее более быстрому развитию по сравнению с другими регионами.

1.2. Роль отрасли информационных технологий в экономике России и современные проблемы ее инновационного развития

В России отрасль информационных технологий является важной и динамично развивающейся, что отражается на принимаемых нормативно-правовых документах, разнообразных государственных мерах по ее поддержке, росте инвестиционных вложений в сектор ИТ. Среди важных направлений инновационного развития ИТ в России можно выделить разработку новых сервисов, программных продуктов, цифровизацию социально-экономических процессов, использование новейших технологий в бизнесе и государственном секторе, развитие инфраструктуры ИТ.

На текущий момент на российском рынке информационных технологий можно выделить следующие основные сегменты: ИТ-консалтинг, разработка программного обеспечения, производство и дистрибуция компьютерной техники, интеграция в области информационной безопасности, создание и распространение телекоммуникационного оборудования и др. Для организации эффективного статистического отраслевого учета Министерство связи и массовых коммуникаций РФ разработало классификационную группировку «Сектор информационно-коммуникационных технологий» (ИКТ) на базе общероссийских классификаторов ОКВЭД и ОКПД [186]. Сектор информационно-коммуникационных технологий охватывает различные виды экономической деятельности. В 2014 году Минкомсвязь России утвердила приказ «Об утверждении собирательных классификационных группировок отрасли информационных технологий», который определяет деятельность в ИТ-

отрасли как деятельность, связанную с предоставлением услуг в области информационных технологий и разработкой ПО [5].

Традиционно к ИТ-отрасли относят профессии, так или иначе связанные с компьютерными технологиями: это разработчики, программисты, создатели приложений, тестировщики, создатели сайтов и программного обеспечения и пр. Так, для прохождения аккредитации в ЕГРЮЛ в сведениях об ИТ-компании обязательно должны быть такие коды: 62.01, 62.02, 62.02.1, 62.02.4, 62.03.13, 62.09, 63.11.1.

Прежде чем разработать авторский инструментарий совершенствования инновационного развития в ИТ-отрасли, целесообразно определиться с понятийным аппаратом исследования. В диссертации под термином *«отрасль информационных технологий»* понимается *совокупность российских компаний, занимающихся следующими видами деятельности: разработка программного обеспечения; предоставление услуг в области информационных технологий, включая проектирование, внедрение и тестирование информационных систем, заказную разработку программного обеспечения и консультирование по вопросам информатизации; создание высокотехнологичных аппаратно-программных комплексов, где программная часть играет ключевую роль; а также деятельность, связанная с удаленной обработкой и предоставлением информации, включая размещение данных на веб-сайтах в глобальной сети информационно-телекоммуникационной сети Интернет* [9].

Под *инновационным развитием отрасли информационных технологий* в научно-квалификационной работе понимается *стратегия опережающего развития, предполагающая активизацию инновационного потенциала и обеспечение научно-технологического лидерства в ИТ-отрасли* [52]. *Инновационная деятельность* в ИТ-отрасли может быть определена как *деятельность по созданию, освоению, распространению и использованию инноваций. Методический инструментарий* обеспечения инновационного развития ИТ-отрасли представляет собой *совокупность методов, подходов и*

инструментов, способствующих росту эффективности инновационных процессов в отрасли.

В период, когда стране особенно важно развитие ИТ-технологий, государство ввело целый ряд преференций для ИТ-отрасли. Предприятия из данной отрасли, прошедшие аккредитацию, могут получить льготы для ИТ-компаний, предоставить своим сотрудникам отсрочку от армии и мобилизации, а также внести вклад в отечественные технологии. Ключевая роль ИТ-отрасли в России обозначена в ряде нормативно-правовых документах различной иерархии. Вот лишь некоторые из них:

1. Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24.07.2007 № 209-ФЗ [11]. В данном документе упоминается, что одним из ключевых векторов развития малого и среднего предпринимательства выступает развитие инновационной деятельности, в том числе в сфере информационных технологий.

2. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127-ФЗ [10]. В представленном нормативно-правовом документе упоминается, что государственная научно-техническая политика должна способствовать развитию науки и технологий, в том числе в области информационных технологий.

3. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ [13]. В этом законе говорится о том, что техническое регулирование должно способствовать развитию новых технологий, в том числе в области ИТ.

4. Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 N 126-ФЗ. В этом законе упоминается, что развитие информационных технологий выступает приоритетным направлением государственной политики в области связи [14].

5. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ [15]. В данном законе упоминается, что владельцы информационных систем, содержащих персональные данные, должны обеспечивать их защиту и безопасность.

Вышеуказанные нормативно-правовые документы позволяют констатировать, что сфера ИТ-технологий является одним из приоритетных направлений государственной политики и имеет важное значение для развития экономики РФ в целом. В последние годы Правительство РФ активно поддерживает развитие инновационных технологий и цифровизации экономики. В частности, в России действует государственная программа «Цифровая экономика РФ», утвержденная Правительством Российской Федерации на период до 2024 года [189]. Цель программы – обеспечение развития цифровой экономики, в том числе развитие инфраструктуры цифровой экономики, укрепление кибербезопасности, поддержка развития цифровых технологий в экономике и другие.

Отечественными исследователями также подчеркивается ключевая роль ИТ-сектора в экономике страны. Так, в работе Д.С. Малахова, М.А. Лукьянова, М.И. Иваева [106] дан анализ роли и значения информационных технологий в государстве; показано, что формирование системы информационных ресурсов выступает ключевым стратегическим детерминантом развития различных сфер народного хозяйства; обозначена целесообразность разработки отечественных информационных технологий; обосновывается вывод о необходимости дальнейшей разработки отечественных ИТ-платформ.

В работе Шебуняевой Е.А. с целью исследования проблем формирования отечественного ИТ-сектора изучены ключевые проблемы внедрения ИТ-технологий в социально-экономическую жизнь общества: институциональные проблемы, недостаточно развитая законодательная база, нехватка инвестиций [165].

В статье Басаевой Д.И. отмечается, что воздействие ИТ-компаний на экономику заключается в существенном увеличении производительности и эффективности управления предприятиями в разнообразных отраслях, а также в повышении конкурентоспособности российских фирм и обеспечении прозрачности в процессах принятия решений. Кроме того, сектор информационных технологий способен обеспечить обработку и анализ больших

объемов данных, создавая инструменты для гражданского контроля над работой государственных учреждений [27].

В работе Патурухина В.Д. дан анализ процессов цифровой трансформации экономики РФ и внедрения в нее цифровых технологий [139]. Автор анализирует деятельность отечественных ИТ-компаний в рамках их воздействия на процессы цифровизации экономики государства в целом. В работе отмечено, что цифровые проекты, реализуемые в экономике, оказывают положительное влияние на всю отрасль.

Для стимулирования роста экономики правительство стремится активно поддерживать развитие молодой отрасли цифровых технологий. В рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», которая была утверждена в майских указах Президента России, планируется выделить 1.6 трлн. рублей на ее реализацию до 2024 года. Основные цели нацпроекта включают создание надлежащей инфраструктуры для сбора, передачи и хранения больших объемов информации; рост внутренних инвестиций в развитие цифровой экономики не менее чем в три раза. Предпочтение отдается использованию российского ПО. Согласно заявленным программным целям, к 2024 году ожидается, что 97% домохозяйств будут иметь стабильный доступ к сети Интернет, а 10 крупнейших городов РФ будут обеспечены сетью 5G. Государство во многом заинтересовано в развитии цифровых технологий, расходуя на эти нужды значительные ресурсы [189].

Следует отметить, что темпы роста ИТ-рынка в России в 2021-2022 году значительно превысили мировые показатели [188]. Так, в 2021 году объем рынка достиг рекордных 41,3 млрд. долл. США или 3,04 триллиона рублей, с увеличением примерно на 20% за год. В 2022 году рынок несколько снизился ввиду ограничения поставок зарубежного ПО и оборудования. В результате резкого сокращения объема продаж зарубежных компаний, продажи отечественных участников рынка значительно возросли. В том же году стоимость некоторых программных продуктов российского производства выросла на 10-20%. Общая выручка российских разработчиков ПО и

интеграторов (ТОП-100 компаний отрасли) увеличилась на 28,5%, в то время как выручка иностранных компаний уменьшилась на 62% [188]. Динамика российского ИТ-рынка представлена на рисунке 1.4.

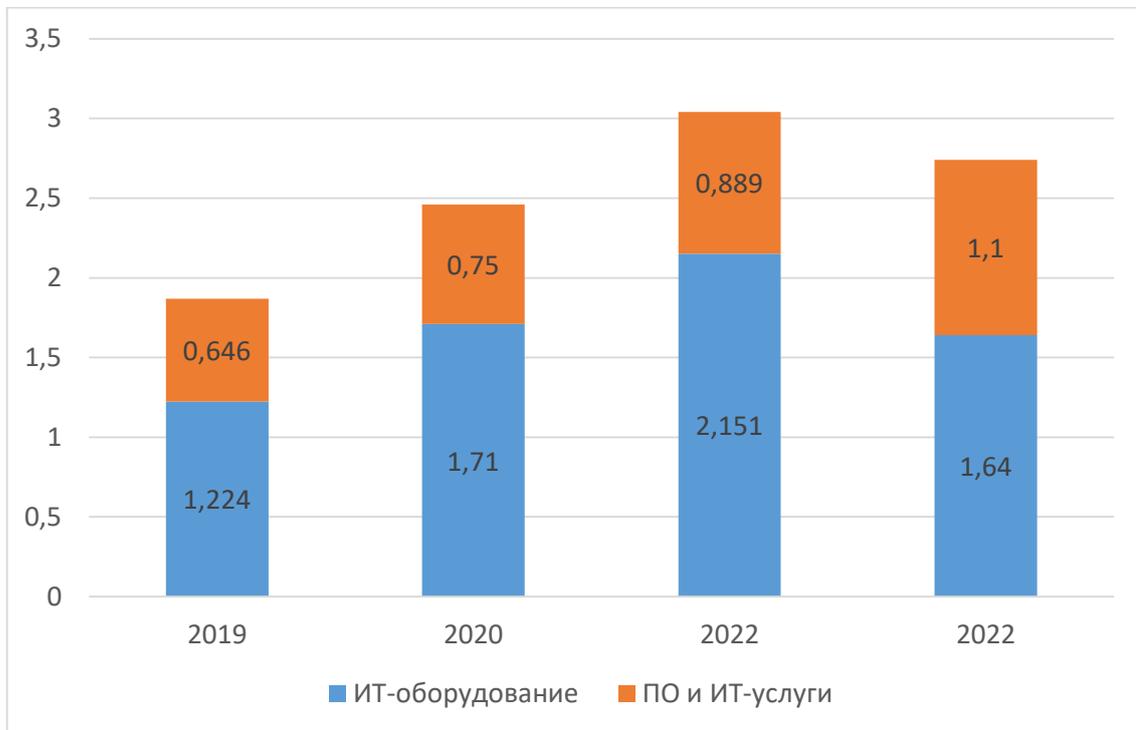


Рисунок 1.4. Динамика российского ИТ-рынка, трлн. руб.

Источник: [188]

В 2022 г. сектору ИКТ удалось преодолеть негативные тенденции, наблюдавшиеся в начале года, и обеспечить прирост объема реализации на 8.4% по сравнению с успешным 2021 г. (+25.4% к 2020 г.). Это немного меньше, чем по экономике в целом (+8.8%). Однако в период экономических ограничений (II–IV кв.) динамика сектора ИКТ кратно превысила значение по России (+6.5% против +1.2%) [191]. На рисунке 1.5 приведены сводные данные по ИТ-отрасли и прочим ИТ-услугам по показателям реализации товаров, работ, услуг; среднесписочной численности работников и инвестиций в основной капитал в 2022.

Реализовано товаров, работ, услуг в 2022



Среднесписочная численность работников в 2022 году



Инвестиции в основной капитал в 2022



Рисунок 1.5. Сводные данные по ИТ-отрасли и прочим ИТ-услугам.

Источник: [191]

Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно констатировать, что ИТ-отрасль играет важную роль в экономике Российской Федерации, внося значительный вклад в развитие страны. Приведем несколько факторов, которые определяют важность ИТ-сектора в отечественном народном хозяйстве:

1. **Вклад в ВВП.** ИТ-отрасль в России выступает одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики, и ее вклад в ВВП страны значительно увеличился в последние годы. Объем российского рынка ИТ-услуг, включая системную интеграцию, консалтинг и разработку заказного программного обеспечения, установку и поддержку оборудования, а также ИТ-обучения и тренинги, в 2020 году вырос на 14,2% в рублевом (до 411,61 млрд. руб.) и на 4,9% в долларовом эквиваленте (до 6,75 млрд. долл.) [155].

2. Создание рабочих мест. ИТ-отрасль создает значительное количество рабочих мест и привлекает к себе молодых, высококвалифицированных специалистов. Согласно отчету Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ) за 2019 год, количество специалистов в области информационно-коммуникационных технологий, работающих в компаниях ИТ-отрасли, составило 845 тысяч человек. Из них 495 тысяч человек занято в ИТ-отрасли. Общее количество ИТ-специалистов в РФ в 2019 году составило порядка 1,8 миллиона человек, включая 0,95 миллиона человек, занятых в ИТ-отрасли в организациях различных отраслей экономики и государственных учреждениях, 0,5 миллиона человек, занятых в ИТ-отрасли, и 0,35 миллиона человек, занятых в сфере телекоммуникаций. Доля ИТ-кадров среди экономически активного населения России в 2019 году составила 2,4% [192]. ИТ-отрасль также стимулирует создание рабочих мест в других отраслях экономики, так как многие компании нуждаются в ИТ-специалистах для автоматизации бизнес-процессов и реализации цифровых проектов. ИТ-отрасль имеет потенциал создания новых рабочих мест в таких направлениях, как разработка программного обеспечения для банков, финансовых учреждений, медицинских организаций и государственных учреждений, развитие облачных технологий, машинное обучение и искусственный интеллект, робототехника, интернет вещей и блокчейн.

3. Ускорение цифровизации экономики. ИТ-отрасль играет ключевую роль в цифровизации экономики России. В последние годы правительство страны активно продвигает программы цифровизации различных отраслей экономики, и ИТ-компании играют важную роль в этом процессе. Ускорение цифровизации экономики России – это одно из приоритетных направлений развития страны, которое задается государственной политикой. Цифровизация является ключевым фактором экономического роста и улучшения качества жизни граждан.

4. Содействие инновациям. ИТ-отрасль стимулирует инновационную активность в других отраслях экономики России, создавая новые технологии и продукты, улучшая бизнес-процессы и повышая эффективность производства.

5. Экспорт ИТ-услуг. Российские ИТ-компании успешно работают на международном рынке, экспортируя свои услуги и продукты в различные страны мира. Согласно ежегодному исследованию экспорта российской индустрии разработки программного обеспечения, прирост совокупного экспорта в долларовом выражении в 2020 г. составил 4,3%, а годом ранее – 17,5% [199].

Вместе с тем многие аналитики утверждают, что развитие отрасли ИТ России еще далеко от совершенства [199]. На рисунках 1.6-1.8 представлена динамика ключевых показателей инновационного развития ИТ-отрасли в России, характеризующих различные стадии инновационного процесса. Приводятся сводные данные по организациям, деятельность которых связана со сферой телекоммуникаций, разработкой компьютерного программного обеспечения, консультационными услугами в сфере ИТ, деятельностью в области информационных технологий (коды ОКВЭД2: 01.1, 01.2, 01.3, 01.4, 01.5, 01.6, разделы В, С, D (без 35.14; 35.23; 35.30.6), Е, F, H, коды 58, 61, 62, 63, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 86).

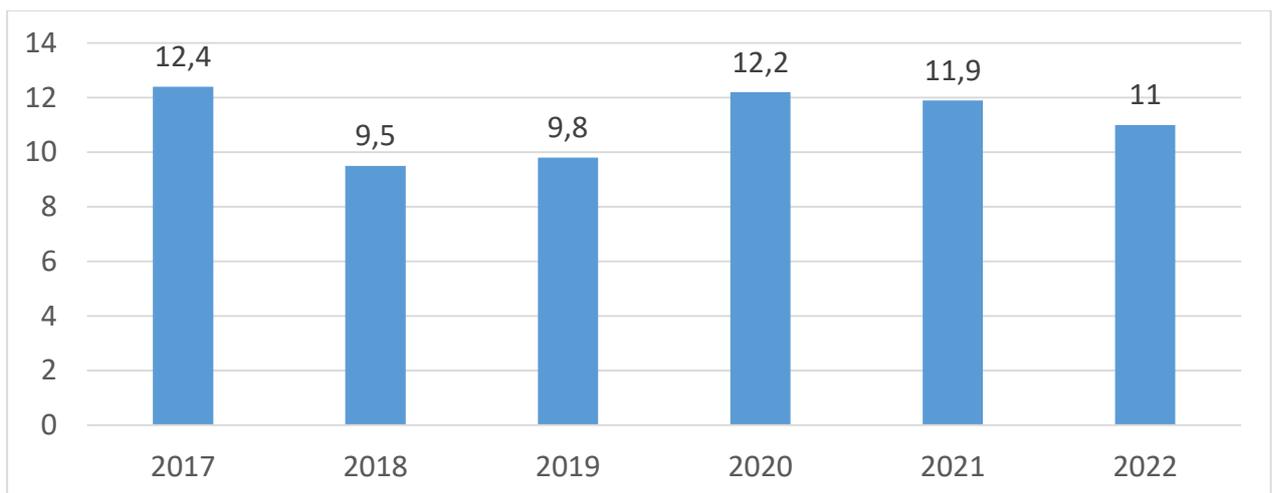


Рисунок 1.6. Динамика уровня инновационной активности организаций ИТ-отрасли в России

Источник: [70]

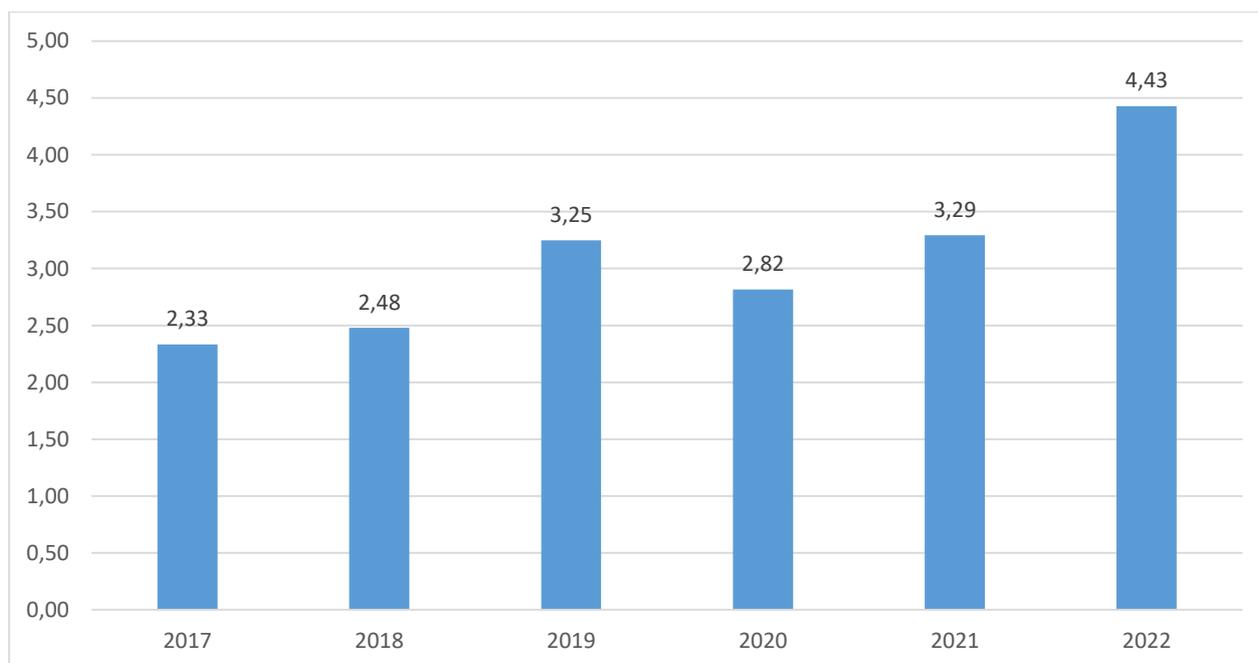


Рисунок 1.7. Динамика интенсивности затрат на технологические инновации в ИТ-отрасли в России

Источник: [70]

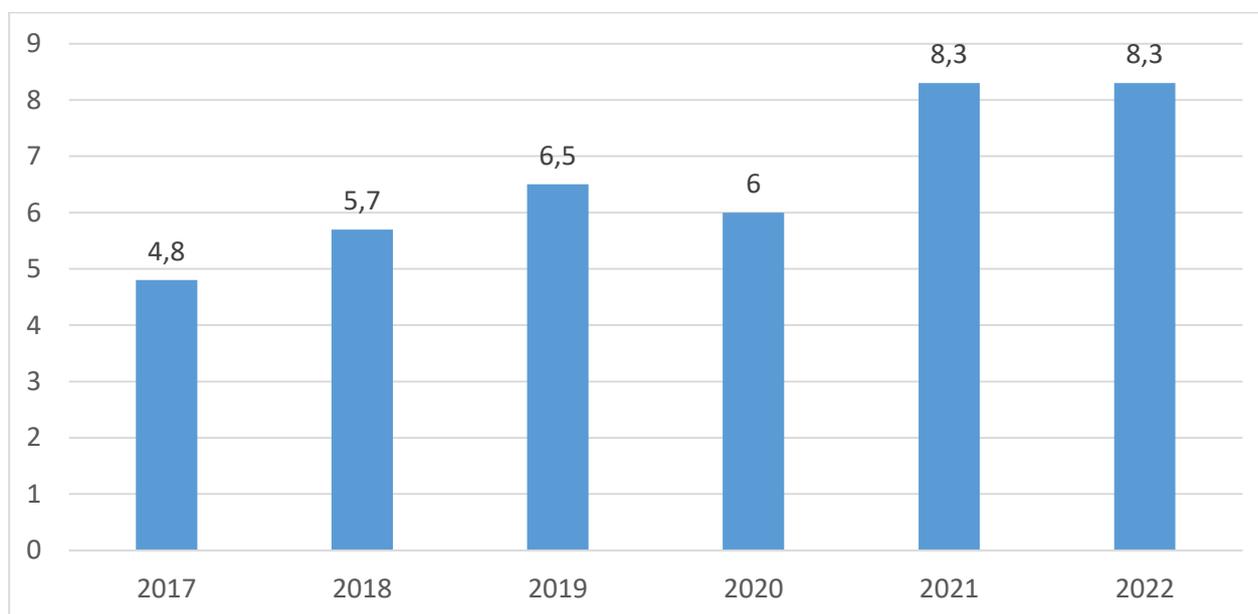


Рисунок 1.8. Динамика удельного веса инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг ИТ-отрасли в России

Источник: [70]

Анализ рисунков 1.6-1.8 позволяет сделать вывод о положительных трендах в динамике представленных показателей. Однако в целом инновационная активность организаций ИТ-сектора характеризуется достаточно низкими показателями, не наблюдается ускорения инновационного развития отрасли.

Низкие значения показателей инновационной деятельности ИТ-отрасли в РФ диктуют целесообразность разработки новых действенных инструментальных решений по обеспечению ее эффективного развития.

Ключевую роль ИТ-отрасли в экономике России доказывает ряд факторов, среди которых можно выделить рост объемов инвестиций в ИТ-сектор России, развитие многих ИТ-компаний, увеличение экспорта разработок и услуг, всесторонняя поддержка со стороны государства и т.д. Отрасль информационных технологий выступает одним из основных драйверов экономического роста и развития, способствуя повышению эффективности других отраслей и увеличению конкурентоспособности экономики в целом.

Недостаточно бурный рост ИТ-отрасли в России зачастую напрямую связывают с турбулентными геополитическими и экономическими процессами в мире. Многие эксперты подчеркивают, что настоящий уровень развития ИТ в России оценивается как очень скромный. В данном параграфе диссертационного исследования приведем ключевые проблемы инновационного развития ИТ-отрасли в России на современном этапе.

Как и в любой другой отрасли, в ИТ-секторе России существуют определенные сложности [103]. В связи с этим в последние годы правительство России активно работает над созданием новых программ и инициатив для поддержки развития ИТ-инноваций в стране.

В марте-апреле 2022 года в России произошло закрытие или временная остановка работы российских филиалов крупнейших мировых ИТ-компаний, таких как Microsoft, Oracle, SAP, Dell, SAS, Huawei, NVidia, IBM и др. Этот период также сопровождался массовым уходом квалифицированных специалистов из страны, что привело к неудовлетворенному спросу на важные

продукты и услуги для бизнеса в России. Веб-приложения подверглись мощным атакам DDoS, а доступ к лицензиям и услугам зарубежных поставщиков был приостановлен, что акцентировало необходимость оперативного развития отечественных альтернатив и обеспечения технологической независимости. Организации, которые ранее работали на иностранных системах, адаптированных к их бизнес-процессам в течение более 5 лет, столкнулись со сложной задачей замены этих систем. В итоге произошли значительные изменения на российском рынке ИТ-решений, с изменением стратегий организаций, установкой новых приоритетов для ИТ-проектов, и активными усилиями государства в совершенствовании нормативно-правовой базы и инвестициях в ИТ-сферу [199].

Индустрия информационных технологий представляет собой многоаспектное поле, охватывающее разнообразные сегменты, начиная от программного обеспечения и оборудования, которое применяется для обработки, хранения и передачи информации, и заканчивая разработкой приложений и предоставлением услуг для различных отраслей и сфер деятельности. В настоящее время многие компании в этой отрасли ориентируются на расширение функционала существующих продуктов, а не на создание совершенно новых. Например, в течение последних нескольких лет современные смартфоны представляют собой в большинстве своем схожие устройства, но с постоянным улучшением характеристик и добавлением новых функций, что не изменяет основных принципов их работы. Таким образом, следуя классификации Ф. Валенты, в данном случае в основном мы имеем дело с инновациями нулевого (регенерирование первоначальных свойств системы, сохранение и обновление ее существующих функций), первого (изменение количественных свойств системы) и второго (перегруппировка составных частей системы с целью улучшения ее функционирования) порядка [42]. Важно учесть, что среди характерных особенностей российской отрасли информационных технологий, можно выделить тот факт, что значительная часть успешных проектов, реализованных в последние годы, фактически представляет собой

дублирование уже существующих решений на мировом рынке. Таким образом, можно сделать вывод, что настоящие реалии диктуют необходимость постоянного развития отрасли в контексте инновационной деятельности.

В отечественном народном хозяйстве можно подчеркнуть очевидную проблему **развития инновационной инфраструктуры ИТ-отрасли**. Инновационная инфраструктура представляет собой совокупность учреждений и организаций, которые занимаются поддержкой и стимулированием процессов инноваций. Она включает в себя различные виды сетей, такие как информационные, организационные, маркетинговые и образовательные, которые способствуют продвижению новых идей и их превращению в реальные продукты и услуги, находя потребителей. На сегодняшний день не сформировалось унифицированной системы поддержки инновационных проектов (в том числе и в сфере информационных технологий), а государственное стимулирование инноваций в ИТ во многом происходит стихийно и фрагментарно. Решение названной проблемы является важной народнохозяйственной задачей.

Еще одной проблемой выступает **недостаток квалифицированных специалистов в ИТ**. На фоне бурной цифровизации социально-экономических процессов в России «кадровый голод» стал как никогда острой проблемой. К сожалению, следует признать, что большинство выпускников вузов и ссузов не имеют достаточных компетенций, опыта и знаний для эффективной работы в ИТ. Для обеспечения успешного развития ИТ-отрасли необходимо акцентировать внимание, как на процессе, так и на качестве подготовки специалистов. Достижение высокого профессионального уровня требует использования современных методов обучения и эффективной организации учебных процессов. Очевидно, что отсутствие квалифицированных специалистов имеет негативное воздействие на экономический рост в любой отрасли, и сфера информационных технологий не является исключением. В настоящее время система подготовки специалистов в данной области недостаточно уделяет внимания решению проблемы зависимости от импорта в будущем и, вместо этого, ориентирована на удовлетворение

непосредственных потребностей экономики и производства. В современных реалиях ситуация с нехваткой квалифицированных кадров в ИТ-отрасли стала намного острее в результате перехода на использование отечественных продуктов и оттока большого количества специалистов за границу [176].

Также следует признать проблему **недостатка инвестиций** в российский ИТ-рынок. Многие компании в отрасли представляют сферу малого и среднего предпринимательства, не имеют достаточных финансовых ресурсов для разработки и масштабирования инновационных проектов.

Низкая инновационная активность предприятий выступает еще одной ключевой проблемой инновационного развития ИТ-отрасли в России. Многие организации не придают должного значения инновационной деятельности, что во многом связано с неразвитостью рынка инноваций в целом. Причины низкой инновационной активности российских предприятий сложны и многообразны, к основным причинам можно отнести: недостаток инновационных ресурсов, малый спрос на инновации, низкий технологический уровень производства, тенденции монополизации экономики.

Кроме того, в отечественной экономике до сих пор **недостаточно развита система коммерциализации технологий**, что затрудняет перевод научных исследований в коммерчески успешные продукты и услуги.

Одной из часто обсуждаемых проблем является проблема **импортозамещения**. В современном контексте кажется нереальным полностью заменить иностранные продукты в сфере информационных технологий на отечественные аналоги. По-прежнему существует ряд областей, где отечественные ИТ-разработки пока не могут полностью заменить продукты международных компаний. В конце 1980-х и начале 1990-х годов было принято решение ориентироваться на образцы иностранного производства, что привело к фактической приостановке собственных разработок в сфере информационных технологий и активному следованию западным стандартам. С учетом введенных новых ограничительных мер, применительно к России, вопрос о замещении импорта становится особенно актуальным.

Далее представим общие подходы, на которых должно базироваться при формировании результативной инновационной деятельности в ИТ:

1. Формирование инновационной экосистемы в ИТ-отрасли включает в себя создание плацдарма для активного взаимодействия между акторами инновационной деятельности: предприятиями, потребителями, научными учреждениями, образовательными организациями, органами государственного управления и т.п. Для этого целесообразно создание новых специализированных центров компетенции в сфере ИТ, инновационных ИТ-кластеров, технопарков, бизнес-инкубаторов, а также интенсификация деятельности уже существующих элементов инновационной инфраструктуры.

2. Развитие научной базы в сфере ИТ-технологий. На наш взгляд, наличие сильного научно-методологического базиса в сфере информационных технологий, экономики инноваций и инновационного менеджмента выступает неперенным условием для эффективного развития инфраструктурной системы инноваций в ИТ. С этой целью видится целесообразным формирование новых и реформирование существующих научных центров, лабораторий и институтов, отвечающих современным требованиям рынка.

3. Привлечение квалифицированных кадров в ИТ-отрасль. В современных реалиях перехода к цифровой экономике требуется все большее число квалифицированных специалистов как в сфере ИТ, так и в смежных отраслях народного хозяйства. Это диктует целесообразность создания надлежащих условия для обучения, повышения квалификации и переподготовки кадров.

4. Фундированная государственная поддержка ИТ-отрасли может способствовать серьезному ускорению процессов формирования и развития инновационной инфраструктуры в соответствующей сфере. Такая поддержка должна базироваться на создании специализированных программ и законодательных документов, направленных на финансирование инновационных проектов, комплексную поддержку предпринимательского сектора, льготное кредитование, обеспечение налоговыми преференциями акторов инновационного процесса в ИТ-сфере.

5. *Развитие технологической инфраструктуры и рост доступности технологий.* Эффективное функционирование отрасли ИТ подразумевает наличие современного технологического развития, которое включает в себя высокоскоростное Интернет-соединение, мощные вычислительные системы, специализированные центры обработки данных и т.д. Представленные технологии помогают устранить барьеры во взаимодействии субъектов инновационной деятельности.

Таким образом, в данном параграфе диссертации показана ключевая роль отрасли информационных технологий в отечественной экономике страны, представлены основные законодательные акты РФ и научные труды, в которых подчеркивается исключительная важность отрасли информационных технологий в устойчивом развитии отечественного народного хозяйства. Инновационное развитие ИТ-отрасли имеет значительное влияние как на предприятия внутри отрасли, так и на организации смежных отраслей. Анализ отрасли играет важную роль в понимании конкурентоспособности предприятий и определении стратегических решений. Исследование конкретных предприятий-представителей отрасли может быть полезным, но оно не даёт полной картины конкурентной среды и динамики отрасли. Анализ отрасли в целом позволяет выявить тенденции, тренды и изменения, которые могут повлиять на конкурентоспособность предприятий, что может быть полезным при нивелировании потенциальных вызовов и возможностей, разработке стратегии инновационного развития организаций и др. Кроме этого, исследование отрасли в целом помогает понять ключевые факторы успеха в данной отрасли, такие как технологические инновации, требования клиентов и изменения регуляторного окружения. Поэтому, хотя исследование конкретных предприятий важно, оно должно быть подкреплено анализом отраслевых особенностей для более полного понимания конкурентной среды, формирования стратегии развития и достижения конкурентных преимуществ.

Отечественная ИТ-отрасль до недавнего времени развивалась по единой глобальной модели, ориентируясь на мировые технологии и глобальные тренды.

В настоящее время перед российскими компаниями стоит амбициозная задача – в течение короткого срока повторить путь зарубежных технологических лидеров и воссоздать их многолетний опыт на территории России. Решение такой задачи невозможно без современного методического инструментария, направленного на совершенствование инновационной деятельности в ИТ-отрасли, что позволит найти решение значительного числа приведенных выше проблем.

1.3. Концептуальная модель обеспечения инновационного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации

Экономическое моделирование выступает крайне важной составляющей многих процессов данной научной сферы и позволяет производить анализ, прогнозировать и оказывать влияние на те или иные процессы или явления, протекающие в ходе хозяйственной деятельности.

Модели являются некоторым абстрактным представлением реальности в заданной форме (например, в математической, физической, символической, графической или дескриптивной) и предназначены для исследования определенных аспектов этой реальности. Концептуальная (содержательная) модель — это модель, в которой определяются причинно-следственные связи, структура моделируемой системы, характеристики ее отдельных элементов, свойственных системе и значимых для достижения цели моделирования. Концептуальное моделирование можно отнести к моделированию, которое происходит уже после процесса обобщения или концептуализации всей системы [208].

При планировании хозяйственной деятельности социально-экономических систем концептуальные модели могут существенно повысить объективность принятия решений и эффективность управления. Такое моделирование помогает

руководителям различных иерархических уровней облегчить работу по составлению оценок по следующим ключевым направлениям [165]:

- анализ детерминант экзогенной и эндогенной среды;
- разработка стратегии деятельности социально-экономической системы;
- оценка рыночной конъюнктуры;
- определение миссии и целей хозяйствующего субъекта;
- подготовка обоснований при разработке управленческих решений и др.

Методические вопросы построения моделей процессов управления социально-экономическими системами освещались многими учеными-экономистами. Так, вопросы моделирования организационных систем исследованы в трудах М. Месаровича, Д. Мако, И. Тахара [113], Р.С. Смита и Р. Дж. Эренберга [169]. Значительный пласт проблем моделирования социально-экономических систем охвачен отечественными исследователями, такими как Н.В. Белолетов, Ю.И. Бродский и Ю.Н. Павловский [31], В.Н. Бурков и В.В. Кондратьев [38], Л.Н. Васильева и Е.А. Деева [45], Д.А. Новиков [132], М.Ю. Охтилева, Б.В. Соколов, Р.М. Юсупов [136].

Построению концептуальных моделей в инновационной сфере посвящены работы Булова А.А. и Митякова Е.С. [40], Лапаевой О.Н. и Митяковой Е.В. [88], Склярской Е.Е. [150], Курача А.Е. [85] и др.

Следует отметить, что на практике, как правило, множество моделей включает существенные ограничения и допущения и справедливы только для конкретных экзогенных и эндогенных условий функционирования системы или характеризуют отдельные аспекты деятельности объекта исследования.

Множество моделей охватывает лишь некоторое количество факторов воздействия, при этом объективность и точность моделирования в долгосрочной перспективе оказывается сравнительно невысокой. Зачастую подходы к созданию концептуальных моделей социально-экономических систем не до конца проработаны и неприменимы при решении конкретных практических задач. Тем не менее, использование концептуального моделирования в качестве

первоначальной итерации в процессе принятия решений, ориентации экономического процесса на определенные ориентиры может позволить повысить степень адекватности управления.

Опыт концептуального моделирования социально-экономических систем позволяет сформулировать ключевые критерии и принципы, которые необходимо придерживаться при их разработке. Требования к концептуальным моделям экономических систем в общем виде можно сформулировать следующим образом:

1) использование системного подхода к изучению и моделированию, которое подразумевает исследование разнообразных процессов во взаимосвязи и по отдельности;

2) применение принципа обратной связи, который состоит в учете и оперативном регулировании информации, полученной от различных структурных элементов модели. При этом описание экономических процессов и механизмов их регулирования образует математическую модель управляемой системы;

3) необходимость сравнения результатов концептуального анализа моделей социально-экономических систем с качественными особенностями развития изучаемого их типа.

4) возможность адаптации моделей к возможным изменениям внутренней и внешней среды;

5) возможность контроля и управления процессом моделирования со стороны ЛПР;

6) обеспечение моделирования процессов достаточным количеством исходной информации;

7) единство в рамках отрасли методологических основ разработки моделей для различных управленческих задач;

8) соответствие методики практического использования моделей принятому способу работы органа управления;

В данном параграфе предложена концептуальная модель совершенствования инновационной деятельности в ИТ-отрасли России [95]. Отрасль информационных технологий выступает важной подсистемой инновационной системы национального уровня. На сегодняшний день в научной литературе можно констатировать отсутствие унифицированных подходов к обеспечению эффективной инновационной деятельности в ИТ-отрасли, включающих многофункциональное обследование всех акторов и стейкхолдеров, оценку и создание прогнозов их инновационного и социально-экономического развития, формирование практических рекомендаций для заинтересованных сторон и органов управления различных иерархических уровней, направленных на инновационное развитие в ИТ-сфере [78]. Вместе с тем надлежащее развитие инноваций в ИТ-отрасли ускоряет процесс экономического развития, выступая своеобразным катализатором экономического роста.

Анализ сущности инновационного развития ИТ-отрасли, ее функций и принципов, характерных черт и противоречий позволил сформировать целостное представление о данной категории и представить ее концептуальную модель на рисунке 1.9.

Модель включает три взаимосвязанные концептуальные схемы, описывающие определенные аспекты предметной области.

Первая концептуальная схема содержит теоретические предпосылки инновационного развития ИТ-отрасли, дефиниции понятий, цель, задачи, субъекты, объекты инновационного развития ИТ-отрасли в России. Дефиниции понятий «Отрасль информационных технологий», «Инновационное развитие отрасли информационных технологий», «Инновационная деятельность в ИТ-отрасли», «Методический инструментарий обеспечения инновационного развития ИТ-отрасли» были приведены в предыдущем параграфе диссертации. Далее приведем авторское видение понятий «Инновационная среда ИТ-отрасли», «Инновационный потенциал ИТ-отрасли», «Инновационный климат

ИТ-отрасли», «Государственное регулирование ИТ-отрасли», «Инновационная инфраструктура ИТ-отрасли».



Рисунок 1.9. Концептуальная модель обеспечения инновационного развития ИТ-отрасли в России.

Источник: составлено автором

Под инновационной средой ИТ-отрасли мы будем понимать совокупность сложившихся за определенное время социально-экономических, политических и правовых условий, в которых происходит разработка, внедрение и распространение инноваций. Составляющими инновационной среды выступает *инновационный потенциал ИТ-отрасли* как ее способность к инновационному развитию (внутренняя среда), а также *инновационный климат ИТ-отрасли* как состояние внешней среды, влияющее на ее развитие.

Развитие инновационного климата включает, в том числе *государственное регулирование ИТ-отрасли*, под которым мы будем понимать комплекс мер, направленных на стимулирование инновационной деятельности всех акторов ИТ-отрасли. *Субъектами государственного регулирования* выступают организации, осуществляющие свою деятельность в сфере информационных технологий. Целью и результатом их взаимодействия с государственными институтами и между собой выступает создание инновационной продукции и обеспечение роста инновационного потенциала отрасли в целом. *Объектом государственного регулирования* являются инновационные услуги и продукты в ИТ-сфере как на внутреннем рынке, так и на внешнем. *Цель государственного регулирования*: обеспечение опережающего развития ИТ-отрасли, рост результативности инновационной деятельности в сфере информационных технологий. *Основные задачи государственного регулирования*: всесторонняя поддержка акторов ИТ-отрасли, рост конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Временной этап государственной поддержки может занимать достаточно длительный период времени. Оценка эффективности государственного управления осуществляется в соответствии с выбранными критериями с учетом временного лага, связанного с жизненным циклом инноваций. При этом следует задействовать разработанную систему индикаторов мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли.

Одним из механизмов формирования эффективной инновационной среды выступает *инновационная инфраструктура ИТ-отрасли*, под которой мы будем

понимать комплекс ресурсов, технологий и институтов, которые обеспечивают инновационную деятельность отрасли. Модель также содержит обоснование роли отрасли информационных технологий в экономике страны и анализ современных проблем ее функционирования. Основными проблемами отрасли являются слабое развитие инновационной инфраструктуры отрасли, недостаток квалифицированных специалистов в ИТ, недостаток инвестиций в российский ИТ-рынок, низкая инновационная активность предприятий, невысокие темпы импортозамещения.

Основной *целью* инновационного развития в ИТ-отрасли в России является создание устойчивой, конкурентоспособной и инновационно-ориентированной индустрии информационных технологий в РФ.

Для достижения данной цели целесообразно решение *задач* по стимулированию технологического прогресса, укреплению конкурентоспособности на мировых рынках, улучшению правовой базы, привлечению инвестиций в отрасль, развитию кадрового потенциала и др. Решение названных задач требует совместных усилий правительства, бизнеса, образовательных учреждений и научных организаций.

Объекты инновационного развития в российской ИТ-отрасли включают технологии, бизнес, образование, здравоохранение и другие сферы, где ИТ-инновации могут принести значительные выгоды.

Субъектами инновационного развития в ИТ-отрасли выступают юридические и физические лица, которые осуществляют и развивают инновации, непосредственно задействованы в инновационной деятельности в рамках отрасли.

Вторая концептуальная схема модели включает описание мониторинга ее инновационного развития как инструмента анализа и прогнозирования. Инновационное развитие ИТ-отрасли включает комплекс мероприятий, способствующих становлению отрасли в качестве «локомотива» инновационной экономики страны, предусматривающих мониторинг инновационного развития,

государственное регулирование и стимулирование инновационной активности акторов в отрасли информационных технологий.

Под *мониторингом инновационного развития ИТ-отрасли* будем понимать процесс непрерывной оценки и контроля инновационных процессов в отрасли информационных технологий и ее структурных элементах, включая оценку социально-экономического положения акторов ИТ-отрасли, их инновационной активности и потенциала развития.

Цель мониторинга: обеспечение всех заинтересованных сторон релевантной, полной, оперативной и достоверной информацией об инновационном развитии отрасли ИТ-инноваций. *Основные задачи мониторинга:* организация наблюдения, подготовка данных, анализ мониторинговых результатов, формирование рекомендаций для заинтересованных сторон с целью обеспечения надлежащего инновационного развития в отрасли информационных технологий.

К ключевым *принципам мониторинга* можно отнести: сопоставимость исследуемых процессов и их характеристик, перманентное наблюдение за системой, задействование современного инструментария цифровой экономики. *Этапы мониторинга:* постановка задачи, формирование ключевых направлений мониторинга и соответствующей им системы индикаторов, поиск актуальных данных, первичная обработка и формирования базы данных о динамике инновационных процессов в отрасли; формирование интегральных критериев эффективности отрасли ИТ на всех иерархических уровнях.

В качестве результатов реализации инструментария мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли можно выделить разработку сбалансированной системы показателей для мониторинга. Основной задачей при выборе системы оценочных показателей выступает получение информативных, понятных и однозначно трактуемых критериев, которые максимально комплексно будут характеризовать сильные и слабые стороны в текущем, прогнозном и ретроспективном периодах. Данная система должна включать следующие направления для оценки:

- технологический потенциал (технологическая оснащенность, опыт имплементации передовых технологий, уровень научно-технологического суверенитета самостоятельности, наличие системы трансфера технологий и ее эффективность и др.).
- ресурсная база и кадровый потенциал (уровень обеспеченности материальными и нематериальными ресурсами, устойчивость ресурсной базы, кадровый потенциал и др.).
- отраслевые показатели (влияние отрасли на экономическое развитие государства и его регионов, уровень интегрированности отрасли в экономику, уровень цифровизации и т.д.).
- структура отрасли (оценка вклада участников развития отрасли, анализ территориально-отраслевой структуры и т.д.).

На основе сбалансированной системы показателей для мониторинга инновационного развития в ИТ-отрасли проводится анализ инновационного развития отрасли с использованием методов системной аналитики (синтез обобщенных индексов инновационного развития отрасли, методы многокритериальной оптимизации, предиктивной аналитики и т.д.).

По данным мониторинга формируется комплекс мер для оптимизации инновационной деятельности и формирования эффективной инновационной среды в ИТ-отрасли. Соответствующие авторские разработки приведены во 2 главе диссертации.

Еще одним действенным инструментом обеспечения инновационного развития ИТ-отрасли является трансформация подготовки кадров для отрасли как стратегическое направление ее инновационной деятельности, которое составляет суть *третьей концептуальной схемы* авторской модели. ИТ-отрасль динамично развивается, и постоянное совершенствование инновационной среды в данной области может способствовать созданию благоприятных условий для развития технологий, стимулированию инноваций,

привлечению инвестиций и повышению конкурентоспособности на мировом рынке.

Совершенствование кадровой составляющей инновационной инфраструктуры является важным аспектом развития ИТ-отрасли. Кадры являются ключевым ресурсом в ИТ, и правильная кадровая политика может способствовать привлечению, развитию и удержанию высококвалифицированных специалистов.

Согласно Федеральному проекту «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» сегодня назрела необходимость создания возможностей для формирования востребованных рынком труда цифровых компетенций [17]. Поэтому в настоящее время видится целесообразным анализ потребности экономики страны в ИТ-специалистах с целью нивелирования дисбаланса спроса и предложения на рынке трудовых ресурсов в ИТ, а также разработка новых моделей профессиональной подготовки кадров для инновационного развития ИТ-отрасли. В диссертации разработана авторская методика анализа потребности экономики России в ИТ кадрах, а также организационно-экономический механизм инновационного развития ИТ-отрасли, основанный на трансформации системы подготовки ИТ-специалистов в России. Соответствующие авторские разработки приведены в 3 главе диссертации.

В предложенной концептуальной модели присутствует обратная связь, что позволит осуществлять коррекцию параметров модели на всех этапах ее реализации. Обратная связь должна стать эффективным инструментом ежедневной работы заинтересованных сторон, который позволит наладить трансфер информации об инновационной деятельности в сфере ИТ, сделать процесс управления инновациями и создания эффективной инновационной инфраструктуры в области информационных технологий более прозрачным, динамичным и интерактивным.

Представленные в модели концептуальные схемы логически взаимосвязаны. Первая схема закладывает методологический базис для определения общей стратегии развития отрасли на уровне страны, вторая

использует этот базис для проведения мониторинга и оптимизации инновационной деятельности в отрасли, а третья схема фактически представляет собой элемент стратегического управления отраслью, обращаясь к трансформации подготовки кадров – ключевого ее ресурса, необходимого для обеспечения долгосрочного развития.

Концептуальная модель предоставляет основу для анализа, планирования и управления процессами инновационного развития в отрасли информационных технологий, способствуя формированию эффективных стратегий и политик на различных уровнях управления. Так, на федеральном уровне модель может быть использована для разработки стратегий, направленных на инновационное развитие российской ИТ-отрасли, может служить основой для создания механизмов мониторинга и оценки эффективности инновационных программ. На региональном уровне модель помогает выявить особенности инновационного потенциала региона, разработать меры по стимулированию инноваций и поддержке предприятий в субъектах Федерации. На уровне отдельного предприятия модель позволяет анализировать текущее состояние организации в контексте инновационного развития отрасли, выявлять сильные и слабые стороны, а также разрабатывать конкретные меры по улучшению инновационной активности предприятия в отрасли.

Использование предложенной модели на практике позволит оказать значительную помощь заинтересованным сторонам, предоставляя ясное видение и стратегические рекомендации для достижения целей инновационного развития отрасли путем регулирования информационных потоков между стейкхолдерами, определения ключевых направлений и приоритетов инновационной деятельности в ИТ-отрасли, необходимых ресурсов для успешной реализации отраслевых инновационных проектов и программ, разработки инновационной политики, развития кадрового потенциала, выявления потенциальных рисков и угроз для инновационного развития ИТ-отрасли и т.д. Предложенная модель служит своеобразной картой для достижения целей инновационного развития ИТ-отрасли в России. Для успешной реализации модели необходимо

совершенствование сотрудничества между органами управления, бизнесом, образовательными учреждениями и другими стейкхолдерами, а также перманентный мониторинг и адаптация в соответствии с изменяющейся конъюнктурой и потребностями ИТ-отрасли.

Выводы по 1 главе

Таким образом, в данной главе научно-квалификационной работы проведено исследование мирового опыта развития ИТ-отрасли. Отталкиваясь от исследования, можно констатировать, что ИТ-сфера в ведущих зарубежных государствах серьезно опережает развитие российского ИТ-сектора, что можно объяснить рядом факторов: развитая экосистема стартапов, доступ к мировому рынку, большие инвестиции в научно-технический потенциал, сформированная технологическая инфраструктура, возможность привлечения квалифицированных специалистов, поддержка правительства, открытость к международным технологическим тенденциям и наличие более разнообразного потребительского рынка в области ИТ-технологий и др.

В рамках первой главы диссертации обозначена ключевая роль ИТ-отрасли в развитии экономики России, что подтверждается анализом основных законодательных актов РФ и научных работ по тематике исследования. Автором был выявлен ряд ключевых проблем в отечественной ИТ-отрасли, таких как дефицит высококвалифицированных специалистов, недостаточный уровень инвестиций, отсутствие развитой инновационной экосистемы, низкая инновационная активность в компаниях и др.

Предложена укрупненная схема концептуальной модели инновационного развития ИТ-отрасли Российской Федерации, включающая дефиниции понятий, цели, задачи, объекты и субъекты обеспечения инновационной деятельности, принципы, методики и прогнозы инновационного развития. В отличие от

существующих, схема включает три взаимосвязанных этапа (концептуальных схемы): формирование теоретических предпосылок совершенствования инновационной деятельности в ИТ-отрасли; организацию мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли, а также трансформацию подготовки кадров для отрасли, как стратегическое направление ее инновационной деятельности.

Суммируя результаты анализа, проведенного в первой главе, следует подчеркнуть, что для успешного развития ИТ-отрасли в России необходимо постоянное наблюдение за ее состоянием и предсказание ее будущего развития.

ГЛАВА 2. МОНИТОРИНГ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ОТРАСЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

2.1. Методические аспекты мониторинга инновационного развития российской отрасли информационных технологий

Мониторинг инновационного развития является важным инструментом для оценки и контроля инновационных процессов, происходящих в социально-экономических системах.

Термин «мониторинг» (происходящий от английского «monitoring», что означает отслеживание или предупреждение) является широко признанным как в научных, так и в практических кругах. Мониторинг обычно понимается как систематическое наблюдение за определенным процессом с целью определения его соответствия ожидаемым результатам. Другими словами, мониторинг представляет собой регулярную диагностику ситуации с определенной периодичностью, используя одну и ту же (по меньшей мере, базовую) систему показателей [50].

Одной из ключевых областей практического применения мониторинга является информационное обеспечение управления в различных сферах деятельности. Мониторинг представляет собой сложное и многогранное явление, которое находит применение в различных областях и служит различным целям, однако при этом обладает общими характеристиками и свойствами.

В научной литературе насчитывается множество работ, посвященных тематике мониторинга инноваций в отраслевом разрезе. Так, в работе Лапаева Д.Н., Митякова Е.С. и Мокрецово́й Е.С. предложена методика мониторинга отраслей промышленности на основе многокритериального подхода и

прогнозных данных. Авторская методика апробирована на двух системах оценочных показателей и тринадцати отраслях обрабатывающей промышленности [86].

В статье Саночкиной Ю.В. показано, что одним из ключевых условий эффективного управления инновационной деятельностью в отраслях выступает графическая интерпретация национальной инновационной системы в виде совокупности модулей и управляемых процессов [142]. Для совершенствования методов управления инновационными процессами автор предлагает проводить стимулирование инновационной деятельности; мониторинг технологической энтропии; моделирование, прогнозирование и оценку опережающего инновационного развития в социально-экономических системах; контроль затрат на разработки и исследования, а также учет закономерности роста капиталоемкости технологической траектории.

В работе Леонтьева Н.Я. на примере атомной отрасли показано, что мониторинг выступает имманентным элементом управления конкурентоспособностью, а внедрение эффективной инновационной стратегии существенно влияет на развитие самой отрасли [93]. Автором разработана и апробирована методика всесторонней оценки эффективности инновационного развития инжиниринговых компаний атомной отрасли, дана классификация предприятий с позиции их инновационного развития.

В монографии М.В. Афанасьева и А.А. Чурсина для обеспечения надлежащего управления конкурентоспособностью дан методический инструментарий ее оценки для различных иерархических уровней, а также предложены методы управления показателями инновационного развития через оценку, мониторинг и контроль функционирования интегрированных структур ракетно-космической отрасли и программ их инновационного развития [25].

В диссертации Маренкова И.М. решена научная задача по разработке методического инструментария мониторинга инновационной активности в промышленности России. Автором предложено внедрение интегрированной системы мониторинга [108]. Одним из ключевых результатов работы, на наш

взгляд, выступает обоснование целесообразности применения мониторинга как научного метода для исследования закономерностей инновационного развития в отечественной промышленности.

Мурашова Н.А. трактует мониторинг как «ключевой элемент обеспечения инновационной деятельности, включающий сбор информации, анализ динамики показателей, выявление тенденций дальнейшего инновационного развития экономической системы» [126]. Автором показано, что система мониторинга инновационной деятельности должна быть нацелена на обеспечение управленческих структур необходимыми данными для принятия эффективных управленческих решений.

Таким образом, в профильных научных исследованиях рассматриваются различные методы и подходы к мониторингу инновационного развития в отраслях промышленности. Результаты мониторинга помогают заинтересованным сторонам принимать более обоснованные и своевременные управленческие решения в федерально-регионально-отраслевом разрезе для обеспечения инновационного развития отраслей народного хозяйства.

В меньшей степени вопросы мониторинга проработаны в сфере инновационного развития в ИТ-отрасли, которая имеет ключевое значение для роста конкурентоспособности цифровой экономики, уровня жизни населения, расширения возможностей ее интеграции в мировую экономическую систему, увеличения результативности государственного управления [104]. При этом сфера ИТ имеет свои особенности, которые следует учитывать при мониторинге инноваций (быстрота и динамичность, глобальность, многообразие технологий, открытый и коллаборативный подходы к инновациям, гибкость и адаптивность, сетевое взаимодействие и др.).

Мониторинг сферы ИТ можно рассматривать как процесс систематического наблюдения и анализа изменений, происходящих в отрасли информационных технологий. Он позволяет отслеживать новые технологии, изменения в рыночной конъюнктуре и поведении конкурентов, а также выявлять потенциальные угрозы и возможности для развития инновационных проектов и

бизнес-стратегий. При этом, мониторинговые мероприятия могут проводиться как внутри компаний и организаций, так и в широком масштабе на уровне отрасли и рынка в целом. Он включает в себя сбор и анализ данных, проведение исследований, определение ключевых трендов и факторов, влияющих на развитие отрасли.

Мониторинг инновационного развития в ИТ-сфере выступает важным инструментом принятия решений в инновационной отрасли, позволяет оперативно реагировать на рыночные изменения, учитывать их при планировании стратегий развития. Приведем несколько базовых *функций мониторинга* инновационных процессов в ИТ-отрасли:

- *Оценка текущего состояния.* Мониторинговые мероприятия нацелены на определение успешности инновационной политики, а также на выявление ее сильных и слабых сторон.

- *Поиск перспективных направлений развития.* Мониторинг во многом помогает идентифицировать направления, которые могут быть наиболее успешными в перспективе, позволяет сконцентрировать внимание на них при выделении соответствующих ресурсов.

- *Определение инновационного потенциала.* Мониторинговые мероприятия позволяют установить латентные возможности и потенциал системы.

- *Выявление препятствий для инновационного развития отрасли.* Мониторинг не только помогает выявить «болевы точки» и преграды для устойчивого инновационного отраслевого развития, но и зачастую сформировать меры для их нивелирования.

- *Оценка эффективности управления.* Мониторинговые мероприятия дают возможность оценить эффективность мер поддержки ИТ-отрасли и государственных программ, идентифицировать их сильные и слабые стороны, а также предложить конкретные меры для их совершенствования.

Таким образом, функции мониторинга инновационного развития позволяют оценить текущее состояние отрасли, определить ее потенциал и проблемы, а также спланировать мероприятия для достижения целей инновационной политики.

Можно выделить следующие *принципы мониторинга* инновационного развития отрасли ИТ [151]:

- научность (задействование современных достижений науки и техники);
- гибкость (способность адаптации к изменениям экзогенной и эндогенной среды);
- наличие обратной связи (корректировка управленческих воздействий с учетом данных мониторинга);
- эффективность (оптимизация мониторинговых процессов);
- комплексность (исследование отрасли во всей совокупности взаимосвязанных компонентов, обеспечивающих ее целостность);
- системность (исследование отрасли во всей совокупности взаимосвязанных факторов экзогенной и эндогенной среды, воздействующих на объект мониторинга);
- соответствие (совместимость технологий мониторинга с системой управления отраслью);
- объективность (проведение мониторинга независимыми и объективными исследователями, использование официальных статистических данных)
- регулярность (постоянство наблюдения для обеспечения возможности отслеживания изменений в инновационном развитии отрасли ИТ) и др.
- прогностичность (возможность выявлять тенденции и прогнозировать будущее развитие системы) и др.

Теоретико-методологическим базисом мониторинга инновационного развития отрасли ИТ служит подход, основанный на обработке аналитических

данных, экономико-математическом моделировании социоэкономических процессов. Инструментарий мониторинга содержит в себе множество информационных приложений, имитационных моделей и интеллектуальных методов обработки данных, способствующих реализации мониторинга в необходимые временные рамки в достаточном объеме.

При мониторинге инновационного развития в отрасли ИТ можно задействовать следующие *модели мониторинга* [121]:

- *Динамическая модель* позволяет определить тенденции инновационных процессов в отрасли, используя информацию о базовых и текущих периодах. Основная цель анализа заключается в определении степени саморазвития системы.

- *Сравнительная модель* направлена на сравнение степени развития инновационных процессов в отрасли ИТ с другими отраслями народного хозяйства, а также на позиционирование исследуемого объекта путем определения его рейтинга.

- *Модель сравнения с пороговым значением* используется при мониторинге индикаторов инновационных процессов в отрасли, которые дают определенные ориентиры развития или пороговые значения.

Алгоритм мониторинга инновационного развития отрасли информационных технологий может включать этапы, проиллюстрированные на рисунке 2.1 [96].

На наш взгляд, мониторинг выступает одним из наиболее действенных инструментов анализа, моделирования и прогнозирования инновационного развития ИТ-отрасли. Сфера информационных технологий является динамичной и постоянно меняющейся, и мониторинг позволяет отслеживать эти изменения и адаптироваться к ним.

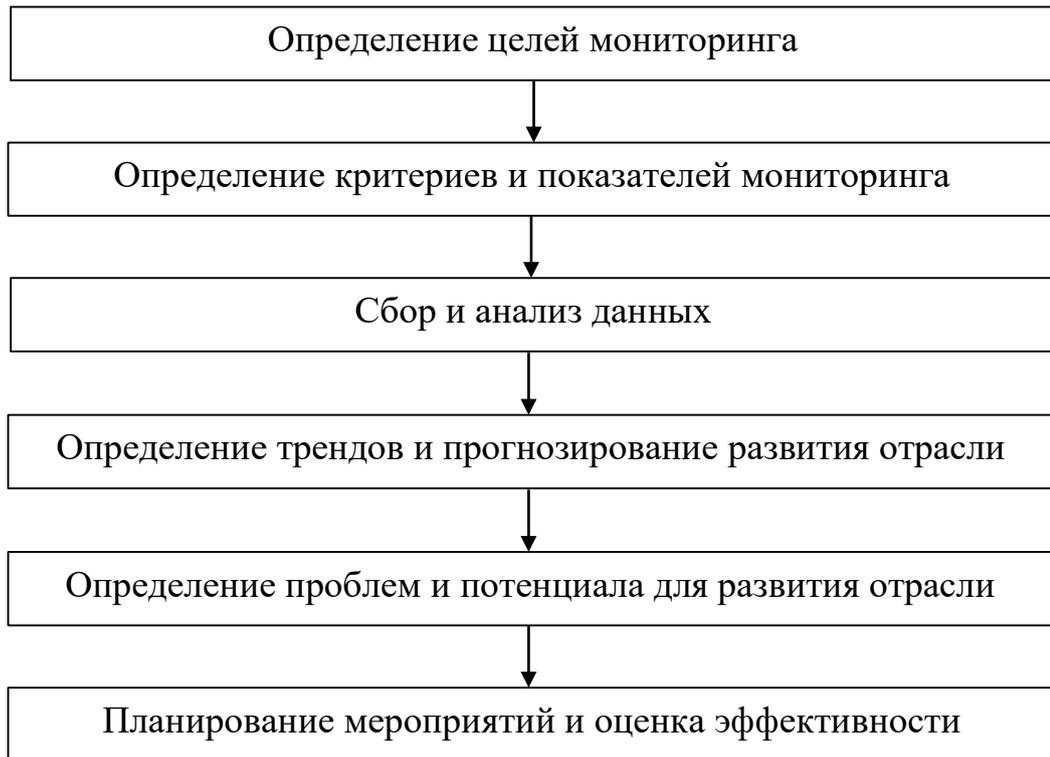


Рисунок 2.1. Алгоритм мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли

Источник: составлено автором

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что мониторинг выступает одним из наиболее действенных инструментов анализа, прогнозирования и моделирования инновационного развития ИТ-отрасли. Особенно данный инструментариум актуален в перманентно меняющейся и динамичной среде. Также мониторинг является важным инструментом государственной политики стимулирования инновационного развития отрасли. На его базе возможны: идентификация высокоперспективных направлений развития и фокусировка на них; выявление преграды для трансфера инновационных технологий и разработка меры для их нивелирования; оценка эффективности госпрограмм и мер поддержки инновационного развития в отраслевом разрезе.

Таким образом, в рамках данного параграфа диссертации изложены некоторые методические аспекты мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли в России, представлены основные функции, принципы и модели

мониторинга, а также разработан алгоритм мониторинга инновационного развития отечественной ИТ-отрасли.

Практическая важность мониторинга инновационного развития в ИТ-отрасли заключается в предоставлении заинтересованным сторонам полной, оперативной и достоверной информации об инновационных процессах, происходящих в данной сфере, чтобы сформировать и принять управленческие решения.

2.2. Система показателей для мониторинга инновационного развития отрасли информационных технологий в России

Мониторинг инновационного развития отраслей народного хозяйства предполагает выбор системы оценочных показателей. Вместе с тем, на сегодняшний день отсутствует унифицированная позиция ученых и практиков по выбору и имплементации такой системы в практику управления инновационным развитием отечественной ИТ-отрасли. На наш взгляд, список показателей должен быть гибким и адаптированным для экономических систем различной иерархии и видов хозяйственной деятельности. Кроме того, состав мониторинговых показателей должен постоянно совершенствоваться, опираясь на современную социоэкономическую обстановку. При выборе системы показателей можно отметить базовые принципы, представленные ниже.

1) *Принцип необходимости и достаточности.* Данный принцип предполагает, что индикаторы в систему целесообразно отбирать таким образом, чтобы обеспечить комплексность исследования объекта, соблюсти однозначную и четкую трактовку цели мониторинга.

2) *Принцип декомпозиции.* Данный принцип подразумевает сепарацию инновационных процессов в системе на отдельные подпроцессы. Таким образом,

появляется возможность представления всей социоэкономической системы в виде иерархической структуры для более детального анализа ее компонентов.

3) *Принцип достоверности.* Данный принцип состоит в необходимости использования релевантных и статистически объективных параметров при исследовании системы.

Названным принципам формирования системы индикаторов для оценки социально-экономических систем в достаточной степени соответствует методология сбалансированной системы показателей (ССП), предложенная в работах Р. Каплана и Д. Нортон. Базисом данной методологии является предположение о взаимосвязи четырех направлений хозяйственной деятельности социоэкономической системы: обучение и развитие, внутренние бизнес-процессы, финансы, а также взаимоотношения с клиентами [76]. Данная модель способна интерпретировать хозяйственную деятельность экономических систем в сбалансированный набор оценочных индикаторов, которые в дальнейшем используются для принятия решений. При этом стратегическое принятие решений происходит непрерывно, а все процессы, происходящие в экономических системах, получают обратную связь [128].

В данном параграфе диссертации предложена система показателей для оценки инновационного развития ИТ-отрасли в России. Ключевые достоинства и недостатки внедрения ССП в практику управления экономическими системами были исследованы в трудах Ч. Блумфилда [36], М. Мейера [112], Э. Нили [131], Ш. Хэнш [160], А. Гершуна [51].

Ряд исследователей предлагает использовать данную концепцию применительно к другим экономическим системам. В частности, многочисленные исследования посвящены проблемам разработки и внедрения ССП в практику банковской деятельности [202, 203]; здравоохранения [219]; образования [205], регионов [80, 143, 148] и др. На наш взгляд, методология сбалансированной системы показателей может быть успешно экстраполирована для анализа, оценки и мониторинга инновационного развития в отраслевом разрезе. К причинам такой успешной адаптации следует отнести:

1. Использование различных проекций показателей помогает дать оценку широкому спектру аспектов развития отрасли.

2. Методология ориентирована на стратегическое развитие, помогает определить стратегические цели и показатели для измерения прогресса, что является важной задачей не только на микро, но и на мезоуровне.

3. Использование мезоуровневых показателей дает возможность формирования стратегических инициатив для достижения стратегических целевых ориентиров развития.

4. Методология предлагает использование системного подхода и рассматривает разные направления деятельности отрасли во взаимосвязи. Это позволяет дать оценку влияния каждой проекции и каждого показателя на итоговую эффективность отрасли.

5. С использованием данной методологии можно отслеживать динамику заданных показателей, проводить их мониторинг и контроль в отраслевом разрезе, выявлять слабые и сильные стороны, принимать меры для повышения эффективности инновационной деятельности.

Следует отметить, что применение сбалансированной системы показателей на мезоуровне требует адаптации и учета специфических факторов. На основании анализа особенностей сферы информационных технологий с использованием классической модели ССП можно предложить следующие направления (проекции) в инновационном развитии ИТ-отрасли: «Обучение и развитие», «Финансы», «Маркетинг и конкурентоспособность», «Производственный потенциал», «Трансфер технологий» и «Государственная поддержка». Первые четыре направления выступают традиционными для методологии ССП и формируют стратегическую карту развития [75].

Трансфер технологий является специфичным направлением для исследования инновационных процессов в целом и, в частности, для ИТ-инноваций. В данной работе под трансфертом технологий будем понимать процесс передачи инновации, начиная с ее изобретения и заканчивая промышленным внедрением.

Замыкает состав проекций сфера, связанная с государственной поддержкой инновационного развития. Выделение данного направления в отдельную составляющую обусловлено тем, что оно играет немаловажную роль в развитии ИТ-сферы и является ключевым детерминантом, существенным

образом воздействующим на остальные проекции. Концептуальная схема взаимовлияния названных проекций инновационного развития ИТ-отрасли представлена на рисунке 2.2.

Далее в каждую проекцию целесообразно отобрать оценочные показатели. В данном исследовании для оценки инновационного развития ИТ-отрасли были выбраны показатели, отраженные в табл. 2.1. Правый столбец таблицы показывает пороговые значения индикаторов системы показателей, которые отделяют требуемый уровень инновационного развития от недостаточного. Использование таких значений характерно для исследований в сфере мониторинга экономической безопасности хозяйствующих субъектов [168].

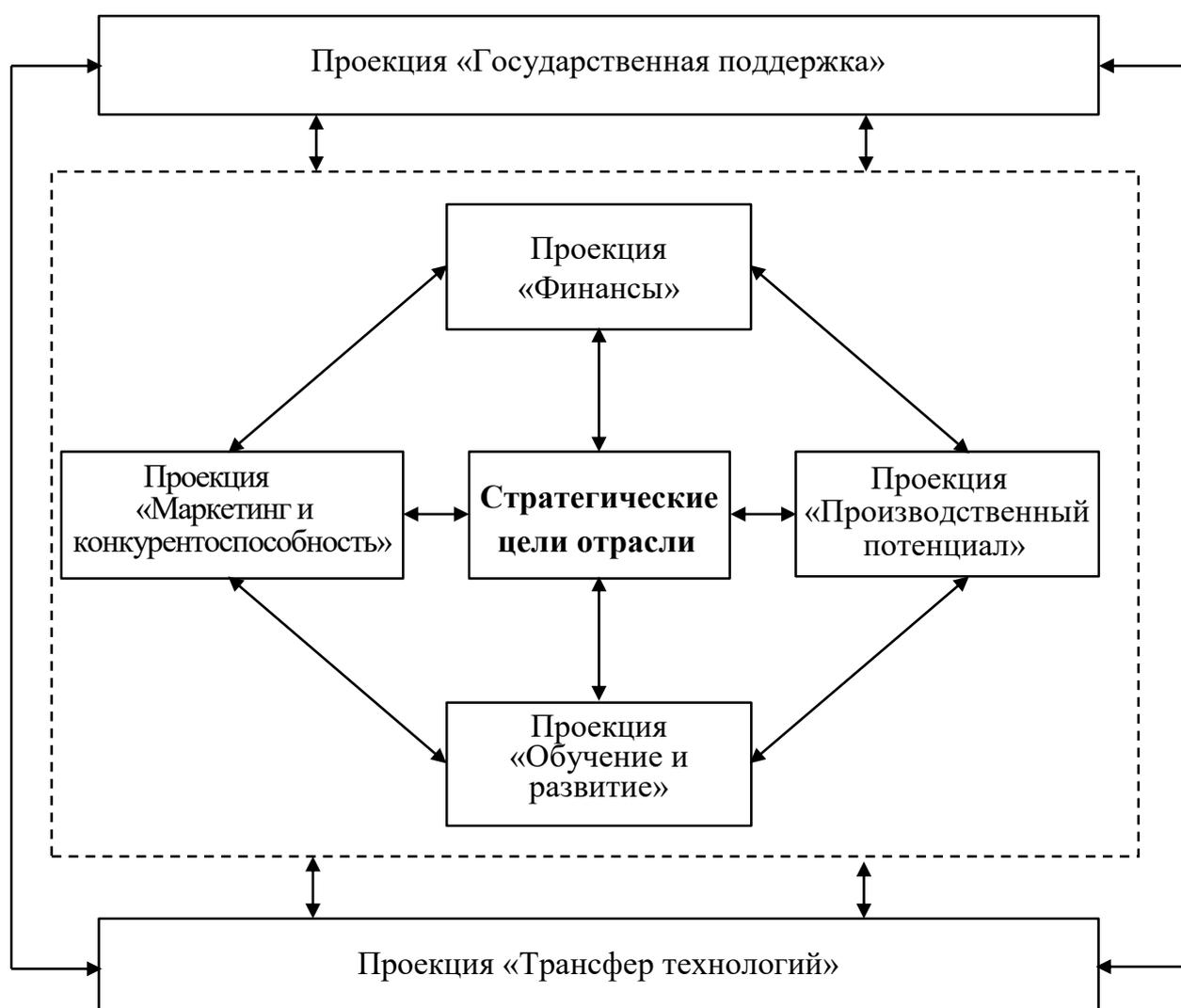


Рисунок 2.2. Проекция инновационного развития ИТ-отрасли

Источник: составлено автором

Система показателей инновационного развития ИТ-отрасли

№	Наименование показателя	Порог
1. Проекция «Финансы»		
1.1	Интенсивность затрат на технологические инновации ИТ-отрасли, %	> 3%
1.2	Доля собственных средств в затратах на технологические инновации ИТ-отрасли, %	< 50%
1.3	Внутренние затраты на исследования и разработки ИТ-отрасли в расчете на одного работающего, тыс. руб.	> 100 тыс. руб.
2. Проекция «Маркетинг и конкурентоспособность»		
2.1	Коэффициент конкурентоспособности ИТ-отрасли*	> 0,7
2.2	Доля экспорта инновационной продукции в общем объеме экспорта продукции ИТ-отрасли, %	> 15%
2.3	Удельный вес затрат на маркетинговые исследования и создание бренда в затратах на технологические инновации ИТ-отрасли, %	> 12%
3. Проекция «Производственный потенциал»		
3.1	Уровень инновационной активности организаций ИТ-отрасли, %	> 30%
3.2	Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции ИТ-отрасли, %	> 25%
3.3	Коэффициент обновления основных фондов ИТ-отрасли, %	> 10%
4. Проекция «Обучение и развитие»		
4.1	Удельный вес затрат на выполнение исследований и разработок, приобретение новых технологий и программных средств в затратах на технологические инновации ИТ-отрасли, %	> 60%
4.2	Удельный вес затрат на приобретение прав на результаты интеллектуальной деятельности в затратах на технологические инновации ИТ-отрасли, %	> 2%
4.3	Затраты на обучение персонала, связанные с инновациями в расчете на одного работающего ИТ-отрасли, руб.	> 1000 руб.
5. Проекция «Государственная поддержка»		
5.1	Удельный вес затрат федерального бюджета и иных бюджетов в общем объеме затрат на технологические инновации ИТ-отрасли, %	> 20%
5.2	Отношение числа поступающих абитуриентов в вузы на бюджетные места по отраслевым направлениям к числу занятых в ИТ-отрасли	> 0,15
5.3	Коэффициент государственной поддержки ИТ-отрасли	> 0,7
6. Проекция «Трансфер технологий»		
6.1	Число разработанных передовых производственных технологий ИТ-отрасли на 1000 работающих	> 0,5
6.2	Число используемых передовых производственных технологий ИТ-отрасли на 1000 работающих	> 10
6.3	Количество совместных проектов по выполнению исследований и разработок ИТ-отрасли на 1000 работающих	> 8

Источник: составлено автором

В нашем случае использование пороговых уровней оправдано тем, что в задачах мониторинга и управления инновационным развитием отраслей народного хозяйства зачастую возникает потребность определения границ требуемого состояния системы. Пороговые уровни индикаторов выбирались согласно различным методикам (в соответствии с отечественным и международным опытом, согласно значению показателей в развитых экономиках мира, в соответствии с экспертными заключениями и т.д.) и могут быть актуализированы со временем. Чем дальше значение показателя от порога, тем ниже уровень развития инновационных процессов в отрасли. Рассмотрим состав системы индикаторов отдельно по каждой проекции в отдельности.

1. Проекция «Финансы». Проблемы финансирования инноваций в экономике РФ получили достаточно широкий охват в научных трудах ученых-экономистов, большинство из которых указывает на недостаточное выделение финансовых ресурсов для отечественной инновационной сферы. Сектор информационных технологий здесь не является исключением. Инновации в ИТ-отрасли сегодня требуют значительных затрат. Методы и способы финансирования инноваций во многом зависят от того, на какой стадии инновационной деятельности находится инновационный процесс.

Первым показателем проекции выбран индикатор *интенсивности затрат на технологические инновации*. Он характеризует инвестиционный потенциал инновационной сферы и рассчитывается как доля затрат на технологические инновации от всего объема выпуска продукции. Такие затраты являются фактическими денежными расходами на инновации в ИТ-секторе. Их состав включает затраты на проектирование инновационных производств, покупку программных продуктов и оборудования для целей инновационной деятельности, расходы на НИР и др. Пороговое значение в 3% соответствует средней величине показателя в развитых инновационных экономиках мира [120].

Следующим показателем финансовой проекции выступает индикатор *доли собственных средств в затратах на технологические инновации*. Несмотря на многообразие механизмов и форм финансирования инновационной

деятельности, ключевым финансовым источником выступают собственные средства организаций. Подобного рода ситуация характерна и для ИТ-отрасли, что говорит о недостаточном участии частного сектора и государственных институтов. Это существенно тормозит преобразования в сфере ИТ-инноваций [21]. Хотя в современных реалиях появляются системные государственные решения по финансированию инновационной деятельности в сфере ИТ (поддержка пилотных проектов внедрения отечественных цифровых решений, появление государственных заказов либо заказов крупных компаний с госучастием, льготное кредитование компаний, льготный лизинг и т.д.), пока рано говорить о полном решении названной проблемы.

В качестве порогового значения показателя был выбран ориентир в 50%. Соответственно, доля собственных средств в затратах организаций ИТ-сферы на технологические инновации должна быть менее половины от общих затрат, что соответствует средней величине данного показателя в развитых странах мира.

Замыкает финансовую проекцию показатель, связанный с *внутренними затратами на исследования и разработки в расчете на одного работающего* в отрасли ИТ. Такие затраты являются фактическими денежными расходами на выполнение исследований и разработок в ИТ сфере на территории России. Их оценка основывается на затратах на выполнение разработок и исследований собственными силами предприятий независимо от источников финансирования.

В большинстве ведущих экономик мира финансирование научных исследований и разработок значительно превосходит расходы на приобретение оборудования и машин. Это во многом помогает в обеспечении должной конкурентоспособности инноваций. К сожалению, как в РФ в целом, так и в отечественной ИТ индустрии пока можно констатировать обратную ситуацию. В качестве порогового уровня показателя в 2017 году выбрано значение 100 тыс. руб., которое должно быть пересчитано в последующие годы с учетом индексов-дефляторов.

2. Проекция «Маркетинг и конкурентоспособность». Представленная проекция во многом характеризуется процессами экспорта инновационных

технологий в секторе ИТ. Первым показателем проекции выступает *коэффициент конкурентоспособности* инновационного экспорта. Данный индикатор рассчитывается согласно соотношению [158]:

$$k = (0,5a_1 + 0,7a_2 + a_3) / (a_1 + a_2 + a_3), \quad (1)$$

где a_1 – инновационные товары, отгруженные внутри России, a_2 – инновационные товары, отгруженные в страны СНГ, a_3 – инновационные товары, отгруженные в дальнее зарубежье.

Область допустимых значений показателя принадлежит отрезку $[0,5; 1]$. При этом значение, соответствующее левой границе интервала ($k = 0,5$), означает отсутствие экспорта инновационных товаров в отрасли. Если индикатор принимает значение правой границы ($k = 1$), это говорит о том, что все инновационные товары были экспортированы в дальнее зарубежье. Пороговое значение можно зафиксировать на уровне 0,7.

Следующим показателем оценки инновационного развития ИТ-отрасли выступает *доля экспорта инновационной продукции в общем объеме экспорта продукции*. В стратегических документах множества стран мирового сообщества одной из ключевых задач является рост высокотехнологичного экспорта [56]. С одной стороны, экспорт инновационных товаров дает не только необходимые стимулы в развитии экономики и науки страны, позволяет государству усилить позиции в международных сферах деятельности. С другой, показатели экспорта в значительной степени зависят от уровня затрат на реализацию высокотехнологичных инноваций и показателей внутреннего развития науки [159].

Согласно еще Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме экспорта товаров, работ, услуг организаций промышленного производства к 2020 году должна составлять 15%. Именно такое пороговое значение показателя было выбрано для оценки развития ИТ-отрасли в РФ.

Замыкает систему показателей проекции индикатор «*Удельный вес затрат на маркетинговые исследования и создание бренда в затратах на*

технологические инновации, %». Маркетинговая деятельность является комплексом мероприятий по эффективному воздействию на спрос со стороны потребителей и анализу ситуации на рынке, нацеленных на расширение сбыта производимых товаров. Инновационный маркетинг представляет собой технологию использования множества маркетинговых мер на протяжении всего жизненного цикла инноваций. На ИТ-рынке добиться признания могут лишь организации, которые не пренебрегают вложениями в маркетинг.

В «цифровых» отраслях экономики маркетинговые затраты оказывают более сильное влияние на прибыль, чем в «нецифровых» [124]. В ведущих компаниях мира на маркетинг тратится порядка 12-15%. В качестве порогового значения показателя была выбрана нижняя граница данного интервала – 12%.

3. Проекция «Производственный потенциал». Открывает проекцию индикатор *уровня инновационной активности организаций*. Данный показатель вычисляется путем расчета отношения количества предприятий, осуществляющих инновационную деятельность, к общему числу обследованных организаций в отрасли за определенный период времени [163]. В качестве порогового уровня индикатора установим значение в 30%.

Следующим индикатором выступает показатель *доли инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции*. Он является ключевой метрикой при определении результативности инновационной деятельности экономической системы. В качестве порогового уровня показателя выбрано заложенное в работах ученых Института экономики РАН значение в 25 % [122].

Третьим показателем проекции является *коэффициент обновления основных фондов*, который показывает отношение введенных в действие в течение года основных фондов к их наличию на конец года. Для ИТ-сферы пороговый уровень данного показателя, на наш взгляд, целесообразно установить на уровне 10%, что означает полное обновление основных фондов за 10 лет.

Проекция «Обучение и развитие». В любой отрасли народного хозяйства процессы обучения и развития играют первостепенную роль в эффективности ее

функционирования. Обучение и развитие в отрасли информационных технологий (ИТ) имеет свои особенности, напрямую связанные с развитием индустрии в целом.

Первым показателем проекции является *удельный вес затрат на выполнение исследований и разработок, приобретение новых технологий и программных средств в затратах на технологические инновации*. Наука, исследования и разработки, а также покупка программных средств и инновационных технологий для нужд инновационной деятельности, на наш взгляд, является управляющими детерминантами в осуществлении инновационной деятельности в целом. Поэтому удельный вес затрат на данные нужды должен быть определяющим и составлять более 60%. Данное пороговое значение соответствует средней величине индикатора в развитых странах мирового сообщества.

Второй индикатор проекции характеризует *удельный вес затрат на приобретение прав на результаты интеллектуальной деятельности в затратах на технологические инновации*. Данный показатель рассчитывается с учетом заявок на патенты, изобретения, промышленные образцы, полезные модели, официальную регистрацию программ на ЭВМ, баз данных, топологий интегральных схем. В наиболее инновационных экономиках мира данный показатель составляет более 2%.

Замыкает проекцию индикатор, связанный с *затратами на обучение персонала, связанными с инновациями в расчете на одного работающего*. Расходы на обучение в инновационной сфере – это затраты ИТ-компаний на оплату образовательных услуг для сотрудников. Пороговое значение установлено для 2017 года на уровне более 1000 руб. год и должно быть пересчитано в последующие годы с учетом индексов-дефляторов.

Проекция «Государственная поддержка». После внесения поправок в Конституцию РФ в 2020 году в ИТ-индустрию добавили в список приоритетных видов деятельности, контролируемых государством. Методы государственного стимулирования ИТ-сектора на период до 2025 г. заложены в «Основных задачах

и мерах по развитию экспорта услуг в сфере информационно-телекоммуникационных технологий» [8]. К ним можно отнести послабления при репатриации выручки, государственное продвижение экспортеров, налоговое стимулирование, формирование «Виртуальной особой экономической зоны», помощь в маркетинге, финансово-кредитная поддержка др.

Первым индикатором проекции выступает «Удельный вес затрат федерального бюджета и иных бюджетов в общем объеме затрат на технологические инновации, %». Бюджетное финансирование инновационной деятельности является ключевым государственным инструментом, с помощью которого реализуется поддержка инновационной деятельности отрасли. Пороговое значение данного показателя установлено на уровне 20%.

Второй показатель проекции показывает *отношение числа поступающих абитуриентов в вузы на бюджетные места по отраслевым направлениям к числу занятых в отрасли*. Данный показатель характеризует спрос со стороны государства на высококвалифицированные кадры в отрасли информационных технологий [119], а также готовность государства выделять бюджетные средства для обучения абитуриентов по ключевым ИТ-направлениям. Пороговое значение установлено на уровне 0,15.

Заключительный индикатор проекции – *коэффициент государственной поддержки отрасли*. Данный показатель определяется по формуле:

$$g = (g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5)/5, \quad (2)$$

где факторы g_i могут принимать значения 1 или 0 в зависимости от наличия (отсутствия) соответствующих мер господдержки отрасли в различных направлениях; g_1 – снижение страховых взносов сотрудников; g_2 – наличие моратория на проверки; g_3 – наличие льгот по налогам; g_4 – наличие кредитов по льготной ставке; g_5 – наличие социальных гарантий.

Итоговый коэффициент может изменяться в отрезке [0; 1]. Пороговое значение показателя установлено на уровне 0,7.

Проекция «Трансфер технологий». Показатели данной проекции нацелены на демонстрацию степени успешности адаптации и/или применения знаний, инновационных технологий или результатов научной деятельности, полученных в одной экономической системе, для нужд других сфер деятельности.

Отрывает проекцию показатель «Число разработанных передовых производственных технологий на 1000 работающих». Данный индикатор характеризует технологическое развитие производственных процессов в отрасли ИТ. Для России в целом можно зафиксировать рост числа разработанных передовых производственных технологий. Более того, темп роста новых для России передовых производственных технологий превосходит темп роста общего числа передовых производственных технологий, что говорит о постепенном обновлении технологических процессов в стране. В то же время наблюдается отрицательный тренд в динамике доли разработанных принципиально новых передовых производственных технологий. На наш взгляд, интенсификация инновационных процессов в ИТ-секторе поможет переломить сложившуюся негативную тенденцию. Пороговое значение показателя установлено на уровне «не менее» 0,5.

Следующим показателем проекции выступает «Число используемых передовых производственных технологий на 1000 работающих». Данный индикатор в 2018-2020 гг. сократился практически во всех отраслях народного хозяйства [105]. Исключение здесь составляет ИТ-сектор, где за 2018-2019 гг. был зафиксирован рост числа используемых передовых производственных технологий на 165,3%. Данный рост был осуществлен, прежде всего, за счет разработки компьютерного программного обеспечения. Пороговый уровень показателя установлен на уровне 10.

Замыкает проекцию и всю систему показателей индикатор «Количество совместных проектов по выполнению исследований и разработок на 1000

работающих». Ключевой задачей мониторинга инновационных процессов является количественная идентификация наличия кооперационных связей и сотрудничества при осуществлении инновационной деятельности. Для этих целей собирается информация о количестве совместных проектов по выполнению исследований и разработок, в том числе по государственным научно-техническим, федеральным целевым и международным программам, стимулирующим научно-исследовательскую и инновационную деятельность. Данный показатель характеризует достаточность кооперации в ИТ-секторе и имеет пороговое значение, равное 8.

Таким образом, в диссертации предложена система показателей для мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли, включающая 18 индикаторов и 6 проекций (по три индикатора в каждой). Предложены пороговые значения каждого из индикаторов. Методика построения системы индикаторов основана на методологии формирования сбалансированной системы показателей. Предложенная система может варьироваться с течением времени в связи с появлением новых вызовов, угроз или ориентиров развития, а также при должной адаптации может быть успешно экстраполирована на другие отрасли народного хозяйства.

Предложенная система показателей может быть применена как для оценки региональной составляющей отрасли, так и для отдельных организаций внутри отрасли (в данном случае целесообразна корректировка показателей, связанных с господдержкой).

Авторская система показателей выступает важным инструментом анализа и прогнозирования инновационного развития отрасли, помогая в принятии научно-обоснованных решений и определении оптимальных направлений инновационной деятельности.

2.3. Методический подход к комплексной оценке инновационного развития российской отрасли информационных технологий

В соответствии с разработанной автором системой показателей [100] в данном параграфе диссертации предложен методический подход к оценке инновационного развития ИТ-отрасли в России [99]. Для исследования сложных социально-экономических процессов, как правило, можно использовать множество характерных показателей, описывающих эти процессы с различных позиций. При этом комплексно оценить уровень развития системы можно путем вычисления сводных синтетических индексов по совокупности исследуемых критериев.

Комплексная оценка развития инновационных процессов в отрасли – это оценка, полученная в ходе исследования всей совокупности направлений инновационной деятельности в отраслевом разрезе.

Всестороннему анализу социально-экономических систем посвящено значительное количество научных работ. Так, в статье Р.А. Жукова представлены методические аспекты анализа иерархических социэкономических систем с использованием авторской системы показателей воздействия, управления и функционирования. Данная разработка позволяет исследовать характеристики сложных систем и их подсистем на различных уровнях иерархии [68]. В работе В.Н. Беленцова и Н.А. Рытовой представлены методические подходы к комплексной оценке социально-экономических систем. Предложено применять обобщающий показатель результативности систем разнообразной иерархии [30].

В работе Д.Н. Лапаева с целью осуществления многокритериального компаративного сопоставления инновационного развития экономических систем предложены две методики определения эффективных и предпочтительных альтернатив, основанные на построении матриц

эффективности [87]. В работе З.М. Тукаевой представлены методические аспекты моделирования оценки деятельности региональных кластеров по критериям численности занятых, рентабельности и их изменениям [157].

В статье Ю.А. Дорофеюк, А.А. Дорофеюк и А.Л. Чернявского дано описание использования современных методов интеллектуального анализа данных (методы классификации, многовариантной экспертизы и структурного прогнозирования) для анализа функционирования социоэкономических систем управления [66]. В работе А.А. Гришина дана оценка характеристик производственной деятельности для отраслей обрабатывающей промышленности, исследовано влияния экономических кризисов на изменение значений агрегированных показателей [59].

В статье А.М. Губернаторова показано, что уровень инновационного развития определяется путем мониторинга ее ключевых индикаторов развития, предложена система оценки инновационного развития высокотехнологичных отраслей на базе ключевых показателей [58].

Завершая далеко не полный обзор методик комплексной оценки уровня развития экономических систем, следует отметить, что в научной литературе в меньшей степени представлены методики оценки отрасли информационных технологий. В данной работе комплексную оценку инновационного развития ИТ-отрасли предлагается проводить на базе интегральных показателей, рассчитанных по системе показателей из предыдущего параграфа диссертации.

Истоки расчета интегральных показателей заложены в широко известном системном подходе, где в течение длительного периода небезуспешно задействуются принцип композиции и декомпозиции, анализа и синтеза. Безусловным достоинством такого подхода является возможность количественно оценить всю инновационную систему в комплексе, а также отдельные ее компоненты. Среди недостатков можно отметить трудности идентификации весовых коэффициентов, используемых в синтетических показателях [117]. Тем не менее, использование интегральных критериев дает

возможность проводить мониторинг обобщенных тенденций как во всей социоэкономической системе, так и в ее отдельных сферах.

Как правило, показатели для оценки инновационного развития имеют разнообразные единицы измерения и области допустимых значений. Для коллективного анализа индикаторов инновационного развития необходимо осуществить предобработку их исходных значений (нормировку). Нормировка предполагает преобразование информации к новой форме представления, что позволяет исключить воздействия на результаты исследований, принятых у показателей размерностей. Кроме того, после процедуры нормировки появляется возможность расчета синтетических индикаторов.

В научной литературе по анализу данных существует множество алгоритмов нормировки: нормировка по пороговому, максимальному, минимальному или среднему значению, центрирование и т.д. [194]. В данном исследовании будем использовать нормализацию, предложенную в работе Митякова С.Н. и Сенчагова В.К., где показатели соотносятся со своим пороговым значением. При этом для индикаторов, которые должны быть «не ниже порогового значения», задействуют нормировочное преобразование вида [148]:

$$y(a, x) = \begin{cases} 2^{\left(1-\frac{a}{x}\right)/\ln\frac{10}{3}}, & \text{если } \frac{x}{a} > 1; \\ 2^{-\log_{10}\frac{a}{3x}}, & \text{если } \frac{x}{a} \leq 1, \end{cases} \quad (3)$$

где x – входное значение показателя; a – пороговый уровень того же показателя. В случае, когда $y = 1$, исследуемый показатель равен своему порогу; в ситуации, когда $y > 1$, индикатор больше порогового уровня; при $y < 1$ – индикатор расположен ниже своего порогового уровня. Для характеристик системы, которые должны быть «не ниже порогового значения» применяется модификация формулы (3), в которой x и a (числитель и знаменатель дроби в соотношении 1) меняются местами. Таким образом, если нормированный показатель будет больше единицы, то он считается эффективным, а если меньше единицы, то – неэффективным.

Использование соотношения (3) увеличивает динамический диапазон анализа результирующих данных. Так, логарифмическая шкала способствует тщательному анализу показателей, расположенных ниже порогового значения. Степенная функция позволяет нивелировать незначительные эффекты при существенном превышении индикатора своего порога.

Далее по каждой проекции ССП можно вычислить синтетический показатель, определяющий интегральный уровень инновационного развития системы в заданном направлении:

$$\Psi_i = \sum_{j=1}^{n_i} y_{ij} w_{ij}, \sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} = 1, \quad (4)$$

где i – номер проекции инновационного развития в ССП, y_{ij} – j -й показатель i -й проекции ССП, w_{ij} – весовой коэффициент j -го показателя i -й проекции ССП, n_i – количество показателей в i -й проекции.

Далее можно рассчитать интегральный показатель эффективности всей системы:

$$\Omega = \sum_{i=1}^N \Psi_i W_i, \sum_{i=1}^N W_i = 1, \quad (5)$$

где W_i – весовой коэффициент i -й проекции в ССП, N – число проекций.

Приведем результаты апробации методического подхода. Так как в явном виде показатели инновационного развития ИТ-отрасли, представленные в предыдущем параграфе диссертации, в официальных статистических сборниках по большей части отсутствуют, на первом этапе необходимо произвести поисковые исследования и соответствующие расчеты. В качестве основных источников информации были использованы данные официальной статистики Росстата, а также информация из ежегодно публикуемых Высшей школой экономики статистических обследований инновационных процессов в российской экономике. Исходные данные представлены в таблице 2.2.

Исходные данные по показателям инновационного развития ИТ-отрасли

Показатель	Год							Порог
	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
1.1. Интенсивность затрат на технологические инновации в ИТ-отрасли, %	2,42	2,56	3,31	2,87	3,34	4,43	> 3%	
1.2. Доля собственных средств в затратах на технологические инновации в ИТ-отрасли, %	95,3	95,5	95,1	92,9	85,2	81,6	< 50%	
1.3. Внутренние затраты на исследования и разработки в расчете на одного работающего в ИТ-отрасли, тыс. руб.	62,9	59,9	68,3	60,9	76,1	112,4	> 100 тыс. руб.	
2.1. Коэффициент конкурентоспособности ИТ-отрасли	0,52	0,52	0,58	0,51	0,54	0,53*	> 0,7	
2.2. Доля экспорта инновационной продукции в общем объеме экспорта продукции в ИТ-отрасли, %	2,92	7,65	10,46	2,13	4,90	11,30	> 15%	
2.3. Удельный вес затрат на маркетинговые исследования и создание бренда в затратах на технологические инновации в ИТ-отрасли, %	7,26	0,00	1,83	0,32	0,92	0,93	> 12%	
3.1. Уровень инновационной активности организаций ИТ-отрасли, %	12,40	9,50	9,80	12,20	12,20	11,00	> 30%	
3.2. Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции в ИТ-отрасли, %	4,75	5,74	6,44	6,02	8,29	8,30	> 25%	
3.3. Коэффициент обновления основных фондов ИТ-отрасли, %	6,00	5,90	6,50	7,00	6,90	6,50	> 10%	
4.1. Удельный вес затрат на выполнение исследований и разработок, приобретение новых технологий и программных средств в затратах на технологические инновации в ИТ-отрасли, %	29,33	32,12	49,83	50,36	36,59	37,80	> 60%	

Таблица 2.2 – окончание

4.2. Удельный вес затрат на приобретение прав на результаты интеллектуальной деятельности в затратах на технологические инновации в ИТ-отрасли, %	0,39	0,47	1,14	2,48	2,59	1,50	> 2%
4.3. Затраты на обучение персонала, связанные с инновациями, в расчете на одного работающего в ИТ-отрасли, руб.	107,65	80,87	688,19	113,03	196,87	291,37	> 1000 руб.
5.1. Удельный вес затрат федерального бюджета и иных бюджетов в общем объеме затрат на технологические инновации в ИТ-отрасли, %	4,08	2,96	6,90	5,06	3,09	6,60	> 20%
5.2. Отношение числа поступающих абитуриентов в вузы на бюджетные места по отраслевым направлениям к числу занятых в ИТ-отрасли	0,08	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	> 0,15
5.2. Коэффициент государственной поддержки ИТ-отрасли	0,20	0,20	0,40	0,40	0,60	0,80	> 0,7
6.1. Число разработанных передовых производственных технологий на 1000 работающих в ИТ-отрасли	0,07	0,08	0,08	0,18	0,20	0,21	> 0,5
6.2. Число используемых передовых производственных технологий на 1000 работающих в ИТ-отрасли	9,17	10,04	11,40	11,79	14,43	15,24	> 10
6.3. Количество совместных проектов по выполнению исследований и разработок на 1000 работающих в ИТ-отрасли	0,35	0,17	0,87	4,66	12,85	12,84*	> 8

* данные импутированы с использованием метода экспоненциального сглаживания

Источники: составлено автором по данным [70, 198].

Динамика нормированных показателей инновационного развития ИТ-отрасли для исследуемых проекций дана на рис 2.3-2.8.

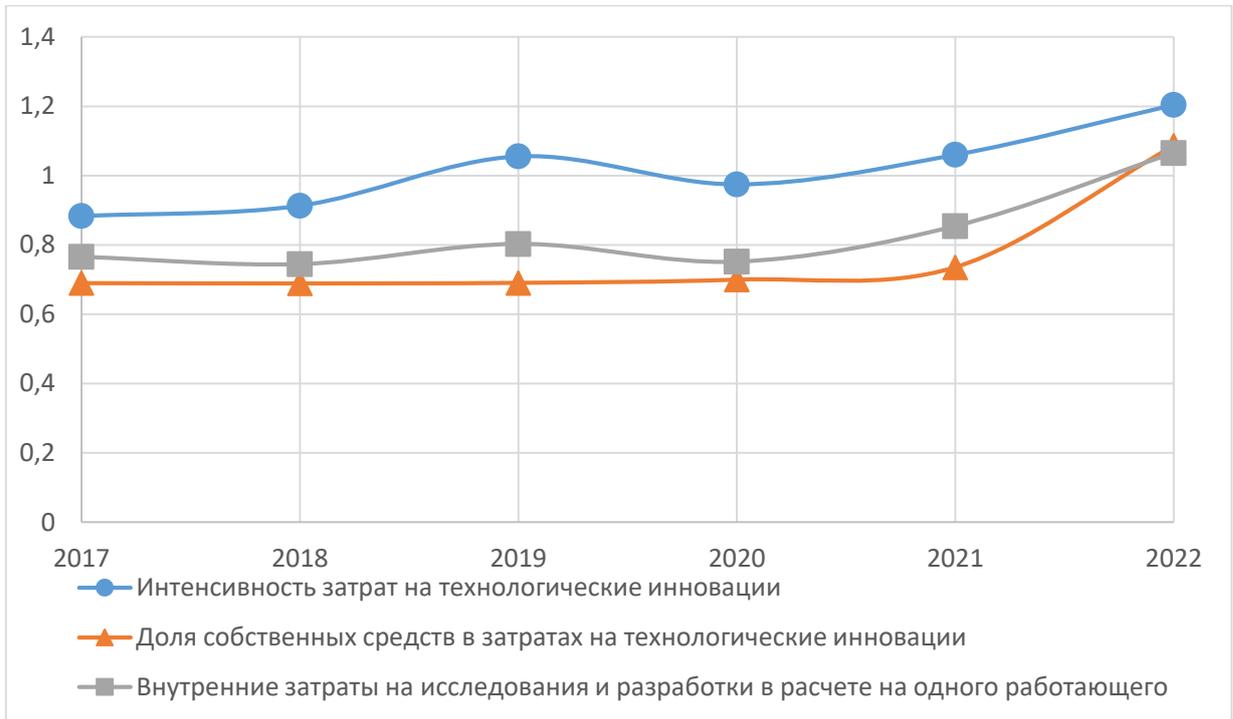


Рисунок 2.3. Нормированные показатели проекции «Финансы»

Источник: составлено автором

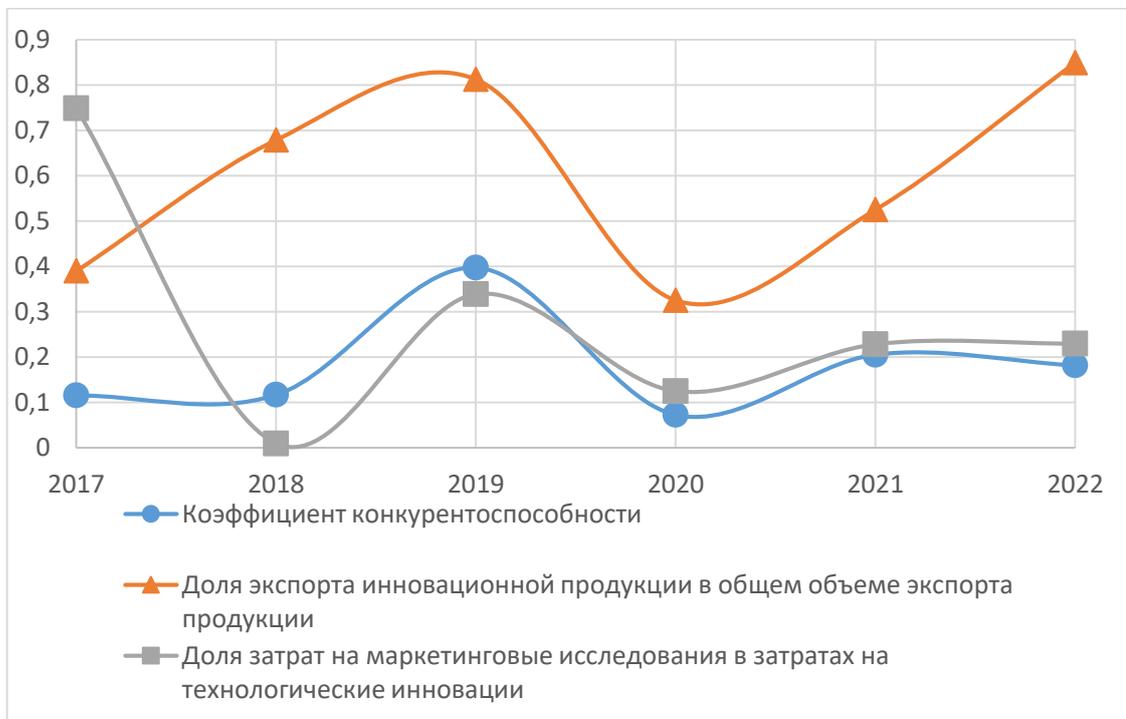


Рисунок 2.4. Нормированные показатели проекции «Маркетинг и конкурентоспособность»

Источник: составлено автором

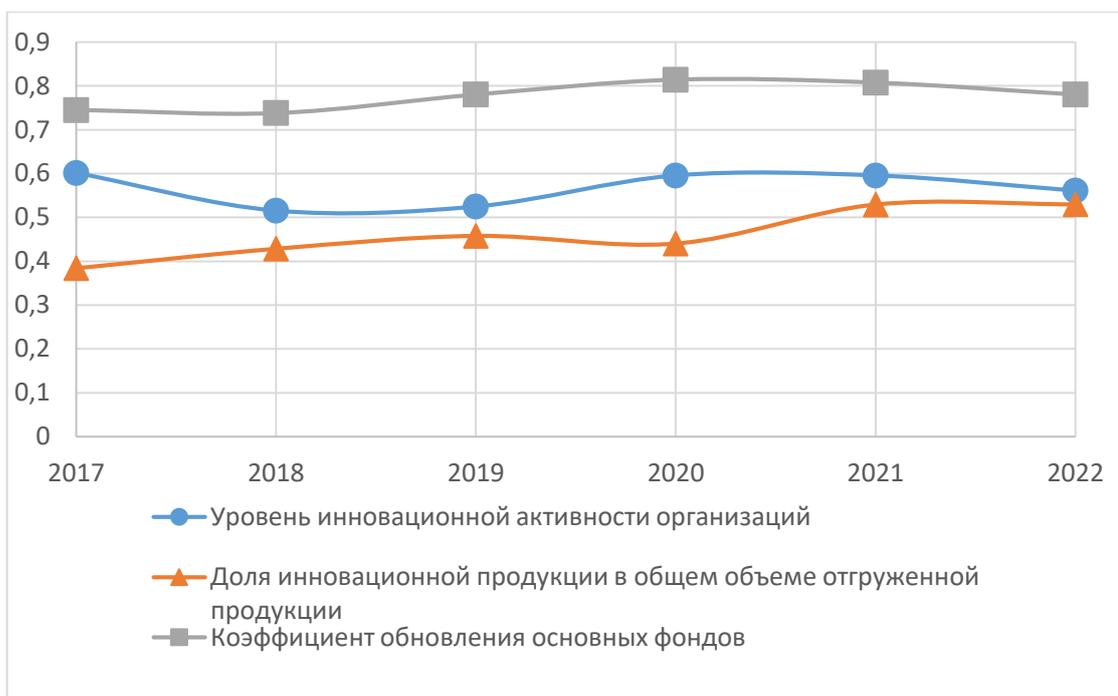


Рисунок 2.5. Нормированные показатели проекции «Производственный потенциал»

Источник: составлено автором

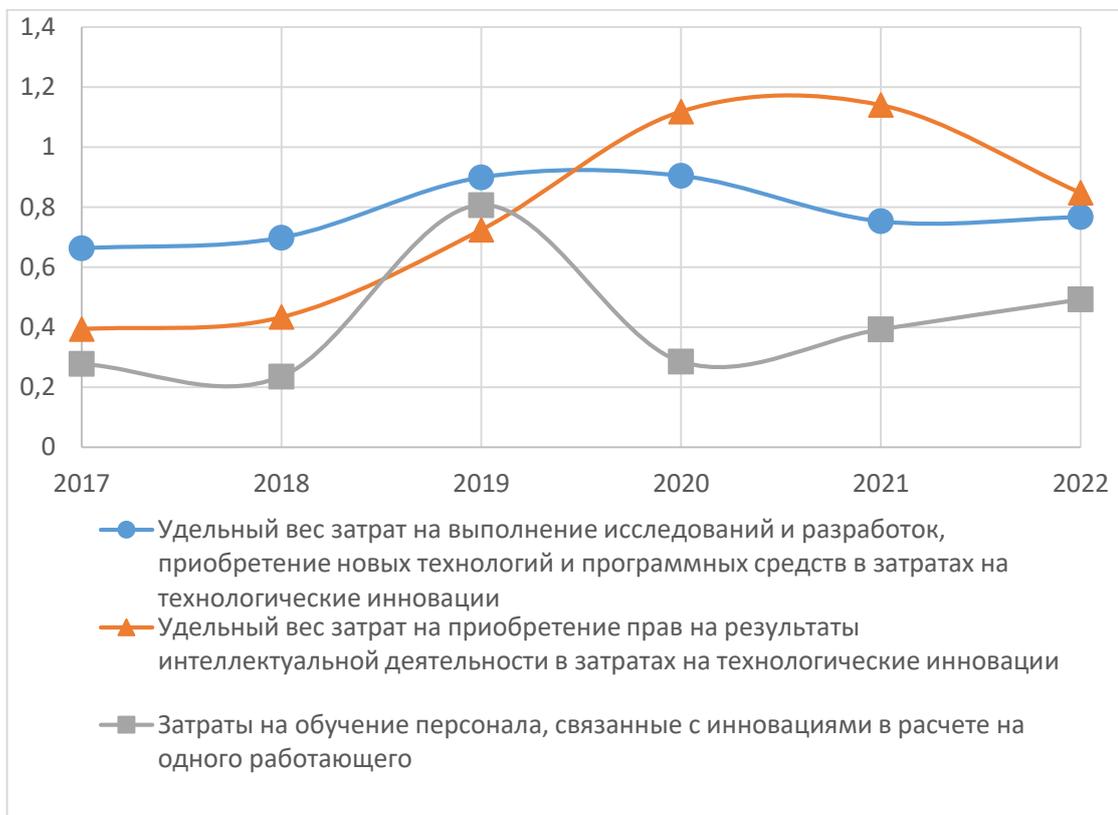


Рисунок 2.6. Нормированные показатели проекции «Обучение и развитие»

Источник: составлено автором

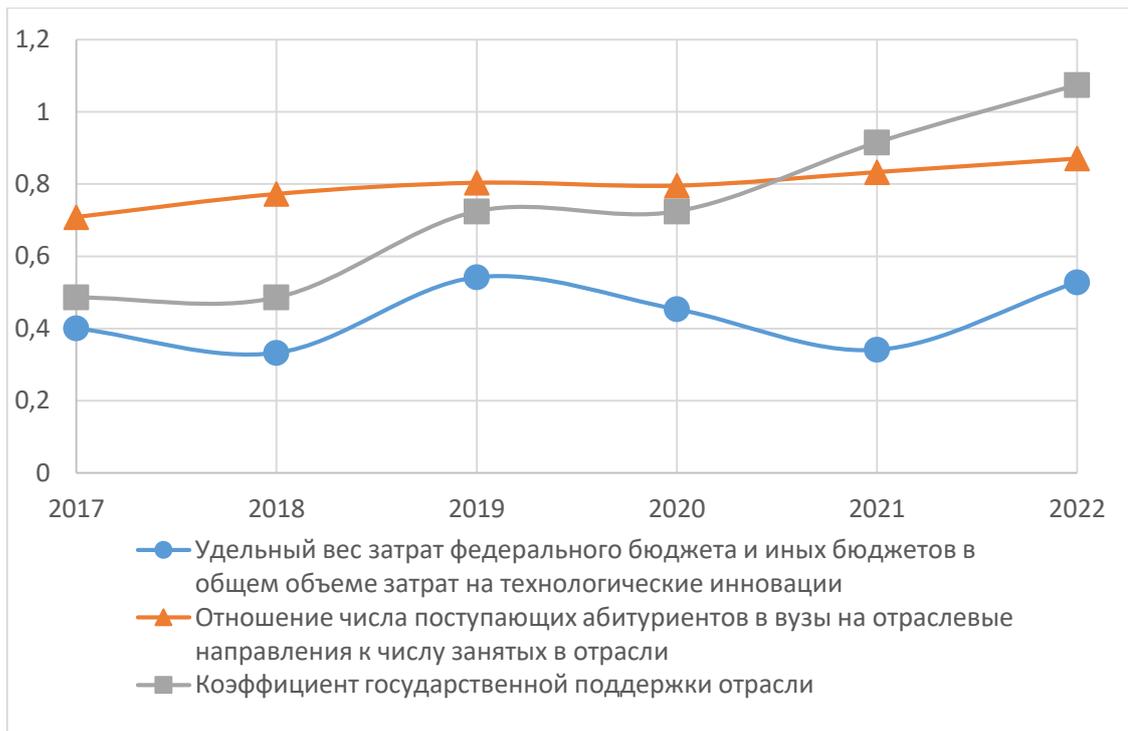


Рисунок 2.7. Нормированные показатели проекции «Государственная поддержка»

Источник: составлено автором

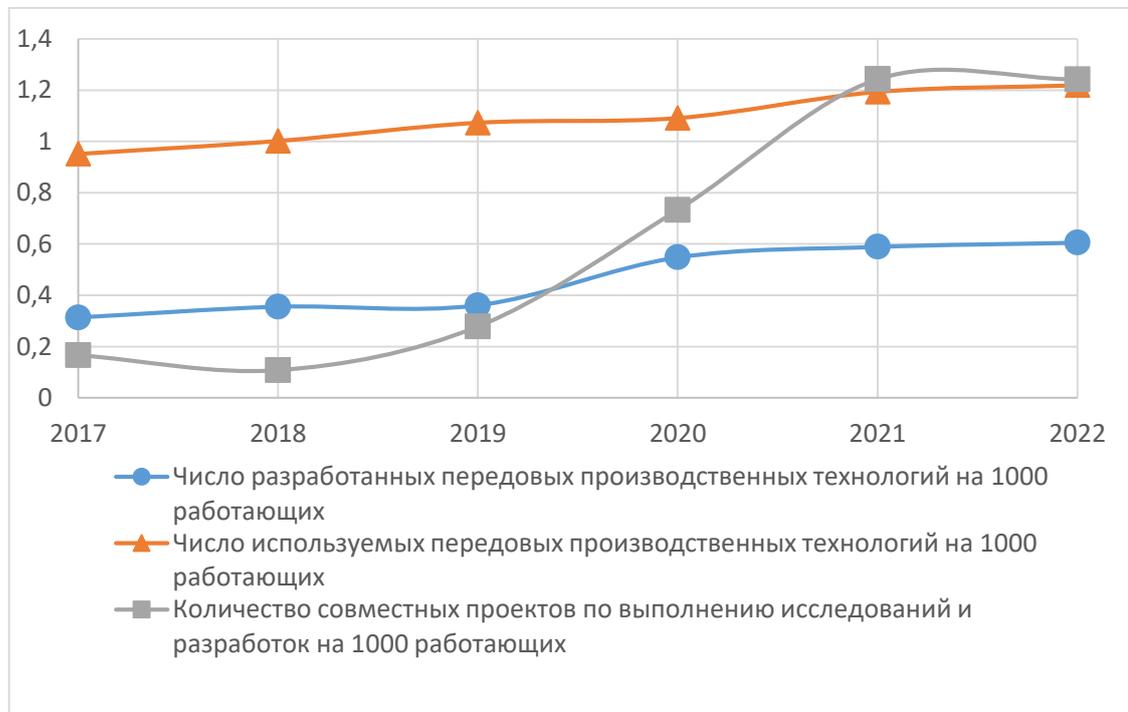


Рисунок 2.8. Нормированные показатели проекции «Трансфер технологий»

Источник: составлено автором

Анализируя рисунки, можно сделать следующие выводы:

1. Значение многих показателей расположено ниже порогового уровня.
2. Динамика инвестиций в технологические инновации в российской ИТ-отрасли с 2017 по 2022 год отражает существенное увеличение интенсивности затрат после небольшого снижения в 2020 году, достигая пикового значения в 2022 году. В то же время, доля собственных средств в этих затратах, сохранявшаяся на относительно стабильном уровне с 2017 по 2019 год, начала резко расти в 2020-2022 годах, указывая на увеличение использования внутренних ресурсов для финансирования инноваций. Следует отметить, что все показатели проекции «Финансы» в 2022 году превысили пороговое значение.
3. Показатели проекции «Маркетинг и конкурентоспособность» показывают значительный разброс в своих значениях. Это может быть связано с нестабильной геополитической обстановкой, а также с несовершенством статистических процедур по сбору данных. Следует отметить, что ни один из показателей не превысил своего порогового уровня.
4. Все показатели проекции «Производственный потенциал» в отрасли расположились ниже своих пороговых значений. Однако они демонстрируют положительный наклон линии тренда.
5. В проекции «Обучение и развитие» наилучшее значение демонстрирует индикатор затрат на приобретение прав на интеллектуальную собственность. Остальные два показателя пока не превысили свой пороговый уровень.
6. Среди показателей проекции государственной поддержки ИТ-отрасли только «Коэффициент государственной поддержки» в 2022 году преодолел порог, что во многом связано с беспрецедентными мерами поддержки отрасли со стороны государственной власти. Также, положительная динамика зафиксирована у индикатора «Отношение числа поступающих абитуриентов в вузы на бюджетные места по отраслевым направлениям к числу занятых в отрасли». Напротив, показатель удельного веса затрат федерального бюджета и иных бюджетов в общем объеме затрат на технологические инновации имеет отрицательный тренд.

7. Все показатели проекции «Трансфер технологий» для ИТ-отрасли имеют положительную динамику. Отметим, что в 2022 году только индикатор числа разработанных передовых производственных технологий на 1000 работающих расположился ниже порогового уровня.

На рисунке 2.9 изображена динамика синтетических показателей по проекциям инновационного развития ИТ-отрасли. Индексы рассчитывались путем вычисления среднеарифметических значений нормированных показателей внутри каждой проекции. Динамика обобщенных индексов по проекциям с 2017 по 2022 год показывает разнонаправленные тенденции в различных аспектах развития ИТ-отрасли. Так, проекция «Финансы» демонстрирует стабильный и устойчивый рост, достигнув превышения порогового уровня к 2022 году, что указывает на улучшение финансовой ситуации в отрасли. Обобщенный индекс проекции «Маркетинг и конкурентоспособность» характеризуется значительными колебаниями с падением в некоторые годы. Проекция «Производственный потенциал» показывает умеренный рост, однако обобщенный показатель расположен ниже порогового уровня. Следует особенно отметить тот факт, что интегральный индекс проекции «Обучение и развитие» в последнее время демонстрирует отрицательную динамику. Наконец, проекции «Государственная поддержка» и «Трансфер технологий» также показывают умеренный, но устойчивый рост, что может свидетельствовать о важности государственных и инновационных инициатив в поддержке отрасли.

На рисунке 2.10 продемонстрирована динамика обобщенного индекса развития ИТ-отрасли, который был рассчитан как среднеарифметическое значение интегральных показателей каждой проекции.

Анализ рисунка позволяет констатировать положительную динамику исследуемого показателя. Однако низкое значение коэффициента наклона линии линейной регрессии, рассчитанное по методу наименьших квадратов, говорит о незначительной скорости развития инновационных процессов в отрасли, что, на наш взгляд, недостаточно для ее ускоренного инновационного развития.



Рисунок 2.9. Динамика обобщенных индексов по проекциям инновационного развития ИТ-отрасли

Источник: составлено автором

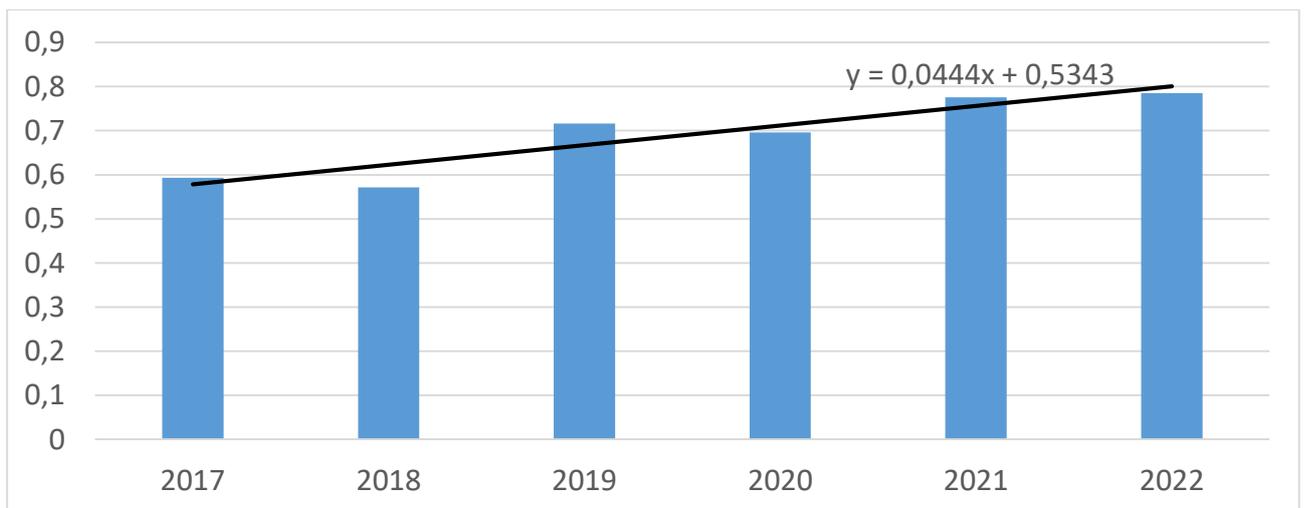


Рисунок 2.10. Динамика интегрального показателя инновационного развития ИТ-отрасли

Источник: составлено автором

Таким образом, в данном параграфе диссертации разработан методический подход к оценке инновационного развития отрасли информационных технологий. Комплексную оценку инновационных процессов в отрасли предложено проводить на базе интегральных показателей, рассчитанных по системе индикаторов инновационного развития ИТ-отрасли. В диссертации получена динамика интегральных показателей инновационного развития различных проекций инновационного развития отрасли информационных технологий в России. Показано, что, несмотря на положительную динамику интегрального показателя инновационного развития отечественной ИТ-отрасли, можно отметить недостаточную скорость его роста.

Выводы по 2 главе

Во второй главе диссертационного исследования в качестве ключевого инструмента анализа, моделирования и прогнозирования инновационного развития ИТ-отрасли предложено задействовать мониторинг. В работе рассмотрены методические аспекты мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли в России, представлены основные функции, принципы и модели мониторинга, разработан алгоритм мониторинга инновационного развития в ИТ-отрасли.

В рамках второй главы исследования была сформирована система показателей для мониторинга инновационного развития в ИТ-отрасли, которая включает 18 индикаторов и 6 проекций, таких как финансы, маркетинг и конкурентоспособность, производственный потенциал, обучение и развитие, государственная поддержка и трансфер технологий. Использование данной системы позволяет осуществлять мониторинг инновационных процессов в ИТ-сфере. Разработанная система индикаторов может видоизменяться со временем в связи с появлением новых вызовов, угроз или ориентиров развития

информационно-технологической отрасли и при соответствующей адаптации может быть успешно применена и в других экономических системах.

В соответствии с разработанной системой показателей предложен методический подход к оценке инновационного развития ИТ-отрасли в России, которая в отличие от существующих предполагает нормирование индикаторов инновационной деятельности в ИТ-отрасли с целью их совместного анализа, вычисление синтетических показателей, отражающих развитие соответствующих направлений системы, а также расчет и анализ динамики интегрального показателя инновационного развития отрасли. В частности, с использованием авторского подхода показано, что синтетический показатель проекции «Обучение и развитие» в последние годы показывает отрицательную динамику, а обобщенный индекс инновационного развития ИТ-отрасли имеет слабую положительную динамику, что недостаточно для ускоренного инновационного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации.

На наш взгляд, мониторинг инновационного развития в ИТ-отрасли должен стать базовым инструментом, способствующим росту инновационной активности, повышению конкурентоспособности отрасли, а также базисом для совершенствования отечественной инновационной инфраструктуры в сфере информационных технологий.

ГЛАВА 3. КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТРАСЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ ЕЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

3.1. Механизмы государственного стимулирования развития кадрового потенциала российской отрасли информационных технологий

Как показали результаты мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли, наиболее слабым ее звеном является низкая конкурентоспособность и экспортный потенциал. В связи с этим необходимы новые стратегические подходы к трансформации отрасли, важнейшим из которых является трансформация кадрового потенциала. В данном разделе будут рассмотрены усилившиеся в последнее время меры государственной поддержки отрасли, которые в значительной степени направлены на поддержку и развитие человеческого капитала.

Прежде, чем перейти к описанию механизмов государственного развития кадрового потенциала ИТ отрасли, необходимо дать обзор дефиниций некоторых понятий, которые необходимы для выделения ИТ кадров, как важнейшего ресурса экономического роста страны. К ним относятся понятия инновационной среды, инновационной инфраструктуры, инновационного климата.

В статье В.Д. Секерина и А.Е. Гороховой [144] рассмотрена дефиниция понятия инновационной среды как фактора успешности процесса коммерциализации инноваций. При этом составляющими инновационной среды авторы определяют инновационный потенциал экономических субъектов и инновационный климат, первая из которых определяет внутренние, а вторая – внешние факторы, влияющие на процесс инновационного развития. Одним из механизмов формирования эффективной инновационной среды выступает

инновационная инфраструктура, подразумевающая создание специальных организационных структур для оказания услуг инноваторам в целях формирования благоприятных условий осуществления инновационной деятельности. Нам представляется возможным распространить эти дефиниции на ИТ-отрасль, что было сделано в параграфе 1.3.

Авторы [144] выделяют пять видов инновационной инфраструктуры (финансовая, материальная, кадровая, информационная, экспертно-консалтинговая). На наш взгляд, ключевым элементом инновационной инфраструктуры ИТ-отрасли является ее кадровое обеспечение, которое подразумевает, кроме упомянутых в [144] колледжей, академий, университетов, кадровых и рекрутинговых агентств, формирование эффективного методического инструментария подготовки ИТ-специалистов.

В статье [145] В.Д. Секерин, В.В. Семенова и А.Е. Горохова проанализировали влияние кадрового обеспечения на развитие инновационной инфраструктуры и сделали вывод о том, что в настоящее время полноценный процесс кадрового обеспечения инновационной деятельности не выстроен и носит фрагментарный характер.

Совершенствование инновационной инфраструктуры в отрасли информационных технологий выступает важной многокритериальной и многоуровневой народнохозяйственной задачей. Помимо инновационной инфраструктуры в целом существенным фактором, определяющим успешность ИТ-отрасли на мировом рынке, выступает ее часть, направленная на развитие кадровой составляющей. В современном социально-экономическом контексте, в период стремительного научно-технологического развития, динамичных изменений на мировом рынке, ужесточения конкуренции за ресурсы, высокое качество кадров и эффективное его использование играют ключевую роль в определении развития отрасли и ее конкурентоспособности.

В современных реалиях многие страны мирового сообщества видят развитие цифровой экономики главным катализатором экономического роста. Тем не менее, глобальным планам по ее развитию значительно препятствует

серьезный дефицит специалистов в области информационно-коммуникационных технологий. Поэтому остроактуальной задачей для профессионального сообщества выступает нивелирование данного дефицита.

Для решения названной проблемы многие управляющие структуры, ведущие транснациональные и национальные компании, а также некоммерческие организации предпринимают меры по развитию качества образования в области информационно-коммуникационных технологий и роста его доступности. Они стремятся улучшить процесс поиска и привлечения талантливых кадров, а также создать привлекательные условия для привлечения высококвалифицированных специалистов из-за рубежа. Зачастую деятельность крупных частных технологических компаний имеет аналогичное или даже более значительное воздействие на развитие кадров в сфере информационных технологий, чем деятельность органов государственного управления.

Для отечественного народного хозяйства данная проблема также является весьма актуальной. Руководство страны намерено достичь амбициозных целей по развитию ИТ-отрасли, превосходящих среднемировой темп роста отрасли в течение десятилетнего периода. Основная цель состоит в том, чтобы сделать отрасль ведущим драйвером экономического развития, а не ограничивающим фактором. В этом контексте крайне важно создать условия для развития кадрового потенциала, обеспечивающие удовлетворение как текущего, так и перспективного спроса на ИТ-специалистов во всех секторах экономики [67].

Сегодня вопрос подготовки ИТ-кадров стоит достаточно остро, особенно для отечественных цифровых отраслей. Россия перманентно сталкивается с дефицитом кадров для ИТ-отрасли, который в последние годы сохраняется. Для удовлетворения потребностей национальной экономики в ИКТ-специалистах ведется реализация базового набора инициатив в рамках федеральных проектов «Кадры для цифровой экономики» и «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», запущенной в 2018 году. Кроме того, множество проектов также осуществляется частным бизнесом, прежде всего, в секторе ИТ.

Для комплексного понимания сложившейся конъюнктуры можно рассмотреть показатели занятости количества специалистов в области ИТ. В России существует четыре категории ИТ-специалистов в соответствии с Общероссийским классификатором:

- 1) руководители служб и подразделений в сфере ИКТ;
- 2) специалисты высокого уровня квалификации (специалисты по сетям и базам данных; аналитики и разработчики программного обеспечения; мультимедийные и графические дизайнеры; инженеры по электронике и телекоммуникациям; преподаватели компьютерной грамотности; специалисты по сбыту ИКТ);
- 3) специалисты среднего уровня квалификации (специалисты по радиовещанию и телекоммуникациям; техники-электроники и технические специалисты по эксплуатации и поддержке пользователей ИКТ);
- 4) квалифицированные рабочие (монтажники и ремонтники оборудования).

Компаративное сопоставление рынка отечественного и зарубежного рынка труда в сфере ИТ демонстрирует отсталость России от мировых лидеров как в доле присутствия на глобальном рынке ИТ (рисунок 3.1), так и в доле ИТ-специалистов в занятом народонаселении (рисунок 3.2).

В результате массовой эмиграции из России в 2022 году и параллельного развития отечественной сферы информационных технологий, в отрасли сформировался значительный дефицит кадров. Летом 2023 года Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций оценивало нехватку специалистов в размере от 500 до 700 тысяч человек [201]. Заполнение этого дефицита было бы важным для поддержания необходимых темпов развития сферы информационных технологий. По данным на август 2023 года в отечественном ИТ-секторе работало 740 тысяч человек, что на 13% больше, чем годом ранее [201].

Прогнозируется, что в ближайшем десятилетии на российском рынке труда может возникнуть избыток ИТ-специалистов. Этот прогноз обоснован

несколькими факторами [200]. Во-первых, в настоящее время активно внедряется политика по увеличению спроса на поступление в технические вузы на программы подготовки IT-специалистов. Во-вторых, внедрение искусственного интеллекта также может привести к избытку трудовых ресурсов на рынке. Тем не менее, в настоящее время спрос на IT-специалистов остается высоким, а на некоторые специализации даже продолжает расти. Например, в 2023 году спрос на специалистов по информационной безопасности вырос почти в два раза по сравнению с 2022 годом, так же как и на специалистов по технической поддержке. Отмечается, что спрос на работников в области информационной безопасности увеличивается в первую очередь в компаниях, не связанных с IT, в то время как IT-компании в основном заинтересованы в менеджерах проектов и специалистах по управлению продуктом [201].

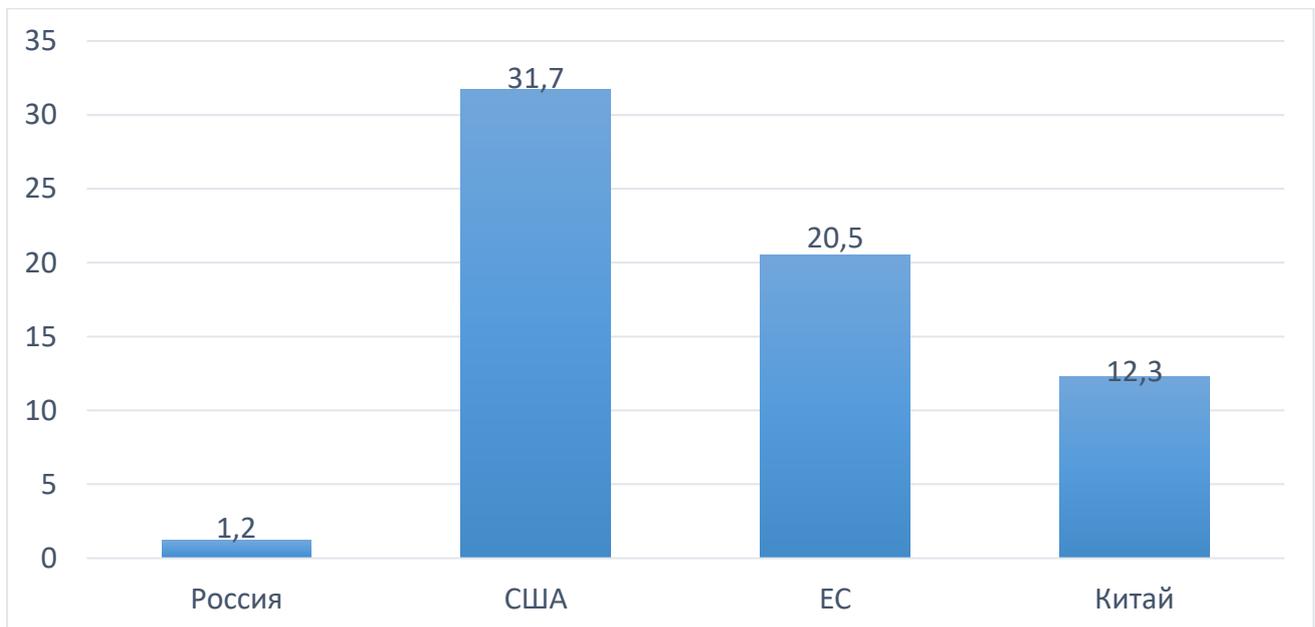


Рисунок 3.1. Доля некоторых стран в мировом рынке ИТ, % (2020 год)

Источники: [199]

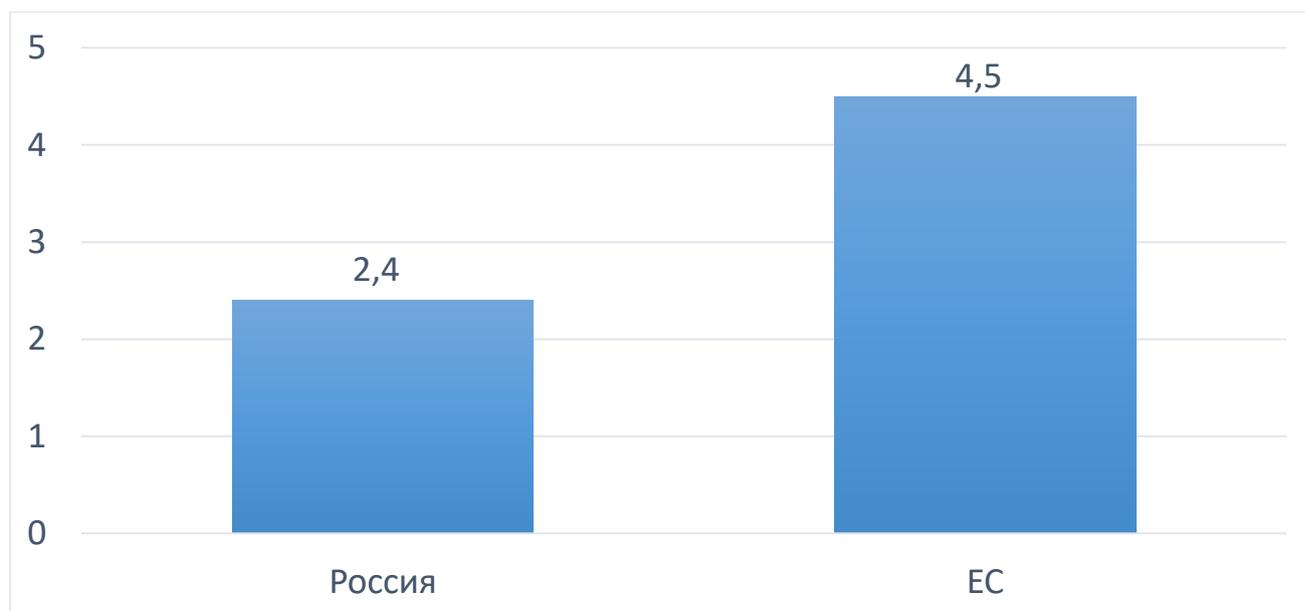


Рисунок 3.2. Сравнение доли ИТ-специалистов в занятом населении в России и ЕС

Источники: [199]

Для решения проблемы нехватки в кадрах ИТ-сектора в России запущен федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» [184]. Данный проект нацелен на подготовку высококвалифицированных кадров в сфере ИТ и оказание помощи гражданам в переподготовке на востребованные цифровые профессии. Также в РФ действуют и другие проекты («Цифровые кафедры», «Развитие кадрового потенциала в ИТ-отрасли» и др.), направленные на рост качества подготовки кадров и популяризацию профессий ИТ-индустрии. Приведем их краткую характеристику.

Федеральный проект «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» входит в список инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года, который был утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 октября 2021 года № 2816-р, и направлен на создание возможностей для развития востребованных на рынке труда цифровых компетенций [6]. Данный проект направлен на создание возможностей для развития востребованных на рынке труда цифровых компетенций, особенно у молодого поколения, начиная со старших классов, с целью в будущем снизить

разрыв между требованиями работодателей и уровнем кандидатов в области ИТ. Путем осуществления проекта предполагается к 2024 году достичь полной удовлетворенности общей ожидаемой потребности в кадрах [16].

Проект «Цифровые кафедры» был запущен в 2022 году в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [196]. Благодаря этому проекту студенты вузов, участвующих в программе «Приоритет-2030», смогут получить дополнительную "цифровую" квалификацию в области ИТ, вне зависимости от того, изучают ли они ИТ-специальности или нет.

В рамках проекта были разработаны необходимые требования, а также матрица (модель) цифровых компетенций [138], уровень сформированности которых оценивается у студентов. Программы вузов по ИТ-профилю проходят экспертизу, чтобы оценить их соответствие запросам ведущих ИТ-компаний и приоритетных отраслей экономики.

В 2022 году были зафиксированы две масштабные волны эмиграции ИТ-кадров из России: первая произошла в феврале-марте, а вторая – в сентябре-октябре. Однако в середине года наблюдалось снижение дефицита квалифицированных кадров на внутреннем рынке труда, поскольку некоторые специалисты вернулись в Россию. На данный момент эксперты предполагают, что с применением государственных мер поддержки часть ранее уехавших ИТ-специалистов вернется обратно в Россию, и вследствие этого потребность в программистах среднего и высшего уровня будет стремительно возрастать, что, в свою очередь, повлечет за собой увеличение требований по уровню заработной платы [181].

В апреле 2022 года Минцифры России опубликовало список приоритетных направлений господдержки отечественных ИТ-решений. Данный документ был создан по итогам заседания оперштаба ИТ-ассоциации. Всего выделено 17 классов таких систем. В Постановлении Правительства РФ от 26 февраля 2022

года № 243 содержатся детальные требования к отечественным разработкам в сфере ИТ [1].

В ноябре 2022 года Минэкономразвития сформировало проект федерального закона, в котором задается дефиниция «малой технологической компании», а также критерии предприятий для отнесения к ней [187]. После обсуждения технологической повестки на заседании Совета по стратегическому развитию и национальным проектам Президентом РФ было дано указание внести термин «технологическая компания» в законодательство страны. В будущем такие компании будут иметь право на государственную поддержку.

На сегодняшний день преференции государства в сфере ИТ, заложенные в государственной программе «Цифровая экономика» доступны только для ИТ-компаний и на индивидуальных предпринимателей они не распространяются. Данные преференции содержат два вида льгот: для сотрудников и для бизнеса. Чтобы им воспользоваться этими льготами, организациям в сфере ИТ необходимо соответствовать следующим критериям. Во-первых, компания должна быть аккредитована в Минцифре. При этом существуют два реестра: аккредитованных ИТ-компаний и разработчиков отечественного программного обеспечения. Такая аккредитация дается на неопределенный срок, однако в некоторых случаях Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации может ее аннулировать. Во-вторых, доля выручки от ИТ-деятельности у компании должна быть не менее 70% (включая доходы от разработки и продажи собственного программного обеспечения или электроники).

Для предприятий ИТ-сектора до 31 декабря 2024 года зафиксированы следующие льготы [185]:

- кредиты по сниженной ставке (3% до 2025 года);
- отменяются проверки госорганами, включая валютные и налоговые;
- ставка налога на прибыль 0%;
- пониженный тариф страховых взносов - 7,6%;
- нулевая ставка НДС для разработчиков программного обеспечения;

- упрощенные госзакупки, гранты, более легкий найм иностранных сотрудников и др.

Тем не менее, с 14 июля 2022 года перечень компаний-получателей налоговых ИТ-льгот был несколько ограничен. Согласно Федеральному закону «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации» от 14.07.2022 N 321-ФЗ закону государственную поддержку не смогут получить [7]:

- муниципальные или государственные учреждения;
- предприятия с долей государственного участия 50% и больше;
- предприятия, образованные после 01.07.2022 путем реорганизации;
- акционерные общества из распоряжения Правительства РФ № 91-р от 23 января 2003 года (Аэрофлот, Газпром, Внешторгбанк и др.).

Данные виды предприятий не могут получать налоговые ИТ-льготы, даже при наличии необходимой доли выручки от ИТ и кодов ОКВЭД. Работники этих организаций также лишены прав на соответствующие преференции (отсрочка от армии, льготная ипотека и т.п.).

Согласно изменениям, внесенным в пункт 14 пункта 4 статьи 13 Федерального закона № 115-ФЗ "О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации" (в редакции от 29.12.2022) и вступившим в силу с 11.01.2023, установлен упрощенный процесс трудоустройства иностранных сотрудников в ИТ-компаниях из стран, имеющих визовый режим с Россией. Теперь предприятиям нет необходимости получать разрешение на привлечение иностранной рабочей силы для найма. Сами иностранные сотрудники также не нуждаются в разрешении на работу в РФ. Если мигрант приезжает из страны, имеющей безвизовый режим с Россией, он имеет возможность трудоустроиться в ИТ-компаниях без необходимости получения патента на работу.

В начале марта 2022 года вышел Указ Президента РФ № 83 «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации», в котором Правительству Российской Федерации надлежит выделять ежегодные бюджетные средства из федерального бюджета

для грантовой помощи перспективным отечественным разработкам в сфере ИТ [19]. В соответствии с данным документом было издано Постановление Правительства Российской Федерации № 392 «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета автономной некоммерческой организации "Центр поддержки инжиниринга и инноваций" в целях создания инструментов доработки продукции технологических компаний под требования крупных корпораций» [2]. Согласно данному постановлению, информационно-технологические компании имеют возможность получения грантов. Таким образом, ИТ-компании могут участвовать в конкурсах на гранты по особо значимым проектам по внедрению российских ИТ-решений, в конкурсах на разработку цифровых продуктов, а также в конкурсах по цифровым стартапам.

В январе 2023 года Российский фонд развития информационных технологий (РФРИТ), согласно Постановлению Правительства от 3 мая 2019 г. № 550 [3], объявил о результатах конкурсного отбора получателей грантов на разработку и внедрение отечественных ИТ-решений [179]. В результате конкурса были определены 45 победителей, которым будет предоставлена поддержка на общую сумму более 13,67 млрд. рублей для разработки и внедрения этих проектов. Например, гранты от РФРИТ на сумму около 3,9 млрд. рублей были предоставлены структурам государственной корпорации «Роскосмос» и концерна «Калашников» для разработки и внедрения систем управления жизненным циклом изделий.

Еще одним примером грантовой поддержки ИТ-решений служит запущенный в ноябре 2022 года фондом «Сколково» конкурс на поддержку особо значимых проектов (ОЗП), общий объем финансирования которого в 2022 году составил 2,4 млрд. рублей [193].

В декабре 2022 года Минцифры одобрила планы развития в рамках программы «Новое индустриальное программное обеспечение» и «Новое общесистемное программное обеспечение», включающие меры поддержки разработчиков систем автоматического проектирования, жизненного цикла

изделия, инженерного анализа, управления производственными процессами и др. [25]. В этих дорожных картах фигурирует более 300 проектов, нацеленных на замещение импортного программного обеспечения, общей стоимостью более 200 млрд. рублей, которые компании реализуют за счет собственных средств.

Еще в 2015 году был сформирован и успешно функционирует Реестр российского программного обеспечения [190]. Помимо этого, Минпромторг, например, поддерживает Реестр радиоэлектронной продукции, в рамках которого был создан Реестр телекоммуникационного оборудования российского происхождения [4].

Сегодня меняются критерии для идентификации оборудования как отечественного и попадания его в реестр, со стороны властей введены дополнительные льготы и субсидии:

- субсидии за рекламу отечественных производителей электроники;
- субсидии на производство ноутбуков, смартфонов и планшетов в РФ;
- стимулирование закупок отечественного оборудования крупными российскими компаниями.

Одним из ключевых факторов, содействующих развитию отечественной ИТ-сферы, выступает Указ Президента РФ от 30.03.2022 № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» [20]. Данный документ устанавливает повышенные требования к информационной инфраструктуре и безопасности. В нем с 1 января 2025 г. органам государственного управления как заказчикам запрещается задействовать иностранное ПО на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры. Это открывает широкий спектр возможности для отечественных организаций по участию в госзаказах.

В целом, можно зафиксировать следующие ключевые тренды импортозамещения в отечественной ИТ-отрасли:

- развитие отечественных технологий;

- формирование локальных экосистем;
- государственная поддержка отечественных компаний;
- развитие отечественных производственных мощностей;
- развитие кадрового потенциала;
- развитие кластеров и технопарков;
- развитие отечественного программного обеспечения и т.д.

На наш взгляд, ключевые проблемы импортозамещения в ИТ-сфере следующие:

- целесообразность быстрой замены зарубежных решений;
- нехватка инструментов для безопасной разработки;
- отсутствие отраслевых стандартов в области разработки;
- дефицит кадров среди разработчиков, аналитиков, методологов;
- отсутствие нишевых отечественных решений, например, в области интегрированных сетей передачи информации;

Тем не менее, многие эксперты полагают, что импортозамещение в ИТ-отрасли в большинстве направлений пройдет успешно в перспективе 4-5 лет. Это также в свою очередь требует значительного развития кадрового потенциала отрасли.

Несмотря на уже существующие меры и проекты, реализуемые государством и бизнесом в России, которые частично удовлетворяют потребности в специалистах по информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ), требуются дополнительные комплексные мероприятия для увеличения числа ИКТ-специалистов и их доли в общей численности трудоспособного населения страны. В некоторых направлениях развития кадрового потенциала в ИКТ отсутствуют или требуют масштабирования проекты, соответствующие зарубежным ведущим практикам и актуальные для России. Сегодня необходимо осуществлять соответствующие меры и проекты, направленные на вовлечение детей младшего и среднего возраста в изучение информационных технологий и программирования. Следует реализовывать целесообразные инициативы для предоставления дополнительных

возможностей обучения ИТ-специальностям на среднем и высшем профессиональном уровне, создавать специализированные платформы для развития профессиональных навыков и карьерных возможностей в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а также поддерживать педагогические кадры в сфере ИКТ, обеспечивая необходимые ресурсы, финансовую поддержку, методическое сопровождение и организационную поддержку.

Недостаточное количество специалистов в области информационно-коммуникационных технологий представляет угрозу достижения поставленных задач по цифровизации различных отраслей экономики, импортозамещению, обеспечению технологического суверенитета и укреплению конкурентоспособности страны на мировой арене. Несмотря на то, что бизнес в настоящее время активно участвует в улучшении системы подготовки кадров в области информационных технологий для достижения стратегических целей правительства по увеличению числа ИТ-специалистов, необходимо объединить усилия всех заинтересованных сторон, чтобы найти модели сотрудничества между образовательными учреждениями, бизнесом и государством в масштабах нашей страны [97].

Таким образом, в данном параграфе диссертации рассмотрены некоторые механизмы государственного стимулирования развития кадрового потенциала ИТ-отрасли. Несмотря на серьезные меры стейкхолдеров по развитию кадрового потенциала ИТ-сектора пока рано говорить о том, что проблемы кадрового дефицита решены. В следующих параграфах данной главы представлены методические аспекты развития инфраструктуры подготовки кадров для ИТ-отрасли: предложена методика анализа потребности экономики России в ИТ-специалистах, разработаны модели модернизации профессиональной подготовки инновационных кадров для ИТ-отрасли.

3.2. Методика оценки потребности экономики России в ИТ-специалистах

Понимание потребности экономики в специалистах ИТ-отрасли играет ключевую роль в оптимизации инновационной деятельности. Для формирования эффективной инновационной инфраструктуры для надлежащего кадрового обеспечения сферы информационных технологий необходимо понимать конъюнктуру рынка спроса и предложения трудовых ресурсов в отрасли.

В современных реалиях остроактуальной остается проблема обеспечения экономики страны высококвалифицированными кадрами ИТ-направленности. Несмотря на значительные усилия государства и иных заинтересованных сторон по удовлетворению потребностей отрасли (перманентный рост заработных плат, получение ипотеки по сниженной ставке, отсрочка от армии для ИТ-специалистов, снижение налогов, бесплатные проекты для начинающих разработчиков и т.п.), пока еще рано говорить о кардинальных изменениях в данной сфере.

Переход к цифровой экономике обуславливает разработку новых подходов к подготовке кадров для повышения конкурентоспособности социально-экономических систем. В современных реалиях динамичного развития ИТ-отрасли, эффективное функционирование отечественной экономики во многом зависит от наличия высококвалифицированных ИТ-специалистов [77].

Рынок труда в сфере информационных технологий сегодня стремительно меняется и оказывает значительное влияние на требования к профильным специалистам [215, 223]. Целесообразна подготовка специалистов качественно нового, более высокого уровня. Решение данной проблемы возложено не только на высшую школу, но и на всё общество: информационные ресурсы; человеческий капитал; педагогические ресурсы; научный потенциал; доступные технологии и др. [39].

На сегодняшний день Россия обладает значительным кадровым потенциалом в сфере ИТ. Несмотря на это, по показателям обеспеченности ИТ-

отрасли соответствующими кадрами, отечественная экономика в 1,5–3 раза отстает от развитых стран [182]. Несмотря на значительные усилия государства и частных компаний по росту соответствующих показателей, их значения остаются практически без изменений, в основном демонстрируя незначительный рост, что сегодня не позволяет обеспечить работодателей ИТ-кадрами. Отечественная система подготовки программистов неизменно запаздывает, потому что цикл обучения зачастую рассогласован с изменениями в ИТ-индустрии.

На наш взгляд, можно выделить следующие ключевые проблемы в подготовке ИТ-специалистов в современных реалиях. Во-первых, в России наблюдается общая тенденция снижения количества выпускников организаций СПО и ВО, а соответственно потенциальных кадров.

Во-вторых, сегодня появляются новые профессии и специальности в области Интернет-технологий и многие образовательные организации не успевают обеспечить качественное и количественное соответствие выпускников современным требованиям рынка. Компаративное сопоставление прогноза «Агентства стратегических инициатив» по списку актуальных профессий к 2030 году и перечня современных направлений подготовки в сфере информационных технологий наглядно демонстрирует несоответствие имеющейся номенклатуры, как реальным профессиям, так и прогнозируемым в ИТ-отрасли [174, 175].

В качестве еще одной ключевой проблемы можно выделить недостаточный уровень подготовки специалистов и несоответствие их уровня квалификации документам об образовании. Кроме того, можно отметить низкую долю ИТ-специальностей в общем объеме подготовки специалистов.

В качестве возможных путей решения названных проблем можно отметить следующие [102]:

1. Обширное освещение современных информационных технологий для внедрения в их учебный процесс.
2. Приоритетное обучение преподавателей школ, вузов и сузов новейшим информационным технологиям.

3. Формирование мотивации к учебе по ИТ-специальностям, и как следствие – к дальнейшему карьерному росту.
4. Более тесное сотрудничество высокотехнологичных предприятий, профильных ИТ-компаний, научных и учебных учреждений и др.

В области ИТ-образования необходима система, которая позволяла бы не только выдерживать государственные образовательные стандарты, но и оперативно реагировать на актуальные требования к количеству специалистов различной квалификации, умеющих быстро адаптироваться к новым технологиям.

Завершая далеко не полный обзор существующих проблем в сфере подготовки ИТ-специалистов для цифровой экономики России, можно констатировать, что на сегодняшний день отечественная система подготовки кадров довольно консервативна, инертна и во многом ориентируется на квалификацию преподавательского состава, а не на рынок труда. Данный факт во многом объясняет существующий дисбаланс между спросом и предложением на рынке ИТ-кадров.

Для решения обозначенных проблем необходима консолидированная комплексная работа как со стороны профильных министерств и ведомств, образовательных организаций, так и со стороны ИТ-бизнеса.

В данном параграфе диссертации разработана одна из возможных методик анализа потребности в специалистах ИТ-отрасли на базе исследования спроса и предложения на рынке ИТ-сферы. Предложенная методика позволит оценить избыток (недостаток) выпускников ИТ-специальностей по соответствующему направлению подготовки кадров.

В научной литературе представлен широкий спектр подходов к анализу и прогнозированию потребностей народного хозяйства в кадрах [60]. В период плановой экономики СССР был накоплен серьезный опыт разработки пятилетних планов социально-экономического развития, в рамках которых происходило формирование ежегодного баланса трудовых ресурсов, объединяющего сводный баланс и расчеты ежегодной дополнительной потребности в кадрах определенной квалификации [152]. Исходя из этого плана,

формировались планы подготовки кадров в учебных заведениях различного уровня.

За рубежом кадровое планирование и прогнозирование наиболее показательным образом представлено Агентством трудовой статистики США. С 1936 г. в зарубежной практике активно используются модели, аналогичные моделям межотраслевого баланса (моделям типа «затраты-выпуск») [91, 207], изначально созданным В. Леонтьевым.

Среди отечественных авторов, работы которых посвящены анализу прогностических задач занятости на рынке труда, а также долгосрочным оценкам спроса на человеческий капитал на базе системы факторных динамических моделей, можно отметить научные труды Коровкина А.Г. [81, 82]. Методологические подходы к прогнозированию занятости и экономической активности населения на основе эконометрического моделирования и факторной экстраполяции рассматриваются в диссертационной работе Кузнецова С.Г. [73].

В статье А. Г. Мезенцева, В. А. Гуртова, Е. А. Питухина были даны ключевые подходы и принципы к формированию макроэкономической методики кадрового прогнозирования [111], которые впоследствии были развиты в ряде других работ [59, 141]. Впоследствии макроэкономическая методика была детализирована до уровня региональной экономики и муниципалитетов [44].

Также следует отметить некоторые исследования на уровне региональных экономик. В работе [114] предложена прогнозная методика потребности экономики региона в квалифицированных кадрах на базе опроса. Данная методика продемонстрировала релевантные результаты в краткосрочном периоде. В работе Д.В. Маркова приведена методика прогнозирования потребности региональной экономики в профессиональных кадрах, представлены основные используемые модели, последовательность расчетов при построении прогноза, дано обоснование целесообразности мониторинга потребности региона в кадровом обеспечении [109]. В статье А. Г. Мокроносова, М. Э. Матафонова и Д. М. Прудникова рассмотрены региональные проблемы кадрового обеспечения [123]. В качестве ключевой проблемы обозначена

ситуация долговременного дисбаланса между числом требуемых для устойчивого развития экономики промышленности кадров и числом выпускников образовательных учреждений. Кроме этого, авторы обозначают проблему диспропорциональности в кадровой подготовке по разнообразным образовательным уровням. В связи с этим авторами разработана формализованная процедура прогнозирования потребности в кадрах региональной промышленности и перечень организационно-управленческих мер для применения авторской методики в хозяйственной практике. Следует отметить, что, на наш взгляд, при должной адаптации данная методика может быть экстраполирована на отрасль информационных технологий.

В работе М.В. Ширяева анализ показал значительный дисбаланс спроса и предложения на рынке труда в целом [166]. Отрасль ИТ-технологий здесь не является исключением. Для оценки потребности в кадрах инженерной направленности в работе построена система линейных алгебраических уравнений, которая аналогична системе, характеризующей баланс в отраслевом разрезе (аналог модели В. Леонтьева). При этом сделано предположение о том, что количество специальностей и отраслей совпадают и равны n , а каждой i -й специальности соответствует i -я отрасль. Тогда предложение специалистов для i -й отрасли экономики следующее:

$$y_i = \sum_{j=1}^n c_{ij} x_j, \quad (6)$$

где c_{ij} – доля специалистов по j -й специальности, необходимая для i -й отрасли экономики (квадратная матрица технологических коэффициентов); x_j – потребность специалистов для j -й отрасли.

Для классических моделей межотраслевого баланса, справедливо следующее соотношение [91, 92]:

$$c_{ij} \gg \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n c_{ij} x_j, \quad \sum_{i=1}^n c_{ij} x_j = 1. \quad (7)$$

Использование подобного подхода возможно в некоторых отраслях народного хозяйства (сельское хозяйство, медицина и т.п.), где требуется не слишком много специалистов других направленностей. В сфере ИТ такая ситуация маловероятна, поскольку диффузия кадров отрасли носит масштабный характер. В современных реалиях отечественной экономики в ИТ-отрасли наблюдается очевидный дисбаланс спроса и предложения на рынке труда ИТ-сектора. Специалисты данной сферы необходимы всем отраслям народного хозяйства, а не только ИТ-компаниям. Более того, численные эксперименты подтвердили нерелевантность моделей типа «затраты-выпуск» при моделировании спроса и предложения на специалистов в ИТ-секторе. Таким образом, можно констатировать, что существующие модели «одна специальность - одна отрасль» не подходят для исследования спроса и предложения на ИТ-специалистов.

Завершая далеко не полный анализ научной литературы, можно отметить, что на сегодняшний день практически отсутствуют научно обоснованные методики анализа и прогнозирования потребности экономики в кадрах ИТ-направления, что является одним из ключевых факторов риска при формировании цифровой экономики государства.

Приведем оценку спроса на ИТ-специалистов. Пусть U – число реально работающих отечественных ИТ-специалистов в экономике России. Обозначим V – миграционный приток (отток) – разность между прибывшими в страну из-за рубежа и уехавшими за рубеж ИТ-специалистами. Тогда общее число работающих ИТ-специалистов в России будет равно $W = U + V$. Обозначим буквой a коэффициент наращивания (дополнительное число ИТ-специалистов, которое требуется экономике по сравнению с имеющимся в текущем периоде. По результатам опроса предприятий, в среднем они нуждаются дополнительно в 15-20% от имеющегося числа ИТ-специалистов [199]. На текущий момент данный процент, на наш взгляд, несколько больше в связи со значительным оттоком соответствующих кадров за рубеж.

Пусть T – среднее число лет работы ИТ-специалиста. Тогда потребность выпуска ИТ-специалистов в год (спрос) можно вычислить по формуле:

$$D = \frac{(1 + \alpha)W}{T}. \quad (8)$$

По данным Росстата, в 2022 году $W = 1748,46$ тыс. чел. (см. табл. 3.1). Согласно социальному сервису обмена знаниями Quora, средний срок службы в ИТ-компаниях составляет 17-20 лет [227]. В исследовании 2019 года [209] был проведен опрос 66329 профессиональных разработчиков ПО со всего мира. Из общего числа профессиональных разработчиков 71,7% оказались младше 35 лет, а 85% – младше 40 лет. Такое процентное соотношение необычно по сравнению почти с любой профессией.

Для расчетной части модели возьмем $T = 20$ лет. Если принять коэффициент наращивания $a = 0,15$, тогда спрос на ИТ-специалистов в 2022 году составляет $x = 1748,46 / 20 \cdot 1,15 = 100,5$ тыс. чел.

Предложение ИТ-специалистов можно оценить по аналитическим сборникам, выпускаемым ВШЭ «Индикаторы образования» [72]. Например, для 2022 года выпускники ИТ-специальностей СПО составили 44,9 тыс. чел. (41,3 тыс. чел. по направлению «Информатика и вычислительная техника и 3,6 тыс. чел. – по направлению «Информационная безопасность»). Выпускники ИТ-специальностей ВО составили 38,3 тыс. чел. (35,3 тыс. чел. по направлению «Информатика и вычислительная техника, 5,6 тыс. чел. – по направлению «Информационная безопасность» и 3,4 тыс. чел. по направлению «Компьютерные и информационные науки»). Таким образом предложение ИТ-специалистов в 2022 году составило 89,2 ты тыс. чел.

Оценка динамики спроса и предложения спроса на рынке труда в отечественной ИТ-отрасли представлена на рис 3.3. Из рисунка видно отсутствие равновесного состояния – спрос всегда превышает предложение за рассматриваемый период. За период с 2018 по 2022 год спрос увеличился на 7,5 тыс. человек (с 93,0 до 100,5 тыс. человек), тогда как предложение увеличилось на 19,6 тыс. человек (с 69,6 до 89,2 тыс. человек).

Данные о численности занятых по отраслям народного хозяйства и занятых ИТ-специалистов (2022 год)

№	Отрасль	Всего занятых, тыс. чел.	ИТ-специалисты, % от численности занятых в отрасли	Всего занятых ИТ-специалистов в отрасли, тыс. чел.
1	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	4465,7	0,2	8,93
2	Добыча полезных ископаемых	1194,5	2	23,89
3	Обрабатывающие производства	10003,4	2,7	270,09
4	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	1560,2	2,6	40,56
5	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	706,2	1,1	7,77
6	Строительство	6551,9	1	65,52
7	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	13250,7	1,1	145,76
8	Транспортировка и хранение	5293,2	1,1	58,23
9	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	1861,7	0,5	9,31
10	Деятельность в области информации и связи	1618,7	42,2	683,08
11	Деятельность финансовая и страховая	1303,0	6,2	80,79
12	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	1856,4	1,1	20,42
13	Деятельность профессиональная, научная и техническая	2800,3	6,6	184,82
14	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	3594,5	1,8	64,70
15	Образование	5271,9	0,6	31,63
16	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	4443,0	0,8	35,54
17	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	1161,6	1,5	17,42
	Итого	66936,9		1748,46

Источники: составлено автором по данным [72, 198].

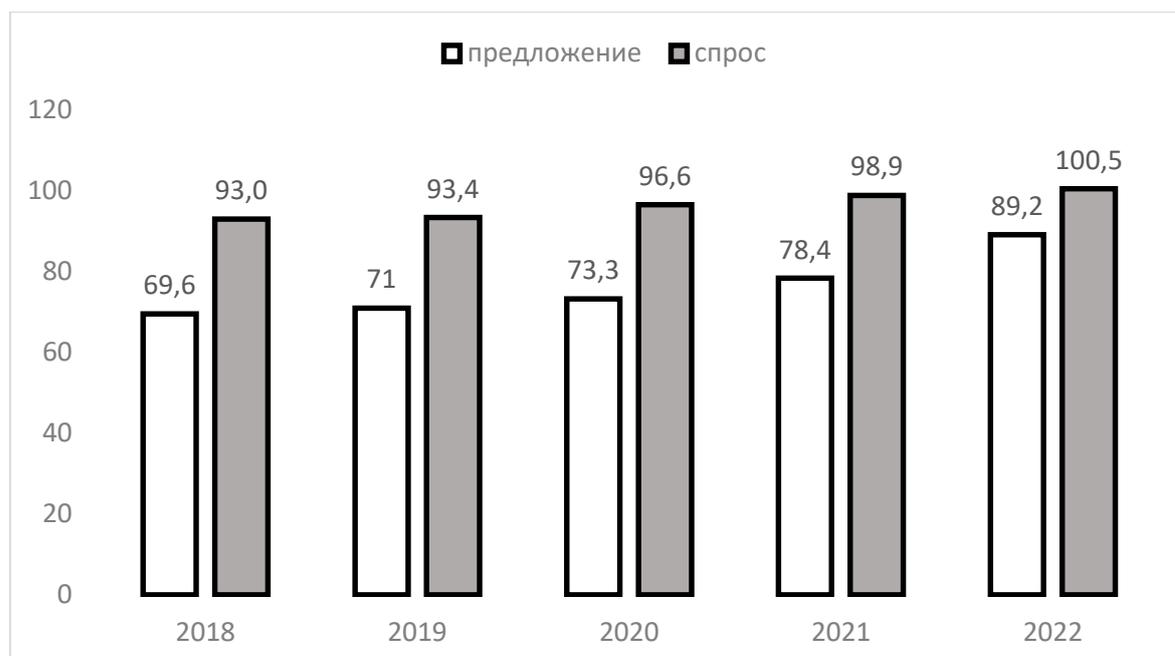


Рисунок 3.3. Оценка спроса и предложения на рынке труда в ИТ-отрасли
 Источник: составлено автором

Исходя из представленных данных, можно предположить, что разрыв между спросом и предложением на ИТ кадры постепенно сокращается. В 2018 году дефицит составлял 23,4 тыс. человек. К 2022 году разрыв сократился до 11,3 тыс. человек.

Таким образом, данные о спросе и предложении на ИТ кадры за период с 2018 по 2022 годы показывают, что спрос превышает предложение. Тем не менее, разрыв между спросом и предложением постепенно сокращается с течением времени. В ближайшие годы ожидается продолжение этой тенденции, что может привести к более равновесным условиям на рынке труда в сфере информационных технологий.

Отметим, что изменение величины миграционного баланса V существенно влияет на конечный результат. Резкое снижение V или рост его в отрицательную сторону приведет к увеличению коэффициента наращивания a . Так, резкий отток ИТ-специалистов за рубеж произошел в 2022 году в связи с началом специальной военной операции на Украине. Первая волна такого оттока (февраль-май 2022 года) была связана с массовым уходом компьютерных фирм из страны. По

оценкам главы АНО «Информационная культура» И. Бегтина, их количество составило около 100 тысяч человек [197]. Вторая волна связана с началом частичной мобилизации. Основная причина отъезда – отсутствие профильного образования для отсрочки от призыва. Кроме того, далеко не все ИТ-специалисты работают в аккредитованных ИТ-компаниях, банках или компаниях, обеспечивающих связь. Например, системный администратор, работающий в высшем учебном заведении и имеющий профильное образование, все равно подлежит призыву в армию. Также существует множество предприятий сферы ИТ, которые не входят в список аккредитованных компаний. По мнению исполнительного директора Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий Н. Комлева, отток ИТ-специалистов из государства в ближайшее время может оказаться в два-три раза больше, чем весной этого года.

Такой отток, конечно, приведет к частичному перераспределению ИТ-рынка из-за перемещения части заказов за рубеж. Однако, по нашему мнению, это не приведет к пропорциональному снижению спроса, а в формуле (3) наряду со снижением W будет расти коэффициент наращивания a .

Отметим, что представленная методика оценки спроса не является исчерпывающе точной и обладает погрешностью. В дальнейших исследованиях планируется ее дополнение и уточнение. Так, в модели оценки спроса нет учета самозанятых специалистов (фрилансеров). Во-первых, это связано с отсутствием соответствующей статистики. Во-вторых, вопрос их учета в модели весьма дискуссионный, поскольку квалификация множества фрилансеров сравнительно не высока. Кроме того, в предложенной методике оценки предложения нет данных о переподготовленных специалистах и специалистах, перешедших на работу в ИТ из других отраслей народного хозяйства, не имеющих профильного ИТ-образования. Тем не менее, предложенный инструментарий позволяет оценить потребность в кадрах ИТ-сферы и дает возможность анализа динамики спроса и предложения на рынке.

Приведем пути сокращения кадрового дефицита ИТ-специалистов. Аналитический материал, полученный компанией НП «РУССОФТ» включает следующие варианты решения кадровых проблем [199]:

1. Существенное увеличение количества подготовленных ИТ-специалистов посредством роста в 2 раза ведущих университетов, осуществляющих такую подготовку.

2. Использование потенциала средних специальных учебных заведений для подготовки системных администраторов для небольших предприятий, не использующих сложные информационные системы.

3. Привлечение в Россию иностранных ИТ-специалистов и возврат бывших соотечественников, ранее эмигрировавших за границу. Необходимо создавать соответствующие условия для работы ИТ-специалистов в России.

4. Привлечение девушек в разработку программного обеспечения, что может отчасти нейтрализовать негативное влияние демографической ямы.

5. Переподготовка кадров (дополнительное образование). Огромный потенциал роста численности ИТ-кадров заложен в переподготовке лиц, имеющих высшее образование по специальностям, которые не относятся к ИТ.

6. Люди с ограниченными возможностями. Новые технологии устраняют барьеры, которые ранее мешали, вовлечению таких сотрудников в рабочий процесс.

7. Автоматизация программирования. Речь идет о замене программистов роботами в отдаленном будущем.

Кроме перечисленных вариантов, следует отметить беспрецедентные меры поддержки Правительством РФ ИТ-специалистов, многие из которых приняты еще в 2020 году из-за пандемии коронавируса. Минцифры России запустило раздел на портале Госуслуг, посвященный мерам поддержки ИТ-отрасли. Среди них [178]:

– налоговые льготы (снижение налоговой нагрузки для поддержки ИТ-компаний в отдельных сферах бизнеса);

– льготные кредиты (предоставление кредитов по льготной ставке для разработки и внедрения ИТ-решений);

– гранты (получение финансирования на проекты в сфере ИТ);

- стимулирование спроса (возможность приобретения льготного программного обеспечения со скидкой 50% субъектами малого и среднего бизнеса);

- льготная ипотека (предоставляется для аккредитованных в Минцифры сотрудников ИТ-компаний);

- отсрочка от армии (для аккредитованных сотрудников ИТ-компаний);

- освобождение от государственных и муниципальных проверок до конца 2024 года;

- трудоустройство иностранцев (упрощение процесса трудоустройства иностранных ИТ-специалистов, ускорение получения ими вида на жительство и обеспечение возможностью постоянного проживания на территории России);

- освобождение от НДС и предоставление преференции при участии в государственных и муниципальных закупках после включения в Единый реестр сведений о программных продуктах;

- образование в области ИТ со скидкой от 50% до 100% смогут получить 75 тыс. чел.;

- упрощение выхода ИТ-компаний на Московскую биржу для привлечения капитала и решение вопроса софинансирования частных венчурных технологических фондов для поддержки стартапов.

Одной из последних мер поддержки ИТ-специалистов является их отсрочка от частичной мобилизации при одновременном выполнении трех условиям [195]:

- работа в ИТ компании, аккредитованной государством;

- трудовой договор на полный или ненормированный рабочий день;

- есть высшее образование по специальности из перечня Минцифры.

Таким образом, в диссертации разработана методика анализа потребности экономики России в ИТ-специалистах. Методика позволила дать динамическую оценку спроса и предложения на рынке выпускников ИТ специальностей. Численные оценки показали наличие существенного дефицита соответствующих кадров. Необходимость перехода экономики России на инновационный путь развития ставит перед акторами ИТ-отрасли ряд важных задач, связанных с преодолением острого кадрового дефицита. Одним из возможных решений

названной проблемы выступает предложенный в следующем параграфе диссертации организационно-экономический механизм инновационного развития ИТ-отрасли, основанный на трансформации системы подготовки кадров и направленный на формирование надлежащей инновационно-образовательной среды подготовки ИТ-специалистов.

3.3. Организационно-экономический механизм инновационного развития российской отрасли информационных технологий

В заключительном параграфе диссертационного исследования приведем авторский организационно-экономический механизм инновационного развития ИТ-отрасли. На рис. 3.4 приведена его схема.

Схема включает субъекты, объекты, элементы воздействия и инструменты. Исследование основных проблем отрасли, представленное в диссертации, позволило выявить ключевые вызовы и угрозы, игнорирование которых приведет к существенному отставанию страны в развитии цифровых и информационных технологий.

В связи с этим на рис. 3.4 в качестве элементов воздействия механизма выступают детерминанты развития отрасли ИТ, которые представляют собой конкретные мероприятия и, по мнению автора, способны вывести отрасль на качественно новый уровень инновационного развития.

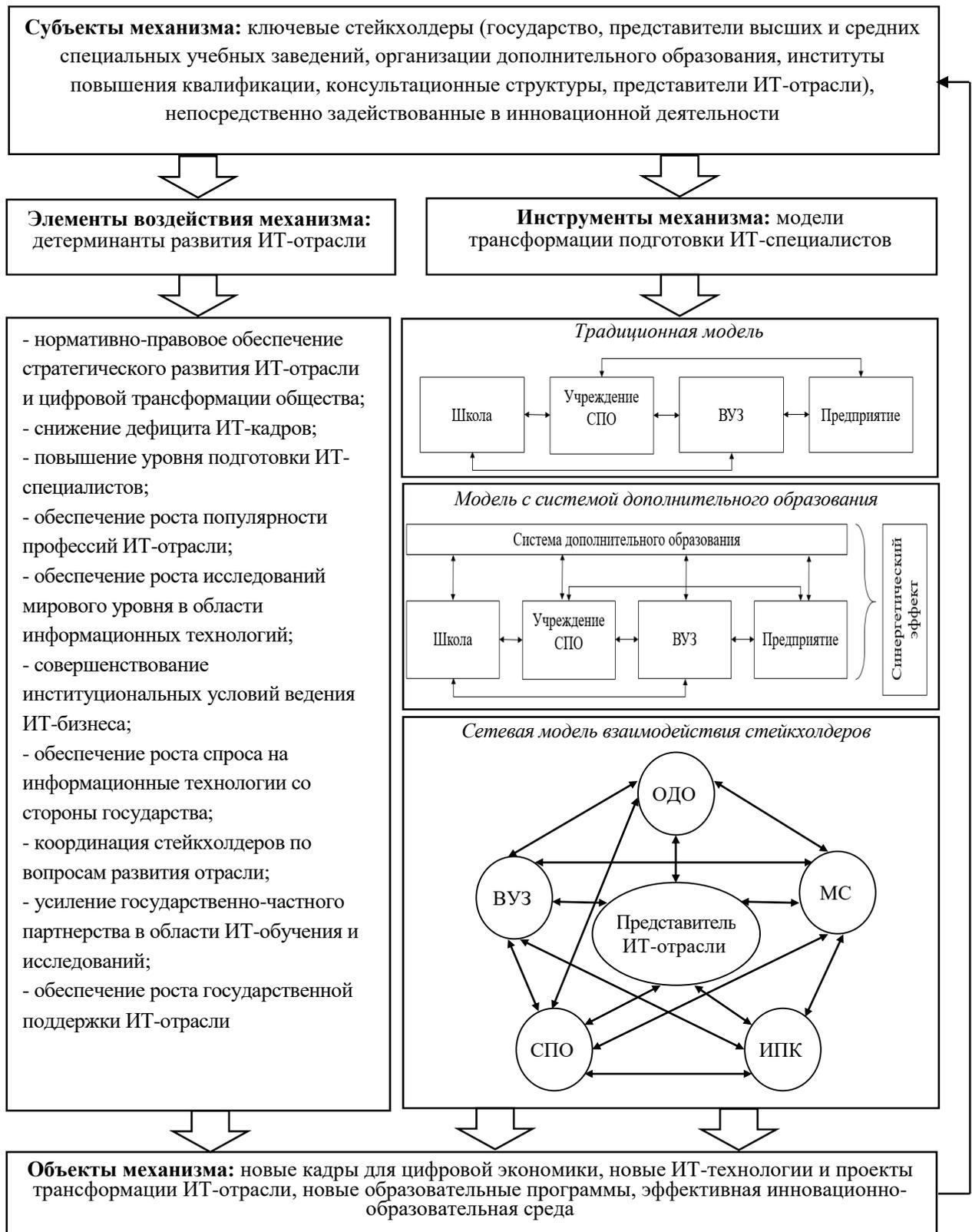


Рисунок 3.4. Схема организационно-экономического механизма инновационного развития ИТ-отрасли

Источник: составлено автором

Дефицит ИТ-кадров делает отрасль перспективной для молодых специалистов, которым работодатели предлагают выгодные для профессиональной самореализации условия. Спрос на ИТ-специалистов на рынке труда растет быстрее, чем предложение. Это требует дополнительной нагрузки на систему образования. При этом необходимо решать задачу роста качества ИТ образования, поскольку существуют проблемы, связанные с несоответствием компетенций выпускников соответствующим требованиям работодателей.

Рост популярности профессий отрасли информационных технологий осуществляется по мере того, как будет трансформироваться представление о профессии, которая дает возможность креативного развития и карьерного роста на длительную перспективу. Этому в значительной степени способствуют меры государственной поддержки ИТ специалистов, которые и в дальнейшем должны быть адресными и системными.

Устойчивым и долгосрочным должно стать улучшение институциональных условий в отрасли информационных технологий. В этой связи необходимо продолжить начатые мероприятия по стимулированию развития отечественной ИТ-отрасли путем снижения налоговой нагрузки на фонд оплаты труда. Еще одним важным направлением здесь является совершенствование работы государственных институтов защиты интеллектуальной собственности в области информационных технологий.

Важными детерминантами трансформации ИТ отрасли являются решения упомянутых в Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации проблем недостаточного спроса на информационные технологии со стороны государства, недостаточного уровня координации действий органов государственной власти и институтов развития по вопросам совершенствования информационных технологий, а также слабого использования возможностей государственно-частного партнерства в области обучения и исследований.

Рост исследований мирового уровня в области информационных технологий является важным детерминантом, научно-технологического развития страны. Указом Президента РФ от 29 февраля 2024 года № 145 принята Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, которая, в частности, в качестве направлений государственной политики в области научно-технологического развития включает создание и поддержку функционирования отечественных систем хранения уникальной информации и данных, необходимых для проведения научных исследований и разработок, а также интеграцию технологий искусственного интеллекта и активное использование их возможностей для повышения качества и эффективности научных исследований и разработок, в том числе посредством создания методологии обмена научными данными и информацией, развития отечественных сервисов, предназначенных для сбора, хранения и обработки таких данных.

Приведенные детерминанты трансформации ИТ отрасли по сути позволяют определить перспективные направления ее развития в новых условиях. Важнейшим из таких направлений является трансформация подготовки ИТ-специалистов. Сегодня подготовка высококвалифицированных кадров выступает основой для экономического роста и осуществления инновационных преобразований в экономике страны. Подготовка кадров для ИТ-отрасли играет существенную роль в формировании ее надлежащей инновационной инфраструктуры и имеет огромное значение для развития и успешного функционирования всей отрасли. К ключевым задачам такой подготовки можно отнести: обеспечение доступа к современным технологиям и ресурсам; содействие формированию практических навыков и опыта, сотрудничеству с индустрией; внедрение новейших методов обучения; обеспечение поддержки научных исследований и инноваций в ИТ-отрасли и др.

Новые тенденции цифровизации экономики, особенности инновационной инфраструктуры ИТ-отрасли продиктовали целесообразность в возникновении новых специальностей и профессий. Так, в Агентстве стратегических инициатив был разработан Атлас новых профессий, где отмечается, что уже к 2030 г.

появится более 186 новых профессий, связанных с ИТ-технологиями [174, 175]. На наш взгляд, такая тенденция появления широкого спектра новых специализаций должна ставить новые требования к профессиональной подготовке кадров в сфере информационных технологий. В связи с таким многообразием новых специальностей внедрение в программы образования новых направлений подготовки кадров в сфере ИТ-технологий, а также качественное развитие сферы дополнительного образования.

Представленный на рис. 3.4 организационно-экономический механизм инновационного развития ИТ-отрасли основан на трансформации системы подготовки ИТ-специалистов в стране. Такая трансформация является *новым перспективным подходом к оптимизации инновационной деятельности отрасли*. Во-первых, она должна дать эффект кратного увеличения ИТ специалистов, которые будут востребованы в развитии искусственного интеллекта и машинного обучения, Интернета вещей, блокчейн-технологий, технологий виртуальной реальности, облачных вычислений и др. Во-вторых, она должна обеспечить высокое качество подготовки специалистов с нулевым циклом адаптации при поступлении на работу в различные компании. Только в этом случае появится возможность для решения задач, обозначенных в документах стратегического планирования и вывода ИТ-отрасли на мировой уровень.

В качестве инструментов механизма на рисунке представлены три авторские модели трансформации такой подготовки. Первая, традиционная модель, состоит из четырех взаимосвязанных блоков «школа-СПО-ВУЗ-предприятие» [49]. Такая модель по своей сути выступает своеобразным образовательным кластером, в рамках которого осуществляется подготовка кадров для ИТ-отрасли на базе фундаментальной науки и инновационной промышленности в секторе Интернет-технологий. Стрелками на рисунке показан возможный трансфер кадров в рамках модели. Следует признать, что представленная модель во многом показала свою состоятельность и эффективность на протяжении довольно длительного периода. Однако сегодня, в условиях цифровой

трансформации, требуются новые подходы, способные удовлетворить современную конъюнктуру ИТ-рынка.

Переходя к современным моделям подготовки кадров в ИТ-отрасли, отметим, что их появление было вызвано, прежде всего, изменением целей подготовки кадров и переходом от задачи формирования умений и навыков в сфере ИТ-технологий к способности самостоятельно учиться и приобретать новые знания. Здесь можно выделить два различных подхода подготовки. Первый, параллельный подход, подразумевает одновременное освоение предметных и профессиональных компетенций в рамках одной программы подготовки, например, в программах прикладного бакалавриата. Второй, последовательный подход, в первую очередь предназначен для освоения базовых знаний в сфере ИТ-технологий, а в дальнейшем специалист может изучить соответствующую программу (магистратуры или программу последипломного сертификата в образовании), дающую необходимые навыки для работы в профессиональной сфере.

В рамках диссертационного исследования представляется целесообразным модернизировать традиционную модель подготовки кадров ИТ-отрасли путем введения сквозного блока «дополнительного образования» [98] (см. рис. 3.4). В рамках работы данную модель предлагается задействовать на протяжении всего цикла обучения будущего специалиста, что позволит сформировать синергетический эффект для всех стейкхолдеров. Синергию можно понимать, как рост эффективности подготовки кадров для ИТ-отрасли в результате соединения, слияния, сочетания, интеграции отдельных составляющих в единую систему за счет эмерджентности, то есть формирования новых качеств полученной системы [116]. Синергия возникает за счет того, что дополнительное образование формирует возможности для развития образования в целом, в том числе для опережающего развития сферы ИТ. Фактически оно выступает инновационной площадкой для тестирования образовательных моделей и технологий будущего.

В рамках представленной модели система дополнительного образования выступает системообразующим элементом. Ключевая цель такой системы – организация всесторонней поддержки существующим образовательным институтам в формировании советующих компетенцией у будущих специалистов, развитие кадрового потенциала в ИТ-отрасли, а также развитие личностных качеств личности, необходимых для включения в инновационную инфраструктуру сферы ИТ-технологий. С целью повышения эффективности инновационной деятельности в рассматриваемой отрасли видится целесообразным поддержание полного цикла образования – начиная от заинтересованных школьников, заканчивая представителями ИТ-индустрии. При этом в рамках модели предполагается трансфер кадров – это эффективная система обмена человеческими ресурсами между стейкхолдерами. Трансфер кадров нацелен на решение многих проблем, которые возникают у разных участников рассматриваемой нами модели.

На уровне образовательных организаций, реализующих дополнительные общеразвивающие и дополнительные профессиональные программы, трансфер кадров может решить следующие проблемы:

- восполнить кадровый дефицит педагогов дополнительного образования, необходимых для преподавания постоянно появляющихся новых программ дополнительного образования в ИТ-технологиях. Данное направление трансфера особенно важно в рамках рассматриваемой нами модели, так как скорость обновления и появления новых программ дополнительного образование именно в сфере ИТ-технологий, вызванное стремительным развитием данной сферы, требует постоянного повышения квалификации и переподготовки педагогов дополнительного образования. В данной ситуации видится целесообразным привлечь в качестве педагога дополнительного образования ИТ-специалиста из реального сектора экономики, который имеет знания и навыки, необходимые для преподаваний конкретной программы дополнительного образования, и постоянно их обновляет и актуализирует в силу их постоянного применения на основном рабочем месте;

- повысить количество и качество набора в группы дополнительного образования за счет возможности повышения эффективности информирования участников образовательного процесса, возможного в рамках более эффективного обмена информацией в рамках рассматриваемой нами модели;

- привлечение специалистов ИТ-компаний в качестве педагогов дополнительного образования способно быстро разнообразить спектр программ дополнительного образования, что способствует более широкому выбору программ дополнительного образования и служит одним из способов индивидуализации образовательного маршрута обучающегося, что является одним из трендов современного образования.

На уровне предприятий трансфер кадров может решить следующие проблемы:

- целенаправленная подготовка кадров для своего предприятия на базе образовательных организаций дополнительного образования путем разработки программ дополнительного образования, реализующих подготовку именно по направлениям, необходимым данному предприятию. Образовательные организации чаще всего заинтересованы в таком сотрудничестве, так как программы, разработанные при участии предприятия, повышают привлекательность организации на рынке образовательных услуг.

- хоть и в меньшей степени, но возможен трансфер педагогических работников в предприятия ИТ-сферы. После освоения той или иной программы дополнительного образования педагог может кардинально сменить вид профессиональной деятельности, перейдя на работу в ИТ-компанию.

Благодаря данной системе действующие предприятия и образовательные организации будут обеспечены высококвалифицированными кадрами, чей опыт и навыки станут серьезным вкладом в развитие ИТ-сферы.

В контексте модели следует подчеркнуть проблему нехватки высококвалифицированных кадров для осуществления дополнительной подготовки в ИТ-отрасли. При этом на федеральном уровне и в большинстве регионов отсутствуют прогнозы относительно потребности системы

дополнительного образования в кадрах и фактически не разработана кадровая политика [127]. На данный момент в Российской Федерации существуют следующие варианты подготовки кадров для системы дополнительного образования:

- в системе среднего профессионального образования;
- в системе высшего профессионального образования;
- в системе дополнительного профессионального образования.

Несмотря на то, что приведенный список включает в себя практически все ступени образования, следует особо подчеркнуть отсутствие надлежащей преемственности образовательных программ подготовки кадров для ИТ-отрасли.

К еще одной проблеме современной подготовки кадров для инновационной сферы в ИТ следует отнести локальность многих образовательных моделей, которые рассматриваются только в рамках отдельно взятых регионов. Такой подход, возможно, применим в случае программ дополнительного образования, которые массово реализуются во многих образовательных организациях дополнительного образования данного субъекта. Однако зачастую возможна ситуация, когда в регионе просто нет специалистов необходимой квалификации, которые могли бы проводить подготовку, что особенно актуально в сфере ИТ-технологий. Для решения данной проблемы предлагается широко использовать сетевую форму организации взаимодействия.

Выделенные нами проблемы подготовки кадров не позволяют в полной мере выстроить систему дополнительного образования в сфере ИТ по следующим причинам:

1. Недостаточное количество и качество образовательных программ в субъектах Федерации.
2. Концентрация ИТ-специалистов не в образовательных организациях, а в коммерческих компаниях.

Поэтому можно считать целесообразной модель дополнительного образования в сфере ИТ, в которой взаимодействие между участниками реализовывалось бы в сетевом и дистанционном форматах в силу географической удаленности образовательных площадок, реализующих схожие программы. Кроме того, ресурсным центром такой сетевой модели может выступать ИТ-компания, возможно, коммерческая, которая готова делиться своими материалами с участниками сообщества для комплексного совершенствования инфраструктуры инновационной деятельности (см. рис. 3.4).

В данной модели могут принимать участие организации дополнительного образования (ОДО), институты повышения квалификации (ИПК), муниципальные методические службы (МС), организации среднего и высшего профессионального образования. Список, конечно, не является исчерпывающим. В такой модели приветствуется участие любых организаций, заинтересованных в развитии дополнительного образования в ИТ-отрасли.

Таким образом, можно констатировать, что организационная часть механизма включает стратегические мероприятия, модели трансформации подготовки ИТ-специалистов, оптимизацию трансфера кадров и укрепление партнерских отношений между учебными заведениями и компаниями ИТ-отрасли. Экономическая часть авторского механизма предусматривает снижение затрат на подготовку высококвалифицированных специалистов, сокращение дефицита в кадрах, повышение конкурентоспособности отрасли. Взаимосвязь организационной и экономической частей механизма формирует синергетический эффект. Так, стратегические мероприятия по развитию отрасли направлены на создание благоприятной инновационной среды для подготовки ИТ-специалистов, что в свою очередь стимулирует экономический рост через повышение конкурентоспособности отрасли и эффективное использование человеческого капитала.

Таким образом, можно сделать вывод, что цифровая экономика действительно создает новые вызовы как системе образования в целом, так и системе профессиональной подготовки инновационных кадров для ИТ-отрасли

в частности. В данном параграфе диссертации предложен один из возможных подходов к модернизации кадровой составляющей инновационной инфраструктуры ИТ-отрасли. Конечно, данный подход не является достаточным для решения множества проблем, которые возникают в кадровом обеспечении сферы Интернет-технологий. Тем не менее, внедрение описанных в параграфе моделей способствует росту эффективности инновационной среды подготовки ИТ-специалистов. При применении модели модернизации инновационной среды в сфере подготовки кадров ИТ-отрасли с использованием системы дополнительного образования рост эффективности достигается за счет синергии форм подготовки и трансфера кадров. В рамках сетевой модели взаимодействия стейкхолдеров при модернизации инновационной среды в сфере подготовки кадров ИТ-отрасли рост эффективности достигается путем объединения усилий заинтересованных сторон.

Следует отметить, что инструменты авторского организационно-экономического механизма уже частично реализованы в России при непосредственном участии автора [94]. В данном случае речь идет об опыте компании «Samsung» в сфере подготовки кадров для ИТ-индустрии. Одна из сфер, в которой реализуется корпоративная социальная ответственность компании «Samsung» – образование. Компания реализует множество образовательных программ в сфере технологий, помогая находить и развивать молодые таланты по всему миру. Одной из таких программ является «Samsung Innovation Campus (SIC)». «SIC» – это глобальная социально-образовательная программа, запущенная в рамках инициативы компании по корпоративной социальной ответственности Enabling People. Samsung Innovation Campus обучает молодых людей, которые хотят построить карьеру в постоянно развивающемся мире технологий. Благодаря программе юноши и девушки, желающие раскрыть свой технический потенциал, могут пройти обучение в области ИТ и улучшить свои знания и навыки.

В настоящее время SIC реализуется в 23 странах по всему миру. К 2022 году более 160 000 студентов прошли обучение программе в рамках Samsung

Innovation Campus. Первой в мире страной, где был дан старт Samsung Innovation Campus, стала Россия с успешными проектами «IT Академия Samsung» и «IT Школа Samsung».

«IT Школа Samsung» – программа дополнительного образования по основам ИТ и программирования. Цель программы – профориентация школьников и повышение их интереса к инженерно-техническим специальностям. Проект был запущен «Samsung» в 2014 году при активной поддержке региональных органов управления образованием на базе 22 образовательных организаций. Оснащение аудиторий и подготовку учителей взяла на себя компания Samsung.

Программа является очной, изучается на протяжении всего учебного года. Обязательным условием является бесплатность учебного процесса для обучающихся, так как программа реализуется в рамках корпоративной социальной ответственности.

Продолжительность обучения 1 год, 132 академических часа, то есть 4 часа в неделю. Проект «IT Школа Samsung» реализуется на базе площадок – образовательных организаций, имеющих образовательную лицензию на осуществление соответствующего вида образования, которые заключили соглашение с компанией «Samsung» о намерениях в области развития образования в сфере информационных технологий и программирования.

По своей сути «IT Школа Samsung» – это сетевая школа. Администрация проекта предоставляет образовательную программу и образовательный контент, а также поддерживает онлайн образовательную платформу для организации образовательного процесса на площадках. Образовательная платформа содержит уникальный образовательный курс «IT Школа Samsung» по программированию на Java для платформы Android. Курс содержит теоретический материал, интерактивные задания, видеоролики и контрольные тесты.

Курс доступен не только детям, очно обучающимся в образовательных организациях, но и всем желающим для самостоятельного изучения. Администрация образовательных организаций со своей стороны берет на себя

ответственность за реализацию образовательной программы на местах. На данный момент проект реализуется на 70 площадках в 51 населенном пункте в 42 регионах Российской Федерации.

Подать заявку на очное обучение может любой желающий школьник. Поступление на образовательную программу является конкурсным. Желающий проходит два этапа вступительных испытаний: первый – заочный, проводимый на онлайн образовательной платформе проекта, второй – очный, проводимый учителями на площадках.

За 7 полных лет реализации проекта более 6000 обучающихся начали обучение по образовательной программе. Ежегодный опрос показывает высокий уровень удовлетворенности выпускников результатами обучения: 96% выпускников готовы порекомендовать программу своим друзьям и одноклассникам. Кроме того, 93% выпускников планируют поступление в вузы на специальности, связанные со сферой ИТ и программированием.

Одной из особенностей образовательного процесса является проектная деятельность обучающихся: каждый обучающийся в течение учебного года выполняет проект – мобильное приложение для платформы Android. В завершении учебного года обучающиеся проводят публичную защиту своих проектов. Защита проектов на площадках является первым этапом конкурса проектов «ИТ Школа выбирает сильнейших!», в котором автоматически принимают участие все проекты, допущенные до защиты. Второй этап конкурса – заочное оценивание экспертами Исследовательского центра “Самсунг” проектов, заявленных учителями площадок на второй этап. Заключительный этап проводится среди победителей второго этапа в очном или онлайн формате. Членами жюри являются представители ведущих ИТ-компаний России: Яндекс, Mail Group, Kaspersky.

Образовательный проект «ИТ Академия Samsung» был запущен в 2017 году. Этот проект предоставляет вузам-партнерам возможность реализации трех образовательных программ: Интернет вещей, Искусственный интеллект, Мобильная разработка.

Цели программы:

1. подготовка квалифицированных кадров, способных решать высокотехнологичные и комплексные задачи Индустрии 4.0;
2. создание центров компетенций.

Все программы, как и в «IT Школе Samsung», являются очными и должны быть встроены вузом в учебный план. Программы адресованы студентам 2 – 4 курсов бакалавриата, магистрантам. Преподаватели вуза проходят бесплатную подготовку перед работой по программам. Формат «IT Академии Samsung» в целом совпадает с форматом образовательного процесса в «IT Школе Samsung», поэтому в каждой программе присутствует обязательная проектная деятельность студентов и всероссийский конкурс проектов среди студентов всех вузов-партнеров. Единственное отличие – в вузах нет конкурсного отбора студентов. По программам обучаются все студенты, у которых есть соответствующая дисциплина в учебном плане. Следует отметить, что реализация представленных выше программ проходила при непосредственном участии автора диссертации в качестве одного из их кураторов.

Представленный методический комплекс апробирован при непосредственном участии автора диссертации в рамках реализации образовательных ИТ-программ Samsung Innovation Campus. Сравнительный анализ эффективности различных моделей подготовки ИТ-кадров по результатам апробации представлен в таблице 3.2. В качестве критериев эффективности выбраны стоимость обучения, удовлетворенность слушателей, наличие или отсутствие трансфера кадров и сетевого взаимодействия стейкхолдеров.

Из таблицы видно, что традиционная модель подготовки ИТ специалистов уступает авторскому комплексу моделей практически по всем критериям эффективности.

Показатели эффективности подготовки ИТ-специалистов

№	Критерий эффективности	Традиционная модель ИТ-обучения (бакалавриат)	Авторский комплекс моделей (рис. 3.4)
1.	Средняя стоимость обучения 1 чел.	~170000 руб. в год	~130000 руб. в год
2.	Удовлетворенность слушателей, %	72%	95%
3.	Трансфер кадров	нет	есть
4.	Сетевое взаимодействие	Фрагментарно	есть

Источник: составлено автором по результатам апробации моделей при реализации образовательных ИТ-программ Samsung Innovation Campus

Таким образом в завершении параграфа отметим, что организационная часть авторского механизма включает стратегические мероприятия и модели трансформации подготовки ИТ-специалистов. Экономическая часть содержит адаптацию системы подготовки ИТ-специалистов, что в свою очередь способствует повышению конкурентоспособности ИТ-отрасли и экономическому росту. Взаимосвязь данных частей механизма формирует синергетический эффект. Стратегические мероприятия по развитию отрасли направлены на создание благоприятной инновационной среды для подготовки ИТ-специалистов, что в свою очередь стимулирует экономический рост через повышение конкурентоспособности отрасли и эффективное использование человеческого капитала. Авторский организационно-экономический механизм решает задачу по обеспечению более эффективного взаимодействия между образовательными учреждениями и предприятиями ИТ-отрасли, что в свою

очередь позволяет адаптировать систему образования к изменяющимся потребностям индустрии информационных технологий.

На сегодняшний день поддержка образовательных организаций различного уровня (школ, техникумов, вузов) высокотехнологичными предприятиями в сфере подготовки ИТ-специалистов является неотъемлемым атрибутом в решении задач по совершенствованию инновационной инфраструктуры подготовки кадров ИТ-отрасли. Для этого необходима надлежащая координация системы образования с предприятиями ИТ-отрасли.

Выводы по главе 3

В третьей главе диссертационного исследования представлен методический инструментарий развития кадровой составляющей отрасли информационных технологий. Проанализированы современные механизмы государственного стимулирования развития кадрового потенциала ИТ-отрасли в Российской Федерации. Подчеркнуто, что недостаток квалифицированных специалистов в сфере информационно-коммуникационных технологий представляет значительную угрозу достижения поставленных целей в области цифровизации различных секторов экономики, импортозамещения, технологического суверенитета и повышения конкурентоспособности страны на международной арене. Несмотря на принимаемые стейкхолдерами серьезные меры по развитию кадрового потенциала ИТ-сектора, пока рано говорить о полном решении проблемы кадрового дефицита.

В данной главе разработана методика количественной оценки потребностей отечественной экономики в специалистах в области ИТ-технологий. В работе показано, что существующие модели, основанные на принципе «одна специальность – одна отрасль», не могут адекватно оценить спрос и предложение на ИТ-специалистов в России. Авторская методика

позволяет оценить избыток или недостаток выпускников ИТ-специальностей в соответствии с требованиями рынка труда, а также предлагает конкретные меры для сокращения кадрового дефицита в ИТ-сфере и отличается от существующих подходов учетом миграционного баланса в сфере ИТ.

В рамках третьей главы диссертации разработан организационно-экономический механизм инновационного развития ИТ-отрасли, основанный на трансформации системы подготовки ИТ-специалистов. Механизм включает описание детерминант – конкретных механизмов трансформации ИТ отрасли, а также авторские модели оптимизации подготовки ИТ специалистов. Кроме традиционной модели, включающей последовательную подготовку кадров в системе «школа – учреждение СПО – вуз – предприятие», представлены две взаимосвязанные модели для развития кадровой составляющей инновационной инфраструктуры ИТ-отрасли. Первая модель способствует росту эффективности путем совмещения различных форм подготовки и трансфера кадров, вторая модель основана на сетевом взаимодействии заинтересованных сторон. Авторский механизм направлен на развитие инновационно-образовательной среды отрасли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные реалии, требующие обеспечения технологического суверенитета страны, интенсификации инновационного развития социально-экономических процессов и формирования адекватных ответов на новые геополитические вызовы, диктуют острую потребность в модернизации существующего инструментария инновационного развития ИТ-отрасли, как одного из драйверов отечественной экономики. В этой связи в диссертационном исследовании решен комплекс взаимодополняющих научных задач, направленных на разработку конкретных методологических инструментов, которые в своей совокупности способствуют достижению цели научно-квалификационной работы.

Анализ современных проблем развития ИТ-отрасли в России позволил предложить концептуальную модель ее инновационного развития. Диссертация содержит обобщенную структуру концептуальной модели, включающую три взаимосвязанных схемы: формирование теоретических предпосылок инновационного развития ИТ-отрасли; организацию мониторинга и трансформацию подготовки кадров для отечественной отрасли информационных технологий. Авторская модель позволяет подойти к инновационному развитию ИТ-отрасли в России с позиций многоуровневого подхода, выявляя ключевые аспекты, цели, задачи, субъекты и объекты инновационного развития, а также методы мониторинга и механизмы трансформации системы подготовки ИТ-кадров на различных иерархических уровнях управления.

В диссертации сформирована система показателей для мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли. Авторская система базируется на методологии сбалансированной системы показателей и включает в себя 18 индикаторов и 6 проекций, охватывающих такие аспекты отрасли информационных технологий, как финансы, маркетинг и конкурентоспособность, производственный потенциал, обучение и развитие, государственная поддержка и трансфер технологий.

Использование системы показателей в практике управления позволяет анализировать и контролировать ключевые параметры инновационного развития отрасли, выявлять проблемные области и принимать решения для оптимизации инновационных процессов.

Для интегральной оценки инновационного развития ИТ-отрасли в диссертации разработан методический подход, основанный на использовании синтетических индикаторов, рассчитанных на основе авторской системы показателей для мониторинга. Авторский подход позволяет проводить оценку инновационного развития отрасли по совокупности показателей, выявлять проблемы и относительный вклад отдельных направлений в интегральную оценку и прогнозировать тенденции развития ИТ-отрасли.

Результаты мониторинга показали, что одним из проблемных аспектов, тормозящих надлежащее инновационное развитие ИТ-отрасли, выступает дефицит квалифицированных кадров. Для количественной оценки такого дефицита в работе предложена методика, основанная на исследовании динамики спроса и предложения на рынке труда. Авторская методика позволяет количественно оценить избыток или недостаток выпускников ИТ-специальностей и предлагает конкретные пути сокращения дефицита ИТ-кадров с учетом процессов миграции.

С целью нивелирования «кадрового голода» и создания благоприятной инновационной среды для подготовки ИТ-кадров, в диссертации предложен организационно-экономический механизм инновационного развития российской ИТ-отрасли, основанный на трансформации системы подготовки ИТ-специалистов. В рамках авторского механизма предложены стратегические мероприятия и модели подготовки ИТ-специалистов, имплементация которых способствует снижению средней стоимости обучения ИТ-специалиста, повышению конкурентоспособности отрасли, оптимизации трансфера кадров и укреплению партнерских отношений между учебными заведениями и организациями ИТ-отрасли.

Научные результаты и рекомендации, сформулированные в диссертации,

могут быть использованы органами государственного управления и другими заинтересованными сторонами с целью интенсификации процессов инновационного развития отечественной отрасли информационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ***Нормативно-правовые акты***

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.02.2022 № 243 «О внесении изменений в Правила 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 и о признании утратившим силу отдельного положения постановления Правительства Российской Федерации от 26 февраля 2021 г. № 267». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203010053> (дата обращения 21.02.2024).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.03.2022 г. № 392 «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета автономной некоммерческой организации «Центр поддержки инжиниринга и инноваций» в целях создания инструментов доработки продукции технологических компаний под требования крупных корпораций». URL: <http://government.ru/docs/all/139831/> (дата обращения 20.03.2024).
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.05.2019 г. № 550 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета на поддержку проектов по преобразованию приоритетных отраслей экономики и социальной сферы на основе внедрения отечественных продуктов, сервисов и платформенных решений, созданных на базе «сквозных» цифровых технологий». URL: <http://government.ru/docs/all/121758/> (дата обращения 21.03.2024).
4. Постановление Правительства РФ от 10.07.2019 № 878 (ред. от 27.03.2023) «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на

- территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. N 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» (вместе с «Правилами формирования и ведения единого реестра российской радиоэлектронной продукции»). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_329382/e9657a964ff64bea48ac445d875f22bdba0f57af/ (дата обращения 21.03.2024).
5. Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций РФ от 30 декабря 2014 г. № 502 «Об утверждении собирательных классификационных группировок отрасли информационных технологий». URL: <https://base.garant.ru/70875762/> (дата обращение 20.04.2024).
 6. Распоряжение Правительства РФ от 6 октября 2021 г. № 2816-р «Об утверждении перечня инициатив социально-экономического развития РФ до 2030 г.». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402792803/> (дата обращения 05.04.2024).
 7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.01.2003 г. № 91-р «Об утверждении перечней открытых акционерных обществ, предусмотренных проектом постановления Правительства Российской Федерации «О порядке управления находящимися в федеральной собственности акциями открытых акционерных обществ, созданных в процессе приватизации, и использовании специального права Российской Федерации на участие в управлении открытыми акционерными обществами («золотой акции»)». URL: <http://government.ru/docs/all/44369/> (дата обращения 12.03.2024).
 8. Распоряжение Правительства РФ от 14.08.2019 № 1797-р «Об утверждении Стратегии развития экспорта услуг до 2025 года» (ред. от 13.05.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_331686/ (дата обращения 11.04.2024).

9. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/4084/> (дата обращения 03.04.2024).
10. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/ (дата обращения 04.02.2024).
11. Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24.07.2007 № 209-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52144/ (дата обращения 04.02.2024).
12. Федеральный закон «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации» от 25.07.2002 № 115-ФЗ (последняя редакция). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37868/ (дата обращения 20.03.2024).
13. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/ (дата обращения 04.02.2024).
14. Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 № 126-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43224/ (дата обращения 04.02.2024).
15. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ (последняя редакция). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения 04.02.2024).
16. Федеральный проект «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли». URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1085/> (дата обращения 19.04.2024).
17. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». URL:

- <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/> (дата обращения 21.04.2024).
18. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения 05.04.2024).
 19. Указ Президента Российской Федерации от 02.03.2022 г. № 83 «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47593> (дата обращения 20.03.2024).
 20. Указ Президента РФ от 30.03.2022 № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413177/ (дата обращения 21.03.2024).

***Монографии, учебные издания, справочники, словари, научные статьи,
доклады, выступления, отчеты***

21. Анализ структуры затрат на технологические инновации в Нижегородской области / С.Н. Митяков [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 608.
22. Апенько С.Н., Романенко М.А. Управление человеческими ресурсами инновационных проектов: результаты исследования на предприятиях России // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2022. Т. 20, № 1. С. 46-54.
23. Артемьев Н.В., Митяков Е.С., Ладынин А.И. Методика построения обобщенного индекса оценки уровня научнотехнической безопасности регионов России // Индустриальная экономика. 2022. Т. 1, № 3. С. 26-32.
24. Астапенко М.С., Никитская Е.Ф., Мхитарян С.В. Регрессионный анализ влияния социально-экономических и инфраструктурных факторов на

- производство инновационной продукции в экономическом пространстве макрорегиона // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11. № 5. С. 24.
25. Афанасьев М.В., Чурсин А.А. Реформирование и развитие ракетно-космической промышленности России (методы, концепции и модели). М.: Издательский дом "Спектр", 2014. 451 с.
 26. Баев С.А. Влияние инновационной инфраструктуры на развитие инновационной экономики // Инновации и инвестиции. 2021. № 11. С. 4-11.
 27. Басаева Д.И. Роль ИТ в экономике России // Форум молодых ученых. 2019. № 1-1(29). С. 423-427.
 28. Батьковский А.М., Омельченко А.Н., Хрусталева Е.Ю. Инструментарий оценки инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса в условиях экономической войны против России // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 3-1(85). С. 23-26.
 29. Бездудная А.Г., Трейман М.Г. Некоторые аспекты инновационного импортозамещения в контексте укрепления экономического суверенитета государства // Проблемы современной экономики. 2022. № 3(83). С. 63-65.
 30. Беленцов В.Н., Рытова Н.А. Комплексная оценка результативной эффективности социально-экономических систем // Экономика строительства и городского хозяйства. 2020. Т. 16. № 3. С. 129-138.
 31. Белотелов Н.В., Бродский Ю.И., Павловский Ю.Н. Сложность. Математическое моделирование. Гуманитарный анализ: Исследование исторических, военных, социально-экономических и политических процессов. М.: КД Либроком, 2019. 320 с.
 32. Бендиков М.А., Фролов И.Э. Высокотехнологичный сектор промышленности России: состояние, тенденции, механизмы инновационного развития. М.: Наука, 2007. 583 с.
 33. Бендиков М.А., Фролов И.Э. Инновационный потенциал отечественной промышленности и меры его усиления // Промышленная политика в Российской Федерации. 2008. № 9. С. 44-62.

34. Билалова Е.М., Кичиханова П.М. Применение системы сбалансированных показателей в вузе (на примере Дагестанского государственного университета) // *Фундаментальные исследования*. 2016. № 2-3. С. 472-476.
35. Бирюков Д. Развитие инновационной инфраструктуры за рубежом // *Инновационная наука*. 2016. № 6-1. С. 45-49.
36. Блумфилд Ч. Внедрение сбалансированной системы оценочных индикаторов: методология Microsoft Balanced Scorecard Framework // *Microsoft Balanced Scorecard Framework*. URL: <https://www.management.com.ua/strategy/str053.html> (дата обращения 21.04.2024).
37. Бойко В.П., Фалько С.Г. Методы измерения эффектов инновационной деятельности по фазам жизненного цикла инноваций // *Вопросы инновационной экономики*. 2020. Т.10. №3. С. 1101-1110.
38. Большие системы: моделирование организационных механизмов / В.Н. Бурков [и др.]. М.: Наука, 1989. 246 с.
39. Бориско С.Н. Проблемы подготовки ИТ-специалистов в высшей школе // *Научный альманах*. 2015. № 8(10). С. 737-740.
40. Булов А.А., Митяков Е.С. Концептуальная модель управления человеческим капиталом на основе комплексной оценки уровня жизни населения // *Экономика и предпринимательство*. 2021. № 11(136). С. 26-32.
41. Бурков В.Н., Кондратьев В.В. Механизмы функционирования организационных систем. М.: Наука, 1981. 384 с.
42. Валента Ф. Творческая активность – инновации – эффект. М: Эксмо, 2018. 400 с.
43. Валентей С. Формирование национальной инновационной системы: проблемы и условия // *Человек и труд*. 2006. № 2. С. 52-57.
44. Васильева З.А., Филимоненко И.В. Проблемы моделирования кадровой потребности региональной экономики // *Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета*. 2012. № 4(64). С. 46-57.

45. Васильева Л.Н., Деева Е.А. Моделирование микроэкономических процессов и систем. М.: КноРус, 2018. 320 с.
46. Верстина Н.Г., Цуверкалова О.Ф. Современное состояние инновационной деятельности регионов РФ // Вестник МГСУ. 2022. Т. 17. № 6. С. 769-789.
47. Власова Н.Ю., Вечкинзова Е.А. Особенности формирования индустриально-инновационной инфраструктуры территорий // Известия Уральского государственного экономического университета. 2013. № 6(50). С. 87-93.
48. Волгина Н.А., Гарбар В.В., Паламарчук Н.Ю. Особенности формирования инновационного сектора в России // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2011. № 4. С. 55-62.
49. Волкова В.Н., Голуб Ю.А., Макарова И.В. Модель «школа – колледж – вуз – предприятие» как основа инновационного и технологического развития инженерного образования // Россия: тенденции и перспективы развития: Ежегодник ИНИОН РАН. М.: ИНИОН РАН. 2015. С. 462–465.
50. Ганеева Ж.Г. Определение понятия "мониторинг" в различных сферах его применения // Вестник Челябинского государственного университета. 2005. Т. 8, № 1. С. 30-33.
51. Гершун А., Горский М. Технологии сбалансированного управления. М.: Олимп-Бизнес, 2006. 416 с.
52. Глазьев С.Ю. Регулирование инновационных процессов в новом технологическом и мирохозяйственном укладах // Экономическое возрождение России. 2022. №2(72). С. 24-27.
53. Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса // Стратегия опережающего развития – III. Т.1.: Российские модернизации: Диагнозы и прогнозы / под ред. А. В. Бузгалина и Р. Крумма. М.: ЛЕНАНД, 2011. С. 356-358.
54. Голиченко О. Г. Национальная инновационная система России: состояние и пути развития. М.: Наука, 2006. 396 с.

55. Гончарова Н.П., Горлачева Е.Н. Применение модели оценки уровня готовности технологий при реализации инновационных научно-технических проектов // Экономика промышленности. 2021. Т.14. №2. С. 184-194.
56. Гредасова Е.Е. Развитие экспорта высокотехнологичной и инновационной продукции // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2020. Т. 11. № 3. С. 18-26.
57. Гришин А.А. Оценка параметров эффективности производственной деятельности обрабатывающих отраслей промышленности // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2013. № 10-1. С. 170-174.
58. Губернаторов А.М. Оценка эффективности инновационного развития высокотехнологичных отраслей Российской экономики // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 3. № 5(113). С. 19-22.
59. Гуртов В.А., Питухин Е.А., Серова Л.М. Моделирование потребностей экономики в кадрах с профессиональным образованием // Проблемы прогнозирования. 2007. № 6(105). С. 91-108.
60. Гуртов В.А., Питухин Е.А. Прогнозирование потребностей экономики в квалифицированных кадрах: обзор подходов и практик применения // Университетское управление: практика и анализ. 2017. Т. 21. № 4(110). С. 130-161.
61. Гусева И.Б. Основные направления обеспечения комплексной поддержки кадровой политики Нижегородского региона // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2024. № 1. С. 58-64.
62. Гусева И.Б., Далекин П.И. Проблемные вопросы развития инновационной деятельности Нижегородского региона // Развитие и безопасность. 2021. № 1(9). С. 75-82.
63. Дворяткина С.Н., Зиборов В.И. Синергетический эффект использования ИКТ в математическом образовании студентов // Ярославский педагогический вестник. 2017. № 4. С. 114-117.

64. Дигилина О.Б., Тесленко И.Б. Государственно-частное партнерство как инструмент формирования экономики инновационного типа // Качество. Инновации. Образование. 2012. № 3(82). С. 42-46.
65. Дроговоз П.А., Драгун Е.А. Обзор и классификация экономико-математических моделей оценки инновационного развития регионов России // Russian Economic Bulletin. 2019. Т.2. №5. С. 59-66.
66. Дорофеев Ю.А., Дорофеев А.А., Чернявский А.Л. Анализ и оценка эффективности социально-экономических систем управления // Информационные технологии и вычислительные системы. 2011. № 1. С. 14-23.
67. Жилиев А.Н., Олейник А.И. Актуальные проблемы подготовки и развития кадрового потенциала в ИТ-отрасли // Качество, инновации, образование. 2015. № 12(127). С. 9-22.
68. Жуков Р.А. Оценка эффективности функционирования иерархических социально-экономических систем // Мягкие измерения и вычисления. 2019. № 12(25). С. 56-64.
69. Засько В.Н., Донцова О.И. Особенности государственной политики в сфере управления инновационно-промышленными кластерами // Креативная экономика. 2016. Т. 10. № 11. С. 1253-1262.
70. Индикаторы инновационной деятельности: 2024 : статистический сборник / В.В. Власова, Л. М. Гохберг, Г.А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 260 с.
71. Индикаторы цифровой экономики: 2024 : статистический сборник / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 276 с.
72. Индикаторы образования: 2024 : статистический сборник / Н.В. Бондаренко, Т.А. Варламова, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 416 с.
73. Инновации в высокотехнологичных отраслях промышленности: методическая и организационно-институциональная поддержка / М.А. Эскиндаров [и др.]. М.: Когито-Центр, 2016. 248 с.

74. Инновация как средство экономического развития / Б. Санто: [пер. с венг.]. М.: Прогресс, 1990. 295 с.
75. Капица Г.П. Стратегическая карта как руководство для выбора стратегии региона // Статистика и экономика. 2012. №2. С. 31-34.
76. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 214 с.
77. Климова Ю.О. Проблемы подготовки кадров в сфере информационных технологий // Проблемы развития территории. 2020. №6(110). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-podgotovki-kadrov-v-sfere-informatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения 14.10.2023).
78. Комисарук Р.В. Инфраструктура инновационной деятельности // Финансовые рынки и банки. 2022. № 5. С. 219-223.
79. Кондратьев Н.Д. Проблемы экономической динамики. М.: Экономика, 1989. 526 с.
80. Кормановская И.Р. Система сбалансированных показателей – эффективный инструмент стратегического и оперативного управления регионом // Региональная экономика: теория и практика. 2011. № 18. С. 42-47.
81. Коровкин А.Г. Динамика занятости и рынка труда: вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования. М.: ООО «МАКС Пресс», 2001. 320 с.
82. Коровкин А.Г. Динамика занятости и рынка труда в РФ в перспективе до 2030 г // Проблемы прогнозирования. 2013. № 4(139). С. 79-96.
83. Кузнецов С.Г. Методология макроэкономического анализа и прогнозирования спроса на рабочую силу и ее предложения: автореф. дис. ... д.э.н. М., 2005. 52 с.
84. Кузнецова Э.Р., Ванькова С.А., Узьяева А.Р. Анализ ИТ-отрасли в Российской Федерации // Стратегии бизнеса. 2022. Т. 10. № 11. С. 295-297.
85. Курач А.Е. О концептуальной модели создания инноваций // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2014. № 1. С. 332-339.

86. Лапаев Д.Н., Митяков Е.С., Мокрецова Е.С. Мониторинг устойчивого развития отраслей промышленности на основе многокритериального подхода // Экономика, статистика, информатика. 2013. № 5. С. 168-171.
87. Лапаев Д.Н. Сравнительная оценка эффективности инновационного развития экономических систем // Интеграл. 2011. № 6. С. 46-47.
88. Лапаева О.Н., Митякова Е.В. Концептуальная модель обеспечения инновационной деятельности монопрофильных территорий // Развитие и безопасность. 2022. № 4(16). С. 31-42.
89. Ларионов В.Г., Шереметьева Е.Н., Горшкова Л.А. Инновационные экосистемы в цифровой экономике // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2021. №1. С. 49-56.
90. Ленчук Е. Б. Инновационный аспект формирования научно-технической политики в современной России. М.: Науковедение, 2000. 259 с.
91. Леонтьев В. Межотраслевая экономика. М.: Экономика, 1997. 480 с.
92. Леонтьев В.В. Спад и подъем советской экономической науки. Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика. М.: Политиздат, 1990. 415 с.
93. Леонтьев Н.Я. Оценка инновационного развития инжиниринговых компаний атомной отрасли в целях повышения их конкурентоспособности // Экономический анализ: теория и практика. 2019. Т.18, № 5(488). С. 944-957.
94. Лимасов А.М. Инновационный подход к подготовке ИТ-кадров для цифровой экономики (опыт компании SAMSUNG) // Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций: Международной научно-практической конференции. Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021. С. 275-278.
95. Лимасов А.М. Концептуальная модель инновационной инфраструктуры в ИТ-отрасли // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2023. № 3. С. 51-54.

96. Лимасов А.М., Митяков Е.С. Методические аспекты мониторинга инновационной деятельности ИТ-отрасли // Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики: материалы III Всероссийского научно-практического семинара. Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2023. С. 111-222.
97. Лимасов А.М., Митяков Е.С. Механизмы государственного стимулирования развития кадрового потенциала ИТ-отрасли // Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы: материалы XI Международной научно-практической конференции. Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2023. С. 50-53.
98. Лимасов А.М., Митяков Е.С. Модернизация механизма профессиональной подготовки кадров для инновационной инфраструктуры ИТ-отрасли // Фундаментальные исследования. 2022. № 8. С. 95-99.
99. Лимасов А.М., Митяков Е.С., Митяков С.Н. Мониторинг инновационного развития ИТ отрасли: оценка эффективности // Инновации и инвестиции. 2023. №4. С. 329-332.
100. Лимасов А.М., Митяков Е.С., Митяков С.Н. Мониторинг инновационного развития ИТ отрасли: сбалансированная система показателей // Инновации и инвестиции. 2023. №3. С. 309-313.
101. Лимасов А.М. Обеспечение инновационной деятельности ИТ-отрасли: монография. Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2023. 128 с.
102. Лимасов А.М., Митяков Е.С. Некоторые проблемы подготовки ИТ-специалистов для цифровой экономики России // Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций: Международной научно-практической конференции. Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021. С. 278-280.
103. Лимасов А.М. Современные проблемы инновационной деятельности ИТ-отрасли в России // Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы: Международной научно-практической конференции. Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2023. С. 54-57.

104. Лунева Т.В., Климова А.А. Особенности развития IT- отрасли в условиях цифровой экономики // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 4-2. С. 183-185.
105. Люшина Э.Ю. Анализ состояния и использования передовых производственных технологий в России // Научное обозрение. Экономические науки. 2022. № 2. С. 5-9.
106. Малахова Д.С., Лукьянов М.А., Иваев М.И. Информационные технологии: роль, значение и опыт успешного применения в России // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 6-1(120). С. 89-92.
107. Малкина М.Ю., Вольчик В.В., Кривошеева-Медянцева Д.Д. Влияние институциональной среды на функционирование и развитие национальной инновационной системы // Journal of Economic Regulation. 2014. Т. 5. № 4. С. 26-43.
108. Маренков И.М. Мониторинг инновационной активности в российской промышленности: методы, показатели, организация: автореф. дисс. ... канд. экон. наук. М., 2020. 26 с.
109. Марков Д.В. Методика прогнозирования потребности региона в кадрах // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2009. № 4. С. 116-120.
110. Математическое моделирование динамических процессов в системе "Экономика – рынок труда – профессиональное образование" / Е.А. Питухин [и др.]. С-Пб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2006. 349 с.
111. Мезенцев А.Г., Гуртов В.А., Питухин Е.А. Моделирование потребностей экономики региона в выпускниках системы высшего профессионального образования // Регионоведение. 2003. № 1-2(42-43).
112. Мейер М. Оценка эффективности бизнеса [пер. с англ.]. М.: Вершина, 2004. 272 с.
113. Месарович М., Мако Д., Такахага И. Теория иерархических многоуровневых систем: [пер. с англ.]. М.: Мир, 1973. 344 с.

114. Методика среднесрочного прогнозирования кадровых потребностей экономики региона [ред.: Посталюк Н.Ю.]. Самара: Профи, 2004. 84 с.
115. Минаков В.Ф., Сотавов А.К., Артемьев А.В. Модель интеграции аналоговых и дискретных показателей инновационных проектов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2010. № 6(112). С. 177-186.
116. Мироненко Ю.Д., Максимова Е.В., Сергеева Т.А. Создание образовательного комплекса: синергетический эффект // Профессиональное образование и рынок труда. 2017. № 3. С. 4-11.
117. Митяков Е.С., Корнилов Д.А. К вопросу о выборе весов при нахождении интегральных показателей экономической динамики // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. 2011. № 3 (90). С. 289-299.
118. Митяков Е.С. К вопросу об актуальности использования пороговых значений при мониторинге экономической безопасности регионов России / Е.С. Митяков // Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы: Материалы VII Международной научно-практической конференции. Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2019. С. 187-191.
119. Митяков Е.С., Лимасов А.М. Методика анализа потребности экономики России в IT-специалистах // Развитие и безопасность. 2022. № 4(16). – С. 71-82.
120. Митяков Е.С. Развитие методологии и инструментов мониторинга экономической безопасности регионов России: дисс. ... докт. экон. наук. Нижний Новгород, 2019. 360 с.
121. Митяков Е.С. Разработка математических методов анализа и прогнозирования поведения индикаторов экономической безопасности: дисс. ... канд. экон. наук. Нижний Новгород, 2012. 150 с.
122. Модернизация финансовой сферы России: монография [под ред. В.К. Сенчагова]. М.; СПб.: Нестор-История, 2011. 304 с.

123. Мокроносков А.Г., Матафонов М.Э., Прудников Д.М. Прогнозирование потребности в специалистах экономики региона // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2012. № 1. С. 137-144.
124. Молчанов Н.Н., Муравьева О.С., Макарова М.С. Роль затрат на маркетинг в цифровых и нецифровых отраслях экономики (на примере компаний США) // Вестник Удмуртского университета. 2018. Т. 28, № 5. С. 647-660.
125. Монастырный Е.А., Спицын В.В., Грик Я.Н. Методологический подход к оценке эффективности инновационного развития региона // Инновации. 2010. № 1(135). С. 80-86.
126. Мурашова Н.А. Развитие методологии обеспечения инновационной деятельности экономических систем: автореферат дис. ... докт. экон. наук. Нижний Новгород, 2021. 50 с.
127. Мухарьямова А.И. Использование возможностей информационных технологий в обеспечении качества реализации дополнительных общеобразовательных программ // Наука и перспективы. 2018. № 4. С. 92-96.
128. Нивен П.Р. Сбалансированная система показателей – шаг за шагом: Максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов, 2009. URL: <http://www.balancedscorecard.ru/book4.htm>. (дата обращения 14.04.24).
129. Нижегородцев Р.М. Стратегическое управление инновациями: теория и механизмы // Друкеровский вестник. 2019. №2(28). С. 304-315.
130. Никитская Е.Ф., Валишвили М.А., Афонина В.Е. Цифровизация в глобальном мире: международная практика и российский опыт // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 10-2. С. 150-159.
131. Нили Э., Адамс К., Кеннерли М. Призма эффективности: Карта сбалансированных показателей для измерения успеха в бизнесе и управления им [пер. с англ.]. Днепропетровск: Баланс-Клуб, 2003. 328 с.
132. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. 4-е изд. испр. и доп. – М.: URSS, ООО «ЛЕНАНД», 2022. 500 с.

133. Нуреев Р.М. Российская экономика: проблемы формирования инновационного уклада // Человеческий капитал и профессиональное образование. 2012. № 1(1). С. 19-31.
134. Нуреев Р.М., Симаковский С.А. Сравнительный анализ инновационной активности российских регионов // Terra Economicus. 2017. Т. 15. № 1. С. 130-147.
135. Ореховский П. Власть и инновации (почему в России не получается построить инновационную экономику) // Общество и экономика. 2009. № 8-9. С. 93-116.
136. Охтилев М.Ю., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Теоретические и технологические основы концепции проактивного мониторинга и управления сложными объектами // Известия ЮФУ. Технические науки. 2015. № 1(162). С. 162-174.
137. Палий Д. ИТ-отрасль в России: текущие изменения и прогнозы // Молодой ученый. 2022. № 26(421). С. 185-188.
138. Панкратов И.Ю., Свертилова Н.В., Лидэ Е.Н. Цифровое государство: новая матрица компетенций для цифровой трансформации // Государственная служба. 2018. Т. 20, № 1(111). С. 38-43.
139. Патурухин В.Д. Роль отечественных IT-компаний в цифровизации экономики Российской Федерации // Хроноэкономика. 2019. № 2(15). С. 201-206.
140. Петрухина Н.В. Формирование инновационной инфраструктуры региона в условиях цифровой трансформации // Вестник Академии знаний. 2021. № 45 (4). С. 227-230.
141. Рынок труда и рынок образовательных услуг в субъектах Российской Федерации: монография / Васильев В.Н. [и др.]. М.: Техносфера, 2007. 675 с.
142. Саночкина, Ю.В. Совершенствование методов управления инновационным развитием отрасли // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 3. С. 1-26.
143. Сбалансированная система показателей инновационного развития региона / Ю.М. Максимов [и др.] // Инновации. 2008. № 11(121). С. 95-98.

144. Секерин В.Д., Горохова Е.А. Инновационная среда как фактор эффективности коммерциализации инноваций // Известия МГТУ «МАМИ». 2014. Т. 5. № 2(20). С. 39-43.
145. Секерин В.Д., Семенова В.В., Горохова Е.А. Влияние кадрового обеспечения на развитие инновационной инфраструктуры // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2023. № 2. С. 125-131.
146. Сенчагов В.К., Митяков С.Н. Использование индексного метода для оценки уровня экономической безопасности // Вестник академии экономической безопасности МВД России. 2011. № 5. С. 41-50.
147. Сергеева И.Г., Чеботарь А.В., Харламов А.В. Оценка применения информационных технологий и систем в инновационной деятельности организации // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2020. № 1(121). С. 62-66.
148. Силифонкина С.В. Сбалансированная система показателей для диагностики устойчивого развития экономики региона // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 40(247). С. 48-56.
149. Складов И.Ю., Складова Ю.М. Основные направления и перспективы инновационного развития экономики России // Учетно-аналитические аспекты и перспективы развития инновационной экономики: материалы Международной научно-практической конференции. Ставрополь: Компания "Бюро новостей", 2010. С. 141-143.
150. Складова Е.Е. Концептуальная модель инновационной экономики // Социально-экономические явления и процессы. 2012. № 9(43). С. 155-164.
151. Слинков А.М. Мониторинг как управленческий процесс: принципы, методы, функции // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2016. № 2(223). С. 63-70.
152. Струмилин С.Г. Проблемы экономики труда. М.: Госполитиздат, 1957. 735 с.
153. Суханова П.А. Зарубежный опыт стратегий развития цифровой экономики // Инновации и инвестиции. 2018. № 12. С. 96-100.

154. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями [пер. с англ.]. М.: Экономика, 1989. 271 с.
155. Темпы роста мирового и российского рынка ИТ-услуг практически сравнялись. URL: https://www.cnews.ru/reviews/rynok_ituslug_2021/articles/tempy_rosta_mirovogo_i_rossijskogo (дата обращения 19.04.2024).
156. Товма Н.А. Зарубежный опыт развития цифровой экономики // Международный педагогический портал. URL: <https://solncesvet.ru/opublikovannyie-materialyi/zarubejnyu-opyt-razvitiya-cifrovoju-ekono21/> (дата обращения 20.04.2024).
157. Тукаева З.М. Моделирование и оценка эффективности деятельности региональных экономических систем кластерного типа // Наука и современность. 2013. № 24. С. 294-298.
158. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: учебник для вузов. М.: Интел-Синтез, 1998. 600 с.
159. Фаязова С.И. Влияние инноваций на экспортную деятельность: эмпирический анализ российских компаний // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2020. Т. 11. № 1. С. 56-69.
160. Хенш Ш. Balanced Scorecard как инструмент стратегического менеджмента качества посредством DIN EN ISO 9001: 2001 // Технологии качества жизни. 2002. Т. 2. № 2. С. 33-40.
161. Чернова О.А. Методологические аспекты оценки деятельности объектов инновационной инфраструктуры внедренческого бизнеса // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 22(325). С. 10-17.
162. Чесбро Г. Открытые инновации. Создание прибыльных технологий [пер. с англ.]. М.: Поколение, 2007. 336 с.
163. Чехломин С.В., Аксянова А.В. К вопросу об оценке эффективности инновационного развития в региональном аспекте // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 10(57). С. 796-800.

164. Шаныгин С.И. Концептуальное моделирование сложных организационно-экономических систем // Экономика и управление. 2008. № 2(34). С. 156-159.
165. Шебуняева Е.А. Информационные технологии в современной экономике России: проблемы развития // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2011. № 2(94). С. 25-29.
166. Ширяев М.В. Модель анализа потребности региона в выпускниках высших учебных заведений // Фундаментальные исследования. 2016. № 9-1. С. 213-218.
167. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. М.: Эксмо, 2008. 864 с.
168. Экономическая безопасность регионов России: монография / под ред. В.К. Сенчагова. Нижний Новгород: Растр-НН, 2012. 254 с.
169. Эренберг Р.Д., Смит Р.С. Современная экономика труда: Теория и гос. политика: Пер. с англ. / Под науч. ред. Р. П. Колосовой [и др.]. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. 777 с.
170. Юрлов Ф.Ф., Шапкин Е.И., Разина А.В. Инновации и прогнозирование развития инвестиционной деятельности. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2009. 200 с.
171. Яковец Ю.В. Инновации: теория, механизм, государственное регулирование: учебное пособие. М.: Издательство РАГС, 2000. 236 с.
172. Янсен Ф. Эпоха инноваций: как заниматься бизнесом творчески постоянно, а не от случая к случаю. М.: ИНФРА-М, 2002. 307 с.
173. Яшин С.Н., Кошелев Е.В., Макаров С.А. Анализ эффективности инновационной деятельности. С.-Пб: БХВ-Петербург, 2012. 288 с.

Интернет-ресурсы

174. Атлас новых профессий. URL: <https://files.asi.ru/iblock/ce8/ce82467fa9a2b9d99d1314475b297c3e/Atlas.pdf> (дата обращения 07.10.2023).

175. Атлас новых профессий. Вторая редакция. URL: http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas_2.0.pdf (дата обращения 07.10.2023).
176. Будущее российского IT: что ждет отрасль в 2023 году. URL: <https://incrussia.ru/understand/russia-it-2023/> (дата обращения 20.10.2023).
177. В Правительстве утвердили дорожные карты по импортозамещению ПО. URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/42299/> (дата обращения 21.10.2023).
178. Государственные меры поддержки для IT-компаний. URL: <https://www.gosuslugi.ru/itindustry/fundraising> (дата обращения 12.10.2023).
179. Грант на внедрение российских IT-решений. URL: <https://rfrit.ru/support-measure/grants/grant-na-vnedrenie-rossiiskii-it-reshenii/> (дата обращения 21.03.2024).
180. Дефицит IT-кадров: глобальные тренды, международный опыт развития кадрового потенциала. URL: https://files.data-economy.ru/Docs/Deficit_IT_kadrov_globalnye_trendy.pdf (дата обращения 05.04.24).
181. Изменение структуры IT рынка по итогам 2022 года: льготы, развитие, импортозамещение, рынок IT-специалистов. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/izmenenie-struktury-it-rynka-po-itogam-2022-goda-lgoty-razvitie-importozameshchenie-rynok-it-spetsia/> (дата обращения 20.04.2024).
182. IT-кадры для цифровой экономики в России. Оценка численности IT-специалистов в России и прогноз потребности в них до 2024 года / Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий. URL: https://www.apkit.ru/files/it-personnel%20research_2024_APKIT.pdf (дата обращения 07.03.2024).
183. IT-рынок России. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:IT-рынок_России (дата обращения 17.04.2024).
184. Кадры для цифровой экономики. URL: <https://data-economy.ru/education> (дата обращения 05.04.2024).

185. Меры поддержки для IT-компаний. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411198/d47d63c1bd09b4f09b07d6278860e9673ca0f14f/ (дата обращения 12.03.2024).
186. Минкомсвязь России закрепила понятия «Сектор ИКТ» и «Сектор контента и СМИ». URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/34655/> (дата обращение 20.04.2024).
187. МЭР разработало законопроект, определяющий понятие «технологическая компания». URL: <https://tass.ru/ekonomika/16315431> (дата обращения 12.03.2024).
188. Обзор российского рынка инфраструктурного ПО и перспективы его развития. URL: https://strategy.ru/media/uploads/2023/09/Обзор_российского_рынка_инфраструктурного_ПО_и_перспективы_его_развития.pdf (дата обращения: 21.04.2024).
189. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii.pdf> (дата обращения 21.04.2024).
190. Реестр российского программного обеспечения. URL: <https://reestr.digital.gov.ru/> (дата обращения 21.04.2024).
191. Российский сектор ИКТ: ключевые показатели 2022 года. Квартальный дайджест на основе официальной статистической информации. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/826844484.pdf> (дата обращения 19.04.2024).
192. Рынок труда в России (ИТ и телеком). URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Рынок_труда_в_России_\(ИТ_и_телеком\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Рынок_труда_в_России_(ИТ_и_телеком)) (дата обращения 21.03.2024).
193. «Сколково» поддержит импортозамещающие ИТ-проекты грантами до 700 млн. рублей. URL: <https://sk.ru/news/skolkovo-podderzhit-importozameshayushie-it-proekty-grantami-do-700-mln-rublej/> (дата обращения 21.03.2024).

194. Способы нормализации переменных. URL: <https://neuronus.com/theory/nn/925-sposoby-normalizatsii-peremennykh.html> (дата обращения 24.03.24).
195. Статистика оттока ИТ специалистов из России в 2022 году. URL: <https://inclient.ru/outflow-it-specialists> (дата обращения 12.04.2024).
196. Участники программы «Приоритет 2030» запускают новый масштабный проект «Цифровые кафедры». URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-podvedomstvennykh-uchrezhdeniy/50232/> (дата обращения 20.04.2024).
197. Участники рынка оценили новую волну уезжающих из России айтишников 2021. URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/28/09/2022/633324f39a7947518c6fd452 (дата обращения 14.10.2023).
198. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 21.04.2024).
199. Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения. 18-е ежегодное исследование. URL: <https://russoft.org/wp-content/uploads/2021/11/survey2021.pdf> (дата обращения 19.04.2024).
200. ИТ рынок России к концу 2023 года: разработки крупнейших игроков, продолжающийся тренд на импортозамещение и дефицит кадров. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/it-rynok-rossii-k-kontsu-2023-goda-razrabotki-krupneyshikh-igrokov-prodolzhayushchiysya-trend-na-imp/> (дата обращения 21.04.2024).
201. 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-tekhnologiy/> (дата обращения 19.04.2024).

Источники на иностранных языках

202. Abagissa J. The assessment of balanced scorecard implementation in the commercial bank of Ethiopia : The case of three branches in East Addis Ababa

- Districts // International Journal of Financial Management and Economics. 2019. Vol 2. P 16–23.
203. Abofaied A. Evaluation of Bank's Performance by using Balanced Scorecard: Practical Study in Libyan Environment // International Journal of Business and Management. 2017. V(1). P. 1–14.
204. About the Digital Intelligence Index. URL: <https://newsroom.mastercard.com/news/insights/2020/digital-intelligence-index/> (дата обращения 18.04.2024).
205. Anuforo P.U., Ayoup H., Saidu N. Balance Scorecard Implementation Challenges in Institution of Higher Learning: Overview of Prior Studies // American International Journal of Social Science Research. 2018, Vol. 2(2). P. 1–11
206. Agyeman B., Bonn J., Osei C. Using Balanced Scorecard for Managing Performance in Selected Ghanaian Banks // International Journal of Business and Management. 2017. Vol. 12(12), P. 204–211.
207. Chase, Robert A., Philip J. Bourque & Richard S. Conway, 1993. "The 1987 Washington State Input-Output Study (Replaces corrupted copy)," Urban/Regional 9311001, Economics Working Paper Archive at WUSTL, revised 10 Nov 1993.
208. Conceptual model development using a generic Features, Events, and Processes (FEP) database for assessing the potential impact of hydraulic fracturing on groundwater aquifers / Tatomir A [et al.] // Advances in Geosciences. 2018. Vol. 45. P. 185-192.
209. Develop Survey Result 2019 2021. URL: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2019> (дата обращения 14.10.2023).
210. Digital Policy Playbook 2017: Approaches to National Digital Governance. White Paper. World Economic Forum. 2017. URL: https://www3.weforum.org/docs/White_Paper_Digital_Policy_Playbook_Approaches_National_Digital_Governance_report_2017.pdf (дата обращения 19.10.2023).

211. Hollanders H., Tarantola S., Loschky A. Regional Innovation Scoreboard (RIS) // Pro Inno Europe. 2009. URL: https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2009/12/RIS_2009 (дата обращения 14.02.2024).
212. ICT specialists in employment (апрель 2022). URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_in_employment&oldid=564445#Number_of_ICT_specialists (дата обращения 13.04.2024).
213. International Data Corporation (IDC). URL: <https://www.idc.com/cis> (дата обращения 17.04.2024).
214. Introduction to Theory of Control in Organizations / Burkov V. N. [et al.]. Boca Raton: CRC Press, 2015, 346.
215. Gerten E., Beckmann M., Bellmann L. Controlling working crowds: The impact of digitalization on worker autonomy and monitoring across hierarchical levels // Journal of Economics and Statistics. 2019. №3, P. 441–481.
216. Global Innovation Index 2022. URL: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf> (дата обращения 21.04.2024).
217. Kollberg B., Elg M. The practice of the Balanced Scorecard in health care services // International Journal of Productivity and Performance Management. 2011. Vol. 60. P. 427-445.
218. Mizintseva M., Gerbina T. Knowledge Management: A Tool for Implementing the Digital Economy // Scientific and Technical Information Processing. 2018. Vol 45. P. 40-48.
219. Radnor Z., Radnor, Z. Defining, justifying and implementing the Balanced Scorecard in the National Health Service // International Journal of Medical Marketing. 2016. Vol. 3(3), P. 174–188.
220. Strategic Measurement Method Using Balanced Scorecard Approach at The North Minahasa District Health Office / Katuuk J. L. [et al.] // International Journal of Applied Business and International Management. 2019., Vol. 4. № 2. PP. 65-74

221. The Digital Economy and Society Index (DESI). URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (дата обращения 21.04.2024).
 222. The ICT Development Index. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/IDI/default.aspx> (дата обращения 18.04.2022).
 223. The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review / Van Laar E [et al.] // Computers in Human Behavior. 2017. № 72. P. 577–588.
 224. Tominac S. B. Possibilities of Balanced Scorecard Application in Commercial Banks // International Journal of Scientific Research, 2014. Vol. 3. P. 119-121.
 225. Total information communication technology (ICT) market spending worldwide from 2016 to 2023. URL: <https://www.statista.com/statistics/946785/worldwide-ict-spending/> (дата обращения 13.04.2024).
 226. WIPO Launches Online Dashboard to Monitor Operations. URL: https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2020/article_0006.html (дата обращения 01.04.2024).
 227. Why is the average service period 17-20 years in IT companies?. URL: <https://www.quora.com/Why-is-the-average-service-period-17-20-years-in-IT-companies> (дата обращения 12.10.2022).
 228. World Digital Competitiveness Ranking 2022. URL: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/> (дата обращения 18.04.2024).
- .

**Приложение А. Ключевые элементы инфраструктуры отрасли информационных технологий
в развитых странах мира и России**

Таблица А.1

Ключевые элементы инфраструктуры ИТ в развитых странах

Страна	Ключевые высшие учебные заведения в сфере ИТ	Крупнейшие инновационные центры, бизнес-инкубаторы, технопарки, технополисы	Крупнейшие ИТ-компании	Венчурные фонды
США	Массачусетский технологический институт, Калифорнийский университет в Беркли, Стэнфордский университет, Карнеги-Меллонский университет, Гарвардский университет, Калифорнийский технологический институт, Университет штата Нью-Йорк в Стони-Брук и др.	Силиконовая долина, Кембриджский инновационный центр, Корпорация экономического развития Нью-Йорка, Бостонский инновационный район, Парк исследовательского треугольника, Инкубатор чистых технологий (Cleantech) Лос-Анджелеса и др.	Apple, Microsoft, Amazon, Alphabet (Google), Facebook, Intel, IBM, Cisco Systems, Oracle, Qualcomm и др.	Sequoia Capital, Accel Partners, Benchmark Capital, Greylock Partners, Andreessen Horowitz, Kleiner Perkins, NEA, Founders Fund, General Catalyst, First Round Capital и др.
Великобритания	Кембриджский университет, Оксфордский университет, Имперский колледж Лондона, Эдинбургский университет, Манчестерский университет, Бристольский университет, Уорикский университет, Университет Глазго, Университет Саутгемптона, Университет Лидса и др.	Лондонский технологический центр, Центр бизнес-инкубации Эдинбурга, Центр бизнес-инкубации Кембриджа, Технопарк Манчестера, Технопарк Бирмингема, Технополис Бристоля, Технополис Саутгемптона, Технополис Лидса, Технопарк Йоркшира, Технопарк Ньюкасла и др.	Sage Group, Micro Focus International, FDM Group, Softcat, Aveva, Sophos, Kainos Group, Playtech, GB Group, Dotdigital Group и др.	Accel Partners, Atomico, Balderton Capital, Index Ventures, Northzone, Notion Capital, Passion Capital, Seedcamp, Episode 1 Ventures, MMC Ventures и др.
Германия	Мюнхенский технический университет, Университет Карлсруэ, Рейнско-Вестфальский технический университет Ахена, Технический университет Берлина, Штутгартский университет, Потсдамский университет, Университет Мангейма, Университет Эрлангена-Нюрнберга и др.	Технологический парк Берлин-Адлерсхоф, Технологический парк Карлсруэ, Штутгартский инженерный парк, Мюнхенский технологический центр, Дрезденский научно-технический парк, Технологический парк Дармштадта, Технологический парк Ганновера, Франкфуртский инновационный центр, Технологический парк Дортмунда,	SAP, Siemens, Deutsche Telekom, Bosch, Continental, Daimler, Volkswagen, BMW, Deutsche Bank, Allianz и др.	Earlybird Venture Capital, Lakestar, Rocket Internet, Target Global, Project A Ventures, High-Tech Gründerfonds, German Startups Group, Point Nine Capital, Berlin Technologie Holding и др.

Таблица А.1 – продолжение

Франция	Политехническая школа (École Polytechnique), Университет Париж-Сакле, Лионская педагогическая школа, Университет Париж-Юг, Парижский университет, Университет Париж-Дофин, Страсбургский университет и др.	Парижский технологический центр, Технопарк София-Антиполис, Технопарк Женева, Технопарк Лиона, Технопарк Нанси, Технопарк Тулузы, Технопарк Нантера, Технопарк Марселя, Технопарк Ренна и др.	Dassault Systemes, Capgemini, Thales Group, Atos, Orange, Sopra Steria, Altran, Ubisoft, OVHcloud, Criteo и др.	Partech Ventures, Idinvest Partners, Elaia Partners, Serena Capital, Iris Capital, 360 Capital Partners, Breega, ISAI, Ventech и др.
Швейцария	Высшая техническая школа Цюриха, EPFL (Федеральная политехническая школа Лозанны), Цюрихский университет, Женевский университет, Университет Лозанны, Университет Санкт-Галлена, Университет Фрибурга и др.	Технопарк Цюриха, Научный парк Лозанны, Инновационный парк Женевы, Технопарк Берна, Технопарк Базеля, Технопарк Люцерна, Технопарк Санкт-Галлена, Технопарк Невшателя, Технопарк Фрибура, Инновационный парк Тичино и др.	ABB Group, Novartis International AG, Roche Holding AG, Credit Suisse Group AG, UBS Group AG, Zurich Insurance Group AG и др.	Swisscom Ventures, Redalpine Venture Partners, Creathor Ventures, Polytech Ecosystem Ventures, Endeavour Vision, VI Partners, Emerald и др.
Швеция	Королевский технологический институт, Лундский университет, Упсальский университет, Технологический университет Чалмерса, Стокгольмский университет, Гетеборгский университет, Университет Эребру, Институт Блекинге и др.	Стокгольмский научный городок, Научный парк Идеон, Кистинский наукоград, Сальгрэнский научный парк, Инновационный центр Упсалы, Научный парк Мьярдеви, Научный парк Йончепинг, Научная деревня Скандинавия, Арктический бизнес-инкубатор, Minc - Инкубатор Мальмё и др.	Ericsson, Spotify, Klarna, King, Mojang Studios, iZettle, Skype Technologies, Truecaller, Tictail, Dice и др.	EQT Ventures, Creandum, Northzone, Industrifonden, Norrskan VC, Inbox Capital, Almi Invest, Wellstreet, Luminar Ventures, Chalmers Ventures и т.д.
Китай	Университет Цинхуа, Пекинский университет, Университет науки и технологий Китая, Шанхайский университет Цзяо Тонг, Чжэцзянский университет, Университет Фудань, Харбинский технологический институт, Нанкинский университет, Сианьский университет Цзяотун, Хуачжунский университет науки и технологий	Научный парк Чжунгуаньцунь, Парк высоких технологий Чжанцзян, Китайско-Сингапурский промышленный парк Сучжоу, Шэньчжэньский индустриальный парк высоких технологий, Зона высокотехнологичного промышленного развития Чэнду, Зона развития высоких технологий Восточного озера Ухань, Тяньцзиньская зона экономико-технологического развития и др.	Alibaba Group, Tencent Holdings Ltd., Baidu, Huawei Technologies Co., Xiaomi Corporation, Meituan Dianping, ByteDance Ltd., Didi Chuxing Technology Co., NetEase и др.	Qiming Venture Partners, GGX Capital, IDG Capital, Sequoia Capital China, ZhenFund, Hillhouse Capital Group, Matrix Partners China, Northern Light Venture Capital, Legend Capital, China Growth Capital и др.

Таблица А.1 – продолжение

Индия	Индийский технологический институт, Технологический и научный институт Бирла, Национальный технологический институт, Делийский технологический университет и др.	Бангалорский технопарк, Индийский институт науки, Pune Smart City Development Corporation Limited (г. Пуна) и др.	Infosys, Wipro, HCL Technologies, Tech Mahindra, Oracle Financial Services Software, Mindtree, Mphasis, L&T Infotech, Genpact и др.	Accel Partners India, SAIF Partners, Sequoia Capital India, Kalaari Capital, IDG Ventures India, Helion Blume Ventures, Matrix Partners India, India Quotient
Япония	Токийский университет, Киотский университет, Токийский технологический институт, Осакский университет, Университет Тохоку, Нагойский университет, Университет Хоккайдо, Университет Кюсю и др.	Инновационный парк Тэчносита, Инновационный парк Сидзуока, Инновационный парк Кавасаки, Токио Мидтаун, Сибуя Хикари, Киотский исследовательский парк, Осакский инновационный центр, Научный город Цукуба и др.	Sony Corporation, Toyota Motor Corporation, Hitachi, Mitsubishi Electric Corporation, Fujitsu Limited, Panasonic, Toshiba, NEC, NTT DATA Corporation	Global Brain, CyberAgent Ventures, SBI Investment, Infinity Venture Partners, DCM Ventures Japan, GREE Ventures, ITOCHU Technology Ventures, и т.д.
Южная Корея	Корейский институт науки и технологий (KAIST), Сеульский национальный университет, Университет науки и технологий Пхохана, Университет Йонсей, Университет Ханьян, Ульсанский национальный институт науки и технологий, Институт науки и технологий Кванджу и др.	Город цифровых медиа (DMC), Сеульский центр стартапов, Техно-долина Пангио, Агентство продвижения индустрии информации и культуры Кванджу (GITCT), Пусанский венчурный комплекс, Агентство по продвижению индустрии информации и культуры Тэджона и др.	Samsung Electronics, SK Hynix, LG Electronics, Naver Corporation, Kakao Corporation, CJ Group, Lotte Corporation, KT Corporation, Posco Group и т.д.	Altos Ventures, DSC Investment, FuturePlay, K Cube Ventures, Korea Investment Partners, LB Investment, Mirae Asset Venture Investment и др.
Сингапур	Агентство науки, технологии и исследований (A*STAR), Национальный университет Сингапура, Технологический университет Сингапура (NTU) и др.	Tribe Accelerator, Инкубационный центр NUS Enterprise, Инкубационный центр JTC LaunchPad, Biopolis и Fusionopolis и т.д.	Sea Group, Lazada Group, ST Engineering, Singtel и др.	Golden Gate Ventures, Jungle Ventures, Vertex Ventures, Monk's Hill Ventures, Wavemaker Partners, Expara Ventures и др.

Таблица А.1 – окончание

Россия	Московский физико-технический институт (МФТИ), Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" (НИУ ВШЭ), Университет ИТМО (ИТМО), Бауманский Московский государственный технический университет (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Сибирский федеральный университет (СибФУ), Университет Иннополис и др.	Сколково, Иннополис, Иннопром, Технопарк "ИТ Парк" в Казани, Сибирский научный центр, Инновационный центр "Сколково" в Новосибирске, Технопарк Санкт-Петербурга, Центр инновационных технологий в образовании и др.	Яндекс, Лаборатория Касперского, Mail.ru Group, СКБ Контур, Ростех, Ростелеком, 1С, Лига Цифровой Экономики, МТС Диджитал и др.	Блок Кэпитал, Ульяновский фонд развития технологических и социальных проектов, Уралсиб Капитал, Мегафон Венчурз, Венчурный фонд Руслана Русланова, Интерро, Русинтез, Президентский фонд технической поддержки малого предпринимательства и др.
---------------	---	---	---	---

Источник: составлено автором

Приложение Б. Справки о внедрении диссертационного исследования

SAMSUNG

Общество с ограниченной ответственностью
«Исследовательский Центр Самсунг»
Российская Федерация, 127018, г. Москва,
ул. Двинцев, дом 12, корпус 1, офис №1500
Тел. +7 499 426-2700; Факс: +7 495 797-2501

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационного исследования
Лимасова Андрея Михайловиче на тему «Методический инструментарий
обеспечения инновационного развития российской отрасли информационных
технологий»

Данной справкой подтверждается, что результаты диссертационного исследования Лимасова А.М. внедрены в практическую деятельность ООО «Исследовательский центр Самсунг».

В частности, методический инструментарий развития кадровой составляющей инновационной инфраструктуры ИТ-отрасли задействован при реализации образовательных ИТ-программ Samsung Innovation Campus. Авторские модели направлены на трансформацию инновационной среды подготовки ИТ-специалистов.

Руководитель образовательных проектов
ООО «Исследовательский центр Самсунг»
Кандидат технических наук

Юн Светлана Геннадьевна

26.10.2023





**Министерство
образования и науки
Нижегородской области**

Адрес места нахождения: ул. Ильинская, д. 18
г. Нижний Новгород, 603950
Почтовый адрес: Кремль, корп. 14
г. Нижний Новгород, 603082
тел. 433-24-51, факс 434-11-90
e-mail: official@obr.kreml.nnov.ru

По месту требования

16.11.2023. № 5/Н

на № _____ от _____

Справка об использовании
результатов диссертационного
исследования

СПРАВКА

об использовании результатов диссертационного исследования
Лимасова Андрея Михайловича на тему «Методический инструментарий
обеспечения инновационного развития российской отрасли информационных
технологий»

Результаты научно-исследовательской работы Лимасова Андрея Михайловича представляют интерес для министерства образования и науки Нижегородской области (далее – Министерство). Разработки и предложения исследователя используются в практической деятельности Министерства при реализации государственной политики в сфере образования, воспитания и науки.

Предложенный в диссертации Лимасова А.М. методический комплекс по оптимизации инновационной инфраструктуры в сфере подготовки кадров ИТ-отрасли используется в деятельности Министерства. Так, на протяжении последних 10 лет в регионе активно развивается программа дополнительного образования обучающихся общеобразовательных организаций «ИТ-школа Samsung» (далее – Программа), в основу которой положено сетевое взаимодействие заинтересованных сторон, предложенное в научных работах и диссертации Лимасова А.М. Программа охватывает актуальные аспекты ИТ-отрасли и современные методы обучения, во многом базируется на авторском методическом инструментарии инновационного развития.

И.о. министра,
кандидат экономических наук, Д.С.Сен



Л.В. Широкова



ВОЛЬНОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РОССИИ
НИЖЕГОРОДСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
 603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 1

02.10.2023 № 2 С/П

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационного исследования
 Лимасова А.М. на тему «Методический инструментарий обеспечения
 инновационного развития российской отрасли информационных
 технологий»

Данной справкой подтверждается внедрение результатов кандидатской диссертации Лимасова Андрея Михайловича в научно-практическую деятельность Нижегородского регионального отделения Вольного экономического общества России. Ведущие профильные ученые и специалисты НРО ВЭО России привлекались соискателем в качестве экспертов при формировании система показателей для мониторинга инновационного развития ИТ-отрасли, а также при исследовании динамики спроса и предложения на кадры в ИТ-отрасли в России.

Диссертационная работа имеет важное научное и практическое значение и развивает научные положения в области совершенствования методического инструментария инновационного развития отечественной ИТ-отрасли. Разработки автора являются достаточно универсальными и при соответствующей адаптации системы оценочных показателей могут быть успешно перенесены на иные отрасли народного хозяйства.

Член Правления,
 д.э.н., профессор



И.Е. Мизиковский

Мизиковский Игорь Ефимович
 8-910-120-42-99; core090913@gmail.com

МИНОБНАУКИ РОССИИ
 федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 образования «Нижегородский государственный
 технический университет им. Р.Е. Алексеева»
 (НГТУ)

ПЕРВЫЙ ПРОРЕКТОР – ПРОРЕКТОР
 ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Минина ул., 24, г. Нижний Новгород, 603950
 Тел. (831) 436-93-24, факс (831) 436-94-75
 E-mail: ieg@nntu.ru www.nntu.ru

ОКПО 02068137 ОГРН 1025203034537
 ИНН / КПП 5260001439 / 526001001

14.11.2023 № 243-01-11/319

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор – проректор
 по образовательной деятельности
 к.т.н., доцент



Е.Г. Ивашкин

2023 г.

СПРАВКА
 о внедрении результатов
 диссертационного исследования в учебный процесс

Результаты кандидатской диссертации Лимасова Андрея Михайловича, выполненной по научной специальности 5.2.3. «Региональная и отраслевая экономика (экономика инноваций)» на тему «Методический инструментарий обеспечения инновационного развития российской отрасли информационных технологий» в формате инициативных исследований, внедрены в учебный процесс в Институте экономики и управления НГТУ при преподавании профильных дисциплин студентам направлений подготовки 27.03.05 и 27.04.05 «Инноватика» и 27.03.03 «Системный анализ и управление».

Начальник учебно-методического
 управления, к.п.н., доцент

Т.И. Ермакова

Заместитель директора Института
 экономики и управления, к.э.н., доцент

Е.В. Саксина

Начальник службы качества, экспортного
 и технического контроля, к.э.н.

П.А. Рындык