

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи



Бабичев Алексей Олегович

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ
ЦИФРОВОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ЭКОНОМИКИ
РЕГИОНА**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Специальность:

5.2.3. «Региональная и отраслевая экономика» (экономика инноваций)

Научный руководитель: доктор экономических наук,
профессор Бессонова Е.А.

Курск, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА	19
1.1 Цифровая инновационная экосистема экономики региона: трактовка, элементы, классификация и значение	19
1.2 Формирование архитектуры цифровой инновационной экосистемы экономики региона.....	40
1.3 Инструменты стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона.....	53
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЦИФРОВОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА	68
2.1 Анализ методических подходов к оценке различных аспектов цифровизации	68
2.2 Методика оценки уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона	86
2.3 Комплексная оценка цифровой инновационной экосистемы экономики регионов России	97
3 УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ЦИФРОВОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ЭКОНОМИКИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	121
3.1 Экономико-математическая модель развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона.....	121
3.2 Оценка развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области.....	149
3.3 Прогноз развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области на основе инструментария форсайта	177
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	193
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	210
Приложение 1 – Показатели для оценки формирования эффективной цифровой экосистемы экономики региона.....	233

Приложение 2 – Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих базу взаимодействия	238
Приложение 3 – Гистограммы распределения для показателей, характеризующих базу взаимодействия	239
Приложение 4 – Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих среду взаимодействия	244
Приложение 5 – Гистограммы распределения для показателей, характеризующих среду взаимодействия	245
Приложение 6 – Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих эффекты от цифровизации	250
Приложение 7 – Гистограммы распределения для показателей, характеризующих среду взаимодействия	251
Приложение 8 – Описательные статистики для показателей, характеризующих базу взаимодействия	253
Приложение 9 – Описательные статистики для показателей, характеризующих среду взаимодействия	254
Приложение 10 – Описательные статистики для показателей, характеризующих эффекты от цифровизации	255
Приложение 11 – Результаты расчета субиндекса, характеризующего базу взаимодействия.....	256
Приложение 12 – Результаты расчета субиндекса, характеризующего среду взаимодействия.....	259
Приложение 13 – Результаты расчета субиндекса, характеризующего эффекты от цифровизации	262
Приложение 14 – Результаты расчета интегрального индекса уровня развития ЦИЭЭР.....	265
Приложение 15 – Состав каждого кластера и расстояния до его центра.....	268
Приложение 16 – Результаты рейтинговой оценки по уровню развития ЦИЭЭР в 2021 г.	269

Приложение 17 – Результаты расчетов для блоков «Инновации», «Кадры», «Образование», «Здравоохранение», «Домашние хозяйства», «Бизнес», «Региональные органы власти»	270
Приложение 18 – Формат анкеты для форсайт-проекта цифровой экосистемы экономики Курской области (ЦЭЭКО).....	284
Приложение 19 – Акт о внедрении в учебный процесс ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»	289
Приложение 20 – Акт о внедрении результатов диссертационного исследования при выполнении государственного задания№0851-2020-0034 по теме 1.13.20ф: «Концептуальные основы обеспечения экономической безопасности Российской Федерации в условиях цифровизации: контуры пространственных преобразований».....	290
Приложение 21 – Акт о внедрении в деятельность Курской областной думы	291
Приложение 22 – Акт о внедрении в деятельность Правительства Курской области.....	292

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Формирование благоприятных условий для развития высокотехнологичных предприятий, повышение глобальной конкурентоспособности страны, укрепление национальной безопасности, улучшение качества жизни граждан и обеспечение равного доступа к цифровым технологиям – это первоочередные задачи, закрепленные в национальном проекте «Цифровая экономика» [89]. Достижение этих целей возможно при помощи повсеместной интеграции цифровых технологий: в работу государственных институтов, в деятельность экономических субъектов и организаций социальной сферы, а также в повседневную жизнь граждан. Современный этап развития экономики характеризуется трендом на цифровизацию, усилением роли и ценности информации, переходом на инновационные модели развития, внедрением передовых технологических решений, которые обуславливают большую вариативность возможных исходов развития событий, учитывая трансформацию пространства принятия решений и возрастание цены возможных управлеченческих ошибок, что требует от участников экономических отношений применения в практической деятельности новых подходов к проведению анализа экономических процессов и явлений, к построению прогнозов их состояния в будущем. Учитывая динамичность и непостоянство условий внешней среды, важно выявлять не только потенциальные угрозы, но и фокусироваться на возможностях будущего, наиболее рационально подходить к определению приоритетных направлений в науке, технологиях, социальной, экономической и других сферах. Таким образом, актуальной задачей является выбор наиболее эффективных научно-методических подходов и оптимальных инструментов управления, что выполнимо при условии активного взаимодействия и тесного сотрудничества ключевых участников социально-экономических процессов посредством согласования интересов всех заинтересованных сторон при разработке стратегий развития территориальных образований.

Актуальность разработки теоретико-методических основ развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона (ЦИЭЭР) подтверждается следующими обстоятельствами:

- создание эффективно функционирующей цифровой инновационной экосистемы на региональном уровне способствует гармонизации интересов бизнеса, органов власти и жителей территориального образования. Интеграция во все сферы цифровых технологий и передовых высокотехнологичных решений предоставляет важные преимущества каждому из вышеназванных участников, открывая новые перспективные направления для роста и развития. Первым шагом на пути к формированию и стабильному функционированию региональных цифровых инновационных экосистем является разработка методики, позволяющей присвоить им точные количественные оценки, характеризующие уровень цифровизации региональной экономики;
- в качестве фундаментального фактора, который обуславливает замедленное продвижение, адаптацию и эксплуатацию цифровых технологий, систем, инструментов и платформ в Российской Федерации, выступает пространственная поляризация в цифровом развитии регионов. Данная диспропорция проявляется через цифровой разрыв, который характеризуется неоднородным уровнем цифровизации территориальных образований страны, свидетельствуя о значительных региональных дисбалансах в данной сфере, что обуславливает необходимость и высокую актуальность разработки методического подхода к оценке ЦИЭЭР, что впоследствии позволит сформулировать рекомендации по ее формированию, преобразованию и эффективному развитию для каждого отдельно взятого региона;
- для описания различных экономических процессов и явлений, построения прогнозов, выявления зависимостей между показателями одним из наиболее эффективных инструментов является экономико-математическое моделирование. Формирование цифровой инновационной экосистемы экономики региона – сложный и многоаспектный процесс, описание которого при помощи

экономико-математической модели позволит оценить текущее состояние ЦИЭЭР и обосновать перспективы ее развития;

– в условиях цифровой трансформации потребность в модернизации и улучшении традиционных методов планирования и прогнозирования значительно возрастает, что приводит к изменению подходов, применяемых в аналитических исследованиях, ориентированных на будущее. Наблюдается переход от планирования и предсказания к разработке возможных сценариев будущего. Форсайт представляет собой один из наиболее актуальных и действенных инструментов для выбора альтернативных направлений развития в сферах экономики, технологий, науки и общества в целом. Этот метод отличается высокой гибкостью и способностью адаптироваться к динамичным условиям, учитывая различные возможные исходы. При проведении форсайтowych исследований предполагается, что достижение желаемого варианта будущего в значительной степени зависит от целенаправленных действий и мер, ориентированных на поступательное социально-экономическое развитие, опирающееся на принципы цифровизации.

Вышеизложенные факты оказали значительное влияние на выбор темы и формирование ключевых направлений исследования.

Степень разработанности темы исследования.

Понятие «экосистема» и особенности применения экосистемного подхода в современной экономической науке были раскрыты в трудах О.И. Филимонова, Т.Г. Касьяненко, М.В. Кухта, Л. фон Берталанфи, Г.Б. Клейнера, Дж. Ф. Мура, Е.Д. Бурда.

Различные аспекты формирования и развития цифровой экосистемы и инновационной экосистемы, их структуру рассматривали в своих работах следующие исследователи: В.В. Степанова, А.В. Уханова, А.В. Григоришин, Д.Б. Яхяев, Ю.М. Акаткин, О.Э. Карпов, В.А. Конявский, Е.Д. Ясиновская, В.Г. Ларионов, Е.Н. Шереметьева, Л.А. Горшкова, Е.В. Янченко, М.В. Люлюченко, Е.Д. Бурда, А.Е. Плахин, И.Н. Ткаченко, М.В. Евсеева, И. Гришин, Р. Тимиргалеева.

Взаимосвязь между цифровизацией и инновационным развитием раскрыта в трудах Л.В. Ватлиной, В.А. Плотникова, В.М. Ячменевой, Е.Ф. Ячменева, Ю.А. Дорошенко, И.О. Малыхиной, А.А. Гатаулина, Д.А. Калдиярова, Ж.К. Калымбековой, К.Б. Жуманазарова.

Подходы к оценке различных аспектов цифровизации, а также взаимосвязи между различными показателями в сфере науки, инноваций, информационных и коммуникационных технологий представлены в исследованиях таких авторов как В.П. Самарина, К.С. Никитина, В.В. Степанова, А.В. Уханова, А.В. Григоришин, Д.Б. Яхяев, А.И. Фалько, И.В. Сомина, Ю.А. Дорошенко, М.С. Старикова, В.Н. Ряпухина, А.В. Бабкин, С.В. Здольников, С.В. Мерзликина, А.Т. Юсупова, С.Р. Халимова, О.А. Чернова, Е.Л. Михайлова, В.А. Баринова, М.В. Головко, О.Ф. Цуверкалова, В.В. Рябцун, Г.В. Двас, А.Л. Лукьянова, М.М. Балог, С.Е. Демидова, В.В. Троян, М.Г. Васькина, Д.В. Литвинова, Б.Ж. Тагаров и др. Результаты исследований вышеназванных авторов весьма неоднозначны, также не разработана и не обоснована комплексная экономико-математическая модель, охватывающая все категории цифровой инновационной экосистемы экономики региона.

Применение форсайта в рамках управления развитием региона представлено в работах таких авторов как А.Е. Янtranов, Г.Ю. Субанаков, Л.В. Евграфова, Д.Д. Дорошев, Е.Н. Захарова, М.З. Абесалашвили, К.С. Пилтакян и др. Сфера применения метода форсайта весьма широка, но следует отметить, что особенности применения данного метода для разработки альтернатив будущего в сфере развития цифровой инновационной экосистемы экономики, не исследованы и не обобщены в современных научных трудах.

В целом уровень изученности темы вполне позволяет говорить о необходимости дальнейших исследований в части разработки единого комплексного подхода к управлению формированием и развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона.

Цель диссертационного исследования – разработка теоретико-методических основ и практических рекомендаций по оценке и прогнозированию развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона.

Поставленная цель обусловила необходимость решения следующих **задач**:

- проанализировать понятийно-категориальный аппарат терминов «инновационная экосистема», «цифровая экосистема», на основе их обобщения и дополнения сформулировать авторское определение цифровой инновационной экосистемы экономики региона, обосновать концептуальные положения формирования и функционирования ЦИЭЭР;
- обосновать набор инструментов стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона, применение которого позволит осуществлять принятие обоснованных стратегических решений, направленных на повышение цифровой зрелости и эффективности использования ресурсов в регионах;
- провести сравнительный анализ существующих методов оценки различных аспектов цифровизации, выявить их недостатки, обосновать авторский теоретико-методический подход к оценке уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона;
- разработать экономико-математическую модель, описывающую процесс формирования и функционирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона;
- предложить перспективные направления развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона, на основе инструментария форсайта.

Объект диссертационного исследования – цифровая инновационная экосистема экономики региона.

Предмет диссертационного исследования – совокупность управлеченческих и социально-экономических отношений, возникающих в процессе развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона.

Соответствие содержания диссертационного исследования заявленной специальности. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с п. 7.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем инновационного развития и инновационной политики; 7.5. Цифровая трансформация экономической деятельности. Модели и инструменты цифровой трансформации паспорта ВАК РФ по научной специальности 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика (экономика инноваций).

Теоретическая и практическая значимость.

Основные теоретические результаты диссертационного исследования могут быть использованы в целях развития и углубления теоретико-методической базы, необходимой для эффективного управления цифровой инновационной экосистемой экономики региона на основе применения экономико-математического моделирования и инструментария форсайта. Практическая значимость диссертационного исследования состоит в том, что полученные теоретические выводы и методические положения трансформированы в ряд конкретных применимых для использования в практической деятельности рекомендаций, которые могут служить основанием для продолжения научных изысканий в соответствующей дисциплинарной области, а также найдут свое применение в научно-образовательной сфере и в деятельности органов власти в качестве элементов механизма управления развитием территориальных образований.

Информационную и эмпирическую основу диссертационного исследования составляют нормативно-правовые документы, регулирующие вопросы цифровизации на уровне страны в целом и отдельных регионов, данные Федеральной службы государственной статистики, научные работы ведущих российских и международных специалистов, публикации в периодических изданиях, материалы конференций, оценки из рейтингов и данные аналитических обзоров по рассматриваемой проблематике, Интернет-ресурсы.

Надежность и убедительность научных результатов, рекомендаций и выводов, полученных в рамках диссертационной работы, достигается за счет

использования актуальных методологических подходов, отобранных на основе логического анализа, а также через глубокую обработку обширного массива аналитических и статистических данных.

Научная новизна результатов исследования заключается в разработке научно-обоснованных теоретических положений и практических рекомендаций по развитию цифровой инновационной экосистемы экономики региона, включая методику ее оценки.

Основные направления приращения научного знания диссертации заключаются в следующих **положениях, выносимых на защиту:**

1. Дополнены и систематизированы концептуальные положения формирования и функционирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона, базирующиеся на авторском определении ЦИЭЭР, интегрирующем в себе элементы как цифровой, так и инновационной экосистем, отражающем комплексное взаимодействие между различными акторами, в котором ЦИЭЭР понимается как система взаимодействия между населением, бизнесом и государством, обладающая способностями к саморазвитию, самоорганизации, саморегулированию в условиях цифровой трансформации, платформенных и сетевых взаимосвязей посредством формирования новых механизмов кооперации и сотрудничества между всеми участниками инновационной деятельности с целью обеспечения устойчивого инновационного развития экономики территориального образования через эффективное внедрение новых технологий, оптимизацию процессов и стимулирование креативного потенциала всех участников, учитывая влияние и интеграцию информационных технологий в структурные и функциональные аспекты экосистемы для улучшенной адаптации к современным экономическим и социальным изменениям. Разработанные концептуальные положения, отличающиеся интеграцией принципов цифровой экономики с элементами территориального сотрудничества и со-конкуренции, включают в себя цель, задачи, стадии развития ЦИЭЭР, а также принципы ее формирования. Их применение способствует эффективному использованию ресурсов и компетенций различных акторов в

процессе создания общей стоимости (п. 7.1 Паспорта специальности ВАК РФ 5.2.3) (гл. 1, п. 1.1).

2. Предложен набор инструментов стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона, который был систематизирован и обобщен на основе теоретического и практического анализа. В отличие от существующих подходов, представленных в отечественной и зарубежной литературе, авторская концепция включает широкий спектр инструментов, начиная от нормативно-правовых стратегий и заканчивая цифровыми платформами и программными решениями, что позволяет не только управлять текущими процессами цифровизации, но и прогнозировать их развитие с использованием таких методов, как корреляционно-регрессионный анализ, форсайт и нечеткая логика. Это, в свою очередь, ведет к более точному моделированию и прогнозированию динамики развития ЦИЭЭР, что способствует принятию обоснованных стратегических решений, направленных на повышение цифровой зрелости и эффективности использования ресурсов в регионах, укрепляя их конкурентоспособность и стимулируя инновационное развитие (п. 7.1 Паспорта специальности ВАК РФ 5.2.3) (гл. 1, п. 1.3).

3. На основе концептуальных положений формирования и функционирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона, с обоснованием основных составляющих ЦИЭЭР, ее элементов, субъектов и объектов, особенностей процесса цифровой трансформации и роли в нем государства, а также выявления недостатков существующих методик оценки различных аспектов цифровизации, разработан и апробирован теоретико-методический подход к оценке развития ЦИЭЭР, включающий в себя набор логически связанных показателей, характеризующих базу взаимодействия (по блокам: кадровый потенциал, наука и инновации, инфраструктура информационно-коммуникационных технологий, экономическая среда, информационная безопасность), среду взаимодействия (по блокам: региональные органы власти, бизнес, домашние хозяйства, образование, здравоохранение) и результативность цифровизации. Предложенный методический подход в отличие

от существующих имеет следующие преимущества: небольшой массив исходных данных, использование только актуальных показателей, отсутствие их дублирования, простота сбора и расчета (включение в методику показателей, формируемых Федеральной службой государственной статистики), их универсальность и сопоставимость, учет всех факторов, влияющих на формирование и развитие ЦИЭР. Методика может быть применена в практической деятельности региональных органов государственной власти при принятии управленческих решений и разработке планов и программ по развитию региональных цифровых инновационных экономических экосистем и повышению эффективности их функционирования. Интерпретация результатов оценки ЦИЭР позволяет достоверно оценивать уровень ее развития и определять в каком регионе целесообразно пилотное внедрение прорывных решений, практическая апробация которых позволит осуществить дальнейшее их распространение в качестве типовых при разработке системы управления цифровыми экосистемами экономики регионов (п. 7.5 Паспорта специальности ВАК РФ 5.2.3) (гл. 2, п. 2.1, 2.2, 2.3).

4. Разработана экономико-математическая модель, описывающая развитие цифровой экосистемы экономики региона, построенная на основе уравнения парной линейной регрессии. В отличие от существующих подходов, модель базируется на оценке восьми процессов, характеризующих следующие блоки: наука, инновации, кадры, образование, здравоохранение, бизнес, домашние хозяйства, региональные органы власти; для каждого из которых разработан и обоснован набор показателей типа «Фактор→Индикатор», где факторы представляют управляемые показатели (затраты материальных, финансовых, человеческих ресурсов), а индикаторы отражают социально-экономический эффект от внедрения цифровых технологий. Это позволяет не только оценить текущее состояние цифровой экосистемы, но и выявить ключевые факторы, сдерживающие или стимулирующие её развитие, а также определить направления финансирования для повышения эффективности цифровизации. Модель обеспечивает количественную измеримость, доступность показателей в

динамике и региональном срезе, что ведет к более точным практическим рекомендациям для управления цифровой трансформацией региона. В долгосрочной перспективе, применение модели ведет к формированию эффективных управленческих решений, направленных на усиление конкурентоспособности региона, улучшение инвестиционного климата и повышение уровня жизни населения за счёт внедрения цифровых решений в различные сферы экономики и социальной жизни (п. 7.5 Паспорта специальности ВАК РФ 5.2.3) (гл. 3, п. 3.1, 3.2).

5. Предложен авторский метод проведения форсайт-сессии для оценки перспектив развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области по временным горизонтам и прогнозирования ее будущего развития, отличающийся от существующих инструментов комплексным и адаптивным подходом, который предусматривает как реализацию текущих технологий на начальном этапе, так и подготовку к долгосрочным вызовам цифровой трансформации, интеграцией временной карты, включающей три горизонта: ближний (1-3 года), средний (5-7 лет) и дальний (10-15 лет). Данный подход объединяет не только анализ трендов и технологий, но и учитывает нормативно-правовые акты, возможности и угрозы для каждого временного интервала. Это позволяет региональным властям и заинтересованным сторонам более точно планировать инвестиции и разрабатывать стратегии управления ЦИЭР на разных этапах её развития, что способствует повышению адаптивности и устойчивости региона в условиях цифровой трансформации (п. 7.5 Паспорта специальности ВАК РФ 5.2.3) (гл. 3, п. 3.3).

Методология и методы исследования.

Теоретико-методологическую основу диссертационного исследования составили научные труды отечественных и зарубежных ученых, раскрывающие вопросы цифровизации экономических систем, формирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона, развития региональной инновационной инфраструктуры, реализации стратегических приоритетов цифровой трансформации региональной экономики, возникновения цифровой

дифференциации регионов, а также рассматривающие методические подходы к оценке различных аспектов цифровизации; результаты российских индексов и рейтингов; нормативные документы, разработанные органами государственной власти. В ходе решения поставленных в диссертационной работе задач нашли применение следующие методы научного познания: сравнительный системный и библиографический анализ, синтез и обобщение данных отечественных и зарубежных исследований, посвященных различным аспектам цифровизации, а также метод статистической обработки информации, графический метод визуализации числовых данных, методы регрессионного и корреляционного анализа. Кроме того, были применены элементы метода форсайта для формирования видения будущего цифровой экосистемы экономики региона. Результаты диссертационного исследования были представлены в виде рисунков, графиков и таблиц, выполненных с помощью следующих программных продуктов: Microsoft Office Excel, STATISTICA 10. На основе полученных результатов посредством применения системного подхода были обобщены выводы и разработаны предложения по совершенствованию в рамках темы исследования.

Степень достоверности и апробации результатов.

Ключевые выводы и результаты по итогам диссертационной работы докладывались и обсуждались на международных, всероссийских и межрегиональных научно-практических конференциях: 10-ой Международной научно-практической конференции «Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения» (г. Курск, 2020 г.); 2-й Межрегиональной научно-практической конференции «Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития» (г. Курск, 2020 г.); 10-й Международной научно-практической конференции, посвященной 255-летию Вольного экономического общества России «Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика» (г. Курск, 2020 г.); 13-й Всероссийской молодежной научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа

и аудита» (г. Курск, 2021 г.); 3-й Межрегиональной научно-практической конференции «Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития» (г. Курск, 2021 г.); International Conference on Comprehensible Science (ICCS 2021) (Eilat, 2021), 4-й Международной научно-практической конференции «Стратегия формирования экосистемы цифровой экономики» (г. Курск, 2022 г.); 14-й Всероссийской молодежной научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа и аудита» (г. Курск, 2022 г.); Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием «Цифровая трансформация экономических систем: проблемы и перспективы (ЭКОПРОМ-2022)» (г. Санкт-Петербург, 2022 г.); 4-й Всероссийской научно-практической конференции «Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития» (г. Курск, 2022 г.); 5-й Всероссийской научно-практической конференции «Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития» (г. Курск, 2023 г.).

Результаты диссертационного исследования использованы:

- в учебном процессе ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» в преподавании дисциплин: «Макроэкономическое планирование и прогнозирование», «Методы и модели в экономике»;
- при выполнении государственного задания №0851-2020-0034 по теме 1.13.20ф: «Концептуальные основы обеспечения экономической безопасности Российской Федерации в условиях цифровизации: контуры пространственных преобразований»;
- в деятельности Курской областной думы при разработке документов стратегического планирования в части инновационного развития региона;
- в деятельности Правительства Курской области при разработке мероприятий по повышению уровня инновационного развития региона.

Практическое использование результатов диссертационного исследования подтверждается соответствующими документами.

Публикации. Основные результаты диссертации отражены в 19 работах общим объемом 12,1 п.л., авторский объем – 7,75 п.л., в том числе в 7 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Объём и структура диссертационного исследования. Диссертационное исследование состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, содержащего 174 наименования, 18 приложений. В работе представлен иллюстрированный материал в виде 34 рисунков и 15 таблиц. Общий объем работы составляет 292 страницы машинописного текста.

Во введении с детальной аргументацией обоснована актуальность выбранной темы исследования, сформулирована общая цель и конкретизированы задачи, которые необходимо решить для ее достижения, четко обозначены положения, отражающие научную новизну данной работы, сформулирована теоретическая и практическая значимость достигнутых результатов, раскрыта информация о процессе апробации результатов исследования для подтверждения их надежности и применимости в академической и практической деятельности.

Первая глава посвящена изучению теоретических аспектов формирования и развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона, а именно: обобщены концептуальные основы формирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона, сформулировано авторское определения понятия «цифровая инновационная экосистема экономики региона», отличающееся от существующих набором базовых компонентов (акторы, база цифрового взаимодействия, цифровая среда взаимодействия); представлено авторское понимание архитектуры цифровой инновационной экосистемы экономики региона, основанное на мультисистемной взаимосвязи ее базовых компонентов; систематизированы основные инструменты стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона.

Вторая глава посвящена анализу методических аспектов оценки цифровой инновационной экосистемы экономики региона, а именно: проведен анализ методических подходов к оценке различных аспектов цифровизации, выявлены

их недостатки; разработана и апробирована авторская методика оценки уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона.

В третьей главе рассмотрено управление развитием цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области, а именно: разработана экономико-математическая модель развития ЦИЭЭР; проведена оценка развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области; представлен прогноз развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области на основе инструментария форсайта.

В заключении обобщены ключевые выводы и сформулированы разработанные предложения, вытекающие из результатов проведенного научного исследования.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

1.1 Цифровая инновационная экосистема экономики региона: трактовка, элементы, классификация и значение

Глобальная цифровизация экономики делает одним из ключевых условий развития инновационной деятельности требование совместного использования субъектами рынка информационных ресурсов и информационной инфраструктуры. Формирование и развитие цифровой инновационной экосистемы экономики региона в настоящее время представляет собой актуальный вопрос для изучения современной экономической наукой. Однако становление и закрепление единого научно-обоснованного подхода в данной области затруднено крайне расплывчатым определением понятия «экосистема» и непоследовательным характером процесса его изучения [107, с. 16]. При этом экосистемный подход широко применяется в современной науке и носит междисциплинарный характер [154, с. 72].

С каждым годом трансформация бизнес-среды, вызванная глобальной цифровизацией, становится все более стремительной, что оказывает существенное влияние на множество сфер, включая инновационную. Эффективное инновационное развитие не представляется возможным без активного применения цифровых технологий [84, с. 59].

Цифровые технологии, которые становятся основополагающими элементами процессов цифровизации и цифровой трансформации, представляют собой результаты инновационной деятельности. Важно отметить, что разработка и коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности осуществляются на основе активного использования информационных технологий. Эти технологии обеспечивают необходимую поддержку на всех

этапах инновационного процесса: от привлечения инвестиций и обмена знаниями до оцифровки результатов и выполнения сложных вычислений [84, с. 60].

Принимая во внимание данные обстоятельства, исследование концептуальных основ формирования и развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона целесообразно начинать с историко-семантического рассмотрения понятия «экосистема» и особенностей применения экосистемного подхода в современной экономической науке.

Термин «экосистема» представляет собой комбинацию слов «эко» и «система». Первое из них имеет свое происхождение из области экологии и отражает отношение живых существ к окружающей их среде. Второе происходит от греческого слова «*systema*», что означает нечто целое, составленное из частей [129, с. 31].

Впервые в научный оборот термин «экосистема» был введен в 1935г. английским экологом А. Тенсли. Рассматривая данный термин с естественно-научной позиции, он предложил следующее определение экосистемы: система, включающая в себя живые организмы, среду их обитания, а также взаимосвязи, посредством которых организмы обмениваются друг с другом веществом и энергией [127].

Как справедливо отмечают в своей работе О.И. Филимонов, Т.Г. Касьяненко, М.В. Кухта, не только организмы внутри экосистемы находятся в тесной взаимосвязи, но и факторы внешней и внутренней среды влияют на элементы экосистемы [129], интегрируя перенос данного постулата с характеристики понятия «экосистема», употребляемого применительно к сфере экологии, на характеристики понятия «экосистема», употребляемого применительно к экономической науке.

В продолжение исследования происхождения понятия «экосистема» возникает необходимость обращения к теории систем, основоположником которой является австрийский философ биологии Людвиг фон Берталанфи. В своем исследовании по общей теории систем ученый обосновал методологическую концепцию, описывающую структуру систем, закономерности

их поведения, функционирования и развития. Ее основная идея заключается в поиске соответствий, позволяющих понять законы одной системы благодаря знаниям о другой, независимо от того, принадлежат ли они одному виду.

Так, согласно определению сложных систем Л. фон Берталанфи, экосистема – это сложная самоорганизующаяся, саморегулирующаяся и саморазвивающаяся система [27].

С позиции современной экономической науки положения экосистемного подхода базируются главным образом на экономической теории. Как отмечает профессор, член-корреспондент РАН Г.Б. Клейнер в своем исследовании «Системная экономика как платформа развития современной экономической теории» в основе положений современной экономической науки лежат четыре системы мышления: неоклассическая, институциональная, эволюционная, системная. Ключевым отличием перечисленных систем является представление об объектах исследования и взаимосвязях между ними. Согласно точке зрения Г.Б. Клейнера, экосистема представляет собой модификацию социально-экономической системы, которая должна исследоваться с позиции системной парадигмы [75]. Особенности системной и других базовых парадигм современной экономической теории представлены на рисунке 1.

Сущность системного подхода к изучению социально-экономических экосистем состоит в комплексном всестороннем анализе процессов функционирования и взаимодействия различных элементов экосистем с учетом пространственных и временных аспектов.

Г.Б. Клейнер акцентирует внимание на том, что изучение объектов с позиции системного подхода позволяет реализовать широкие возможности для анализа их устойчивости в пространственных координатах и стабильности во временном измерении. Воздействие сил экономического притяжения и отталкивания на участников социально-экономических систем делает их взаимоотношения неоднородными и динамичными в пространственно-временном поле, что непременно принимается во внимание при применении системного подхода.

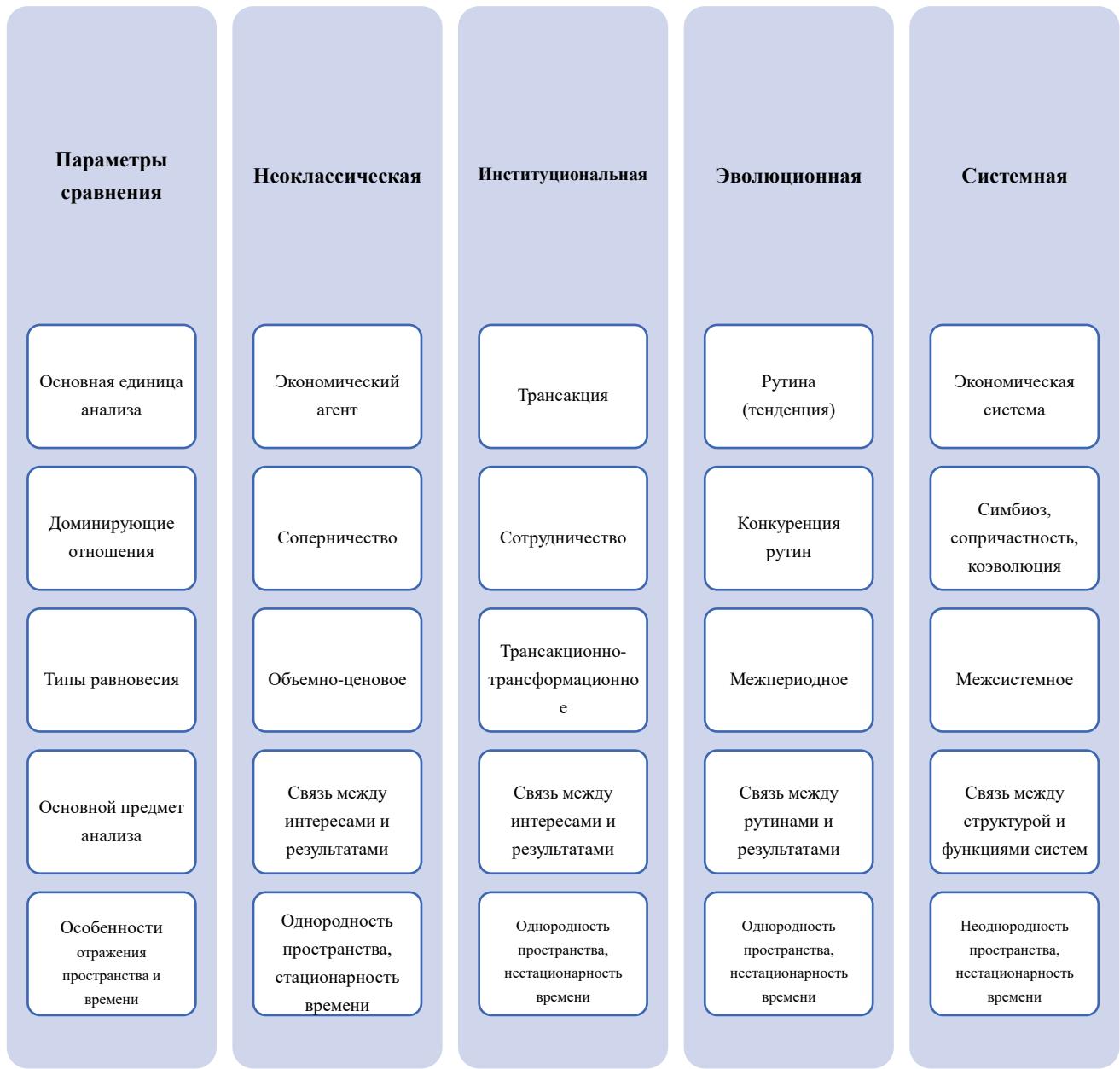


Рисунок 1 – Особенности базовых парадигм современной экономической теории
(составлено автором по [145])

Можно выделить два ключевых преимущества применения системного подхода:

- нивелирует барьеры между институциональным, эволюционным и неоклассическим подходами;
- формирует единое пространственно-временное поле, в рамках которого осуществляется изучение и проводится анализ всей совокупности социально-экономических процессов и явлений.

Внутри каждой социально-экономической системы, включая экосистему, можно выделить четыре подсистемы (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика и функционал подсистем, входящих в экосистему (составлено автором по [75])

Подсистема	Характеристика	Функционал
Организационная подсистема	Состоит из различных обособленных экономических агентов (предприятия, организации, физические лица и др.).	Выполняет ключевую функцию, обеспечивая их целостность и устойчивость. Гарантирует изоляцию и индивидуализацию участников системы, поддерживая при этом их непрерывное функционирование в течение длительного времени. Является фундаментом для поддержания структурной целостности и операционной непрерывности в рамках развития социально-экономических процессов.
Инфраструктурная подсистема	Охватывает множество институциональных регуляторов, которые определяют рамки для деятельности участников системы. Эти нормативные положения служат основой для организации и функционирования субъектов.	Способствует гармонизации внутренней структуры системы и поддерживает последовательность в её жизненном цикле, обеспечивая тем самым упорядоченное и согласованное развитие. Является основополагающим элементом для поддержания стабильности и последовательности развития.
Коммуникационно-логистическая подсистема	Направлена на поддержание организационных механизмов, обеспечивая взаимодействие между компонентами системы.	Предоставляет участникам системы возможность осуществлять обменные операции между собой.
Инновационная подсистема	Обеспечивает осуществление процесса разработки и внедрения передовых решений, которые предназначены для того, чтобы система могла оперативно приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям внешней среды.	Способствует созданию новых товаров, продуктов, работ, услуг, преобразует отдельные элементы и систему в целом.

Дж. Ф. Мур отмечает, что экосистема представляет собой биологическую метафору, которая подчеркивает взаимозависимость всех участников деловой

среды, которые «совместно развиваются свои способности и роли». Его видение бизнес-экосистемы представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Видение бизнес-экосистемы Дж. Ф. Мура (составлено автором по [165])

Таким образом, можно заключить, что исследование экосистем в экономической науке осуществляется через призму системной парадигмы экономической теории, которой присущ пространственно-временной аналитический инструментарий, направленный на изучение функционирования и взаимодействия объектов, процессов и сред в рамках экосистемы, обеспечивающий целостность социально-экономического пространства-времени для исследований всего комплекса социально-экономических феноменов.

Мы разделяем позицию Г.Б. Клейнера, который отмечает, что несмотря на значительное количество отечественных и зарубежных публикаций, посвященных

экосистемам, точного и общепризнанного определения понятия «экосистема» не существует.

Важно подчеркнуть, что эффективность экосистемы зависит не от качества ее индивидуальных составных частей (участников), а от качества их взаимодействия друг с другом [116].

Экосистемный подход является лучшим ответом на растущую сложность современного общества и является основой стратегии комплексного управления экономическими системами с целью обеспечения их сохранения и устойчивого развития при условии справедливого распределения и равного доступа ко всем ресурсам участников рынка.

Экосистемный подход на сегодняшний день рассматривается в отношении развития экономических систем в условиях цифровой трансформации. Стоит отметить, что формирование цифровых экосистем предшествует формированию цифровой экономики.

По мнению автора деятельность участников экосистемы строится таким образом, чтобы дополнять компетенции друг друга, использовать имеющиеся ресурсы наиболее эффективным способом, стимулировать инновации и получать выгоды от сетевых взаимодействий [33].

Рассмотренные определения и концепции экосистем в экономической и экологической сферах подчеркивают комплексность, динамичность и междисциплинарный характер взаимодействий внутри данных систем. Системный подход, заложенный в основу анализа социально-экономических экосистем, акцентирует внимание на важности пространственно-временных аспектов, которые обеспечивают устойчивость и адаптивность системы к изменениям внешней среды.

Переходя к следующему аспекту нашего обсуждения дополним экосистемный подход, обогащая его пониманием специфических условий и требований, связанных с инновационной деятельностью и технологическими изменениями, посредством рассмотрения понятий «инновационная экосистема» и «цифровая экосистема».

Понимание термина «цифровая экосистема» и заинтересованных сторон, которые ее составляют, развивалось в ходе исследований последних лет. Например, иностранные исследования подчеркнули важность региональных катализаторов и других посреднических субъектов, таких как профессиональные ассоциации или волонтерские сообщества с открытым исходным кодом. Это привело к расширению концептуализации термина «цифровая экосистема».

Цифровая экосистема влияет на структуру предприятий и их социальные и деловые сети, в то время как бизнес-экосистема изменяет структуру «организмов» цифровой экосистемы. Цифровая экосистема и бизнес-экосистема, когда они жизнеспособны, структурно связаны и одновременно развиваются, образуют динамичную инновационную экосистему, как показано на рисунке 3.

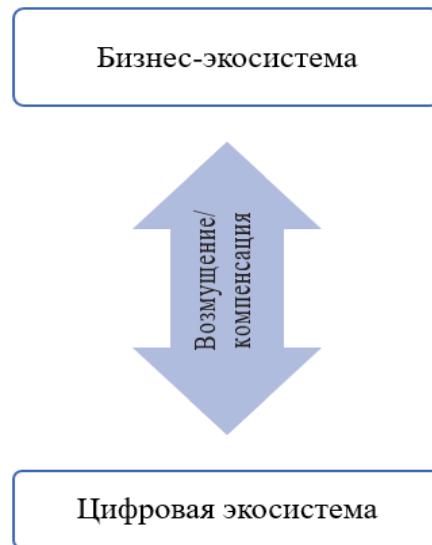


Рисунок 3 – Структурная связь между бизнес-экосистемой и цифровой экосистемой (составлено автором по [158])

На региональном уровне наблюдается мультисистемное взаимодействие не только элементов цифровой экосистемы и бизнес-экосистемы, как это показано на рисунке 3, но и их симбиоз, обеспечивающий синергические эффекты развития цифровой экосистемы экономики региона.

Поскольку цифровая экосистема структурно связана с социально-экономической системой ее пользователей, ее архитектурный дизайн зависит от

социально-экономических свойств, которые необходимо поддерживать или использовать. Этот выбор касается того, как будет устроен мир и какие ценности будут иметь приоритет [163].

Учитывая этапы развития процесса цифровой трансформации и текущие тенденции в этой области, использование термина «экосистема» стало довольно распространенным в отношении цифровой экономики страны, региона, хозяйствующего субъекта.

К настоящему времени не сложилось единого подхода к пониманию терминов «экосистема цифровой экономики», «цифровая экосистема». Чаще всего под цифровой экосистемой понимают совокупность субъектов, осуществляющих взаимодействие в сфере разработки и внедрения цифровых технологий.

В рамках отечественной научной дискурсивной традиции концепция цифровой экосистемы интерпретируется как совместная деятельность и сотрудничество между множеством участников. Аналогичное определение приводится в нормативных документах. Например, в Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы экосистема цифровой экономики определена как взаимодействие между субъектами, осуществляющими сотрудничество на базе цифровых платформ посредством использования прикладных интернет-сервисов, аналитических и информационных систем, объединяющих органы власти, хозяйствующие субъекты и население [6].

В исследовании коллектива авторов В.В. Степановой, А.В. Ухановой, А.В. Григорищина, Д.Б. Яхяева под термином «цифровая экосистема» понимается неоднородная взаимосвязь между ключевыми участниками, а именно населением, государством и бизнесом, и основополагающими условиями, в которых они осуществляют свою деятельность [121]. Авторы, хотя и выделяют неоднородные взаимосвязи между ключевыми акторами – населением, государством и бизнесом, но не раскрывают полностью механизмы и динамику этих взаимосвязей, что является критически важным для понимания функционирования цифровых

экосистем. Также определение не уточняет, какие именно основополагающие условия лежат в основе деятельности участников, оставляя неясным, включают ли эти условия технологическую, экономическую, политическую или социальную инфраструктуру. Более того, в определении не учитывается роль инноваций и технологического прогресса, что особенно важно для цифровых экосистем, где технологическое взаимодействие и интеграция играют ключевую роль.

По мнению специалистов ПАО «Сбербанк» экосистема представляет собой совокупность организаций, осуществляющих свою деятельность на базе платформы, которая предоставляет определенные услуги, обеспечивая тем самым выгодные предложения и давая к ним доступ для наилучшего удовлетворения потребностей клиентов, в качестве которых выступают как юридические, так и физические лица [98]. Данное определение, по нашему мнению, акцентирует внимание на функциональной роли платформы как основы для деятельности организаций и предоставления услуг, но не раскрывает взаимосвязи между участниками экосистемы и не углубляется в анализ процессов инноваций и адаптации к изменяющимся условиям рынка. Кроме того, это определение ограничивает понимание экосистемы рамками одной платформы, что может не отражать более широкую сеть взаимодействий и влияний, присущих динамичным и мультиплатформенным экосистемам. Также не учитывается влияние экосистемы на широкий спектр социальных и экономических аспектов, что критично для понимания её стратегического значения и потенциала в инновационной деятельности.

В некоторых исследованиях экосистема рассматривается не как совокупность организаций, взаимодействующих в сфере инноваций, а как некий сервис, платформа, компилирующий цифровые технологии для создания предложения различных товаров, работ, услуг. В качестве примера приведем определение, которое представлено в докладе Банка России, согласно которому под экосистемой понимается объединение нескольких платформ, в рамках которых осуществляется предоставление пользователям различных товаров и услуг, в том числе через офисы. При этом по каждому пользователю

аккумулируется детальная информация о полученных им услугах через экосистему для формирования в дальнейшем персонального предложения товаров и услуг [146]. Считаем, что вышеприведенное определение является узким, не раскрывает элементы экосистемы, особенности взаимодействия между ее участниками.

В некоторых трудах встречаются определения цифровой экосистемы как некой среды, в рамках которой происходит развитие и распространение информационно-коммуникационных технологий. В качестве примера, отражающего данный подход, можно привести определение цифровой экосистемы, представленное в работе авторов Ю.М. Акаткина, О.Э. Карпова, В.А. Коняевского, Е.Д. Ясиновской, согласно которому экосистема цифровой отрасли является средой, посредством которой происходит эффективное повсеместное распространение и популяризация цифровых сервисов, продуктов, приложений и устройств, благодаря чему вектор развития смещается в сторону инноваций [7]. Данное определение подчеркивает роль экосистемы в распространении и популяризации цифровых сервисов и продуктов, оставляет без внимания механизмы взаимодействия между участниками и структурные аспекты экосистемы, которые обеспечивают её устойчивость и адаптивность. Также в определении не учитывается влияние экономических, социальных и технологических факторов, которые могут влиять на динамику и эффективность функционирования экосистемы. Ограничение восприятия экосистемы только как средства распространения технологий не позволяет полноценно оценить её многоаспектное влияние на различные секторы экономики и общество в целом.

Еще одной из существующих в науке точек зрения является рассмотрение цифровой экосистемы в качестве одного из сегментов рынка, в рамках которого посредством применения информационных и цифровых технологий формируется добавленная стоимость. Аналогичного подхода придерживаются члены некоммерческой организации Российской ассоциации электронных коммуникаций, выделяя семь элементов экосистемы, а именно власть и население; маркетинг и продвижение; финансы и продажи; инфраструктура и

связь; медиа и развлечения; кибербезопасность; образование и персонал [53]. Вышеназванные элементы, на наш взгляд, содержат в себе как субъекты экосистемы, так и механизмы их взаимодействия, а также элементы базы взаимодействия участников. Таким образом, отсутствует четкое выделение различных категорий экосистемы, в зависимости от их содержания и функциональной роли.

Структурное взаимодействие участников экосистемы строится на основе баланса их интересов и обеспечивает достижение накопительного и возрастающего эффекта от взаимодействия всех сторон. Отличительной чертой цифровых экосистем является их способность к разработке и внедрению новых продуктов на основе применения инновационных технологий в сфере цифровизации, при экономии затрат на координацию их взаимодействия и улучшенного обмена информацией. Это позволяет цифровым экосистемам масштабироваться и эффективно извлекать выгоду из современных технологий. С постепенным расширением цифровой экономики, традиционные компании вынуждены адаптироваться к новым реалиям, в которых цифровые экосистемы играют ключевую роль. Эти экосистемы глубоко переформатируют привычные отраслевые границы, позволяя реализовать возможность для создания кроссфункциональных продуктов и услуг, а также объединения рынки, которые ранее были обособленными друг от друга. Цифровые экосистемы способствуют трансформации не только отдельных элементов, в них входящих, но и широких сфер экономической деятельности.

В «Концепции общего регулирования деятельности групп компаний, развивающих различные цифровые сервисы на базе одной «экосистемы»» представлено определение, согласно которому цифровая экосистема представляет собой бизнес-модель, ориентированную развитие и расширение клиентской базы, на улучшение взаимодействия с клиентами, в результате функционирования которой создается несколько групп продуктов, услуг, информации (производимых внутри экосистемы или поступающих извне) для удовлетворения потребностей своей целевой аудитории [77].

Рассмотрев определения понятия «цифровая экосистема», представленные в различных источниках, мы пришли к выводу, что единого мнения о содержании данного термина не сформировалось. Обобщив изложенную выше информацию, можно заключить, что чаще всего цифровую экосистему рассматривают как совокупность взаимодействия различных участников в сфере информационно-коммуникационных технологий. В ряде определений цифровая экосистема отождествляется с цифровой платформой. В трудах некоторых авторов и исследованиях сделан акцент на взаимном положительном эффекте от взаимодействия для всех субъектов экосистемы. Среди характеристик цифровой экосистемы зачастую выделяется нивелирование территориальных и информационных барьеров, нацеленность на разработку и внедрение инноваций, а также возможность использования всей совокупности имеющихся в распоряжении участников ресурсов, целевая ориентация на потребности клиентов. Таким образом понятие цифровой экосистемы является многогранным, а сами цифровые системы только формируются [53].

Необходимо отметить, что цифровые экосистемы являются движущей силой и ключевым показателем того, что экономика развивается в направлении цифровизации. Компаниям, которые претендуют на лидерство в глобальном пространстве, необходимо строить свою работу с учетом тенденций развития мировой экономики, ключевой из которых является цифровизация. В последние годы структурные изменения экономики обусловлены стремительным развитием компаний-лидеров в сфере цифровых технологий, которые сформировали международные цифровые экосистемы, которые дают возможность сотрудничать не только с клиентами и партнерами, но и взаимодействовать с конкурентами, извлекая взаимные выгоды из данного сотрудничества. Цифровые экосистемы позволяют компаниям разрабатывать и внедрять инновации, предоставляют доступ к мировым цепочкам формирования добавленной стоимости, дают возможность оказывать специализированные услуги, а также наделяют рядом других преимуществ. Вышеизложенные положения подтверждаются тем фактом, что в последние годы лидерами рейтинга среди компаний, обладающих

наибольшей величиной рыночной капитализации, стали компании-участники цифровых экосистем [58].

В России настоящий период зарождения цифровых экосистем, и в настоящее время формируются несколько экосистем и платформ на базе различных отраслей. Компании вкладывают средства и силы в создание экосистем, поскольку это наиболее эффективная модель развития бизнеса.

При этом, все российские экосистемы развиваются в схожих направлениях и предлагают похожий набор сервисов, несмотря на различия в ключевых видах деятельности. Независимо от отрасли, будь то ритейл, телекоммуникации, классифайды, банковское дело и прочие, компании строят вертикальные интеграции вокруг своего основного бизнеса [70].

В перспективе развитие цифровых рынков, национальных экосистем и платформенных решений может оказаться критически важным не только для стремительного экономического роста в отечественных условиях, но и для укрепления экономического и технологического суверенитета, обеспечивая устойчивую базу для дальнейшей модернизации и инновационного развития. [83].

Влияние цифровых инструментов на развитие экономики и общества сегодня является определяющим. Но процесс цифровизации нельзя рассматривать в отрыве от инновационного процесса.

В исследовании авторов Л.В. Ватлиной, В.А. Плотникова цифровизация рассматривается как одна из форм инновационного развития. Важной характеристикой развития «цифровой экономики» в России сегодня является не приобретение новых технологий, а инвестиции в инновации и научные исследования, оценка величины которых является одним из главных показателей, отражающих потенциал цифровизации страны и ее заинтересованность в развитии новых технологий. Авторы приходят к выводу о том, что процессы цифровизации являются инновационными по своей сути [39].

В работе авторов В.М. Ячменевой, Е.Ф. Ячменева представлен концептуальный подход к структурированию цифрового пространства, предложено два варианта последовательности его формирования. Первый вариант

начинается с формирования инновационного потенциала и культуры, а также разработки механизмов для оценки инновационной и цифровой зрелости организаций. Второй вариант ориентирован на первоначальную оценку цифровой зрелости и последующую цифровую трансформацию, что коррелирует с принципами третьей технологической платформы. Авторы подчеркивают, что цифровая трансформация эффективно интегрирует инновации в цифровую среду, обеспечивая их бесшовность и мобильность, что способствует более глубокой интеграции и доступности инновационных процессов. По их мнению, цифровое пространство создает оптимальные условия для всех участников цифровой экономики, обеспечивая интероперабельность и равный доступ к информационным и техническим ресурсам, что не только поддерживает, но и способствует развитию кадрового потенциала, что является критически важным для устойчивой цифровизации экономических процессов [150, с. 2].

На современном этапе развития необходимо анализировать прогресс инновационных экосистем через контекст цифровой трансформации, обеспечивающей платформенное и сетевое взаимодействие различных акторов экономической сцены. Эта динамика сопровождается формированием адаптивных производственных сетей, что, в свою очередь, стимулирует генерацию новых механизмов взаимодействия между участниками инновационного процесса.

В процессе изучения академической литературы прослеживается тот факт, что различные исследователи предлагают многообразные определения инновационной экосистемы, но несмотря на эту детализацию, существует общий признак, который объединяет данные трактовки. Он заключается в том, что участники такой экосистемы демонстрируют взаимозависимость в процессе создания добавленной ценности, что достигается за счет объединения компетенций, коллaborативного использования ресурсов и эффективного перераспределения рисков [126].

В исследовании коллектива авторов Ю.А. Дорошенко, И.О. Малыхиной, А.А. Гатаулина подчеркивается необходимость комплексного подхода к цифровой трансформации, включающего как технологические аспекты, так и

социально-экономические изменения, обеспечивающие устойчивое развитие региона в условиях глобальной цифровизации [51].

По мнению коллектива авторов Д.А. Калдиярова, Ж.К. Калымбековой, К.Б. Жуманазарова цифровизация служит способом создания и/или преобразования инноваций и соответственно инновационной экосистемы. Исследователи приводят следующее определение инновационной экосистемы: «совокупность субъектов, условий и инфраструктуры инновационной деятельности, взаимосвязей между ними» [72].

В исследовании коллектива авторов В.Г. Ларионова, Е.Н. Шереметьевой, Л.А. Горшковой сделан вывод о том, что инновационная экосистема представляет собой сложную производственно-коммерческую структуру, функционирование которой связано с объединением различного рода бизнес-единиц, образовательных и научных организаций для разработки инновационных продуктов и услуг с использованием передовых технологий, в том числе и цифровых [80, с. 49]. Данное определение инновационной экосистемы, хоть и информативно, но ограничивается производственно-коммерческим аспектом, не охватывая мультидисциплинарный и межсекторальный характер экосистемы, включая государственные и некоммерческие организации. Описание фокусируется на бизнес-единицах и научно-образовательных институтах, упуская из виду роль пользователей и динамичный, адаптивный характер экосистем, которые постоянно развиваются в ответ на технологические и социальные изменения. Для более полного понимания структуры и динамики инновационных экосистем важно расширить определение, включив в него междисциплинарные и межотраслевые связи, которые способствуют инновациям.

В научном труде Е.В. Янченко региональная инновационная экосистема концептуализируется как множественная сеть организаций, предприятий и индивидуальных акторов, которые синергетически объединяют свои ресурсы и компетенции для фасилитации инноваций и активизации экономического прогресса на конкретной территории [149, с. 885]. Определение предложение автором хотя и выделяет важность взаимодействия различных участников для

стимуляции инноваций, тем не менее, не углубляется в анализ механизмов и процессов, которые способствуют этому взаимодействию. Кроме того, определение не раскрывает динамический и адаптивный аспекты экосистем, которые критически важны для понимания их устойчивого развития и реагирования на изменения внешней среды. Также в определении не учитывается роль технологий, в частности цифровых, которые могут существенно трансформировать структуру и функционирование инновационных экосистем на региональном уровне.

В работе М.В. Люлюченко акцентирует внимание на концепции инновационной экосистемы, рассматриваемой как эволюционировавшая форма традиционной инновационной системы. Автор утверждает, что такая экосистема базируется на фундаментальных принципах саморазвития, самоорганизации и саморегулирования. Это позволяет ей не только разрабатывать и поддерживать эффективную инновационную инфраструктуру, но и способствует созданию оптимальных условий для взаимодействия между всеми заинтересованными сторонами, такими как государственные структуры, частные предприятия, научные организации и гражданское общество. Таким образом, инновационная экосистема выступает как механизм интеграции и синергии разнообразных усилий в области инновационной деятельности, что способствует комплексному развитию региональной и национальной экономики [84, с. 60]. Определение инновационной экосистемы, предложенное М.В. Люлюченко, хотя и подчеркивает её прогрессивный характер и самоорганизующиеся свойства, ограничивается общими фразами и не детализирует конкретные механизмы саморазвития и саморегулирования, что необходимо для понимания функциональной динамики таких систем.

Процесс формирования региональной инновационной экосистемы обусловлен интенсификацией сетевых взаимодействий, расширением кооперации и сотрудничества, а также интеграцией инновационных решений и обеспечением открытого доступа к знаниям. Эти факторы выступают особенно значимыми в контексте цифровой трансформации бизнес-процессов и социальных структур,

что поддерживает их динамичное развитие и адаптацию к современным вызовам, обусловленным постоянно меняющимся экономическим ландшафтом. В условиях глобализации и технологической эволюции, цифровая трансформация способствует не только оптимизации управленческих и производственных процессов, но и обеспечивает гибкость социальных структур в ответ на изменения в экономической среде, делая возможным их устойчивое развитие и эффективную адаптацию.

Исследование развития инновационной экосистемы не может быть проведено изолированно от процессов цифровизации, поскольку эти две сферы взаимосвязаны и взаимозависимы. Следовательно, предметом научного анализа должна стать цифровая инновационная экосистема, которая интегрирует ключевые элементы инновационной активности и цифровой трансформации, обеспечивая комплексный подход к изучению динамично развивающихся технологических и экономических процессов [155].

Опираясь на анализ действующих определений цифровых и инновационных экосистем, а также учитывая теоретические основы экосистемного подхода в современной научной литературе, мы разработали авторскую концепцию термина «цифровая инновационная экосистема экономики региона». В современных условиях цифровая инновационная экосистема экономики региона – это система взаимодействия между населением, бизнесом и государством, обладающая способностями к саморазвитию, самоорганизации, саморегулированию в условиях цифровой трансформации, платформенных и сетевых взаимосвязей посредством формирования новых механизмов кооперации и сотрудничества между всеми участниками инновационной деятельности с целью обеспечения устойчивого инновационного развития экономики территориального образования через эффективное внедрение новых технологий, оптимизацию процессов и стимулирование креативного потенциала всех участников, учитывая влияние и интеграцию информационных технологий в структурные и функциональные аспекты экосистемы для улучшенной адаптации к современным экономическим и социальным изменениям. Эта концепция представляет собой интегративное

понятие, сочетающее в себе ключевые элементы инновационной деятельности и цифровизации, и нацелено на всестороннее изучение взаимодействий, протекающих в рамках региональной экономической системы.

В рамках научного анализа были выделены фундаментальные составляющие цифровой инновационной экосистемы экономики региона, которые необходимы для понимания ее структуры и функционирования:

1) Акторы – население, бизнес, государственные структуры – осуществляют между собой взаимодействие в контексте цифровой экосистемы, что подразумевает активное сотрудничество и обмен ресурсами в рамках региональной экономики.

2) База цифрового взаимодействия – комплекс нормативных актов, ориентированных на поддержку цифровизации, включая федеральные и региональные инициативы, а также доступ к ключевым ресурсам в сфере цифровых технологий.

3) Цифровая среда взаимодействия – специализированные цифровые платформы, нацеленные на нужды отраслей региональной экономики, служат важным инструментом для обеспечения и поддержки эффективного и результативного взаимодействия всех участников экосистемы [30].

Эффективность функционирования региональной экосистемы обеспечивается через синергию механизмов, реализуемых субъектами системы взаимодействия, а также через установление четкой ответственности за реализацию инновационных и технологических инициатив. Это дополняется надежностью и систематичностью исследований, направленных на внедрение и адаптацию новейших решений и цифровых платформ. Важным аспектом является также разработка алгоритмов для обеспечения информационного взаимодействия в рамках экосистемы, что способствует созданию устойчивой и взаимообогащающей среды для всех участников [125, с. 154].

На рисунке 4 представлены концептуальные основы формирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона.

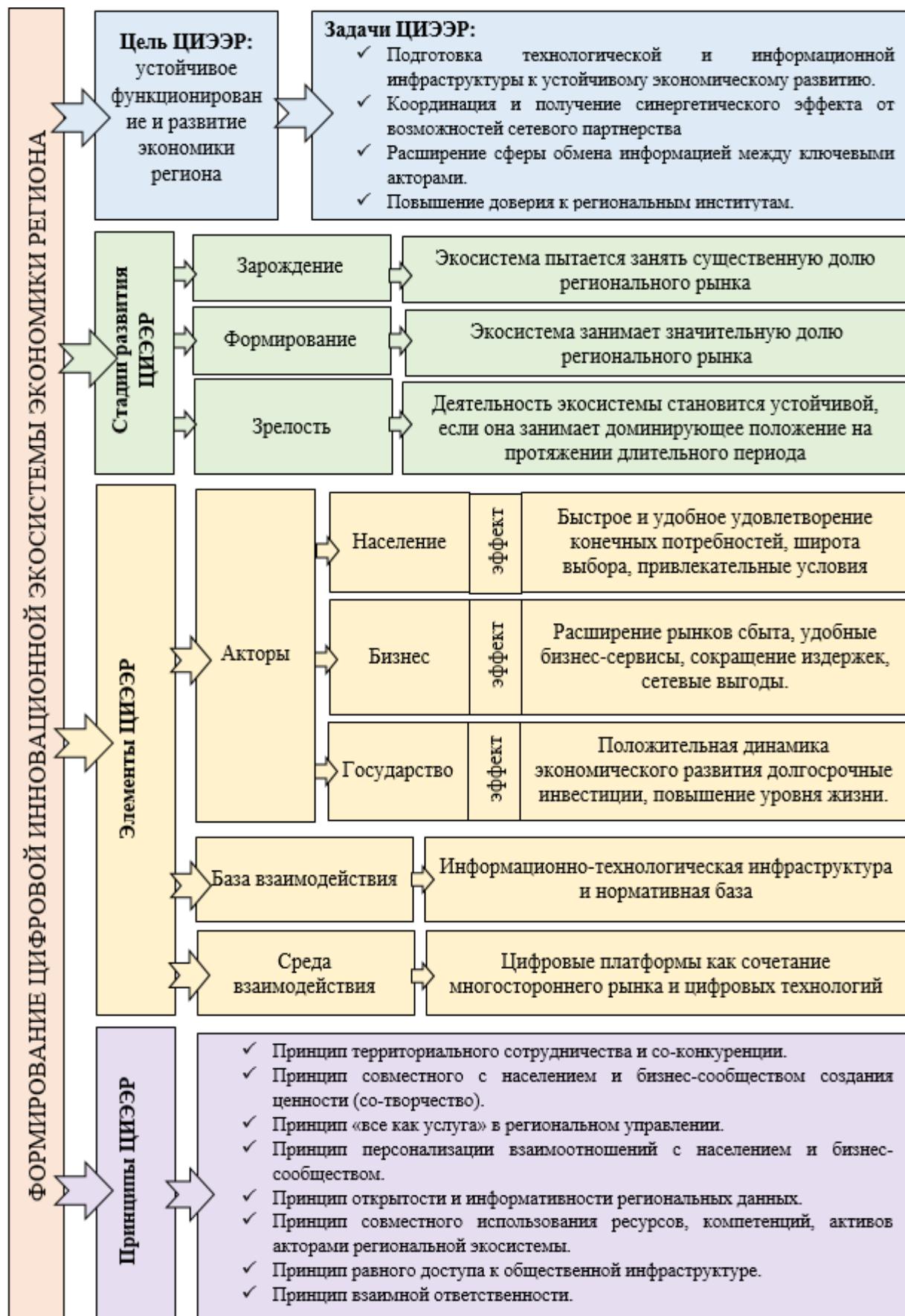


Рисунок 4 – Концептуальные основы формирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона [авт.]

Важно отметить, что полноценное функционирование ЦИЭЭР возможно только при наличии всех указанных элементов, входящих в ее состав и формирующих архитектуру ЦИЭЭР.

Концептуальные основы позволяют структурировать и детализировать различные аспекты и компоненты цифровой инновационной экосистемы, что является ключевым для понимания их взаимодействия и функционирования в контексте региональной экономики.

В составе концептуальных основ выделено несколько ключевых блоков: цель и задачи, стадии развития, элементы, включающие в себя акторов, базу взаимодействия и среду взаимодействия, а также принципы ЦИЭЭР. Перечисленные блоки в совокупности формируют полноценную картину управлеченческих, функциональных и операционных аспектов, необходимых для эффективного создания и управления цифровой инновационной экосистемой.

Задачи ЦИЭЭР включают в себя подготовку технологической и информационной инфраструктуры, координацию и получение синергетического эффекта от сетевого партнерства, расширение сфер обмена информацией между ключевыми акторами, а также повышение доверия к региональным институтам. Эти задачи нацелены на создание устойчивой и доминирующей позиции экосистемы на протяжении длительного периода.

Принципы ЦИЭЭР, такие как открытость и информационность региональных данных, совместное использование ресурсов и компетенций, а также равный доступ к общественной инфраструктуре, подчеркивают фундаментальные ориентиры для устойчивого и инновационного развития, внося существенный вклад в теорию и практику цифровой трансформации региональных экономик.

Концептуальные основы объединяют традиционные и новейшие подходы к формированию цифровых экосистем. Их отличительной особенностью является интеграция принципов цифровой экономики с элементами территориального сотрудничества и со-конкуренции, что позволяет эффективно использовать

ресурсами и компетенциями различных акторов в процессе создания общей стоимости.

Таким образом, в контексте данного исследования, основываясь на анализе научной литературы и обобщении существующих определений, было сформулировано углублённое понимание понятия «цифровая инновационная экосистема экономики региона». Это понятие интегрирует в себе элементы как цифровой, так и инновационной экосистем, отражая комплексное взаимодействие между различными акторами – населением, бизнесом и государственными структурами. Важность такого подхода обусловлена стремительным развитием технологий и необходимостью адаптации к изменяющимся условиям глобального рынка.

Резюмируя результаты первого этапа данного исследования, мы представили авторское понимание концептуальных основ формирования цифровой экосистемы экономики региона, которые объединяют традиционные и новейшие подходы к формированию цифровых экосистем. Их отличительной особенностью является интеграция принципов цифровой экономики с элементами территориального сотрудничества и со-конкуренции, что позволяет эффективно использовать ресурсы и компетенции различных акторов в процессе создания общей стоимости.

Эта концепция вносит значительный вклад в теоретическую и практическую базу по изучению и управлению цифровыми инновационными экосистемами и может служить основой для дальнейших исследований в данной области, а также для разработки региональных стратегий развития.

1.2 Формирование архитектуры цифровой инновационной экосистемы экономики региона

Существуют два основных подхода к исследованию экосистем в современной академической литературе. Первый подход, известный как «экосистема как аффилияция», основан на представлении, что участники

экосистемы определяются их принадлежностью к ней. Второй подход, называемый «экосистема как структура», рассматривает экосистему в контексте конфигурации деятельности, определенной ценностным предложением. Мы согласны с Бурда Е.Д. считающим, что именно второй подход более подходит для исследования экосистем, так как он предлагает более практическую перспективу на взаимозависимость. Важно отметить, что данные точки зрения не исключают друг друга (рисунок 5) [33].

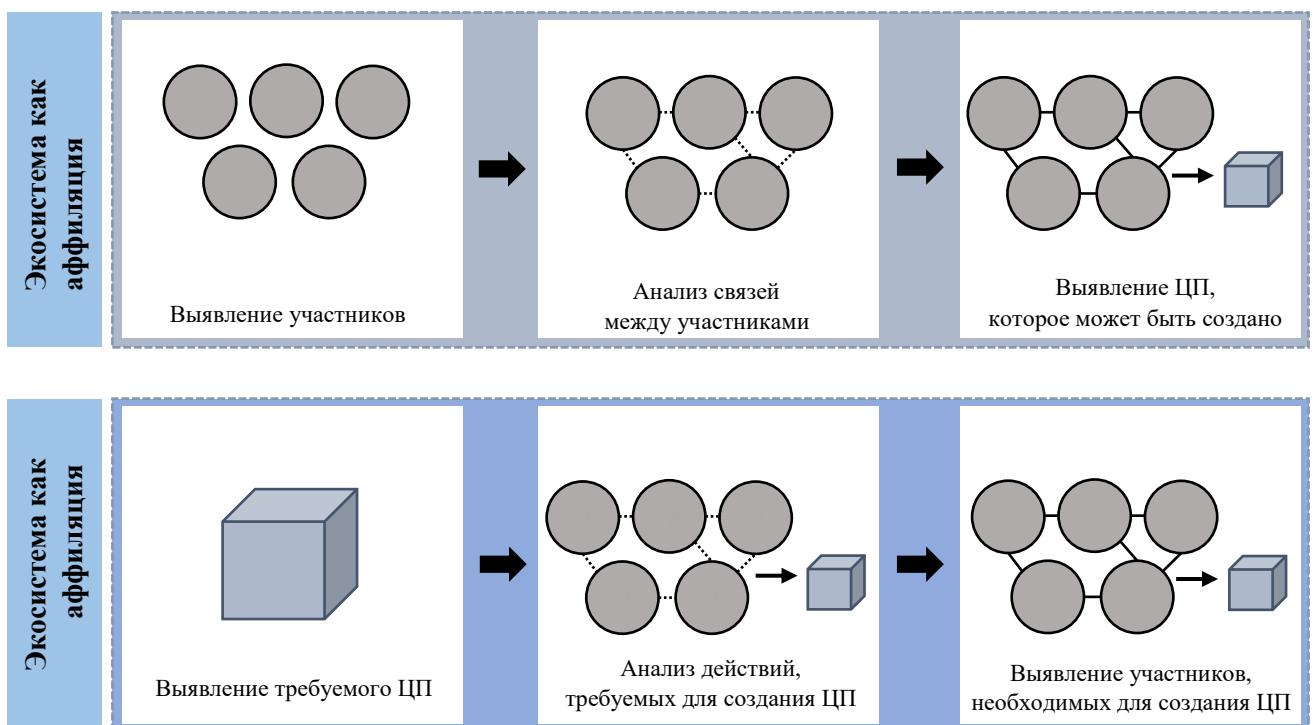


Рисунок 5 – Отличие подходов к анализу экосистем [33]

Применение экосистемного подхода к управлению региональными процессами занимает все более значимое место в контексте реализации проекта «Государство как платформа», активно дискутированного на уровне Российской Федерации [48]. Практическое внедрение этого подхода, основывающееся на использовании интеллектуальных цифровых технологий и направленное на реиндустириализацию экономики, нашло отражение в реализации проекта «Умный регион», демонстрирующего преимущества такой интегративной и инновационной модели управления. Также существует перспектива

преобразования ведомственного проекта «Умный город» в федеральный проект «Цифровой регион» [119].

Анализ особенностей бизнес-экосистемы как сетевой структуры на уровне регионального управления позволил Е.Д. Бурда предложить перспективную структуру региональной цифровой экосистемы (рисунок 6).

В рамках проведенного исследования рассмотрена архитектура цифровой экосистемы в приложении к различным сферам развития экономики и общества.



Рисунок 6 – Структура региональной цифровой инновационной экосистемы
(составлено автором по [33])

Ж. Бриско, С. Садедин, Ф. Де Уайлд считают, что биологические экосистемы представляют собой надежную масштабируемую архитектуру, которая может автоматически решать сложные динамические проблемы и обладает рядом свойств, которые могут быть полезны в автоматизированных системах. К этим свойствам относятся самоорганизация, самоуправление,

масштабируемость, способность предоставлять сложные решения и автоматизированное составление этих сложных решений [156].

Считаем, что данный подход может столкнуться с трудностями в точной транспозиции биологических принципов на технические системы из-за различий в основных условиях и переменных, что может ограничить практическую применимость и точность таких аналогий.

По мнению Жерара Бриско, Сюзанны Садедин, Филиппа Де Уайлд следует учитывать свойства биологических систем при построении архитектуры цифровой экосистемы. Экосистемно-ориентированная архитектура цифровых экосистем включает в себя новую форму распределенных эволюционных вычислений, метод оптимизации, работающий на двух уровнях: первая оптимизация, миграция агентов, которые распределены в одноранговой сети и работают непрерывно во времени; этот процесс обеспечивает вторую оптимизацию, основанную на эволюционных вычислениях, работающих локально на отдельных узлах и направленную на поиск решений, удовлетворяющих локально значимым ограничениям. Таким образом, локальный поиск улучшается благодаря этому двойному процессу, чтобы быстрее получать лучшие локальные оптимумы, поскольку распределенная оптимизация обеспечивает предварительную выборку пространства поиска посредством вычислений, уже выполненных на других узлах с аналогичными ограничениями [156].

Проведенное исследование позволяет нам утверждать, что в настоящее время нет единого понятия архитектуры цифровой экосистемы экономики региона. Ученые и практики исследуют различные аспекты архитектуры цифровых экосистем, такие как архитектура отрасли промышленности, цифровой отрасли и другие, не вводя понятия архитектуры цифровой экосистемы экономики региона. В связи с вышесказанным нам представляется актуальным изучение архитектуры цифровой экосистемы экономики региона в рамках диссертационного исследования.

Участие в данной экосистеме принимают разнообразные акторы: организаторы или владельцы платформ, региональные органы власти, местное

население и специалисты, задействованные в разработке и внедрении цифровых технологий. Отличительной чертой региональной цифровой экосистемы, в сравнении с бизнес-экосистемами, является активное использование её продуктов самим владельцем платформы, аналогично другим участникам этой системы.

В рамках структурной организации, цифровая экосистема регионов реализует элементы как горизонтальной, так и вертикальной интеграции технологических инноваций, причём важнейшей задачей в данном контексте является обеспечение консенсуса и совместимости как в сфере информационных потоков, так и в области технологий. Регламентация функционирования подобной экосистемы устанавливает критерии доступа, определяет уровень её прозрачности и контроль, а также закладывает фундаментальные принципы, которые лежат в основе её создания и дальнейшего развития [83].

Ю.М Акаткин, О.Э. Карпов, В.А. Конявский, Е.Д. Ясиновская сделан акцент на изучении структурной организации цифровой экосистемы цифровой отрасли. Авторы подчеркивают, что данная экосистема организуется в несколько уровней: от семантического ядра, обеспечивающего технологическую согласованность компонентов, до инфраструктуры, которая поддерживает функционирование цифровых сервисов, а также пользовательских и прикладных цифровых сервисов, интерфейсов, маркетплейсов и персонализированных устройств Интернета вещей. Эти компоненты взаимодействуют на основе четко определенных правил и нормативных актов, что обеспечивает их взаимосвязь и синергию в рамках общей цифровой среды [7]. По нашему мнению, вышеприведенное определение может обладать ограничениями в плане учета динамических взаимодействий и изменений в экосистеме, которые не всегда могут быть эффективно охвачены через строго определенные уровни и структуры, что потенциально ведет к недооценке сложности и адаптивности цифровых экосистем.

А.Е. Плахин, Ткаченко И.Н., М.В. Евсеева предложили и обосновали укрупненный алгоритм методики формирования архитектуры инновационной экосистемы промышленности региона (рисунок 7) [103].



Рисунок 7 – Укрупненный алгоритм методики формирования архитектуры инновационной экосистемы промышленности региона (составлено автором по [103])

И. Гришин и Р. Тимиргалиева утверждают, что создание организационно-технологической платформы региональной отраслевой экосистемы предполагает решение весьма важных задач, среди которых формирование облачных хранилищ для отраслей региона, запуск отраслевых экосистем и цифровых проектов и др. [159].

Сен М. в работе «Интернет вещей – технологии, приложения и стандартизация» предлагает ряд шагов по созданию более конкретной эталонной

архитектуры для цифровых экосистем и представляет эталонную архитектуру для цифровых экосистем (RADE), шестиуровневую архитектуру, включающую: среду, управление контекстом, взаимодействие, адаптацию к целям, управление видами, интеграцию пользователей [168].

О.Е. Пудовкина представила авторскую концепцию цифровой экосистемы в промышленности (рисунок 8).

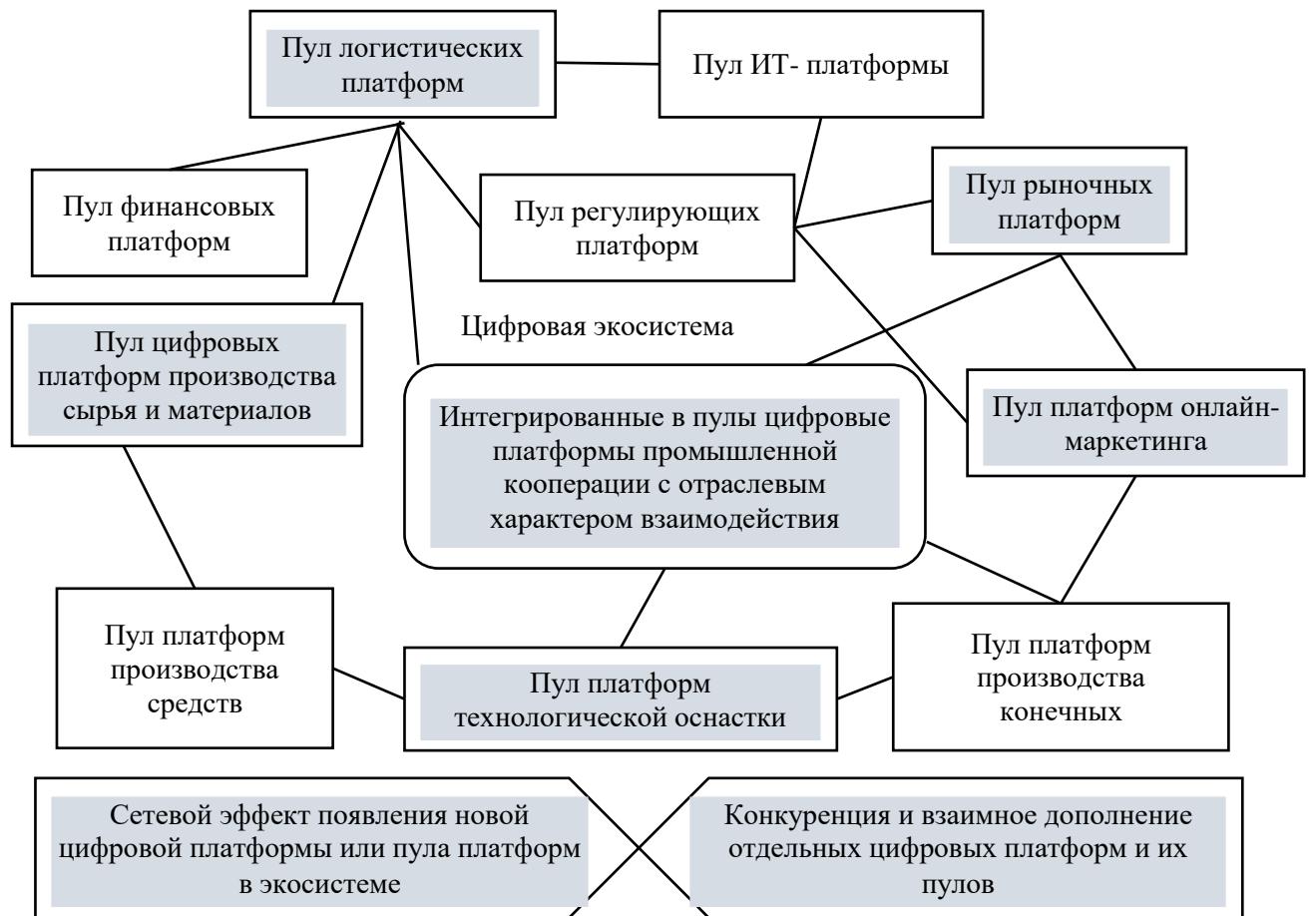


Рисунок 8 – Цифровая экосистема интегрированных в пулы цифровых платформ в промышленности (составлено автором по [167])

По мнению автора, в цифровой экосистеме должны быть скооперированы технологические, инфраструктурные и функциональные цифровые платформы, представленные логистическими, финансовыми, регулирующими и иного рода пулами.

Вышеприведенные позиции других авторов подтверждают разнообразие методологических подходов и практических решений, связанных с созданием и управлением инновационными экосистемами.

Предлагаем видение архитектуры цифровой инновационной экосистемы экономики региона, представленное на рисунке 9.

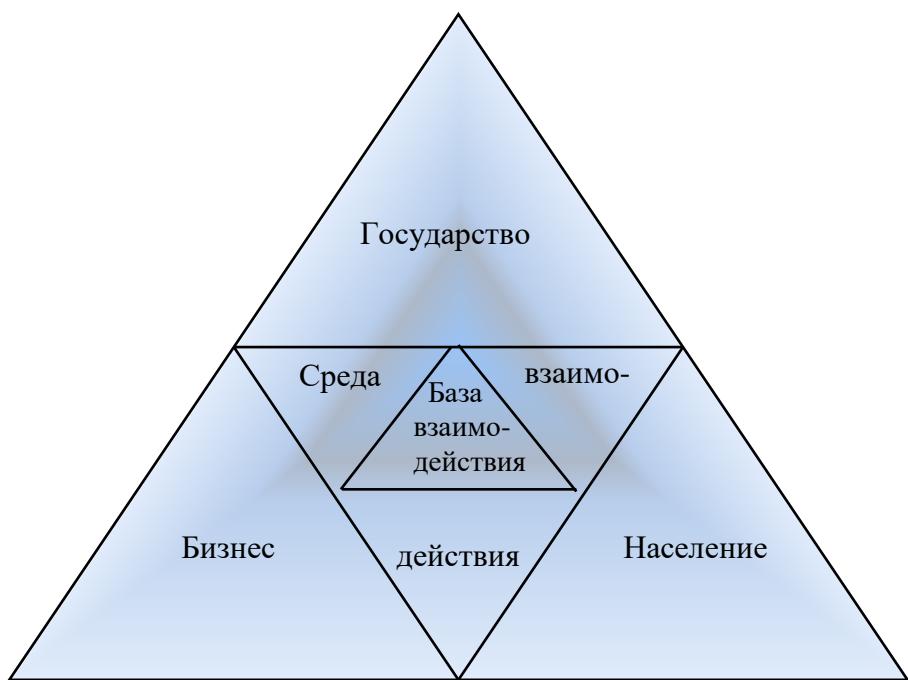


Рисунок 9 – Архитектура цифровой инновационной экосистемы экономики региона [73]

Взаимодействие перечисленных групп акторов внутри цифровой инновационной экосистемы экономики региона с одной стороны имеет преимущества, а с другой стороны связано с проблемами, рисками и угрозами как для каждой из представленных групп, так и в целом по их отражению на состоянии экономики региона.

В авторском понимании акцент делается на мультисистемном взаимодействии основных акторов – государства, бизнеса и населения в рамках единой информационно-коммуникационной, правовой и цифровой среды. Этот подход не только способствует интеграции и синергии между различными

участниками экосистемы, но также выделяет потенциал для обеспечения более устойчивого и инновационного развития региональной экономики.

Преимущества цифровой экосистемы экономики региона для акторов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Преимущества цифровой инновационной экосистемы экономики региона для акторов [авт.]

Акторы	Преимущества
Население	Удовлетворение потребностей пользователей осуществляется быстро и эффективно, включая создание непрерывного пользовательского маршрута, обеспечивающего широкий выбор и привлекательные условия, что приводит к значительному уменьшению географических ограничений. Такие меры содействуют повышению общедоступности и улучшению качества предоставляемых услуг, делая их более доступными для широкой аудитории потребителей.
Бизнес	Обеспечение интересов поставщиков заключается в предоставлении доступа к широкой новой клиентской базе на территории Российской Федерации и за её пределами, а также в интеграции комфортных бизнес-сервисов, таких как логистика и маркетинг. Это расширяет возможности для развития бизнеса и усиливает его конкурентоспособность на рынке.
Государство	Развитие технологической независимости России от международных экосистем и платформ заключается в долгосрочных инвестициях в высокотехнологичные отрасли и новаторские направления, такие как беспилотные системы, что способствует межотраслевому трансферу технологий. Это направление поддерживает национальную безопасность, стимулируя переход российских потребителей на внутренние платформы и экосистемы, предотвращая тем самым возможность накопления зарубежными акторами стратегически значимой экономической, социальной, демографической информации.

В рамках диссертационного исследования были обобщены преимущества цифровой инновационной экосистемы для региональной экономики, которые охватывают несколько ключевых аспектов [18]. Во-первых, значительное повышение эффективности и прозрачности экономических процессов достигается за счет исключения неэффективных посредников из цепочек поставок, усиления конкуренции на всех уровнях правоотношений и сокращения информационной асимметрии для пользователей, что также способствует полной легализации всех секторов экономики [13].

Во-вторых, расширение возможностей для малого и среднего бизнеса стимулирует их доходность и устойчивость за счет увеличения спроса и снижения издержек, обусловленных оптимизацией бизнес-процессов. В-третьих, создание новых и квалифицированных рабочих мест осуществляется путем развития стартапов и малого и среднего бизнеса через акселерационные программы, стратегические партнерства и интеграцию в цифровые платформы, что способствует инновационному подъему. В-четвертых, привлечение инвестиций в российскую экономику интенсифицируется благодаря высокому инвестиционному потенциалу активов, принадлежащих цифровым экосистемам, а также возможности предприятий самостоятельно осуществлять выпуск ценных бумаг и выход на рынок капитала.

Систематизированная информация по данной проблематике представлена в таблице 3, что обеспечивает наглядное отображение текущих вызовов и потенциальных угроз, а также способствует разработке стратегий для их предотвращения и минимизации.

Таблица 3 – Систематизация проблем, рисков и угроз, как в отношении отдельных акторов экосистемы, так и в аспекте их общего влияния на экономическое состояние региона (составлено автором по [76])

Акторы	Проблемы, риски и угрозы
Население	Злоупотребления в клиентских отношениях часто проявляются в форме обмана во время продаж, а также в навязывании товаров и услуг, которые не требуются клиентам. Часто платформы не берут на себя полную ответственность за качество предоставляемых продуктов и услуг, что приводит к нарушению прав потребителей и подрывает доверие к рыночным механизмам.
Бизнес	Недобросовестные методы конкуренции в бизнес-среде также требуют детального анализа в контексте развития экосистем и платформ. Такие методы могут подрывать справедливую конкуренцию и устойчивое развитие различных отраслей.
Государство и региональная экономика в целом	В ситуации, когда отсутствуют развитые национальные экосистемы и платформы, проникновение иностранных аналогов может существенно снизить конкурентоспособность страны. Это может привести к уменьшению налогооблагаемой базы и потере контроля над обработкой как персональных, так и коммерческих данных. В контексте глобализации цифровых экосистем и платформ, кибер-риски, технологические угрозы и риски утечки данных становятся особенно актуальными, представляя серьезную проблему для обеспечения информационной безопасности.

Отметим, что существенные преобразования, вызванные применением цифровых технологий, значительно расширили масштабы проблем при обеспечении экономической безопасности. Тенденции цифровой трансформации экономики формируют вызовы и соответствующие конкретные угрозы развития социально-экономических систем [10, 17, 14].

На основе проведенного исследования была построена архитектура цифровой экосистемы экономики региона, представленная на рисунке 10.

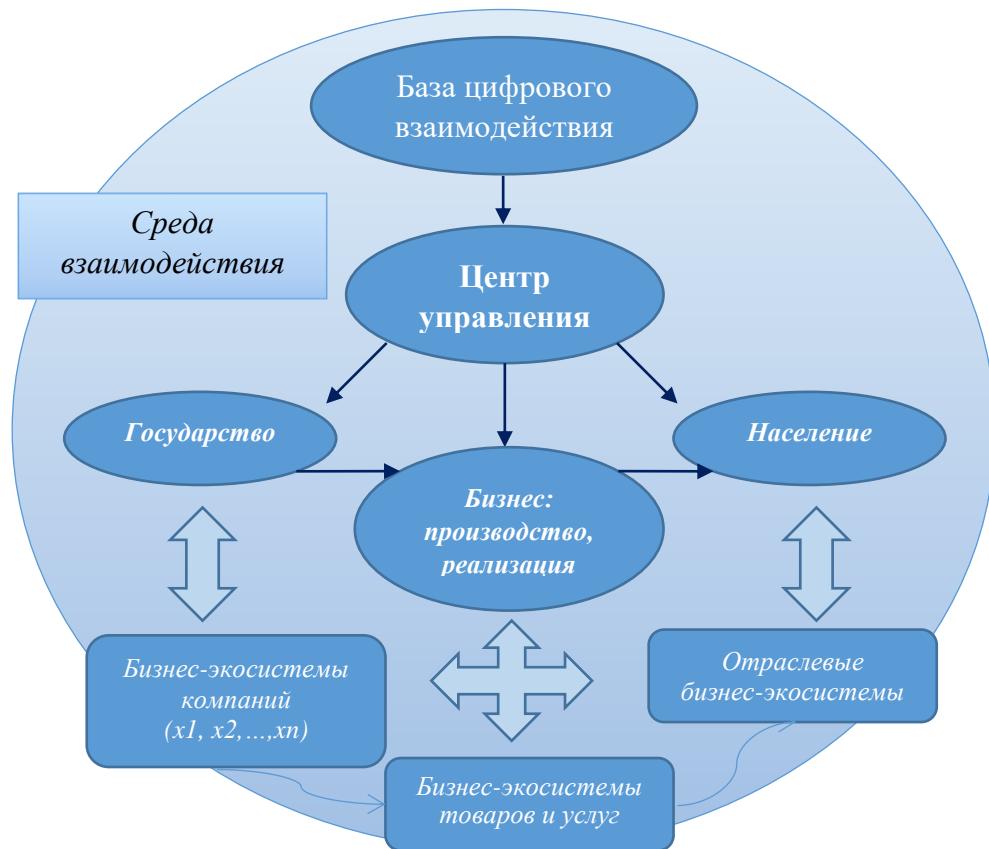


Рисунок 10 – Архитектура цифровой инновационной экосистемы экономики региона: авторский подход [авт.]

Авторское осмысление архитектуры цифровой инновационной экосистемы экономики региона, которое изображено на мезоуровне и визуализировано заштрихованной областью в контексте макросистемы национальной экономики, основывается на мультисистемном взаимодействии ключевых участников: государства, бизнеса и населения.

Это взаимодействие происходит в рамках единой информационно-коммуникационной, правовой и цифровой среды, что предоставляет основу для интегрированного функционирования всех составляющих экосистемы и способствует укреплению их взаимной синергии в целях стимулирования устойчивого развития региональной экономики. Непосредственное управление развитием цифровой экосистемы экономики региона осуществляется региональным центром управления в прямой зависимости от базы цифрового взаимодействия. Органы местного самоуправления оказывают влияние на развитие и поддержку бизнеса (производство и реализация) в цифровом пространстве, а последний, в свою очередь, посредством отраслевых бизнес-экосистем, бизнес-экосистем товаров и услуг, а также бизнес-экосистем компаний (x_1, x_2, \dots, x_n) удовлетворяет потребности общества (населения), тем самым формируя контур управления цифровой экосистемой экономикой региона. Архитектура цифровой инновационной экосистемы экономики региона основывается на балансе интересов всех ее участников с целью достижения устойчивости и создания синергетического эффекта от взаимодействия всех компонентов. Она трансформирует традиционные сектора, открывая возможности для разработки кросс-функциональных продуктов и услуг, и интегрирует ранее изолированные рынки.

Тем не менее, следует учитывать как риски, так и положительные эффекты от внедрения экосистемного подхода и формирования архитектуры цифровой экосистемы экономики региона.

Существует риск высоких барьеров входа на рынки, где экосистемы и данные монополизированы, что может ограничить выбор и снизить качество товаров и услуг после укрепления компаний на рынке. Возможен «эффект запирания» пользователя внутри экосистемы из-за значительных издержек при переходе между различными платформами. Дополнительной сложностью является неопределенность в разграничении ответственности за безопасность и качество между поставщиком и экосистемой или платформой.

К положительным эффектам можно отнести доступ к широкой клиентской базе, выход на новые продуктые и географические рынки, что способствует масштабированию бизнеса. Поставщики могут использовать платформы для выполнения части бизнес-процессов, оптимизируя затраты. Повышение доступности товаров и услуг для большего числа пользователей, увеличение ассортимента и возможностей выбора также являются значительными преимуществами. Снижение издержек пользователей на поиск необходимых товаров и услуг за счет персонализированных предложений, а также удобство пользования экосистемой, объединяющей различные сервисы на смежных рынках с минимальными трансакционными издержками, являются ключевыми факторами успеха [111].

Таким образом, формирование архитектуры цифровой инновационной экосистемы экономики региона является необходимой задачей в рамках решения научной проблемы по формированию и выявлению перспектив развития цифровой экосистемы экономики региона.

В контексте научного изучения процессов формирования цифровой экосистемы экономики региона были тщательно изучены и сопоставлены «аффилиационный» и «структурный» подходы. Анализ включил в себя рассмотрение мнений как иностранных, так и российских учёных, что позволило обогатить теоретическую базу исследования многогранными перспективами по данной тематике. Кроме того, были детально описаны алгоритм и структура цифровой экосистемы экономики региона, в их понимании, что позволяет нам утверждать о том, что в цифровой экосистеме должны быть сконцентрированы технологические, инфраструктурные и функциональные цифровые платформы, представленные логистическими, финансовыми, регулирующими и иного рода пулами.

Авторское понимание архитектуры инновационной цифровой экосистемы экономики региона базируется на мультисистемном взаимодействии базовых компонентов цифровой инновационной экосистемы (акторы, база цифрового взаимодействия, цифровая среда взаимодействия) для удовлетворения взаимных

интересов бизнеса, государства, населения (баланс интересов всех участников с целью достижения стабильности и получения синергетического эффекта от взаимодействия всех элементов), что позволяет переформатировать привычные отраслевые границы на основе формирования новых возможностей для разработки кросс-функциональных продуктов и услуг, слияния ранее изолированных рынков на мезоуровне.

1.3 Инструменты стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона

Цифровая инновационная экосистема экономики региона представляет собой сложную сеть взаимодействующих цифровых платформ, приложений, данных и участников, которые вместе создают ценность для пользователей и организаций. Для эффективного управления этой экосистемой необходимы специальные инструменты, которые помогут анализировать и понимать ее динамику, прогнозировать тренды и принимать стратегические решения. В этом контексте знание и использование инструментов стратегического управления является необходимым навыком для предпринимателей и руководителей, которые стремятся эффективно управлять в цифровой экосистеме экономики. Инструменты стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона могут включать аналитические методы, такие как SWOT-анализ, PEST-анализ, анализ конкурентной среды, а также моделирование и прогнозирование с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения. Эти инструменты помогают выявить сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы, формирующие ландшафт цифровой экосистемы. Дополнительно, внедрение методик управления жизненным циклом инноваций и применение прогнозных аналитических моделей позволяют адаптировать экосистему к быстро меняющимся условиям рынка. Они помогают организациям адаптироваться к быстро меняющейся цифровой экономике и использовать возможности цифровой трансформации в свою пользу.

Исследование инструментов стратегического управления цифровой инновационной экосистемой экономики региона является важным направлением развития. Цифровая инновационная экосистема представляет собой динамичное окружение, в котором взаимодействуют различные участники, такие как потребители, предприятия, государство и другие стороны. Использование правильных инструментов и стратегий управления может помочь участникам экосистемы полностью осознать потенциал цифровой экосистемы, а также эффективно выполнять свои функции и достигать своих целей.

Основные инструменты стратегического управления цифровой инновационной экосистемой экономики региона включают в себя анализ данных, искусственный интеллект, интернет вещей, цифровую маркетинговую стратегию, облачные технологии и многое другое.

В дальнейшем развитии цифровой инновационной экосистемы экономики региона ожидается увеличение связей и взаимодействий между различными участниками, что создает новые возможности и вызовы для стратегического и оперативного управления. Все участники экосистемы должны быть готовы к постоянным изменениям и адаптироваться к новым технологиям и требованиям рынка.

В целом, стратегическое управление цифровой инновационной экосистемой экономики региона – это неотъемлемая часть успешного развития не только хозяйствующего субъекта, но и бизнеса, общества. Правильное понимание и использование инструментов стратегического управления помогает обеспечить конкурентные преимущества, скорректировать инструментальную базу, адаптирующуюся под условия современного цифрового пространства.

С учетом сложности и новизны обсуждаемых вопросов, а также быстрой динамики технологических изменений, научное сообщество должно способствовать обширной поддержке отстающих российских регионов в формировании их цифровых инновационных экосистем. Для того чтобы цифровизация в полной мере содействовала достижению сбалансированного регионального развития, основанного на инновациях, и укреплению

управленческого потенциала, необходима целенаправленная государственная поддержка на федеральном уровне. Стратегическое управление здесь играет ключевую роль, направляя ресурсы на развитие технологической инфраструктуры, создание стимулов для инноваций и поддержку образовательных инициатив в области цифровых технологий. Эффективная координация между различными уровнями власти и заинтересованными сторонами способствует комплексному подходу к развитию цифровой экономики в регионе. Помощь должна быть направлена на уменьшение цифрового разрыва между территориями в одном регионе, создание благоприятных условий для роста инновационного потенциала в частном и государственном секторах и укрепление доверия населения путем поддержки разработки и соблюдения соответствующих законов и нормативных актов.

При этом, чтобы объединить интересы государства и бизнеса на различных территориях, необходимо гармонизировать внедрение информационно-цифровых инструментов с уже успешно функционирующими технологиями поддержки принятия и реализации управленческих решений. Кроме того, требуется качественное наполнение информационно-цифрового пространства и создание системы мониторинга показателей реализации потенциала всех существующих хозяйственных отраслей в определенном регионе, чтобы минимизировать риски неопределенности в региональном стратегировании. Особое внимание следует уделять уже сформировавшимся или активно развивающимся тенденциям цифровизации в отраслевой структуре регионального хозяйства.

Ж. Шавелье утверждает, что логика платформизации государства, в нашем понимании, реализации роли государства как единой цифровой экосистемы, будет формироваться в условиях циркуляции и повторного использования открытых данных. Разработка API (интерфейса прикладного программирования), интерфейсов обмена данными, таким образом, придает политике распространения и совместного использования общедоступных данных другое измерение, совпадающее со стратегией платформеризации. Как отмечают Н. Колен и А. Вердье [157], они обеспечивают автоматические перекрестные ссылки на

разнородные данные, поступающие из различных источников, государственных и частных. Речь идет уже о возможности повторного использования открытых данных путем интеграции их в обширную систему обмена данными, «экосистему», объединяющую государство, местные органы власти, частные и ассоциативные субъекты [164].

Перекрестные ссылки на данные, осуществляемые в рамках API, приведут к созданию новых цифровых услуг с использованием государства в качестве платформы обмена.

Расцвет цифровых услуг, предлагаемых с использованием государственной платформы, стимулирует процесс рационализации, который приводит к уточнению контуров государственной платформы.

Платформенное государство выделяется из классической модели бюрократической административной организации, которая основана на существовании специализированных служб, отвечающих за управление секторами деятельности и, как таковых, имеющих свою собственную идентичность

Использование цифровых инструментов позволило бы выйти за рамки принципа равенства и предложить персонализированный сервис с учетом индивидуальных ситуаций.

Опираясь на государственную инфраструктуру, инновационные услуги изобретаются и производятся совместно в рамках взаимодействия государственных и частных субъектов.

Логика платформы приводит к тому, что государство воспринимается как центр, ответственный за распространение информации, полагающийся на инициативу отдельных лиц для обеспечения ее эксплуатации и повышения ценности.

Государство-платформа на самом деле никоим образом не будет «концом государства, а, наоборот, воплощением суверенитета, вновь открытого в центре цифровой игры». Цифровая экосистема позволяет государственным органам и гражданам безопасно отправлять и получать информацию через Интернет в

пределах своих полномочий, тем самым обеспечивая связь внутри государственного сектора, а также предоставление государственных услуг гражданам [164].

А. Андреони и С. Робертс сходятся во мнении, что «если промышленная революция была организована вокруг фабрики, то сегодняшние изменения организуются вокруг этих цифровых платформ» [151].

Дискуссия о необходимости регулирования развития цифровых экосистем обусловлена возрастанием рисков для конечных потребителей, бизнеса и в целом для государства.

При выборе стратегий регулирования экосистем и платформ необходимо достичь гармонии между развитием цифровых рынков и защитой конкуренции, интересов потребителей и публичных интересов. Недостаток внимания регуляторов к цифровым рынкам может привести к их монополизации, но чрезмерное регулирование платформ может снизить качество их услуг, а также уменьшить конкурентоспособность по отношению к международным гигантам и утратить стимулы для инноваций. Регулирование может быть введено через обязательные нормы, рекомендательные руководства или отказ от регулирования, что приведет к изменению баланса рисков между участниками цифровых рынков.

Реализация программы «Цифровая экономика РФ» началась 1 октября 2018 года и закончится 31 декабря 2024 года. В рамках осуществления национальной программы «Цифровая трансформация» в 2021 году Правительство Российской Федерации приняло значительное количество стратегических, программных и плановых документов. Утверждены более 60 ведомственных программ, направленных на цифровую трансформацию, а также 11 стратегических направлений в отраслях экономики. Стратегии цифровой трансформации составлены для всех регионов Российской Федерации. Организован мониторинг достижения цифровой зрелости в 12 ключевых сферах экономики и социальной сфере, таких как развитие городской среды, транспорт и логистика, здравоохранение, образование, государственное управление, промышленность, сельское хозяйство, строительство, энергетика, финансовые услуги, экология и

природопользование. Пять из указанных сфер, включая развитие городской среды, транспорт и логистику, здравоохранение, общее образование и государственное управление, оцениваются на региональном уровне. Система оценки цифровой зрелости включает более 110 показателей, по которым производится расчет с ежемесячной периодичностью. Данные для расчетов поступают из государственных информационных систем [134].

Использование административных данных специализированных министерств и ведомств позволяет учитывать отраслевую специфику и оценить эффективность мер государственной поддержки в области цифровизации. Эти данные служат основой для разработки и корректировки стратегий, направленных на оптимизацию ресурсов, повышение конкурентоспособности и улучшение качества услуг. Системный подход к анализу и использованию данных обеспечивает высокий уровень адаптивности и реактивности стратегического управления, позволяя своевременно реагировать на вызовы и использовать возможности цифрового развития. Фактически, создана многоуровневая система управления, работающая в реальном времени. Сложно найти сравнимый пример в государственном управлении, особенно учитывая многообразие и количество затронутых направлений деятельности ведомств и организаций. Однако, экономические санкции, в том числе ограничения на поставку высокотехнологичной продукции и временное прекращение деятельности иностранных компаний на российском рынке, могут подорвать реализацию предварительно запланированных проектов.

Несмотря на заметное разнообразие условий, которые формируют особенности цифровой трансформации в различных отраслях – включая начальный уровень их цифровой зрелости, масштабы деятельности и их значимость в национальной экономике, а также специфику бизнес-процессов и моделей – основная масса стратегий включает разработку, адаптацию и распространение комплекса инновационных инструментов и цифровых решений. К таким инструментам относятся государственные информационные системы (ГИС), платформенные и экосистемные решения, маркетплейсы, системы

электронного документооборота, цифровые каналы для взаимодействия с клиентами и потребителями услуг, а также новаторские отраслевые бизнес-модели, основанные на применении цифровых технологий. Также стратегии включают разработку интеллектуальных сервисов, предназначенных для удовлетворения потребностей как клиентов, так и сотрудников отрасли.

В качестве одного из приоритетных показателей развития цифровой экономики и цифровой трансформации в РФ является «достижение зрелости» основных ключевых отраслей экономики и социальной сферы, что отмечено в Указе Президента РФ Путина В.В. № 474 от 21.07.2020 г. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». В настоящее время разработан такой инструмент оценки цифровой зрелости, как матрица оценки «цифровой» зрелости государственных и муниципальных услуг [88]. Данный инструмент предполагает оценку зрелости по 6 уровням с учетом условий доступности государственных/муниципальных услуг, принятия решений по их предоставлению, а также содержит количественные критерии (пороговые значения).

Для оценки цифровой зрелости можно применить методологию, разработанную ЦПУР в сотрудничестве с экспертами Центра подготовки РЦТ ВШГУ РАНХиГС, которая может быть адаптирована и для оценки цифровой зрелости региона. Эта методология, основой которой послужил опыт классификации треков оценки цифровой зрелости, подготовленных ПАО «Сбербанк» для трансформации организаций на базе технологий искусственного интеллекта, позволяет провести комплексный анализ текущего состояния цифровой инфраструктуры и процессов автоматизации. В ЦПУР детально изучили подходы «Сбера» и на их основе, с учетом особенностей цифровой трансформации организаций, в первую очередь государственных структур, разработали усовершенствованную методологию, исключив акцент исключительно на искусственный интеллект. Новая методология, адаптированная для специфики государственных организаций, включает оценку по семи ключевым блокам, которые охватывают различные аспекты цифровой зрелости,

от управленческих и технических до культурных и образовательных. Каждый блок оценивается по шкале от 0 до 3 баллов, что позволяет проводить детальную и многоаспектную оценку, выявляя сильные и слабые стороны, а также потенциал для дальнейшего развития. Пример критериев оценки представлен в таблице 4, где подробно описаны показатели для каждого блока, обеспечивая системный и объективный подход к измерению цифровой зрелости.

Таблица 4 – Ключевые блоки для оценки цифровой зрелости (составлено автором по [123])

Блок	Содержание
Цифровая культура	Культура внутри компаний, способствующая непрерывным улучшениям и внедрению новшеств. Атмосфера, в которой стимулируются креативные идеи и их реализация. Управление изменениями: Готовность и умение компании адаптироваться к новым условиям и внедрять изменения.
Кадры	Квалификация сотрудников: уровень знаний и навыков, соответствующих требованиям современной цифровой среды. Комpetенции государственных служащих: специфические умения и глубинные знания, которые являются критически важными для их эффективной деятельности в рамках государственного управления. Подготовка к цифровой экономике: способность адаптироваться и поддерживать высокую продуктивность в динамично развивающемся мире цифровых технологий и трансформаций.
Процессы	Процессное управление: Использование структурированного подхода к управлению бизнес-процессами. Оптимизация процессов: Применение техник и стратегий, направленных на улучшение рабочих операций. Бережливое производство: минимизация потерь и увеличение производственной эффективности через непрерывное совершенствование операций и методик. Дизайн-мышление: критический пересмотр и реорганизацию процессов с применением креативных подходов для решения эмерджентных проблем, тем самым поддерживая инновационное развитие. Анализ и мониторинг: систематическое наблюдение и оценку бизнес-процессов с целью выявления потенциалов для оптимизации и улучшения, что является ключом к повышению общей результативности организаций. Периодическое обновление: Регулярное обновление процессов для соответствия текущим требованиям и условиям.
Модели	Обновление моделей: Регулярное пересмотр и адаптация моделей для поддержания их актуальности. Проверка достоверности: Оценка правильности и надежности моделей. Интеграция в деятельность: Включение актуальных моделей в ежедневные операционные процессы.

Продолжение таблицы 4

Блок	Содержание
Цифровые продукты	Оценка текущих продуктов: Анализ состояния и эффективности существующих цифровых продуктов. Анализ взаимодействия: Оценка того, как пользователи взаимодействуют с продуктами и насколько они удовлетворяют их потребности. Ценность для пользователей: Способность продукта решать конкретную проблему или потребность пользователя, предоставляя значимую ценность.
Данные	Реальный доступ к данным: Возможность быстрого и удобного получения нужной информации в любой момент. Безопасность данных: Обеспечение надежной защиты информации от несанкционированного доступа и угроз. Качество информации: Поддержание актуальности и точности данных для принятия решений.
Инфраструктура и инструменты	Современная инфраструктура: Доступность передовых технологий и инфраструктурных решений. Универсальность инструментов: Обеспечение бесперебойной работы на разных устройствах и платформах.

Этот подход не только позволяет оценить текущую ситуацию, но и способствует формированию стратегии дальнейшего развития, направленной на повышение эффективности и устойчивости цифровой экосистемы региона. Шкала от 0 до 3 баллов предоставляет гибкие и точные инструменты для количественного и качественного анализа, что способствует построению четких и обоснованных планов по цифровой трансформации.

На рисунке 11 показаны основные направления, по которым осуществляется коммуникационное взаимодействие в контексте электронного правительства.

Фундаментальная цель цифрового государства заключается в трансформации систем государственного управления в направлении более полного учета интересов граждан, институциональных структур и бизнес-сообщества. Это подразумевает предоставление данных субъектов с расширенными возможностями для активного участия в процессах формирования национальной политики и содействие в оптимизации процедур их взаимодействия с государственными органами, что направлено на повышение прозрачности и эффективности госуправления.



Рисунок 11 – Ключевые направления, по которым строится коммуникационное взаимодействие в рамках электронного правительства [71]

Характеристика инфраструктуры электронного правительства РФ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристика инфраструктуры электронного правительства РФ (составлено автором по [71])

Инфраструктурная подсистема	Элементы инфраструктуры
Каналы электронного доступа к получению государственных и муниципальных услуг	Стратегические подходы, регламентирующие развитие каналов электронного доступа к государственным и муниципальным услугам, нацелены на упрощение интеракции граждан и организаций с соответствующими сервисами. Осуществление данной задачи происходит посредством использования таких платформ, как Единый портал государственных и муниципальных услуг (широко известный как Госуслуги), а также через многочисленные региональные интернет-ресурсы. В дополнение к этому, официальные веб-сайты и порталы государственных и местных органов власти, включая их версии, адаптированные для мобильных устройств, вносят значительный вклад в улучшение удобства использования этих услуг, способствуя усиленному и более результивному взаимодействию между гражданами и государственными структурами.
Единая система идентификации и аутентификации (ЕСИА)	Играет ключевую роль в обеспечении единого подхода к верификации личности при доступе к различным электронным государственным и муниципальным услугам, предоставляемым разнообразными сервис-провайдерами. Этот элемент позволяет использовать один и тот же идентификатор для упрощения и стандартизации процедуры доступа.

Продолжение таблицы 5

Инфраструктурная подсистема	Элементы инфраструктуры
Единая система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ)	Предназначена для оперативного и эффективного обмена значимой правовой информацией в электронном виде между разными ведомствами, что ускоряет процесс принятия решений и улучшает координацию действий государственных структур.
Государственная информационная система о государственных и муниципальных платежах	Элемент предназначен для оперативного предоставления гражданам и предприятиям информации о их финансовых обязательствах перед бюджетом, а также для учета платежей и начислений, связанных с предоставлением различных государственных и муниципальных услуг в цифровом формате.
Федеральный реестр государственных и муниципальных услуг (ФРГУ)	Выполняет функцию длительного хранения и систематического обновления сведений о всех доступных государственных и муниципальных услугах, тем самым обеспечивая пользователей надежным доступом к актуальной и прозрачной информации на протяжении значительного времени.
Информационно-аналитическая система мониторинга качества государственных услуг	Выступает как платформа, на которой собираются, обрабатываются и анализируются данные о качестве предоставляемых услуг различными государственными и муниципальными органами. Эта система предоставляет доступ к результатам мониторинга, способствующим улучшению качества обслуживания.

В настоящее время в РФ сформирована система управления региональной цифровизацией, включающая в себя:

- соглашения по реализации региональных проектов;
- Национальный индекс развития цифровой экономики в РФ;
- лучшие региональные практики;
- Концепция цифрового развития регионов до 2024 года;
- Совет по координации цифрового развития субъектов РФ [118].

При Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности создан Совет по координации цифрового развития субъектов РФ.

Одним из важных и перспективных инструментов стратегического управления развитием цифровых экосистем экономики региона являются технологии стратегического «Форсайтинга», подразумевающие применение комплекса наиболее востребованных методов моделирования, таких как, написание сценариев, экстраполяция временных рядов, опирающихся на креативную доказательную базу экспертных оценок. При этом форсайтинг –

прогноз ориентирован на формирование новой парадигмы стратегического прогнозирования развития цифровой экосистемы экономики региона, начиная с построения сценариев к концепции тройной спирали на основе согласованного сетевого взаимодействия образовательных учреждений, государства и бизнеса [122].

По нашему мнению, М.А. Холодова рассматривает термин «форсайтинг» в контексте процесса применения метода «форсайт», поэтому ниже представлена процессная схема применения форсайт-метода, названная исследователем «Методология стратегического форсайтинга».

М.А. Холодова предлагает использовать когнитивный подход, который направлен на исследование динамической ситуации в открытой социально-экономической системе. То есть исследование направлено на изучение слабоструктурированной системы и построения когнитивных моделей – математических моделей – на основе применения аппарата нечеткой логики и когнитивного картирования [122].

Еще одним важным стратегическим инструментом управления развитием цифровой экосистемы экономики региона являются платформенные решения, применяемые не только органами государственного и муниципального управления, но и организациями, представляющими реальный сектор экономики, элементами цифровой экосистемы экономики региона.

Платформы цифрового внедрения (DAP) – это программное обеспечение, которое интегрируется с любой системой во внутреннем наборе инструментов и позволяет руководителям отдела обучения и развития и цифровизации создавать индивидуальные руководства внутри приложения, такие как пошаговые руководства, списки задач, полезные советы, которые помогают пользователям ориентироваться в приложении. DAP особенно эффективны во время адаптации сотрудников, клиентов и пользователей [173].

Пакеты цифровых рабочих мест предлагают цифровые альтернативы личным офисным средам для распределенных команд. Они не только играют роль физических офисов, но и выходят за рамки того, что может предложить

традиционное рабочее место. Такие инструменты, как eXo Platform, обеспечивают более эффективное взаимодействие между отделами, обеспечивают высокий уровень безопасности данных, позволяют легко управлять знаниями и предоставляют инновационные программы вознаграждения сотрудников [170].

Инструменты для совместной работы и коммуникации в команде: простые инструменты коммуникации, такие как Slack или Discord, подходят для компаний всех размеров и типов. Внутри платформ компании могут создавать отдельные каналы для разных команд и проектов, обмениваться файлами, создавать собственных ботов и т.д. Эти инструменты обычно выбирают полностью удаленные команды и дополняются специальной платформой управления проектами.

Существуют также более сложные инструменты, такие как Microsoft Teams, Miro или Spike, которые предпочитают гибридные команды.

Облачные CRM: внедрение облачного CRM-решения является неизбежной частью процесса цифровой трансформации. Платформы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) помогают предприятиям: генерировать и сохранять потенциальных клиентов, планировать воронки продаж, сократить циклы продаж, управлять взаимодействием с клиентами и т.д. [139].

На основе проведенного исследования были систематизированы основные инструменты стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона, представленные на рисунке 12.

Представленный авторский набор инструментов стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона может быть дополнен и расширен в соответствии с целями проводимого исследования. Поученный теоретико-методический результат может быть использован для приращения научных знаний в сфере анализа, моделирования и прогнозирования развития цифровой экосистемы экономики региона.

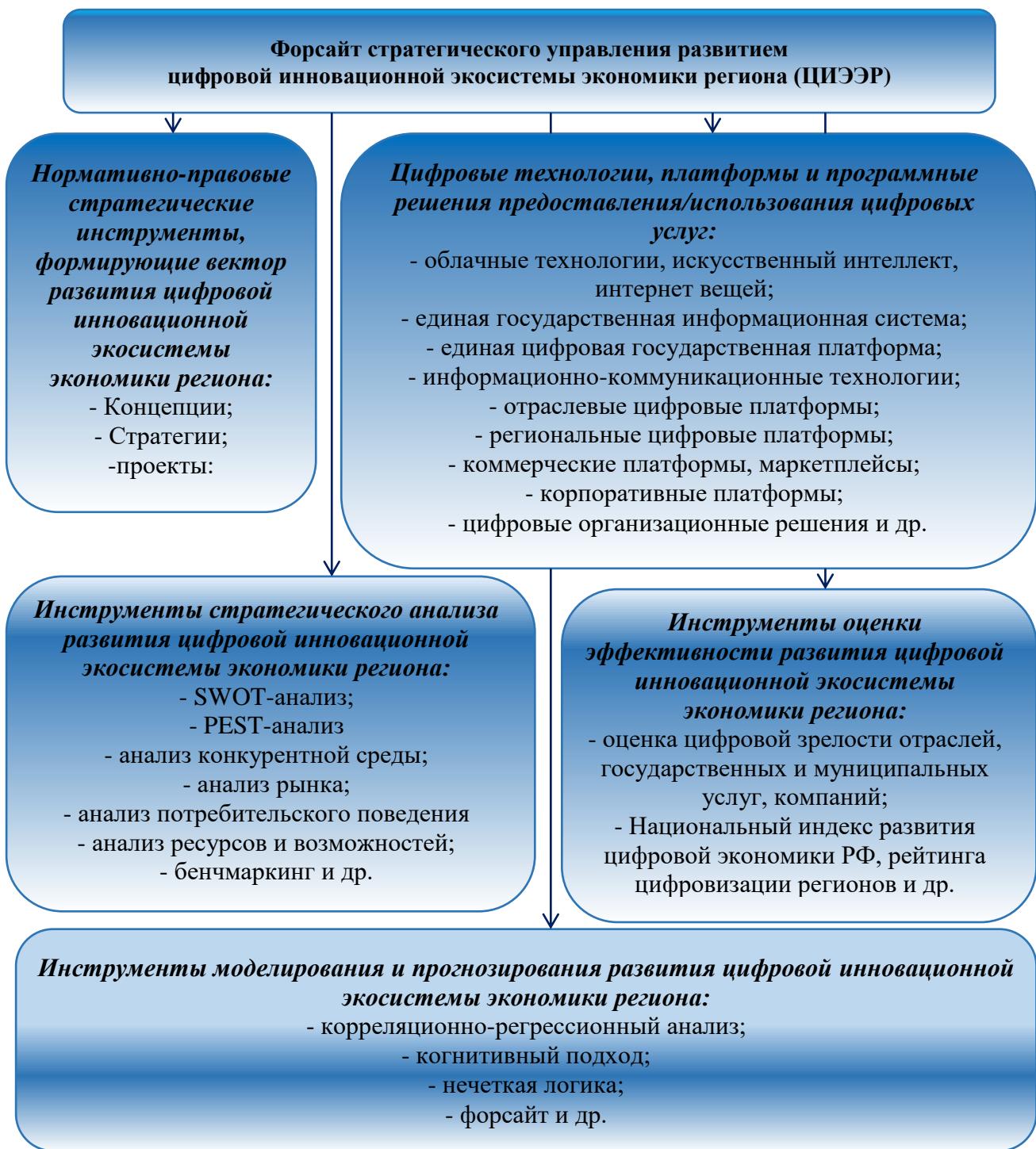


Рисунок 12 – Инструменты стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона [авт.]

В заключение следует отметить, что проведенное исследование инструментов стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона позволило нам увидеть и отразить существующие и активно применяемые на практике специальные инструменты, помогающие

анализировать и понимать динамику развития цифровых экосистем экономики региона, прогнозировать тренды и принимать стратегические решения. Грамотное использование данных инструментов и стратегий управления может помочь участникам экосистемы полностью реализовать свой потенциал, эффективно выполняя свои функции и достигая поставленных целей.

Нами были рассмотрены не только позиции иностранных и отечественных исследователей, но и отражены действующие государственные программные меры поддержки, инфраструктурные и цифровые решения, реализуемые в рамках развития цифрового пространства Российской Федерации и направленные на формирование, внедрение и активное развитие цифровых экосистем экономики регионов в долгосрочной перспективе. Результатом проведенного исследования стала авторская систематизация инструментов стратегического управления развитием цифровой экосистемы экономики региона.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЦИФРОВОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

2.1 Анализ методических подходов к оценке различных аспектов цифровизации

Для разработки и реализации эффективных мер по развитию региональных цифровых экосистем необходимо не только понимание их качественного содержания, но и точная количественная оценка, позволяющая определить уровень развития ЦИЭЭР [16].

Следует отметить, что в современной отечественной научной литературе можно выделить единичные работы, посвященные оценке развития цифровой экосистемы российских регионов с учетом имеющихся особенностей и реалий.

В исследованиях различных авторов аналитические процедуры осуществляются в отношении следующих аспектов: показатели цифровизации региона, цифровая экосистема региона, цифровой потенциал, уровень цифровой готовности, цифровая зрелость.

Для формирования авторского подхода к оценке ЦИЭЭР мы ставим перед собой задачу изучения существующих международных и российских индексов и рейтингов, методических подходов, разработанных органами государственной власти, научно-исследовательскими центрами и учеными, посвященных различным аспектам цифровизации; алгоритма формирования субиндексов и объединения их в сводный индекс; выявления их преимуществ и недостатков, сходных черт и отличий.

Индекс развития цифровой экономики (Индекс цифровой зрелости).

В ноябре 2020г. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций России утвердило методический подход к определению целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация», определенной Указом Президента Российской Федерации от 21

июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [4, 5].

В данных нормативных документах приведена методика расчета целевых показателей цифровизации и их прогнозных значений.

В приказе № 600 «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация» описаны четыре методики расчёта следующих целевых показателей [4]:

- 1) достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы;
- 2) увеличение доли массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде, до 95%;
- 3) рост доли домохозяйств, которым обеспечена возможность широкополосного доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», до 97%;
- 4) увеличение вложений в отечественные решения в сфере информационных технологий в четыре раза по сравнению с показателем 2019 года.

Обратим внимание на то, что первый показатель формируется из множества составляющих на основе определенного алгоритма, а остальные показатели имеют более простой и понятный механизм расчета и выражаются в виде конкретного числового значения, что на наш взгляд, вносит некий диссонанс в методический подход для оценки цифровой трансформации, разработанный Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций.

Расчет уровня «цифровой зрелости» осуществляется на основе трех основных составляющих, каждая из которых имеет свой весовой коэффициент при формировании композитного индекса:

– численность специалистов в сфере информационно-коммуникационных технологий;

- объем расходов хозяйствующих субъектов на внедрение и регулярное использование современных цифровых решений;
- доля достижения целевого значения цифровой зрелости отраслей экономики и социальной сферы.

Для расчета уровня «цифровой зрелости» экономики разработаны комплексные методические подходы с использованием детализированных наборов показателей, которые точно отражают степень достижения цифровой зрелости в различных секторах экономики. Отметим, что практически все показатели, которые применяются для расчета по вышеописанной методике берутся из закрытых государственных информационных систем, которых нет в общем доступе. Оценить их достоверность, регулярность представления содержащихся в них данных, частоту актуализации не представляется возможным.

В Приказе № 601 «Об утверждении методик расчета прогнозных значений целевых показателей Национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация» установлены прогнозные значения каждого трех компонент, которые входят в индекс достижения «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, описанных выше [5].

Рейтинг цифровой зрелости регионов.

В 2021г. был опубликован рейтинг цифровой зрелости регионов, оценивающий деятельность руководителей цифровой трансформации (РЦТ). В 2021г. рейтинг составлялся исходя из пяти параметров. В рейтинге 2022г. оцениваются также успехи регионов в импортозамещении программного обеспечения (ПО) и эксплуатации системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ). Таким образом, показатели рейтинга 2022г. следующие: цифровая зрелость; платформа обратной связи; меры поддержки ИТ-отрасли; информационная безопасность; эксплуатация СМЭВ; уровень импортонезависимости ПО; перевод массовых социально значимых услуг (МСЗУ) в электронный вид [120].

Национальный Индекс развития цифровой экономики (Госкорпорация «Росатом»).

В рамках реализации Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» была поставлена задача разработать методику оценки Национального Индекса развития цифровой экономики. Решением данной задачи занимались такие организации как Центр компетенций «Цифровые технологии» (Госкорпорация «Росатом»), Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций, Национальный институт системных исследований проблем предпринимательства, Российский университет кооперации, а также Центр компетенций НТИ по технологиям хранения и анализа больших данных МГУ.

В 2018 году Центр компетенций «Цифровые технологии» активно работал над созданием этой методики, в результате чего был опубликован детальный отчет, раскрывающий результаты пилотного рейтингования по уровню развития цифровой экономики для референтной группы из 32 стран [91]. Согласно данной методике оценке подвергаются следующие направления: факторы, стимулирующие развитие цифровой экономики, использование цифровых технологий в различных отраслях, а также эффекты от их внедрения. Сводный индекс формируется посредством последовательного агрегирования значений показателей (более 200), с возможностью построения рейтингов стран по отдельным направлениям и факторам цифровой трансформации с различной степенью детализации. Отметим, что для расчета Индекса развития цифровой экономики было задействовано множество источников информации, включая международные и российские базы статистических данных, результаты регулярных исследований.

Таким образом, расчет Индекса развития цифровой экономики, согласно методическому подходу Центра компетенций «Цифровые технологии» является трудоемким. В пилотном варианте Индекса не подвергалась оценке такая область как «Цифровое образование». Практическая апробация вышеназванного

методического подхода произведена межстрановом уровне, неясно возможна ли адаптация данной методики для регионального уровня.

Национальный Индекс развития цифровой экономики (Центр НТИ МГУ).

На сегодняшний день разработчиком индекса является Центр компетенций НТИ по технологиям хранения и анализа больших данных МГУ (Центр НТИ МГУ). В 2021 г. была сформулирована концепция индекса, актуализирована система показателей, участвующих в расчете и методика формирования сводного показателя [131]. В процессе расчета сводного индекса предполагалось использование следующих источников данных: официальные статданные, предоставляемые Федеральной службой государственной статистики (ФСГС) и Федеральными органами исполнительной власти (ФОИВ), информация от операторов связи, информация от учреждений банковского сектора, данные опросов представителей органов власти регионального уровня. В формировании сводного индекса цифровой трансформации по задумке разработчиков участвуют несколько субиндексов, детальная информация по которым в открытых источниках отсутствует. Предполагается кластеризация регионов на три группы: регионы-лидеры, развивающиеся регионы и регионы, нуждающиеся в поддержке. Проведение оценки и ранжирования регионов по уровню цифровой трансформации и принятие на этой основе управленческих решений было запланировано на 2022 г. [56]. На момент проведения настоящего исследования результаты вышеназванной оценки не опубликованы.

Индекс Цифровая Россия (Центр финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления Сколково).

В 2018 году Центр финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления Сколково опубликовал результаты исследования, основанного на авторской методике оценки уровня цифровизации регионов России. Данный анализ привел к созданию индекса имиджа цифровизации, который получил название «Индекс Цифровая Россия». Расчет представленного индекса осуществлялся на основе метода средневзвешенной оценки, включающего анализ семи основных субиндексов. Эти субиндексы охватывают

различные сферы, в том числе нормативное регулирование и административные аспекты цифровизации, наличие квалифицированных специалистов и образовательных программ, развитие исследовательских компетенций и технологических инноваций, текущее состояние информационной инфраструктуры и уровень информационной безопасности, экономические аспекты цифровизации, а также социальный эффект, возникающий в результате внедрения цифровых технологий [61]. В данном методическом подходе при определении каждого субиндекса анализируется множество субфакторов, которым посредством экспертной оценки уровня публичного освещения в открытых источниках присваивается значение от 0 до 100. В случаях, когда для улучшения тех или иных субфакторов предпринимаются меры, соответствующие стратегическим целям государства и положительно влияющие на общество и бизнес, они оцениваются в 100 баллов. Финальная оценка формируется на основе упоминаний в открытых источниках с учетом их достоверности, цитируемости и тональности упомянутых событий [44].

По нашему мнению, рассмотренная методика интересна тем, что берутся не просто статданные, а производится оценка информации для каждого критерия на основе открытых разнообразных источников, начиная с сайтов органов власти региона и заканчивая публикациями о вакансиях в сфере ИТ. В то же время метод оценки по каждому критерию – присвоение баллов экспертом накладывает определенный фактор субъективности на итоговый индекс. Проверить достоверность данных и соответствие итоговой оценки реальному положению дел не представляется возможным. Для отслеживания динамики результатов оценки по вышеназванной методике необходимо регулярно (раз в год на определенную дату) проводить анализ и фиксировать данные на момент исследования. Отметим, что после 2018г. данный рейтинг не составлялся и не публиковался.

Индикаторы цифровой экономики (Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ выпускает совместно с Минцифры России и Росстатом).

С 2009 года Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» в рамках проекта «Индикаторы цифровой экономики» ежегодно выпускает статистический сборник, который вначале, с 2009 по 2016 годы, назывался «Индикаторы информационного общества». С 2017 года сборник стал именоваться «Индикаторы цифровой экономики».

В издании 2022 года представлен обширный набор показателей, охватывающий сферы исследований и разработок в области информационно-коммуникационных технологий, деятельность в ИКТ-секторе, медиаиндустрии и контентной индустрии. В дополнение, публикация предлагает аналитический обзор данных о капиталовложениях, инфраструктурных и кадровых ресурсах цифровой экономики. Выделено особое внимание к уровню интеграции населения в цифровое пространство, включая, впервые, представленные статистические сведения о использовании цифровых технологий в организациях. Отдельные разделы тщательно рассматривают ключевые индикаторы развития цифровой экономики по регионам Российской Федерации, предоставляя необходимые данные для глубокого анализа и стратегического планирования [64]. Отметим, что большая часть выпуска дает характеристику тем или иным аспектам цифровизации на уровне страны в целом, лишь 13 показателей последнего раздела представлены в региональном разрезе. Рассматриваемые в исследовании показатели не агрегируются в сводный индекс. Набор показателей от года в год имеет различия, что затрудняет их сопоставление.

Индекс цифровой грамотности (Региональный общественный центр Интернет-Технологий (РОЦИТ) и Факультет коммуникаций, медиа и дизайна Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)) [42].

Индекс цифровой грамотности характеризует уровень знаний и умений населения, необходимых для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов интернета. Исследование проводилось в течение трех лет: с 2015 по 2017гг. В формировании итогового индекса участвуют три субиндекса (цифровое потребление, цифровые компетенции и цифровая

безопасность), каждому из которых присвоен определенный весовой коэффициент на основе экспертной оценки. В расчете трех субиндексов участвуют порядка 20 ключевых показателей, которые прошли процедуру нормирования. В качестве источников данных выступают результаты различных исследований, опросов, баз данных. Отметим, что вышеописанный индекс характеризует только один аспект цифровизации – использование цифровых технологий и ресурсов интернета населением.

Национальный рейтинг цифровизации регионов Российской Федерации (Фонд Цифровое развитие, Совет по развитию цифровой экономики при совете федерации федерального собрания РФ) [92]. По факту данный рейтинг не опубликован, данных о том, составлялся ли он – нет. В конце 2018г. опубликован методический подход к оценке цифровизации субъектов РФ. Планировалось, что при построении рейтинга будут использованы разнообразные источники данных: онлайн-система предоставления данных по регионам, опросы населения, бизнес-сообщества и региональных команд, ответственных за цифровизацию. В формировании итогового рейтинга должны были участвовать три субрейтинга: рейтинг удовлетворённости потребителей цифровизацией, рейтинг по уровню готовности к цифровизации, рейтинг динамики процесса цифровизации.

Таким образом, единого подхода к оценке цифровизации на региональном уровне к настоящему времени не сложилось, отсутствует рейтинг, который бы регулярно составлялся на протяжении 3-5 лет и по настоящее время, что актуализирует необходимость разработки методики оценки цифровизации регионов. В основном в вышеприведенных методиках данные представлены в целом по России, при разработке авторской методики мы будем исходить из доступности информации в разрезе регионов и целесообразности ее использования при проведении расчетов.

Существуют международные рейтинги, оценивающие различные аспекты цифровизации и выступающие индикатором, сигнализирующем о необходимости осуществления мер, направленных на преодоление слабых сторон и сдерживающих факторов развития, и обоснования возможностей для создания

конкурентных преимуществ. Рассмотрим основные характеристики международных рейтингов.

Индекс сетевой готовности (NRI) (Институт Портуланс / Portulans Institute). Данный индекс показывает, как страны по всему миру используют информационно-коммуникационные технологии, чтобы преодолеть последствия пандемии и стать «готовыми к работе в сети». Данное исследование проводилось ежегодно с 2002г. На момент написания данной работы опубликовано исследование 2021г. Методика оценки охватывает анализ 60 разнообразных индикаторов, которые сгруппированы в четыре ключевые категории: технологическое развитие, человеческий капитал, управленческие практики и их социально-экономическое влияние. Компоненты данного Индекса рассчитываются на основе статистических данных, предоставляемых международными организациями, и дополняются результатами ежегодных всесторонних опросов мнений руководителей, которые осуществляются в рамках сотрудничества с сетью партнерских организаций в странах, участвующих в исследовании. Итоговые данные формируют единый Индекс сетевой готовности, по которому страны ранжируются в мировом рейтинге. Наивысшее значение в рейтинге присваивается стране с лучшим показателем индекса, а наименьшее – стране с худшим [114]. В рейтинге 2021 года проранжированы в общей сложности 130 стран. Россия находится на 43 месте (оценка 57,74) [166].

Информационно-коммуникационный индекс (ICT Development Index, IDI), разработанный Международным союзом электросвязи, применяется для мониторинга и анализа динамики развития информационно-коммуникационных технологий. Этот инструмент позволяет осуществлять сравнение прогресса в области ИКТ между различными странами, а также отслеживать изменения в этой сфере на протяжении времени, обеспечивая тем самым ценную аналитическую основу для оценки и планирования политик в области технологий на международном и национальном уровнях [172]. Период исследования с 2007 по 2017 год позволил собрать обширные данные, однако дальнейший выпуск Индекса был приостановлен в связи с пересмотром измеряемых показателей и

методов их оценки. Для расчета IDI используются 11 показателей, сгруппированных в три субиндекса, каждый из которых оценивается по формуле среднего арифметического. Первый субиндекс охватывает инфраструктуру ИКТ и степень доступности сетевых технологий, второй измеряет интенсивность и уровень использования ИКТ населением, а третий оценивает навыки, важные для работы с ИКТ [171]. Индекс развития информационно-коммуникационных технологий сводит вышеназванные субиндексы, каждый из которых имеет свой вес (ИКТ-доступ – 0,4, ИКТ-использование – 0,4, ИКТ-навыки – 0,2). Компиляция этих данных позволяет формировать единую оценочную шкалу, которая используется для сравнительного анализа ИКТ- достижений на глобальном, региональном и национальном уровнях [114].

Индекс развития электронного правительства (e-Government Development Index), предоставляемый Департаментом экономических и социальных вопросов ООН (UNDESA), представляет собой интегральный индикатор, оценивающий уровень электронного правительства в различных странах. С момента начала исследований в 2003 году и до сегодняшнего дня, включая опубликованное исследование за 2022 год, данный индекс служит ключевым элементом в оценке прогресса цифровизации государственного управления. Индекс формируется на основе среднего арифметического трех ключевых субиндексов: веб-присутствие государственных органов, состояние телекоммуникационной инфраструктуры и человеческий капитал [115]. Данные для этих субиндексов собираются от международных и национальных институтов, осуществляющих мониторинг развития ИКТ-инфраструктуры, а также по результатам общественных опросов [113]. В рейтинге 2022 года Россия расположилась на 42-й позиции среди 193 стран мира против 36-й двумя годами раньше [115].

Международный рейтинг цифровой конкурентоспособности (IMD World Digital Competitiveness Index, WDCI) (Всемирный центр конкурентоспособности IMD/ World Competitiveness Center IMD). Данный индекс оценивает потенциал и готовность стран внедрять и изучать цифровые технологии в качестве ключевого фактора экономических преобразований в бизнесе, правительстве и обществе в

целом [174]. Исследование проводилось с 2017г. по настоящее время. На сегодняшний день опубликовано исследование 2022г. Индекс формируется исходя из пятидесяти четырех различных показателей, большинство из которых опираются на статистические данные, дополняемые результатами анкетных опросов. Эти показатели структурируются в три основных субиндекса: знания (включающие таланты, образовательный уровень и научные достижения); технологии (влияющие факторы, такие как регулирование, капитал, уровень телекоммуникационного развития и экспорт); и готовность к будущему (отражающая адаптивность, гибкость бизнеса и степень ИТ-интеграции в деловых процессах) [97]. Итоговая позиция России в рейтинге цифровой конкурентоспособности в 2021г. – 42. В 2022г. Россия не включена в рейтинг [174].

Индекс цифровой экономики и общества (Digital Economy and Society Index, DESI) (Европейская комиссия). Данный индекс обобщает показатели цифровой эффективности и отслеживает прогресс стран ЕС. Исследование проводится с 2015г. по настоящее время. На сегодняшний день опубликовано исследование 2022г. Информационной базой для формирования индекса цифровой экономики и общества являются базы Евростата, МСЭ и ООН. Индекс цифровой экономики и общества включает четыре ключевые области: человеческий капитал и цифровые навыки, возможности подключения, интеграция цифровых технологий, цифровые государственные услуги [130]. Сводный индекс формируется путем агрегирования субиндексов, имеющих разные веса.

Индекс цифровой эволюции (Digital Evolution Index), разработанный Университетом Тафтса в тесном сотрудничестве с Mastercard, оценивает прогресс стран в области цифрового развития. Проводившееся с 2014 по 2017 годы исследование основывалось на анализе 160 индикаторов, сгруппированных в четыре субиндекса. Эти субиндексы характеризуют ключевые аспекты цифровизации: уровень предложения цифровых технологий, спрос на них со стороны потребителей, институциональная среда, а также инновационный климат [97].

Индекс глобального подключения (Global Connectivity Index), созданный компанией Huawei, оценивает прогресс ведущих стран мира в переходе на цифровые технологии и исследует взаимосвязь между инвестициями в ИКТ-инфраструктуру и экономическим ростом, связанным с ИКТ [45]. На протяжении шести лет с 2014 по 2020 годы проводились исследования, по итогам которых формировался индекс на базе сорока различных показателей [97]. В зависимости от набранных в рейтинге баллов страны распределены на лидеров, догоняющих и новичков. Россия несколько лет подряд входит в группу догоняющих стран. Так, в 2020 году она заняла 42-е место с показателем в 50 баллов, что на одну позицию ниже, чем годом ранее [45].

Индекс цифровизации экономики, известный как e-Intensity и разработанный Boston Consulting Group, начал составляться с 2011 года. Этот индекс формируется как средневзвешенная сумма трех субиндексов с разными весами: 50% приходится на развитие инфраструктуры, 25% – на онлайн-расходы и 25% – на активность пользователей [97]. В открытых источниках последние упоминания о составлении данного рейтинга относятся к 2016г.

Таким образом, ключевым отличием международных рейтингов, оценивающих различные аспекты цифровизации, является набор исходных показателей (характеристик уровня использования в стране достижений цифровой экономики) и способы их группировки в сводные индексы.

Также можно выделить авторские методические подходы к оценке цифровой экономики. Рассмотрим некоторые из них.

В исследовании В.П. Самариной, К.С. Никитиной проведена оценка уровня выполнения Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в стране и в конкретно регионе (Белгородской области). В статье определены показатели необходимые для мониторинга выполнения Национальной программы [117]. Преимуществом указанной методики является использование официальных статистических данных Федеральной службы государственной статистики. Для мониторинга достижения Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» авторы выбрали всего

три показателя (доля домохозяйств, имеющих широкополосный высокопроизводительный доступ к сети Интернет; стоимостная доля отечественного программного обеспечения, закупаемого и/или арендуемого органами государственной власти; и стоимостная доля отечественного программного обеспечения, закупаемого и/или арендуемого государственными корпорациями и компаниями с государственным участием, что, по нашему мнению, является недостаточным для проведения полного и всестороннего исследования. Выводы авторов о реализации региональных программ, направленных на цифровизацию территориального образования, сделаны исходя из оценки показателя доли домохозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет, что является не вполне обоснованным.

В исследовании коллектива авторов В.В. Степановой, А.В. Ухановой, А.В. Григорищина, Д.Б. Яхяева представлена методика оценки цифровых экосистем регионов, включающая расчет двух интегрированных индексов, апробированная на примере 82 субъектов России за два года [121, с. 81]. Разработанный авторами методический подход обеспечивает возможность классификации регионов по критериям активности участников процесса цифровизации и оптимальности условий для эволюции цифровых инновационных экосистем экономики регионов (ЦИЭЭР). В контексте данной методологии выделяются два основных индекса: индекс активности субъектов цифровизации, характеризующий динамику вовлечения региональных акторов в цифровые процессы, и индекс условий для цифровизации, отражающий степень благоприятности условий внешней среды для развития данных процессов в регионе. Анализ этих индексов позволяет выявить общий уровень развития цифровой инфраструктуры и экосистемы региона. Первый из индексов сформирован на базе 17 показателей, которые выбраны с учетом направлений цифровой активности среди населения, предприятий и государственных структур. Второй индекс рассчитывается на основе 14 показателей, характеризующих важнейшие условия цифровизации. На наш взгляд спорным является выбор авторами показателей для поднаправления «Цели использования сети Интернет»,

которое входит в направление «Цифровая активность населения»: Скачивание фильмов, музыки, изображений; просмотр видео; прослушивание музыки или радио, %; поиск информации о товарах и услугах, %; телефонные звонки или видеоразговоры через сеть Интернет, %; участие в социальных сетях, %; отправка или получение электронной почты, %. Авторы исходили из положения о том, что чем выше значения показателя, тем лучше. Считаем, что в отношении вышеперечисленных показателей данное утверждение не вполне обоснованно. Также в методическом подходе коллектива авторов В.В. Степановой, А.В. Ухановой, А.В. Григорищина, Д.Б. Яхяева предложен подход к вычислению индекса условий цифровизации региона. Данный индекс оценивается на основе весовых коэффициентов, полученных в результате анкетирования экспертов с использованием специализированной методики. В отличие от этого, при определении индекса активности субъектов цифровизации в регионе весовые коэффициенты не применяются, что подчеркивает различия в подходах к анализу активности и условий цифровой трансформации. При этом авторы не обосновывают использование разных подходов. Апробация авторской методики проведена за период 2015-2016гг., что на наш взгляд является недостаточным временным интервалом, для формулирования выводов. Отметим, что в вышеназванном методическом подходе в качестве информационной базы выступают: данные Федеральной службы государственной статистики, а также данные исследования Информационное общество в Российской Федерации, проведенное Высшей школой экономики. Тем самым возможность применения данного методического подхода определяется наличием информации в рамках другого исследования.

В работе А.И. Фалько, И.В. Соминой, Ю.А. Дорошенко проведен анализ индикаторов цифровой экономики и их влияния на инновационную активность российских организаций, акцентируется внимание на ключевых параметрах цифровизации и их связи с инновационной активностью предприятий в различных отраслях. Основной вывод работы заключается в выявленной значимой причинно-следственной связи между уровнем цифровых компетенций и

инновационной активностью, подтверждая гипотезу о том, что наличие квалифицированных специалистов в области ИКТ является критическим фактором для повышения инновационной активности предприятий [128].

В исследовании коллектива авторов А.В. Бабкина, С.В. Здольниковой, С.В. Мерзликиной представлен методический подход к оценке цифрового потенциала интегрированной промышленной структуры (ЦП ИПС) [22, с. 111]. Оценку цифрового потенциала ИПС авторы предлагают проводить в три этапа: подготовительный, оценочный и заключительный. На подготовительном этапе определяется тип интеграции в ИПС на основе расчета коэффициента целостности. Авторы приводят критерии выбора показателей оценки составляющих цифрового потенциала ИПС, указывают источники информации для анализа, требования к информации, но не озвучивают конкретных показателей, которые будут участвовать в расчетах. Авторами разработан многоуровневый алгоритм для оценки ЦП ИПС, который включает серию комплексных показателей, каждый из которых отражает определенные аспекты информационно-промышленной системы. Эти показатели охватывают ресурсную составляющую, отражающую доступные ресурсы ЦП ИПС, результативную составляющую, определяющую итоговые достижения системы, и составляющую возможностей, указывающую на потенциальные возможности для развития ЦП ИПС. Необходимость разграничения между ресурсной и возможностной составляющими вызывает вопросы, поскольку обе категории тесно связаны, но фокусируются на различных аспектах функционирования системы: первая на наличии и качестве ресурсов, вторая на потенциале их эффективного использования для достижения стратегических целей.

В исследовании коллектива авторов Бабкина А.В., Плотникова В.А., Здольниковой С.В. проведен анализ показателей для оценки цифрового потенциала инновационно-промышленных предприятий (ИПК) и кластеров. Авторы выделяют следующие основные компоненты цифрового потенциала ИПК: материально-технический, финансово-экономический, научный, организационно-управленческий, кадровый, информационно-

телекоммуникационный, инфраструктурный. Для каждого из перечисленных субпотенциалов подобран ряд показателей. В данном исследовании остается неясным, как рассчитываются выбранные показатели, субпотенциалы и цифровой потенциал, какая информационная база будет использоваться для расчетов, отсутствует практическая апробация [21].

В исследовании Ю.С. Положенцевой, В.В. Масленниковой проведена оценка уровня цифровизации трех городов Курска, Белгорода и Липецка [104]. Авторы взяли за основу методику «Индекс цифровой жизни российских регионов», разработанную Институтом исследования развивающихся рынков Сколково. В исходной методике основная идея заключается в анализе показателей, характеризующих спрос и предложение на цифровые услуги в разрезе семи блоков: транспорт, финансы, здравоохранение, образование, СМИ, администрация. Для измерения уровня спроса подсчитывается количество поисковых запросов в системах Google и Яндекс, касающихся актуальных для жителей города цифровых сервисов за установленный период, а также проводится анализ активности горожан в социальных сетях. Для измерения уровня предложения использовались показатели, характеризующие наличие и степень развития цифровых услуг на анализируемых территориях. В частности, оценивался онлайн-функционал сайтов больниц, высших учебных заведений и официальных порталов местных администраций, учитывалось удобство интерфейса порталов и спектр предоставляемых услуг. Полученные результаты нормализовались с учетом численности населения территориальных образований. Итоговый балл города определялся средним местом в рейтинге по каждому из измерений [132]. В исследовании Ю.С. Положенцевой, В.В. Масленниковой оценка проведена по пяти аспектами, вместо заявленных в индексе семи. По нашему мнению, результаты такого анализа сомнительны ввиду малого количества объектов исследования (три города), исключения из анализа блоков здравоохранение и администрация, а также не вполне логичными некоторые показателями для оценки состояния развития цифровой инфраструктуры города (блок торговля, СМИ и финансы) [104].

Обобщение ключевых недостатков существующих методических подходов к оценке различных аспектов цифровизации и вытекающих из них требований к авторскому методическому подходу представлены на рисунке 13.



Рисунок 13 – Обобщение ключевых недостатков методических подходов и требований к авторскому методическому подходу к оценке ЦИЭЭР [авт.]

Подводя итог обзору методических подходов к оценке различных аспектов цифровизации, можно сделать ряд выводов.

Единого комплексного подхода не сформировано, но в ряде индексов присутствуют сходные показатели, на базе которых можно проводить межстрановые и межрегиональные сравнения [8]. Многие международные и российские индексы рассчитываются по стране в целом и характеризуют различные аспекты цифровизации, объединенные в некоторую общую логику. Во многих исследованиях акцент сделан на оценке развития инфраструктуры через показатели, отражающие наличие широкополосного высокопроизводительного доступа к сети Интернет, обеспеченность персональными компьютерами и др. Отметим, что развитая инфраструктура необходимое, но не достаточное условие формирования и развития ЦИЭЭР. Не менее важную роль играет формирование экосистемы и практическое применение имеющихся технологий – то есть формирование «цифровых компетенций» у населения, бизнеса и государства.

Выделим ключевые недостатки рассмотренных выше методических подходов, затрудняющих их практическое применение для оценки развития ЦИЭЭР:

- непрозрачная информационная база для формирования массива исходных данных и расчета показателей (данных закрытых информационных систем, опросов);
- большое число исходных показателей и техническая сложность расчетов, высокий уровень трудозатрат и затрат времени;
- невозможность фиксировать изменения результативных значений индексов в течение времени из-за регулярной корректировки методологии расчета, что затрудняет анализ тенденций развития;
- элемент субъективности в методологии, обусловленный использованием данных, полученных в ходе опросов экспертов и населения, что может влиять на объективность результатов;
- применяются показатели, которые не всегда доступны в официальной региональной статистике, ограничивая тем самым точность и сферу применения исследования.

Разработка авторского методического подхода к оценке развития ЦИЭЭР в следующем пункте данного исследования будет нацелена на преодоление выявленных недостатков и выполнении сформулированных требований.

2.2 Методика оценки уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона

Формирование благоприятных условий для развития высокотехнологичных предприятий, повышение глобальной конкурентоспособности страны, укрепление национальной безопасности, улучшение качества жизни граждан и обеспечение равного доступа к цифровым технологиям – ключевые задачи, стоящие перед государством и закрепленные в национальном проекте «Цифровая экономика» [89]. Решение вышеперечисленных задач возможно осуществить посредством внедрения цифровых технологий в деятельность органов государственной власти, функционирование отраслей экономики и социальной сферы, а также повседневную жизнь домохозяйств, развития цифровых компетенций населения [47, с. 2235].

Существование значительного цифрового разрыва между регионами России подчеркивает критическую необходимость и актуальность разработки методического подхода к оценке ЦИЭЭР, что в последующем даст основу для формулирования рекомендаций по её структурированию, трансформации и продуктивному развитию. Исследование опирается на концептуальные основы экосистемного подхода к развитию и управлению экономическими системами в контексте цифровой трансформации, включая детальное обоснование ключевых компонентов цифровой экосистемы, её элементов, субъектов и объектов, а также анализ особенностей процесса цифровизации и роли государства в нем, как это было представлено в первой главе данного исследования. В ходе исследования также были идентифицированы проблемы существующих методик оценки аспектов цифровизации, на основе которых разработаны предложения по

созданию комплексного методического подхода к анализу и оценке развития ЦИЭЭР.

На начальном этапе разработки методического подхода были сформулированы его цель и задачи (рисунок 14).

Цель – обеспечение различных категорий пользователей (региональных органов власти, бизнеса, научно-экспертного сообщества) информацией для принятия обоснованных управленческих решений, способствующих эффективному развитию ЦИЭЭР

Оценка, отслеживание динамики, сопоставление и ранжирование российских регионов по уровню развития ЦИЭЭР

Выявление сильных и слабых сторон, приоритетов развития, резервов роста цифровой трансформации

Объединение регионов в кластеры в зависимости от результатов оценки: преуспевающие, перспективные, догоняющие, отстающие

Определение приоритетных направлений цифровизации регионов, нуждающихся в поддержке со стороны государства

Рисунок 14 – Цель и задачи проведения оценки развития ЦИЭЭР [авт.]

Основной целью проведения оценки ЦИЭЭР является предоставление релевантной информации для различных категорий пользователей, включая региональные органы власти, представителей бизнеса и научно-экспертное сообщество, что будет способствовать принятию обоснованных управленческих решений, направленных на стимулирование эффективного развития экосистемы [11]. Реализация данной цели предполагает достижение множества важных эффектов: повышение качества и уровня жизни населения, создание условий для развития человеческого капитала и подготовки кадров для цифровой экономики, обеспечение равного доступа к цифровым технологиям для всех участников рынка, формирование комфортной деловой среды, увеличение удовлетворенности от работы региональных органов власти, привлечение инвестиций для реализации

цифровых проектов, а также повышение привлекательности региона для инвесторов и местного населения [28].

В качестве информационной базы для проведения оценки уровня развития региональных цифровых экосистем мы предлагаем использовать официальные статистические данные, формируемые Федеральной службой государственной статистики.

Для того, чтобы оценить развитие ЦИЭЭР будем исходить из положения о том, что цифровая инновационная экосистема включает в себя акторы, базу взаимодействия и среду взаимодействия [30]. Данное положение коррелирует с тем условием, что существует два уровня цифровизации:

- 1) первичный (создание инфраструктуры доступа в Интернет), характеризующийся наличием, уровнем развития и доступностью инфраструктуры;
- 2) вторичный (уровень использования инфраструктуры доступа в Интернет), характеризующийся интенсивностью использования существующей инфраструктуры, распространенностью навыков по ее эксплуатации, характером функционирующих сервисов – иными словами «цифровых компетенций» [135, с. 3].

В качестве акторов выступают органы власти, бизнес и домашние хозяйства. Под базой взаимодействия мы будем понимать условия, сложившиеся в регионе к определенному моменту времени, в которых осуществляется функционирование ЦИЭЭР.

На первом этапе оценки развития ЦИЭЭР осуществляется детальная оценка ресурсов, которыми располагает регион для эффективного формирования и последующего развития цифровой экосистемы. Основные блоки, подлежащие анализу, включают кадровый потенциал, области науки и инноваций, инфраструктуру информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), экономическую среду и аспекты информационной безопасности, каждый из которых имеет критическое значение для синтеза устойчивой и динамичной экосистемы. Для характеристики каждого из вышеназванных блоков был

сформирован набор статистических показателей, рассчитаны интегральные индексы по каждому блоку оценки и построен сводный индекс, дающий количественную оценку базы взаимодействия акторов цифровой экосистемы экономики каждого исследуемого региона.

На втором этапе оценки развития ЦИЭЭР осуществляется глубокая характеристика действующей среды, которая включает в себя взаимодействия между региональными органами власти, бизнес-структурами и населением. Этот этап направлен на понимание механизмов и процессов, которые лежат в основе формирования, функционирования и последующего развития цифровой экосистемы, оценивая эффективность существующих связей и взаимодействий внутри экосистемы.

Для всесторонней оценки среды взаимодействия в рамках Цифровой Инновационной Экосистемы Экономики Региона необходимо тщательно проанализировать проникновение и использование цифровых технологий на различных уровнях. На уровне субъектов реального сектора экономики это включает в себя развитие направлений реализации товаров и услуг через интернет-платформы и применение специализированных программных средств для оптимизации процессов закупок и продаж. Анализ также должен охватывать уровень государственного и муниципального управления, где ключевое внимание уделяется развитию электронных сервисов в сфере предоставления государственных услуг и интеграции электронного документооборота. На уровне населения важно оценить степень использования информационных технологий для заказа товаров и получения государственных услуг, что позволяет выявить уровень цифровой интеграции и доступности этих технологий среди граждан.

В качестве блоков, подвергаемых оценке для характеристики среды взаимодействия, учитывая сферы использования цифровых технологий, будут выступать: региональные органы власти, бизнес, домашние хозяйства, образование, здравоохранение.

В контексте диссертационного исследования трех ключевых этапов формирования цифровой экосистемы региона, необходимо акцентировать

внимание на дополнительном важном аспекте, требующем глубокой оценки – это эффекты от процесса цифровизации. Этот аспект, иллюстрируемый на рисунке 15, имеет существенное значение для понимания воздействия цифровых технологий на экономическое и социальное развитие региона, а также на улучшение качества жизни его населения.



Рисунок 15 – Ключевые этапы формирования цифровой инновационной экосистемы региона [авт.]

Сложность оценки эффектов от цифровизации состоит в том, что достаточно сложно дифференцировать результаты, достигнутые именно вследствие внедрения цифровых технологий, а не другими социально-экономическими явлениями, сопровождающими развитие ЦИЭР.

Авторы проекта Индекс сетевой готовности (Networked Readiness Index) исходят из того, что имеется прямая взаимосвязь между развитием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и экономическим благополучием. ИКТ сегодня играют ведущую роль в стимулировании инноваций, повышении производительности и конкурентоспособности, диверсификации экономики и активизации деловой деятельности, что в конечном итоге способствует улучшению уровня жизни населения [114].

По нашему мнению, процесс формирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона представляет собой один из критических факторов, который способствует стимулированию роста валового регионального продукта, увеличению производительности труда и повышению качества жизни

населения. Это явление демонстрирует значимость интеграции цифровых инноваций в структурные и функциональные аспекты региональной экономики, что, в свою очередь, ведет к улучшению экономических показателей и общественного благосостояния.

Основные этапы методического подхода к оценке уровня развития цифровой экосистемы экономики региона представлены на рисунке 16.

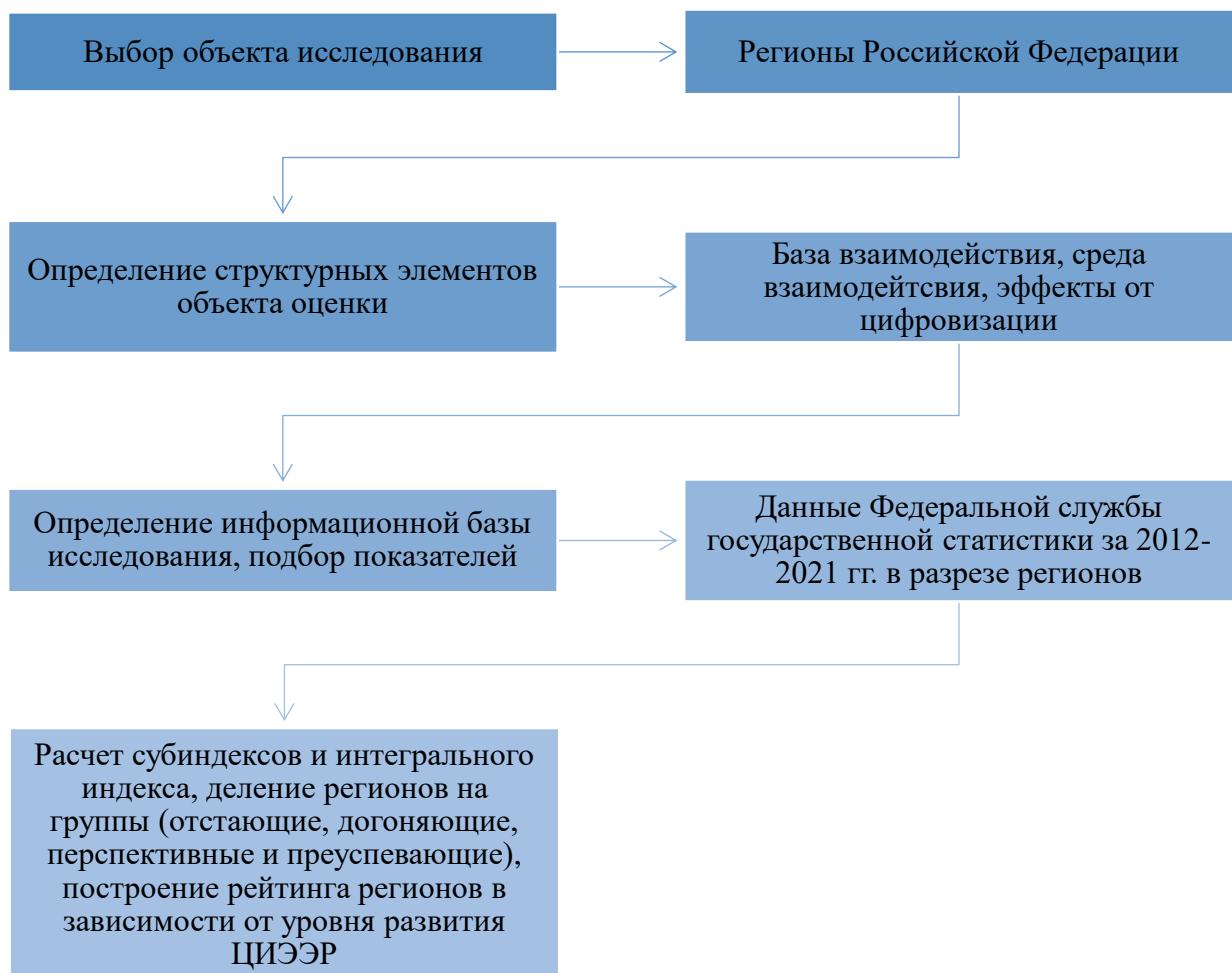


Рисунок 16 – Алгоритм оценки уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона [авт.]

Предлагаемый методический подход включает три интегрированных индекса, агрегирующих 41 статистический показатель, характеризующие базу

взаимодействия, среду взаимодействия, а также эффекты от цифровизации (Приложение 1).

В настоящее время можно наблюдать расширение статистической базы, сбор информации по новым показателям, которые характеризуют те или иные аспекты цифровизации. В связи с тем, что публикация вышеназванных показателей началась в 2021 г. включение их в методику оценки уровня развития ЦИЭР возможно в будущем, так как необходимо будет накопить показатели за ряд лет.

Примеры таких показателей:

- численность специалистов по цифровым технологиям, человек;
- число организаций, использовавших технологии сбора, обработки и анализа больших данных;
- число организаций по направлениям использования технологий искусственного интеллекта;
- численность работников по направлениям использования цифровых технологий;
- число открытых вакансий специалистов по цифровым технологиям;
- количество государственных (муниципальных) служащих и работников учреждений, прошедших обучение компетенциям в сфере цифровой трансформации государственного и муниципального управления.

Отметим, что все отобранные показатели, используемые для оценки уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона, являются относительными, что обеспечивает их сопоставимость [29].

При расчете субиндексов, характеризующих цифровую экосистему экономики региона, для нивелирования разрывов между числовыми значениями показателей, произведем их нормирование методом линейного масштабирования по формуле (1):

$$x_n = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}, \quad (1)$$

где x_i – значение показателя по региону за год;

x_{imin} – минимальное значение показателя среди обследуемых регионов за год;

x_{imax} – максимальное значение показателя среди обследуемых регионов за год;

x_n – нормированное значение показателя, используемого при расчете субиндексов, характеризующих базу взаимодействия, среду взаимодействия и эффекты от цифровизации.

Значения показателей, подвергшихся нормированию, будут находиться в диапазоне от 0 до 1, отражая отдаление значения показателя конкретного региона за определенный год от минимального и максимального значения показателя в этом же периоде. Следовательно, для региона, который за исследуемый период продемонстрировал минимальное значение показателя, нормированное значение будет составлять 0, а для региона с максимальным значением показателя за тот же период нормированное значение будет равняться 1.

Субиндекс, характеризующий базу взаимодействия, будет рассчитываться по формуле (2):

$$\text{ЦЭ}_{\text{БВ}} = \frac{\text{БВ}_{\text{КП}} + \text{БВ}_{\text{НИ}} + \text{БВ}_{\text{ИФ}} + \text{БВ}_{\text{ЭС}} + \text{БВ}_{\text{ИБ}}}{5}, \quad (2)$$

где $\text{БВ}_{\text{КП}}$ – уровень базы взаимодействия по блоку «Кадровый потенциал»,

$\text{БВ}_{\text{НИ}}$ – уровень базы взаимодействия по блоку «Наука и инновации»,

$\text{БВ}_{\text{ИФ}}$ – уровень базы взаимодействия по блоку «Инфраструктура ИКТ»,

$\text{БВ}_{\text{ЭС}}$ – уровень базы взаимодействия по блоку «Экономическая среда»,

$\text{БВ}_{\text{ИБ}}$ – уровень базы взаимодействия по блоку «Информационная безопасность».

Субиндекс, характеризующий среду взаимодействия, будет рассчитываться по формуле (3):

$$\text{ЦЭ}_{\text{СВ}} = \frac{\text{СВ}_{\text{РВ}} + \text{СВ}_{\text{БС}} + \text{СВ}_{\text{ДХ}} + \text{СВ}_{\text{ОБ}} + \text{СВ}_{\text{ЗД}}}{5}, \quad (3)$$

где $\text{СВ}_{\text{РВ}}$ – уровень среды взаимодействия по блоку «Региональные органы власти»,

$СВ_{БС}$ – уровень среды взаимодействия по блоку «Бизнес-сообщество»,
 $СВ_{ДХ}$ – уровень среды взаимодействия по блоку «Домашние хозяйства»,

$СВ_{ОБ}$ – уровень среды взаимодействия по блоку «Образование»,

$СВ_{ЗД}$ – уровень среды взаимодействия по блоку «Здравоохранение».

Интегральный индекс уровня развития цифровой экосистемы экономики региона будет рассчитываться по формуле (4):

$$\text{ЦЭ} = \sqrt[3]{\text{ЦЭ}_{БВ} \times \text{ЦЭ}_{СВ} \times \text{ЦЭ}_{ЭФ}}, \quad (4)$$

где $\text{ЦЭ}_{БВ}$ – субиндекс уровня развития базы взаимодействия,

$\text{ЦЭ}_{СВ}$ – субиндекс уровня развития среды взаимодействия,

$\text{ЦЭ}_{ЭФ}$ – субиндекс эффектов от цифровизации.

Для удобства интерпретации результатов на следующем этапе оценки уровня развития цифровой экосистемы экономики региона предлагаем ранжировать исследуемые регионы в зависимости от величины интегрального индекса. Региону с наибольшим значением показателя ЦЭ будет присвоен ранг 1, региону с наименьшим значением – последний ранг, абсолютное значение которого равно общему количеству регионов, попавших в выборку.

Для более наглядного представления результатов оценки и разработки рекомендаций для конкретного региона на следующем этапе анализа предлагаем осуществить кластеризацию регионов. Для объединения регионов в несколько групп в зависимости от результатов оценки количество их возможных вариантов необходимо задать заранее. Критерием оптимального количества типов регионов выступает возможность их понятной трактовки. В настоящем исследовании выделено четыре типа регионов в зависимости от уровня развития ЦИЭЭР: отстающие, догоняющие, перспективные и преуспевающие в цифровом развитии [30, с. 85].

Обобщим алгоритм оценки уровня развития цифровой экосистемы экономики региона (рисунок 17).

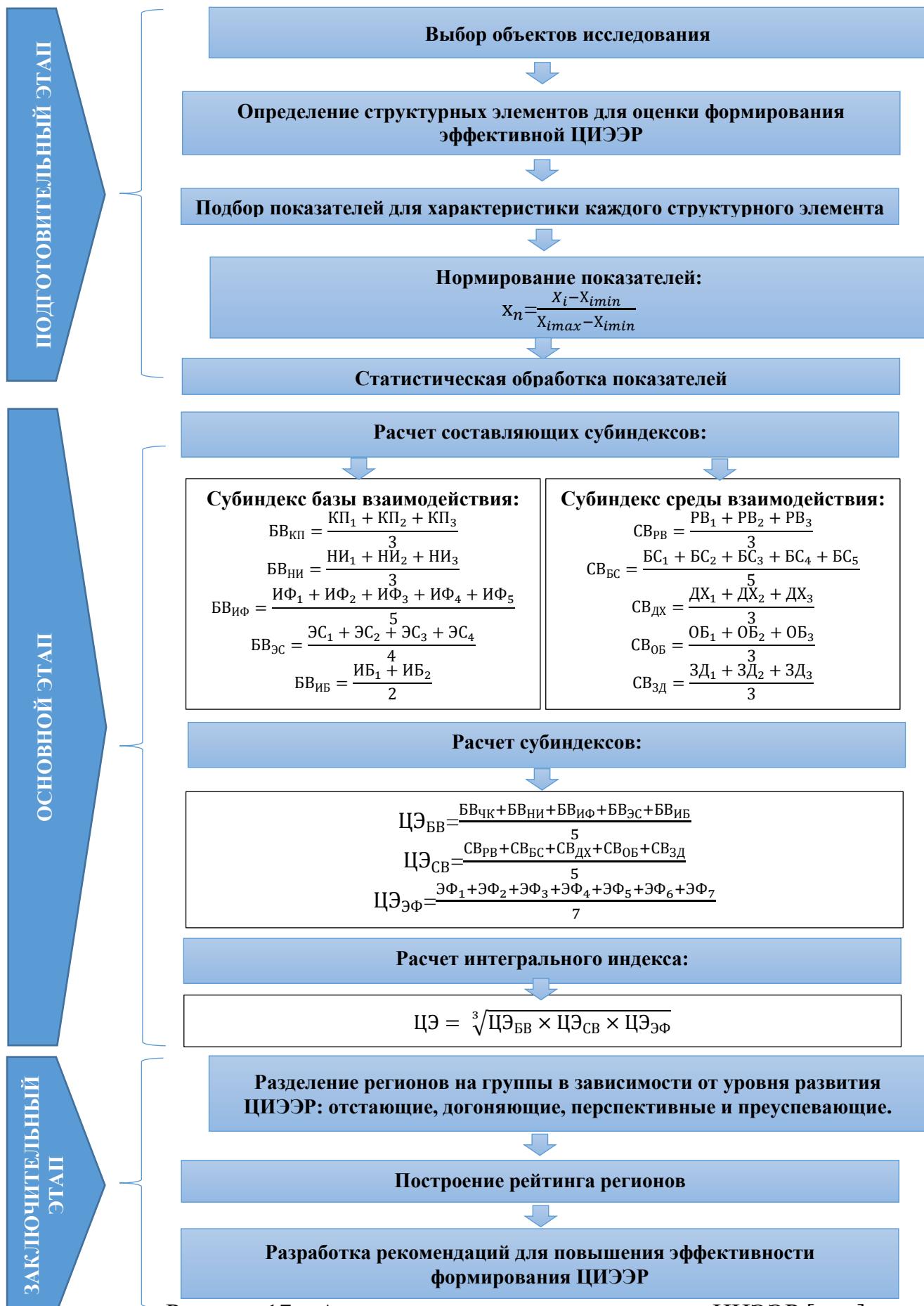


Рисунок 17 – Алгоритм оценки уровня развития ЦИЭР [авт.]

В исследовании авторов Ю.А. Дорошенко, М.С. Старицкой, В.Н. Ряпухиной подчеркивается важность использования индустриально-инновационных моделей для классификации регионов России, что помогает определить соответствующие меры для устранения различий в уровне развития. Это позволяет государственным органам принимать более целенаправленные решения в контексте инновационного и промышленного развития [52].

Таким образом, для проведения оценки формирования эффективной ЦИЭЭР необходимо использовать комплексный подход, заключающийся в применении широкого набора разноплановых исходных данных, всестороннем анализе базы взаимодействия, среды взаимодействия, а также эффектов от цифровизации.

Соответственно методический подход к оценке должен учитывать не только отдельные характеристики субъектов ЦИЭЭР, но также включает анализ широкого спектра параметров. Эти параметры должны охватывать как самих субъектов цифровизации экономики и общества, так и окружающие их условия, современные информационно-коммуникационные технологии, динамику научного развития, процессы инноваций, а также степень наличия и активности использования соответствующей инфраструктуры.

В рамках данного исследования был разработан методический подход к оценке формирования и эффективности ЦИЭЭР, который позволяет не только точно анализировать текущий уровень развития экосистемы, но и идентифицировать ключевые стимулирующие и сдерживающие факторы её функционирования.

Этот подход представляет собой инструментальную базу для региональных органов государственного управления, обеспечивая их необходимыми данными для принятия обоснованных управленческих решений и разработки стратегий по укреплению и развитию цифровой экономики региона.

Основные преимущества предложенной методики включают в себя компактность исходного массива данных, использование актуальных и не пересекающихся показателей, простоту сбора и расчёта статистики (с применением данных Федеральной службы государственной статистики), что

обеспечивает универсальность и сопоставимость результатов, а также всесторонний учёт факторов, влияющих на развитие ЦИЭЭР.

Оценка уровня развития ЦИЭЭР дает возможность понять в каком регионе целесообразно пилотное внедрение прорывных решений, их практическая апробация позволит осуществить дальнейшее применение в качестве типовых при разработке системы управления цифровыми экосистемами экономики.

2.3 Комплексная оценка цифровой инновационной экосистемы экономики регионов России

Для анализа уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона были отобраны показатели в количестве 41, сгруппированные в три субиндекса, характеризующие базу взаимодействия, среду взаимодействия и результативность цифровизации.

В выборку вошли 78 регионов России. Из общей совокупности были исключены Москва, Московская область, Севастополь и Крым, поскольку значения по большинству показателей данных субъектов Российской Федерации существенно отличаются от среднерегионального уровня, также они занимают особое политическое и социально-экономическое положение, в связи с чем включение их в выборку может привести к искажению результатов оценки и некорректности сопоставлений.

Период исследования составил 10 лет: 2012-2021 гг.

Показатели, составляющие базу исследования, были подвергнуты статистической обработке с применением методов непараметрического анализа. Для накопления, корректировки, систематизации исходной информации и визуализации результатов использовались электронные таблицы Microsoft Office Excel. Статистический анализ был выполнен с использованием программы STATISTICA 10, которая позволила провести детальный анализ объекта исследования и обеспечить высокую точность оценки.

На первом этапе статистической обработки данных отобранные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению. Существует несколько групп методов анализа нормальности распределения данных: косвенные, графические и расчетные. Для проверки гипотезы о нормальности в данном исследовании мы будем применять критерий Колмогорова-Смирнова (данный критерий применяется при числе наблюдений более 50), а также показатели асимметрии и эксцесса, а также частотные гистограммы. Распределение считается нормальным, если абсолютная величина показателей асимметрии и эксцесса меньше их стандартных ошибок в 3 и более раз.

Отметим, что показатели асимметрии и эксцесса идентичны для показателя в абсолютном выражении и его нормированного значения. Данный факт мы проверили на примере показателя «Валовой региональный продукт на душу населения» (ЭЦ_1) в 2012 г. и 2021 г. Результаты расчета асимметрии, эксцесса и их стандартных ошибок приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты расчета асимметрии, эксцесса и их стандартных ошибок для первичного и нормированного показателя «Валовой региональный продукт на душу населения» (ЭЦ_1) в 2012 г. и 2021 г. [авт.]

Переменная	Среднее	Мин.	Макс.	Ст. откл.	Асимметрия	Стд. ош. асимметрии	Эксцесс	Стд. ош. эксцесса
ЭЦ_1 2012первич	282 054,7	77 877,2	1 327 227,1	209 226,1	3,52	0,27	14,68	0,54
ЭЦ_1 2012нормир	0,16	0,00	1,00	0,17	3,52	0,27	14,68	0,54
ЭЦ_1 2021первич	690 737,1	148 586,8	2 992 775,4	544 828	2,67	0,27	7,52	0,54
ЭЦ_1 2021нормир	0,19	0,00	1,00	0,19	2,67	0,27	7,52	0,54

Значение критерия Колмогорова-Смирнова, а также вид частотной гистограммы идентичны для показателя в абсолютном выражении и его нормированного значения.

Данный факт мы проверили на примере показателя «Валовой региональный продукт на душу населения» (ЭЦ_1) в 2012 г. и 2021 г. (рисунок 18, 19).

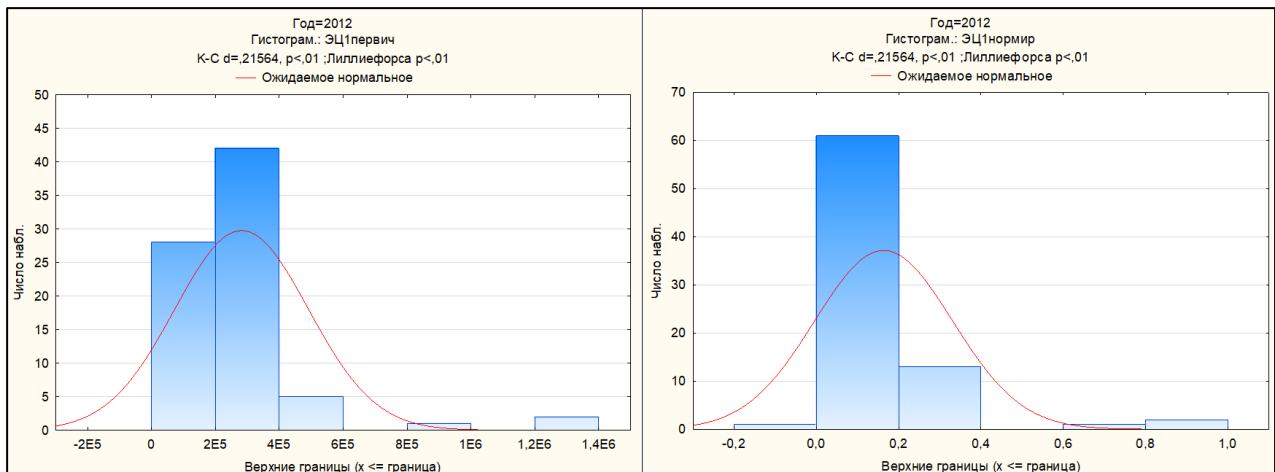


Рисунок 18 – Частотная гистограмма для первичного и нормированного показателя «Валовой региональный продукт на душу населения» (ЭЦ₁) в 2012 г.
[авт.]

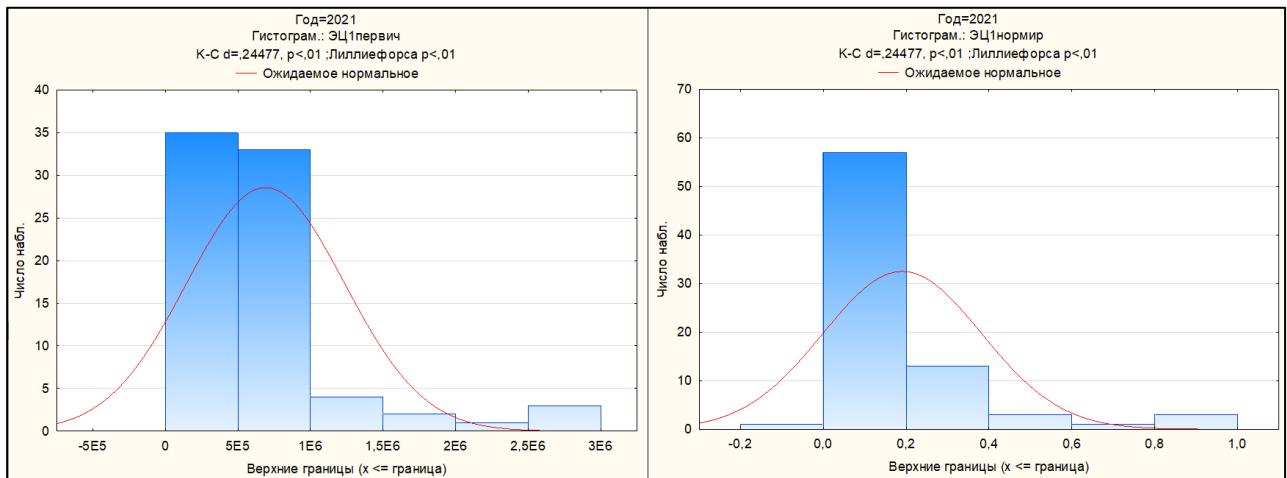


Рисунок 19 – Частотная гистограмма для первичного и нормированного показателя «Валовой региональный продукт на душу населения» (ЭЦ₁) в 2021 г.
[авт.]

Для оценки нормальности распределения показателей, характеризующих базу взаимодействия, использовались их нормированные значения по 78 регионам Российской Федерации за 2012 г. и 2021 г.

Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих базу взаимодействия, по величине асимметрии и эксцесса, критерию Колмогорова-Смирнова представлены в Приложении 2.

Практически у всех показателей, попавших в выборку для оценки нормальности распределения, величина асимметрии и эксцесса превышает величину их стандартных ошибок. Асимметрия меньше ее стандартной ошибки у трех показателей КП22012, ИФ12012, ИФ42012. При этом условие нормальности распределения выполняется только для ИФ42012. Эксцесс меньше его стандартной ошибки у двух показателей ИФ12012, ИФ22012. При этом условие нормальности распределения не выполняется.

Критерий Колмогорова-Смирнова для данного исследования интерпретировался следующим образом: если D-статистика Колмогорова-Смирнова значима ($p < 0,05$), то гипотеза о том, что распределение исследуемого показателя нормально, отвергалась. Из 34 переменных по вышенназванному критерию у 10 (НИ12012, НИ12021, НИ32012, НИ32021, ИФ32012, ЭС12012, ЭС12021, ЭС22021, ЭС32012, ЭС32021) гипотеза о нормальности распределения была отвергнута.

Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих базу взаимодействия, на основе гистограмм представлены в Приложении 3.

Визуальный анализ гистограмм показал следующее: наиболее симметричные гистограммы, приближенные к теоретической нормальной кривой у следующих показателей: КП12012, КП12021, КП22012, КП22021, ИФ12012, ЭС42012. Гистограммы по остальным показателям являются асимметричными, не совпадают с теоретической нормальной кривой, следовательно, гипотеза о нормальности распределения данных была отклонена.

Таким образом, по результатам оценки нормальности распределения показателей, характеризующих базу взаимодействия, по совокупности критериев: по величине асимметрии и эксцесса, критерию Колмогорова-Смирнова, визуальной оценке гистограмм, мы пришли к выводу о том, что распределение вышенназванных показателей не является нормальным.

Для оценки нормальности распределения показателей, характеризующих среду взаимодействия, использовались их нормированные значения по 78 регионам Российской Федерации за 2012 г. и 2021 г.

Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих среду взаимодействия, по величине асимметрии и эксцесса, критерию Колмогорова-Смирнова представлены в Приложении 4.

Практически у всех показателей, попавших в выборку для оценки нормальности распределения, величина асимметрии и эксцесса превышает величину их стандартных ошибок. Асимметрия меньше ее стандартной ошибки у семи показателей РВ22012, РВ22021, БС12021, БС52012, БС52021, ДХ32012, ДХ32021. При этом условие нормальности распределения выполняется только для РВ22012, ДХ32021. Эксцесс меньше его стандартной ошибки у одиннадцати показателей РВ22012, РВ22021, БС12021, БС52021, ДХ12021, ДХ22012, ДХ22021, ДХ32021, ОБ22012, ОБ32012, ЗД32012. При этом условие нормальности распределения выполняется для пяти показателей: БС12021, БС52021, ДХ12021, ДХ22012, ОБ32012.

Критерий Колмогорова-Смирнова для данного исследования интерпретировался следующим образом: если D-статистика Колмогорова-Смирнова значима ($p < 0,05$), то гипотеза о том, что распределение исследуемого показателя нормально, отвергалась. Из 34 переменных по вышенназванному критерию у 6 (РВ12021, ОБ32021, ЗД12012, ЗД12021, ЗД22012, ЗД22021) гипотеза о нормальности распределения была отвергнута.

Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих среду взаимодействия, на основе гистограмм представлены в Приложении 5.

Визуальный анализ гистограмм показал следующее: наиболее симметричные гистограммы, приближенные к теоретической нормальной кривой у следующих показателей: РВ22012, РВ22021, БС12012, БС12021, БС22012, БС22021, ДХ12012, ДХ22021, ДХ32012, ДХ32021, ОБ12012. Гистограммы по остальным показателям являются асимметричными, не совпадают с

теоретической нормальной кривой, следовательно, гипотеза о нормальности распределения данных была отклонена.

Таким образом, по результатам оценки нормальности распределения показателей, характеризующих среду взаимодействия, по совокупности критериев: по величине асимметрии и эксцесса, критерию Колмогорова-Смирнова, визуальной оценке гистограмм мы пришли к выводу о том, что распределение вышенназванных показателей не является нормальным.

Для оценки нормальности распределения показателей, характеризующих эффекты от цифровизации, использовались их нормированные значения по 78 регионам Российской Федерации за 2012 г. и 2021 г.

Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих эффекты от цифровизации, по величине асимметрии и эксцесса, критерию Колмогорова-Смирнова представлены в Приложении 6.

Практически у всех показателей, попавших в выборку для оценки нормальности распределения, величина асимметрии и эксцесса превышает величину их стандартных ошибок. Асимметрия меньше ее стандартной ошибки у одного показателя ЭЦ32012. При этом условие нормальности распределения для данного показателя выполняется. Эксцесс превышает его стандартную ошибку у всех показателей, характеризующих эффекты от цифровизации. Соответственно условие нормальности распределения не выполняется ни для одного из рассмотренных показателей.

Критерий Колмогорова-Смирнова для данного исследования интерпретировался следующим образом: если D-статистика Колмогорова-Смирнова значима ($p < 0,05$), то гипотеза о том, что распределение исследуемого показателя нормально, отвергалась. Из 14 переменных по вышенназванному критерию у 8 (ЭЦ12012, ЭЦ12021, ЭЦ42012, ЭЦ42021, ЭЦ62012, ЭЦ62021, ЭЦ72012, ЭЦ72021) гипотеза о нормальности распределения была отвергнута.

Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих эффекты от цифровизации, на основе гистограмм представлены в Приложении 7.

Визуальный анализ гистограмм показал следующее: наиболее симметричные гистограммы, приближенные к теоретической нормальной кривой у следующих показателей: ЭЦ22012, ЭЦ32012ЭЦ52012, ЭЦ52021. Гистограммы по остальным показателям являются асимметричными, не совпадают с теоретической нормальной кривой, следовательно, гипотеза о нормальности распределения данных была отклонена.

Таким образом, по результатам оценки нормальности распределения показателей, характеризующих эффекты от цифровизации, по совокупности критериев: по величине асимметрии и эксцесса, критерию Колмогорова-Смирнова, визуальной оценке гистограмм мы пришли к выводу о том, что распределение вышеназванных показателей не является нормальным.

В связи с тем, что распределение совокупности показателей, характеризующих различные аспекты цифровизации, в данном исследовании отличается от нормального для ее описания будут рассчитаны значения медианы ($Мe$) и нижнего и верхнего квартилей ($Q1-Q3$).

Рассмотрим описательную статистику для показателей, характеризующих базу взаимодействия (Приложение 8).

Медиана нормированных значений показателя «Доля занятого населения в возрасте 25-64 лет, имеющего высшее образование в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы, %» в 2012 г. составляла 0,34 с интерквартильным размахом от 0,24 до 0,42, в 2021 г. – 0,26 с интерквартильным размахом от 0,16 до 0,39.

Медиана нормированных значений показателя «Численность студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, на 10000 человек населения, человек» в 2012 г. составляла 0,48 с интерквартильным размахом от 0,39 до 0,56, в 2021 г. – 0,37 с интерквартильным размахом от 0,27 до 0,47.

Медиана нормированных значений показателя «Удельный вес занятых в секторе ИКТ в общей численности занятого населения, %» в 2012 г. составляла

0,36 с интерквартильным размахом от 0,24 до 0,45, в 2021 г. – 0,38 с интерквартильным размахом от 0,28 до 0,52.

Таким образом, по всем трем показателям, характеризующих сектор «Кадровый потенциал» для ЦИЭЭР, наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По двум из трех показателей: КП₁ и КП₂ медианное значение уменьшилось за исследуемый период, по показателю КП₃ возросло, что оценивается положительно.

Медиана нормированных значений показателя «Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %» в 2012 г. составляла 0,06 с интерквартильным размахом от 0,02 до 0,13, в 2021 г. – 0,12 с интерквартильным размахом от 0,03 до 0,31.

Медиана нормированных значений показателя «Число патентов на изобретения, выданных Роспатентом российским заявителям, в расчете на 1 миллион человек населения, единиц» в 2012 г. составляла 0,18 с интерквартильным размахом от 0,10 до 0,27, в 2021 г. – 0,19 с интерквартильным размахом от 0,12 до 0,29.

Медиана нормированных значений показателя «Численность исследователей, выполнявших научные исследования и разработки, на 10000 занятых в экономике, человек» в 2012 г. составляла 0,08 с интерквартильным размахом от 0,05 до 0,14, в 2021 г. – 0,14 с интерквартильным размахом от 0,07 до 0,22.

Таким образом, по двум из трех показателей, характеризующих сектор «Наука и инновации»: НИ₁ и НИ₃ для ЦИЭЭР, наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По всем трем показателям, входящим в субиндекс, медианное значение увеличилось за исследуемый период, что оценивается положительно.

Медиана нормированных значений показателя «Число абонентов фиксированного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения,

единиц» в 2012 г. составляла 0,48 с интерквартильным размахом от 0,37 до 0,62, в 2021 г. – 0,59 с интерквартильным размахом от 0,50 до 0,70.

Медиана нормированных значений показателя «Число абонентов мобильного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения, единиц» в 2012 г. составляла 0,41 с интерквартильным размахом от 0,26 до 0,52, в 2021 г. – 0,60 с интерквартильным размахом от 0,53 до 0,70.

Медиана нормированных значений показателя «Число персональных компьютеров, имевших доступ к Интернету, на 100 работников организаций, штук» в 2012 г. составляла 0,29 с интерквартильным размахом от 0,24 до 0,38, в 2021 г. – 0,43 с интерквартильным размахом от 0,32 до 0,49.

Медиана нормированных значений показателя «Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети, в общем числе обследованных организаций, %» в 2012 г. составляла 0,47 с интерквартильным размахом от 0,32 до 0,67, в 2021 г. – 0,73 с интерквартильным размахом от 0,65 до 0,83.

Медиана нормированных значений показателя «Число персональных компьютеров на 100 домашних хозяйств, единиц» в 2012 г. составляла 0,70 с интерквартильным размахом от 0,61 до 0,74, в 2021 г. – 0,58 с интерквартильным размахом от 0,44 до 0,63.

Таким образом, по двум из пяти показателей, характеризующих сектор «Инфраструктура ИКТ»: ИФ₃ и ИФ₅ для ЦИЭЭР, наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По четырем показателям из пяти (кроме ИФ₅), входящим в субиндекс, медианное значение увеличилось за исследуемый период, что оценивается положительно.

Медиана нормированных значений показателя «Доля внутренних затрат на исследования и разработки, в % к валовому региональному продукту (ВРП), %» в 2012 г. составляла 0,08 с интерквартильным размахом от 0,03 до 0,17, в 2021 г. – 0,05 с интерквартильным размахом от 0,03 до 0,14.

Медиана нормированных значений показателя «Доля затрат на инновационную деятельность, в общем объеме отгруженных товаров,

выполненных работ, услуг, %» в 2012 г. составляла 0,21 с интерквартильным размахом от 0,11 до 0,38, в 2021 г. – 0,10 с интерквартильным размахом от 0,04 до 0,21.

Медиана нормированных значений показателя «Доля внутренних затрат на исследования и разработки в области цифровых технологий, в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки, %» в 2012 г. составляла 0,17 с интерквартильным размахом от 0,12 до 0,29, в 2021 г. – 0,01 с интерквартильным размахом от 0,00 до 0,04. Отметим, что до 2020 г. в связи с отсутствием данных по затратам на цифровые технологии анализировался показатель «Доля затрат ИКТ, в % к валовому региональному продукту (ВРП), %».

Медиана нормированных значений показателя «Уровень инновационной активности организаций, %» в 2012 г. составляла 0,37 с интерквартильным размахом от 0,28 до 0,50, в 2021 г. – 0,27 с интерквартильным размахом от 0,17 до 0,43.

Таким образом, по одному из четырех показателей, характеризующих сектор «Экономическая среда»: ЭС₄ для ЦИЭЭР, наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По всем четырем показателям, входящим в субиндекс, медианное значение уменьшилось за исследуемый период, что оценивается негативно.

Медиана нормированных значений показателя «Доля организаций, использовавших средства защиты информации, передаваемой по глобальным сетям – всего, %» в 2012 г. составляла 0,78 с интерквартильным размахом от 0,69 до 0,84, в 2021 г. – 0,67 с интерквартильным размахом от 0,57 до 0,75.

Медиана нормированных значений показателя «Доля населения, использующего средства защиты информации, в общей численности населения, использующего сеть Интернет, %» в 2012 г. составляла 0,71 с интерквартильным размахом от 0,62 до 0,82, в 2021 г. – 0,59 с интерквартильным размахом от 0,46 до 0,66.

Таким образом, по двум показателям, характеризующим сектор «Информационная безопасность» наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По двум показателям, входящим в субиндекс, медианное значение уменьшилось за исследуемый период, что оценивается негативно.

Рассмотрим описательную статистику для показателей, характеризующих среду взаимодействия (Приложение 9).

Медиана нормированных значений показателя «Доля ОГВ и ОМС, использовавших Интернет (с 2020г. фиксированный проводной и беспроводной) Интернет), в общем числе обследованных организаций ОГВ и ОМС, %» в 2012 г. составляла 0,84 с интерквартильным размахом от 0,65 до 0,90, в 2021 г. – 0,79 с интерквартильным размахом от 0,58 до 0,88.

Медиана нормированных значений показателя «Доля электронного документооборота между органами государственной власти, в общем объеме межведомственного документооборота, %» в 2012 г. составляла 0,53 с интерквартильным размахом от 0,39 до 0,63, в 2021 г. – 0,45 с интерквартильным размахом от 0,29 до 0,62.

Медиана нормированных значений показателя «Доля ОГВ и ОМС, имевших скорость передачи данных через Интернет не менее 2 Мбит/сек, в общем числе обследованных организаций ОГВ и ОМС, %» в 2012 г. составляла 0,53 с интерквартильным размахом от 0,46 до 0,65, в 2021 г. – 0,72 с интерквартильным размахом от 0,58 до 0,79.

Таким образом, по всем трем показателям, характеризующим субиндекс «Региональные органы власти» наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По двум показателям, входящим в субиндекс: РВ₁ и РВ₂, медианное значение уменьшилось за исследуемый период, что оценивается негативно.

Медиана нормированных значений показателя «Доля организаций, имевших веб-сайт, в общем числе обследованных организаций, %» в 2012 г. составляла 0,35

с интерквартильным размахом от 0,23 до 0,46, в 2021 г. – 0,47 с интерквартильным размахом от 0,38 до 0,65.

Медиана нормированных значений показателя «Доля организаций, имевших специальные программные средства для управления закупками товаров (работ, услуг), в общем числе обследованных организаций, %» в 2012 г. составляла 0,57 с интерквартильным размахом от 0,49 до 0,71, в 2021 г. – 0,53 с интерквартильным размахом от 0,44 до 0,62.

Медиана нормированных значений показателя «Доля организаций, имевших специальные программные средства для управления продажами товаров (работ, услуг), в общем числе обследованных организаций, %» в 2012 г. составляла 0,43 с интерквартильным размахом от 0,34 до 0,53, в 2021 г. – 0,64 с интерквартильным размахом от 0,53 до 0,78.

Медиана нормированных значений показателя «Доля организаций, размещавших заказы на товары (работы, услуги) в Интернете, в общем числе обследованных организаций, %» в 2012 г. составляла 0,61 с интерквартильным размахом от 0,52 до 0,72, в 2021 г. – 0,58 с интерквартильным размахом от 0,50 до 0,69.

Медиана нормированных значений показателя «Доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету, в общем числе обследованных организаций, %» в 2012 г. составляла 0,45 с интерквартильным размахом от 0,37 до 0,53, в 2021 г. – 0,59 с интерквартильным размахом от 0,47 до 0,74.

Таким образом, по трем показателям из пяти: $BС_1$, $BС_3$, $BС_5$ характеризующим субиндекс «Бизнес-сообщество» наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По двум показателям, входящим в субиндекс: $BС_2$ и $BС_4$, медианное значение уменьшилось за исследуемый период, что оценивается негативно.

Медиана нормированных значений показателя «Доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в

электронной форме, %» в 2012 г. составляла 0,40 с интерквартильным размахом от 0,27 до 0,51, в 2021 г. – 0,63 с интерквартильным размахом от 0,47 до 0,79.

Медиана нормированных значений показателя «Доля населения, использовавшего сеть Интернет для заказа товаров и (или услуг), в общей численности населения, %» в 2012 г. составляла 0,31 с интерквартильным размахом от 0,16 до 0,50, в 2021 г. – 0,43 с интерквартильным размахом от 0,31 до 0,57.

Медиана нормированных значений показателя «Доля населения, являющегося активными пользователями сети Интернет, в общей численности населения, %» в 2012 г. составляла 0,50 с интерквартильным размахом от 0,39 до 0,60, в 2021 г. – 0,52 с интерквартильным размахом от 0,40 до 0,68.

Таким образом, по двум показателям из трех: ΔX_1 , ΔX_3 характеризующим субиндекс «Домашние хозяйства» наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По всем трем показателям, входящим в субиндекс, медианное значение увеличилось за исследуемый период, что оценивается положительно.

Медиана нормированных значений показателя «Число персональных компьютеров, используемых в учебных целях, на 100 обучающихся государственных и муниципальных общеобразовательных учреждений, штук» в 2012 г. составляла 0,32 с интерквартильным размахом от 0,25 до 0,43, в 2021 г. – 0,33 с интерквартильным размахом от 0,26 до 0,43.

Медиана нормированных значений показателя «Доля образовательных учреждений, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий для реализации основных образовательных программ, в общем числе самостоятельных образовательных учреждений: по среднему профессиональному образованию, %» в 2012 г. составляла 0,30 с интерквартильным размахом от 0,18 до 0,52, в 2021 г. – 0,70 с интерквартильным размахом от 0,55 до 0,78.

Медиана нормированных значений показателя «Доля образовательных учреждений, реализующих образовательные программы с использованием

дистанционных образовательных технологий для реализации основных образовательных программ, в общем числе самостоятельных образовательных учреждений: по высшему профессиональному образованию, %» в 2012 г. составляла 0,67 с интерквартильным размахом от 0,50 до 0,78, в 2021 г. – 0,83 с интерквартильным размахом от 0,71 до 0,1.

Таким образом, по одному показателю из трех: ОБ₃ характеризующих субиндекс «Образование» наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По всем трем показателям, входящим в субиндекс, медианное значение увеличилось за исследуемый период, что оценивается положительно.

Медиана нормированных значений показателя «Доля учреждений здравоохранения, использовавших персональные компьютеры, в общем числе обследованных учреждений здравоохранения, %» в 2012 г. составляла 1 с интерквартильным размахом от 0,98 до 1, в 2021 г. – 0,87 с интерквартильным размахом от 0,72 до 1.

Медиана нормированных значений показателя «Доля учреждений здравоохранения, использовавших Интернет, в общем числе учреждений здравоохранения, %» в 2012 г. составляла 0,96 с интерквартильным размахом от 0,92 до 0,99, в 2021 г. – 0,87 с интерквартильным размахом от 0,77 до 0,93.

Медиана нормированных значений показателя «Доля учреждений здравоохранения, имевших веб-сайт, в общем числе обследованных учреждений здравоохранения, %» в 2012 г. составляла 0,56 с интерквартильным размахом от 0,38 до 0,68, в 2021 г. – 0,71 с интерквартильным размахом от 0,59 до 0,80.

Таким образом, по двум показателям из трех: ЗД₁ и ЗД₂ характеризующих субиндекс «Здравоохранение» наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей. По всем одному показателю, входящим в субиндекс, медианное значение увеличилось за исследуемый период, что оценивается положительно.

Рассмотрим описательную статистику для показателей, характеризующих эффекты от цифровизации (Приложение 10).

Медиана нормированных значения показателя «Валовой региональный продукт на душу населения, рублей» в 2012 г. составляла 0,13 с интерквартильным размахом от 0,07 до 0,18, в 2021 г. – 0,15 с интерквартильным размахом от 0,08 до 0,20.

Медиана нормированных значения показателя «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте, %» в 2012 г. составляла 0,37 с интерквартильным размахом от 0,28 до 0,47, в 2021 г. – 0,41 с интерквартильным размахом от 0,27 до 0,58.

Медиана нормированных значения показателя «Индекс производительности труда, %» в 2012 г. составляла 0,52 с интерквартильным размахом от 0,43 до 0,64, в 2021 г. – 0,35 с интерквартильным размахом от 0,25 до 0,42.

Медиана нормированных значения показателя «Уровень рентабельности (убыточности) проданных товаров, продукции, работ, услуг, %» в 2012 г. составляла 0,19 с интерквартильным размахом от 0,15 до 0,22, в 2021 г. – 0,38 с интерквартильным размахом от 0,34 до 0,52.

Медиана нормированных значения показателя «Доля высокопроизводительных рабочих мест в среднегодовой численности занятых в экономике, %» в 2012 г. составляла 0,44 с интерквартильным размахом от 0,36 до 0,55, в 2021 г. – 0,44 с интерквартильным размахом от 0,35 до 0,51.

Медиана нормированных значения показателя «Среднедушевые денежные доходы населения, рублей» в 2012 г. составляла 0,18 с интерквартильным размахом от 0,14 до 0,27, в 2021 г. – 0,15 с интерквартильным размахом от 0,11 до 0,21.

Медиана нормированных значения показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций, рублей» в 2012 г. составляла 0,12 с интерквартильным размахом от 0,07 до 0,21, в 2021 г. – 0,11 с интерквартильным размахом от 0,06 до 0,19.

Таким образом, по трем показателям из семи: ЭЦ₁, ЭЦ₂ и ЭЦ₄ характеризующих субиндекс «Эффекты от цифровизации» наблюдается увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении

разброса распределения показателей. По трем показателям, входящим в субиндекс, медианное значение увеличилось за исследуемый период, что оценивается положительно.

На следующем этапе статистической обработки данных будет произведено сопоставление двух групп показателей (2012 г. и 2021 г.) по U-критерия Манна-Уитни. Анализ данного критерия позволит ответить на вопрос о наличии статистической значимости различий между уровнями показателя в рассматриваемых выборках за 2012 г. и в 2021 г. Результаты расчета U-критерия Манна-Уитни представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты расчета U-критерия Манна-Уитни [авт.]

Переменная	Сумм ранг 2012 г.	Сумм ранг 2021 г.	U	p-уровень
КП1	4287,000	7959,000	1206,000	0,000000
КП2	8438,000	3808,000	727,000	0,000000
КП3	6305,000	5941,000	2860,000	0,520021
НИ1	6272,000	5974,000	2893,000	0,598647
НИ2	6774,000	5472,000	2391,000	0,021131
НИ3	6297,000	5949,000	2868,000	0,538583
ИФ1	3945,500	8300,500	864,500	0,000000
ИФ2	3186,000	9060,000	105,000	0,000000
ИФ3	3108,000	9138,000	27,000	0,000000
ИФ4	8595,000	3651,000	570,000	0,000000
ИФ5	3541,000	8705,000	460,000	0,000000
ЭС1	6579,000	5667,000	2586,000	0,106423
ЭС2	6827,000	5419,000	2338,000	0,012649
ЭС3	7065,000	5181,000	2100,000	0,000847
ЭС4	5982,000	6264,000	2901,000	0,618490
ИБ1	8152,000	4094,000	1013,000	0,000000
ИБ2	8041,500	4204,500	1123,500	0,000000
РВ1	7452,000	4794,000	1713,000	0,000002
РВ2	6525,500	5720,500	2639,500	0,154199
РВ3	3209,000	9037,000	128,000	0,000000
БС1	3739,000	8507,000	658,000	0,000000
БС2	8066,000	4180,000	1099,000	0,000000
БС3	7251,500	4994,500	1913,500	0,000064
БС4	5585,000	6661,000	2504,000	0,056764
БС5	3595,000	8651,000	514,000	0,000000
ДХ1	3098,000	9148,000	17,000	0,000000
ДХ2	3210,500	9035,500	129,500	0,000000
ДХ3	3094,500	9151,500	13,500	0,000000
ОБ1	3558,000	8688,000	477,000	0,000000

Продолжение таблицы 7

Переменная	Сумм ранг 2012 г.	Сумм ранг 2021 г.	U	p-уровень
ОБ2	3137,000	9109,000	56,000	0,000000
ОБ3	4677,500	7568,500	1596,500	0,000000
ЗД1	6974,000	5272,000	2191,000	0,002574
ЗД2	6342,500	5903,500	2822,500	0,437614
ЗД3	3190,000	9056,000	109,000	0,000000
ЭЦ1	3767,000	8479,000	686,000	0,000000
ЭЦ2	6366,500	5879,500	2798,500	0,389076
ЭЦ3	6711,500	5534,500	2453,500	0,037150
ЭЦ4	4961,000	7285,000	1880,000	0,000038
ЭЦ5	4287,000	7959,000	1206,000	0,000000
ЭЦ6	3788,000	8458,000	707,000	0,000000
ЭЦ7	3209,000	9037,000	128,0000	0,000000

Из таблицы 7 видно, что существенные различия между регионами в 2021 г. по сравнению с 2012 г. наблюдаются по уровню 32 показателей из 41 исследуемых, что позволяет сделать вывод о существенной территориальной дифференциации по большинству показателей, характеризующих ЦИЭЭР.

На следующем этапе анализа был произведен расчет субиндексов и интегрального индекса уровня развития ЦИЭЭР по 78 обследуемым регионам за период с 2012 г. по 2021 г. (Приложение 11, 12, 13, 14).

Результаты оценки базы взаимодействия, среды взаимодействия и эффектов от цифровизации по регионам ЦФО представлены в таблице 8.

Уровень базы взаимодействия по регионам ЦФО в 2012 г. находился в пределах от 0,34 у Костромской области до 0,50 у Ярославской области. Среднее значения составляло 0,40. Уровень базы взаимодействия по регионам ЦФО в 2021 г. находился в пределах от 0,33 у Костромской области до 0,48 у Ярославской области. Среднее значение возросло и составило 0,42. У 10 из 16 обследуемых регионов ЦФО уровень базы взаимодействия возрос в 2021 г. по сравнению с 2012 г. Наибольшее увеличение наблюдалось у Белгородской области – 0,09. У 6 из 16 обследуемых регионов ЦФО уровень базы взаимодействия снизился в 2021 г. по сравнению с 2012 г. Наибольшее снижение наблюдалось у Ивановской области – 0,06. Средний уровень взаимодействия по регионам ЦФО за период с

2012 г. по 2021 г. находился в пределах от 0,35 у Костромской области до 0,50 у Калужской области.

Таблица 8 – Результаты оценки базы взаимодействия, среды взаимодействия и эффектов от цифровизации регионов ЦФО (фрагмент) [авт.]

Субъект РФ	База взаимодействия				Среда взаимодействия				Эффекты от цифровизации			
	2012	2021	Абс. изм.	Сред. знач.	2012	2021	Абс. изм.	Сред. знач.	2012	2021	Абс. изм.	Сред. знач.
Белгородская область	0,38	0,47	0,09	0,44	0,58	0,74	0,16	0,65	0,30	0,29	-0,01	0,31
Брянская область	0,36	0,37	0,01	0,38	0,40	0,61	0,21	0,51	0,31	0,24	-0,07	0,28
Владimirская область	0,43	0,43	0,00	0,44	0,59	0,70	0,11	0,63	0,31	0,43	0,12	0,33
Воронежская область	0,41	0,47	0,06	0,47	0,49	0,68	0,19	0,60	0,32	0,29	-0,03	0,29
Ивановская область	0,44	0,38	-0,06	0,41	0,58	0,69	0,11	0,61	0,19	0,22	0,03	0,22
Калужская область	0,49	0,48	-0,01	0,50	0,55	0,56	0,02	0,57	0,46	0,39	-0,07	0,40
Костромская область	0,34	0,33	-0,01	0,35	0,50	0,58	0,08	0,53	0,26	0,25	0,00	0,25
Курская область	0,39	0,39	0,00	0,42	0,46	0,67	0,21	0,53	0,29	0,31	0,02	0,31
Липецкая область	0,36	0,43	0,07	0,42	0,57	0,60	0,04	0,60	0,27	0,28	0,01	0,28
Орловская область	0,40	0,44	0,04	0,43	0,45	0,55	0,10	0,50	0,26	0,26	0,00	0,28
Рязанская область	0,43	0,45	0,01	0,44	0,50	0,64	0,13	0,58	0,32	0,31	-0,01	0,31
Смоленская область	0,36	0,37	0,01	0,38	0,57	0,63	0,06	0,60	0,27	0,27	0,00	0,28
Тамбовская область	0,36	0,43	0,07	0,41	0,51	0,66	0,14	0,61	0,28	0,22	-0,05	0,26
Тверская область	0,35	0,37	0,03	0,37	0,48	0,53	0,04	0,50	0,27	0,26	-0,01	0,27
Тульская область	0,43	0,42	-0,01	0,45	0,56	0,65	0,09	0,64	0,35	0,36	0,01	0,38
Ярославская область	0,50	0,48	-0,02	0,49	0,65	0,71	0,07	0,67	0,33	0,34	0,01	0,34

Уровень среды взаимодействия по регионам ЦФО в 2012 г. находился в пределах от 0,40 у Брянской области до 0,65 у Ярославской области. Среднее значения составляло 0,53. Уровень среды взаимодействия по регионам ЦФО в 2021 г. находился в пределах от 0,53 у Тверской области до 0,74 у Белгородской области. Среднее значение возросло и составило 0,64. У всех 16 обследуемых регионов ЦФО уровень базы взаимодействия возрос в 2021 г. по сравнению с 2012 г. Наибольшее увеличение наблюдалось у Брянской и Курской областей – 0,21. Средний уровень взаимодействия по регионам ЦФО за период с 2012 г. по 2021 г. находился в пределах от 0,50 у Тверской области до 0,67 у Ярославской области.

Уровень достижения эффектов от цифровизации по регионам ЦФО в 2012 г. находился в пределах от 0,19 у Ивановской области до 0,46 у Калужской области.

Среднее значение составляло 0,30. Уровень достижения эффектов от цифровизации по регионам ЦФО в 2021 г. находился в пределах от 0,22 у Ивановской области до 0,43 у Владимирской области. Среднее значение осталось неизменным. У 7 из 16 обследуемых регионов ЦФО уровень достижения эффектов от цифровизации возрос в 2021 г. по сравнению с 2012 г. Наибольшее увеличение наблюдалось у Владимирской области – 0,12. У 9 из 16 обследуемых регионов ЦФО уровень достижения эффектов от цифровизации снизился в 2021 г. по сравнению с 2012 г. Наибольшее снижение наблюдалось у Брянской области – 0,07. Средний уровень взаимодействия по регионам ЦФО за период с 2012 г. по 2021 г. находился в пределах от 0,22 у Ивановской области до 0,40 у Калужской области.

Таким образом, по результатам анализа субиндексов уровня развития цифровой экосистемы экономики регионов ЦФО однозначного лидера и аутсайдера за рассматриваемый период выявить не представляется возможным. Проведенная оценка позволяет сделать вывод о наиболее высоком уровне развития цифровой экосистемы экономики у таких регионов ЦФО как Ярославская и Калужская области, а также вывод о наименьшем уровне развития цифровой экосистемы экономики у таких регионов ЦФО как Костромская и Ивановская области.

Результаты расчета интегрального индекса уровня развития ЦИЭЭР в таблице 9.

Анализ данных, представленных в таблице 9, подтверждает вывод, сделанный по результатам рассмотрения субиндексов, характеризующих базу взаимодействия, среду взаимодействия и эффекты от цифровизации: однозначного лидера и аутсайдера среди регионов ЦФО за рассматриваемый период выявить не представляется возможным. Наиболее высокий уровень развития цифровой экосистемы экономики у таких регионов ЦФО как Ярославская и Калужская области, наиболее низкий уровень развития цифровой экосистемы экономики у Костромской области. У всех регионов ЦФО кроме Калужской области наблюдался рост величины интегрального индекса уровня

развития ЦИЭЭР в 2021 г. по сравнению с 2012 г. Наибольшее увеличение наблюдалось у Белгородской, Владимирской и Курской областей – 0,08. Средний уровень интегрального показателя по регионам ЦФО за период с 2012 г. по 2021 г. находился в пределах от 0,37 у Костромской области до 0,50 у Ярославской области.

Таблица 9 – Результаты расчета интегрального индекса уровня развития цифровой экосистемы экономики регионов ЦФО [авт.]

Субъект РФ	Уровень развития ЦИЭЭР											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Абс. изм.	Сред. знач.
Белгородская область	0,42	0,41	0,43	0,46	0,48	0,48	0,49	0,48	0,51	0,50	0,08	0,47
Брянская область	0,36	0,34	0,37	0,39	0,41	0,40	0,41	0,42	0,40	0,41	0,05	0,39
Владimirская область	0,44	0,44	0,44	0,46	0,49	0,47	0,44	0,47	0,50	0,52	0,08	0,47
Воронежская область	0,41	0,40	0,43	0,46	0,47	0,48	0,48	0,47	0,49	0,48	0,07	0,46
Ивановская область	0,40	0,43	0,39	0,41	0,42	0,41	0,42	0,40	0,45	0,43	0,03	0,42
Калужская область	0,50	0,47	0,49	0,48	0,49	0,50	0,51	0,48	0,47	0,48	-0,02	0,49
Костромская область	0,36	0,36	0,36	0,34	0,39	0,41	0,37	0,39	0,38	0,39	0,02	0,37
Курская область	0,38	0,38	0,40	0,40	0,44	0,44	0,41	0,43	0,45	0,46	0,08	0,42
Липецкая область	0,40	0,41	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,42	0,45	0,44	0,04	0,43
Орловская область	0,37	0,37	0,37	0,40	0,41	0,42	0,42	0,42	0,44	0,42	0,05	0,40
Рязанская область	0,42	0,42	0,42	0,43	0,46	0,45	0,47	0,45	0,46	0,46	0,04	0,44
Смоленская область	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,43	0,45	0,44	0,44	0,42	0,02	0,42
Тамбовская область	0,38	0,40	0,41	0,44	0,42	0,45	0,45	0,43	0,43	0,44	0,05	0,42
Тверская область	0,37	0,39	0,38	0,35	0,38	0,37	0,39	0,39	0,40	0,39	0,02	0,38
Тульская область	0,45	0,46	0,49	0,53	0,54	0,47	0,49	0,50	0,48	0,48	0,03	0,49
Ярославская область	0,49	0,47	0,48	0,49	0,54	0,50	0,51	0,51	0,50	0,51	0,02	0,50

На следующем этапе методического подхода был проведен кластерный анализ методом к-средних для обследуемых регионов в зависимости от величины интегрального индекса, в результате которого были выделены 4 группы регионов: преуспевающие, перспективные, догоняющие и отстающие. Число кластеров было задано в качестве параметра для проведения анализа.

На рисунке 20 представлен график для каждого кластера.

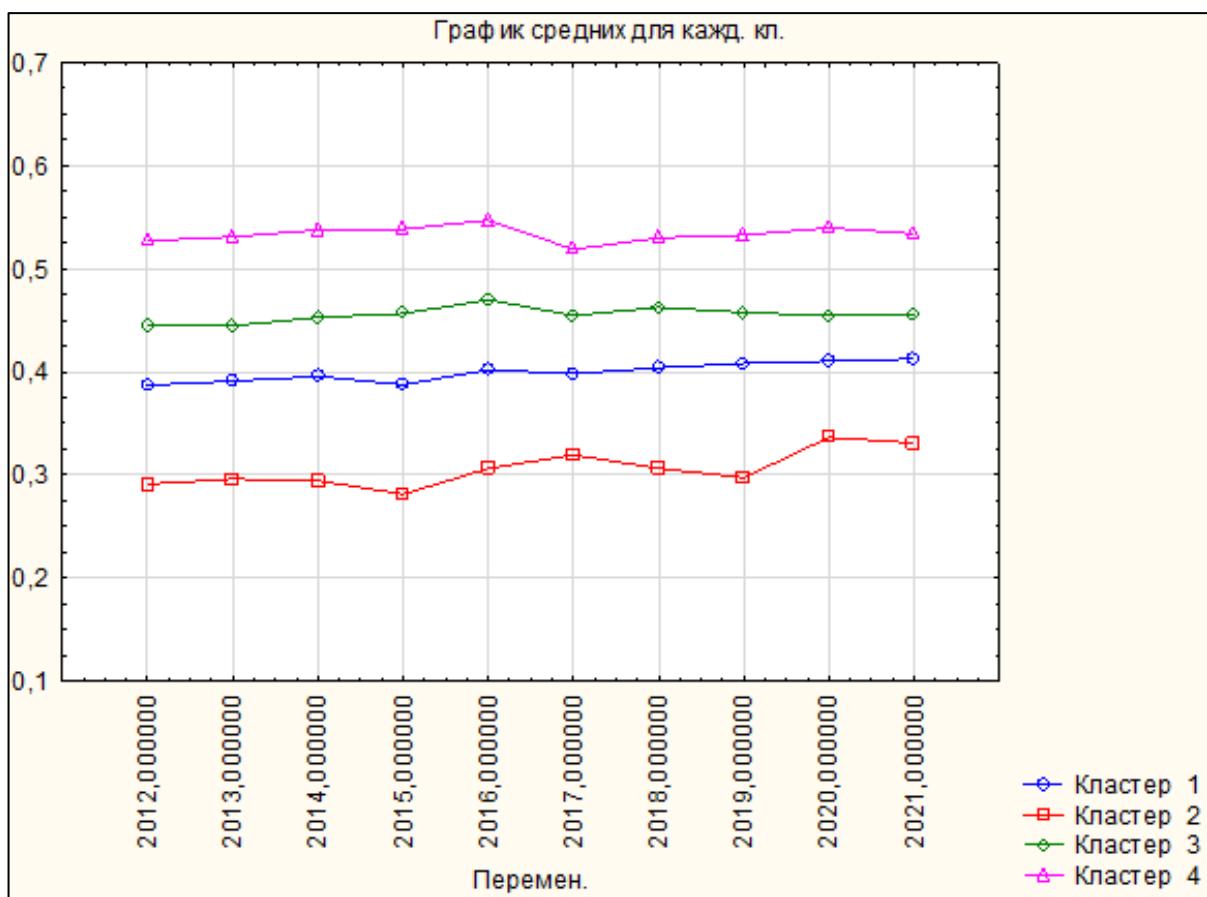


Рисунок 20 – График для каждого кластера [авт.]

Кластер 4 – преуспевающие регионы, кластер 3 – перспективные регионы, кластер 2 – отстающие регионы, кластер 1 – догоняющие регионы.

Состав каждого кластера и расстояния до его центра представлены в Приложении 15.

В группу отстающих регионов вошло 9 территориальных образований, в группу догоняющих – 28, в группу перспективных – 29, в группу преуспевающих – 12 (таблица 10).

Таким образом, самыми многочисленными группами регионов по уровню развития цифровой экосистемы экономики стали догоняющие и перспективные регионы.

На заключительном аналитическом этапе методического подхода был построен рейтинг обследуемых регионов в зависимости от значений интегрального индекса ЦИЭЭР за 2021 г.

Результаты рейтинговой оценки представлены в Приложении 16.

Таблица 10 – Результаты кластерного анализа методом к-средних [авт.]

Отстающие регионы (9)	Догоняющие регионы (28)
Республика Калмыкия, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия – Алания, Чеченская Республика, Республика Тыва, Еврейская автономная область	Брянская область, Ивановская область, Костромская область, Курская область, Орловская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тверская область, Псковская область, Республика Адыгея, Краснодарский край, Астраханская область, Волгоградская область, Республика Марий Эл, Кировская область, Оренбургская область, Саратовская область, Ульяновская область, Курганская область, Республика Алтай, Республика Хакасия, Алтайский край, Кемеровская область- Кузбасс, Омская область Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Приморский край, Амурская область
Перспективные регионы (29)	Преуспевающие регионы (12)
Белгородская область, Владимирская область, Воронежская область, Калужская область, Липецкая область, Рязанская область, Тульская область, Республика Карелия, Республика Коми, Архангельская область, Вологодская область, Калининградская область, Ленинградская область, Новгородская область, Ростовская область, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Мордовия, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Пензенская область, Самарская область, Челябинская область, Красноярский край, Иркутская область, Новосибирская область, Забайкальский край, Камчатский край	Ярославская область, Мурманская область, г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Нижегородская область, Свердловская область, Тюменская область, Томская область, Хабаровский край, Магаданская область, Сахалинская область, Чукотский автономный округ

Таким образом, база данных для проведения данного исследования представляет собой набор логически связанных показателей в количестве 41 по 78 регионам Российской Федерации за 10 лет, характеризующих базу взаимодействия, среду взаимодействия и результативность цифровизации анализ которых позволит оценить уровень развития ЦИЭЭР и выявить определенные закономерности данного процесса.

Показатели, составляющие базу исследования, были подвергнуты статистической обработке, на первом этапе которых отобранные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению посредством оценки совокупности критериев: асимметрия, эксцесс, критерий Колмогорова-Смирнова, частотные гистограммы. По результатам оценки всех трех групп показателей гипотеза о нормальности распределения была отвергнута, в связи с

чем для дальнейшей статистической обработки данных мы применяли методы непараметрического анализа. По итогам расчета описательной статистики для базы нашего исследования по многим показателям было выявлено увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей, а также уменьшение медианного значения, что оценивается негативно. На основе сопоставление двух групп показателей (2012 г. и 2021 г.) по U-критерию Манна-Уитни был сделан вывод о существенной территориальной дифференциации по большинству показателей, характеризующих ЦИЭЭР.

По результатам статистической обработки показателей, формируемых Федеральной службой государственной статистики и отобранных для оценки уровня развития ЦИЭЭР, мы пришли к выводу, что многие из них имеют разнонаправленную динамику изменений, сильный разброс по регионам, анализ данных показателей не позволяет сделать однозначный вывод о развитии ЦИЭЭР, в связи с чем, считаем наиболее оптимальным формирование комплексного интегрального показателя.

На основе анализа субиндексов и интегрального показателя уровня развития цифровой экосистемы экономики регионов Центрального федерального округа, четкого лидера и явного аутсайдера в течение рассматриваемого периода определить не представляется возможным. Проведенная оценка позволяет сделать вывод о наиболее высоком уровне развития цифровой экосистемы экономики у таких регионов ЦФО как Ярославская и Калужская области, а также вывод о наименьшем уровне развития цифровой экосистемы экономики у таких регионов ЦФО как Костромская и Ивановская области. По результатам кластерного анализа были выделены 4 группы регионов: преуспевающие, перспективные, догоняющие и отстающие. Самыми многочисленными группами регионов по уровню развития цифровой экосистемы экономики стали догоняющие и перспективные регионы.

На заключительном аналитическом этапе методического подхода был построен рейтинг обследуемых регионов в зависимости от значений

интегрального индекса ЦИЭЭР за 2021 г. В рейтинге по величине интегрального индекса уровня развития ЦИЭЭР на первом месте был г. Санкт-Петербург, на последнем – Республика Дагестан.

Результаты апробации разработанного методического подхода к оценке эффективности ЦИЭЭР представляют значительный интерес для глубокого анализа в контексте каждого конкретного региона. Это позволяет детализировать сильные и слабые стороны, проанализировать динамику изменения ключевых показателей и выявить проблемы, которые могут сдерживать процесс цифровизации. Такой подход предоставляет основу для разработки путей решения выявленных проблем, что будет подробно освещено в третьей главе данного исследования, где будут предложены конкретные меры для устранения выявленных недостатков и ускорения процесса цифровой трансформации в региональных экосистемах.

3 УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ЦИФРОВОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ЭКОНОМИКИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1 Экономико-математическая модель развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона

Для построения экономико-математической модели развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона были выделены 8 процессов, характеризующих формирование, функционирование и развитие ЦИЭР, коррелирующих с элементами базы и среды взаимодействия, сформулированными в п. 2.2 данного исследования. Под процессом мы будем понимать внедрение/применение/развитие и соответствующий эффект от цифровых технологий в каждом из следующих блоков: наука, инновации, кадры, образование, здравоохранение, бизнес, домашние хозяйства, региональные органы власти.

Для характеристики каждого процесса были разработаны наборы показателей в формате «фактор-индикатор». Фактор – показатель, на который можно оказать воздействие, является управляемым. Индикатор – результат, имеющий ясную социально-экономическую, народно-хозяйственную полезность. В основу каждого фактора заложен показатель, характеризующий тот или иной аспект цифровизации. При этом фактор выражает затраты материальных, финансовых, человеческих и др. ресурсов на цифровизацию/какую-либо ее сферу, а индикатор – результат от внедрения цифровых технологий в экономическую и социальную сферы.

При построении экономико-математической модели за основу было принято уравнение парной линейной регрессии, которое имеет вид:

$$Y = a + bX, \quad (5)$$

где Y – зависимая переменная (индикатор);

X – независимая объясняющая переменная (фактор);

а – случайный член регрессии (остаток, невязка), учитывающий случайные воздействия (неучтенные факторы);

б – коэффициент парной линейной регрессии.

Модель линейной регрессии является наиболее распространенным и простым в части интерпретации результатов уравнением, позволяющим описать зависимость между двумя экономическими показателями, характеризующими тот или иной процесс. Регрессионная модель позволит по заданным значениям фактора X находить теоретические значения результативного признака Y.

В качестве измерителя тесноты был использован линейный коэффициент корреляции R_{xy} . Чем ближе R_{xy} к единице, тем теснее линейная связь и тем лучше линейная зависимость согласуется с данными наблюдений. При $R_{xy} > 0$ связь является прямой, при $R_{xy} < 0$ – обратной. Для оценки тесноты связи применялась шкала Чеддока: при значении коэффициента от 0,3 до 0,5 связь считается умеренной, от 0,5 до 0,7 связь считается заметной, от 0,7 до 0,9 связь считается высокой, от 0,9 до 0,99 связь считается весьма высокой. В рамках данного исследования приемлемым коэффициентом корреляции будем считать выше 0,3.

Для оценки качества подбора линейной функции рассчитывался коэффициент детерминации, который представляет собой квадрат линейного коэффициента корреляции (R^2). Коэффициент детерминации соответствует доле учтенных в модели факторов: какая доля вариации результативного признака Y объясняется фактором X, включенным в уравнение парной линейной регрессии. В рамках данного исследования приемлемым коэффициентом детерминации будем считать выше 10-15%.

Для определения того, насколько процентов в среднем изменится результативный признак Y при изменении фактора X на 1% от своего номинального значения рассчитывался коэффициент эластичности ($\bar{\epsilon}$) (2):

$$\bar{\epsilon} = b \frac{\bar{X}}{\bar{Y}}, \quad (6)$$

где \bar{Y} – среднее значение зависимой переменной (индикатор);

\bar{X} – среднее значение независимой объясняющей переменной (фактор).

Коэффициент эластичности позволяет сделать практически применимые выводы по результатам исследования, например, ответив на вопрос «на сколько необходимо увеличить затраты для получения определенного результата».

Для оценки значимости уравнения парной линейной регрессии в целом был применен F-критерий Фишера. Процесс включает сравнение фактического значения статистики $F_{\text{расч}}$ с критическим значением критерия Фишера, обозначаемым как $F_{\text{крит}}$. В случае, если $F_{\text{расч}} > F_{\text{крит}}$ это указывает на статистически значимую взаимосвязь между фактором и индикатором при заданных степенях свободы и уровне значимости, и, следовательно, уравнение регрессии считается достоверно значимым с надежностью 1. В противоположном случае, если $F_{\text{расч}} < F_{\text{крит}}$, утверждается гипотеза о статистической незначимости уравнения регрессии. $F_{\text{крит}}$ определяется по таблицам F-критерия Фишера. В рамках нашего исследования число степеней свободы составит 4, уровень значимости будет принят в размере 5%. В результате $F_{\text{крит}}$ составит 7,71.

Для определения статистической значимости коэффициентов регрессии и корреляции мы рассчитывали t-критерий Стьюдента. Нулевая гипотеза говорит о случайной природе показателей, т.е. незначимом их отклонении от 0. С табличным значением сравнивается отношение значения оценки. При сравнении фактического значения ($t_{\text{факт}}$) с критическим значением ($t_{\text{крит}}$), мы либо принимаем, либо отвергаем гипотезу о случайности показателей: если $t_{\text{расч}} > t_{\text{крит}}$, то коэффициенты a , b и R_{xy} формируются под воздействием систематического фактора X и являются неслучайными; если $t_{\text{расч}} < t_{\text{крит}}$, то a , b и R_{xy} формируются под влиянием систематического фактора X случайным образом. В рамках данного исследования $t_{\text{крит}}$ составит 2,7764 [20].

Для расчета некоторых факторов и индикаторов будет использоваться нормирующий показатель – стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг (Н). Данный показатель применяется для обеспечения корректности межрегиональных сопоставлений, чтобы нивелировать разрывы в уровне цен на продовольственные и непродовольственные товары, а также

услуги. Показатель рассчитывается Федеральной службой государственной статистики. Согласно методике ФСГС в состав набора включены 83 наименования товаров и услуг, в том числе 30 видов продовольственных товаров, 41 вид непродовольственных товаров и 12 видов услуг. Данные о стоимости набора определяются в расчете на одного человека в месяц [100].

Для характеристики блоков «Наука» и «Инновации» в рамках построения экономико-математической модели развития ЦИЭЭР в основу фактора будет заложен «затратный» показатель, а в основу индикатора результат, выраженный в виде объема высокотехнологичной и инновационной продукции.

Развитие науки и инноваций напрямую связано с процессами формирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона. В свою очередь развитие науки и инноваций невозможно осуществить без соответствующих затрат финансовых, материальных и человеческих ресурсов. Отметим, что затраты на исследования и разработки, на инновационную деятельность не всегда и не в полном объеме конвертируются в конечный продукт. Иными словами, наличие затрат не всегда означает получение обусловленного ими дохода. Но зависимость между величиной затрат и объемами выпускаемой продукции должна быть прямая. Если не наблюдается отдачи от вложенных средств, значит они расходуются неэффективно.

Наука.

Велика роль науки и технологий в обеспечении устойчивого социально-экономического развития страны как ключевых факторов, определяющих конкурентоспособность национальных экономик, первенство в исследованиях и разработках, высокий темп освоения новых знаний и создание инновационной продукции.

В исследовании О.А. Черновой, Е.Л. Михайловой говорится, что инновационное развитие и внедрение высоких технологий в различные отрасли экономики предполагает существенный объем внутренних затрат компаний на проведение научных исследований и осуществление разработок. Авторы отмечают, что несмотря на имеющийся в целом положительный опыт реализации

масштабных научно-исследовательских проектов, у высокотехнологичных компаний наблюдается низкий уровень развития потенциала капитализации, под которым понимается процесс создания ими добавленной стоимости, обусловленный внутренними затратами на научные исследования и разработки, а также применением современных достижений науки, технологий и техники. Ученые подчеркивают важность для высокотехнологичных компаний поддержания опережающих темпов роста затрат на исследования и разработки над ростом объемов производства инновационной продукции [140].

В ряде исследований определяющее значение в создании добавленной стоимости в виде инновационной и высокотехнологичной продукции отводится величине затрат на НИОКР [143].

В работе авторов А.Т. Юсуповой, С.Р. Халимовой была выявлена значительная региональная дифференциация по уровню развития высокотехнологичного предпринимательства. Результаты исследования показали, что на состояние высокотехнологичного сектора во многом влияет научный и инновационный потенциал региона. Одним из элементов, влияющих на создание, рост и эффективное функционирование высокотехнологичных компаний назван научный и инновационный потенциал. Научный и инновационный потенциал был выделен в качестве явной детерминанты развития высокотехнологичного бизнеса. Согласно расчетам, к значимым факторам, положительно влияющим на масштабы высокотехнологичного сектора и его роль на региональном уровне, относятся: доля персонала, занятого исследованиями и разработками; доля затрат на технологические инновации; инновационная активность организаций; доля занятых со средним профессиональным образованием [147].

В работе В.А. Бариновой отмечено, что высокотехнологичный бизнес отличается высокой интенсивностью затрат на научные исследования и разработки (НИОКР), большой долей занятых с высшим образованием, а также более высокой инновационной активностью [25].

Чем выше уровень накопленных знаний в регионе, тем больше возможностей для реализации потенциала технологически-ориентированного

бизнеса. Научный потенциал при этом находит применение во всех секторах экономики, однако процесс «перетока знаний» из научной сферы в производственную наиболее интенсивен в высокотехнологичном секторе. В этом секторе значительную долю персонала составляют специалисты с высшим образованием, а расходы на исследования и разработки (НИОКР) существенны. Эффективность передачи знаний и их последующее практическое применение зависят от наличия ключевых условий: институциональных, кадровых и инфраструктурных. Нередко накопленный научный потенциал остается неиспользованным из-за отсутствия прикладных разработок или недостатка поддерживающих научных школ [90].

Наука и инновации играют критическую роль в формировании цифровой инновационной экосистемы региональной экономики. Устойчивое развитие таких экосистем невозможно без тесного взаимодействия между научно-исследовательскими институтами и производственными предприятиями. В регионах с сильной научной базой и адекватной инфраструктурой для НИОКР создаются благоприятные условия для инновационного развития и эффективной коммерциализации научных открытий. Ключевые аспекты включают наличие высококвалифицированных кадров, эффективные институциональные механизмы и современную инфраструктуру, которые совместно способствуют превращению научных идей в реальные технологические решения, способные улучшить экономические показатели региона. Значительные капиталовложения в научные исследования и разработки, а также активное участие в глобальных научных и технологических сетях способствуют росту инновационного потенциала региона. Однако эффективное использование этого потенциала требует комплексного подхода, включающего создание и развитие прикладных научных разработок и поддержание научных школ, которые являются источником новых знаний и инноваций.

Для характеристики блока «Наука» в рамках исследования ЦИЭЭР будет применяться модель следующего вида «Фактор→Индикатор»: Индекс затрат на

исследования и разработки (ИЗИР) → Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте (ДПВНО_ВРП).

Экономическое содержание пары «фактор-индикатор» для характеристики блока «Наука» в рамках исследования ЦИЭЭР заключается в том, что с ростом затрат на исследования и разработки (в том числе в сфере цифровых технологий) ожидается увеличение доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП.

В соответствии с методикой ФСГС, внутренние затраты на исследования и разработки охватывают фактические финансовые издержки, понесенные в ходе выполнения научных и исследовательских работ на территории страны. Эти расходы включают оплату труда, страховые взносы, затраты на приобретение технического оборудования и другие материальные расходы, а также инвестиции в приобретение земельных участков, строительство или покупку зданий и оборудования, которые классифицируются как составляющие основных средств организации [41].

При этом затраты на исследования и разработки будут рассчитываться на одного исследователя с учетом нормирующего показателя (Н). В рамках данного исследования предполагается, что объем затрат на исследования и разработки, особенно в области цифровых технологий, может быть подвержен влиянию со стороны региональных органов власти. Такое воздействие осуществляется через механизмы выделения бюджетных средств, реализацию налоговых стимулов и предоставление различных льгот и субсидий, что способствует усилению инновационной активности и развитию технологической базы в регионе. В качестве индикатора выступает доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте, при этом индикатор характеризует эффект/отдачу от вложения средств в исследования и разработки.

Согласно методике Федеральной службы государственной статистики, в состав высокотехнологичных и наукоемких отраслей среди прочих входят следующие отрасли, непосредственно имеющие связь с цифровизацией: производство компьютеров, электронных и оптических изделий; разработка

компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги; деятельность в области информационных технологий [85].

Фактор – индекс затрат на исследования и разработки (ИЗИР), отн. ед. Данный показатель рассчитывается по формуле (7):

$$\text{ИЗИР} = \frac{\text{ВТЗИР} \times 1000000}{\text{ЧПИР} \times \text{Н}}, \quad (7)$$

где ВТЗИР – внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки, млн. руб.;

1 000 000 – числовое нормирование, перевод млн. руб. в руб.;

ЧПИР – численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.;

Н – стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг за год, руб.

Индикатор – доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте (ДПВНО), %. Данный показатель рассчитывается Федеральной службой государственной статистики по формуле (8):

$$\text{ДПВНО} = \frac{\text{ВДСВНВЭД}}{\text{ВРП}} \times 100, \quad (8)$$

где ВДСВНВЭД – сумма валовой добавленной стоимости высокотехнологичных и наукоемких видов экономической деятельности в основных ценах, руб.;

100 – числовое нормирование, перевод в проценты;

ВРП – валовой региональный продукт в текущих основных ценах, руб.

Инновации.

По мнению д.э.н., профессора Г.В. Двас «несмотря на то, что не все инновации связаны с цифровизацией, вся цифровизация осуществляется через инновации, реализуемые в регионах» [49].

В исследовании С.А. Баева кцентрируется внимание на том, что финансирование инновационных процессов является ключевым элементом инновационной инфраструктуры, обеспечивающим критически важную поддержку научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, а также тестированию и внедрению новейших технологий и производственных решений. В рамках его аналитического обзора применяются индикаторы, такие как доля внутренних затрат на исследования и разработки в отношении валового регионального продукта и процентные затраты на технологические инновации от общего объема выпущенной продукции и оказанных услуг, что способствует глубокому анализу эффективности инвестиционной поддержки инновационной деятельности в экономике [23].

В результате проведенного исследования коллектива авторов М.В. Головко, О.Ф. Цуверкаловой, В.В. Рябцун определены доминирующие факторы, оказывающие влияние на инновационное развитие региональных промышленных комплексов, среди которых объем финансовых средств [46].

При проведении корреляционного анализа д.э.н., профессором Г.В. Двас показателей, характеризующих инновационное развитие, были получены весьма неоднозначные результаты: затраты на технологические инновации не влияют на долю отгруженной инновационной продукции. Ученый пришел к выводу, что коэффициенты корреляции, полученные в результате анализа, в большинстве своем не могут быть объяснены в рамках экономической науки и существующих представлений о роли и механизмах влияния инновационной деятельности на социально-экономическое развитие [49].

Для характеристики блока «Инновации» в рамках исследования ЦИЭЭР будет применяться модель следующего вида «Фактор→Индикатор»: Индекс затрат на инновационную деятельность (ИЗИД) → Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (ДИТРУ_ОТРУ).

Экономическое содержание пары «фактор-индикатор» для характеристики блокаа «Инновации» в рамках исследования ЦИЭЭР заключается в том, что с

ростом затрат на инновационную деятельность (в том числе в сфере цифровых технологий) ожидается увеличение доли инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг. При этом затраты на инновационную деятельность будут рассчитываться на одного занятого в экономике с учетом нормирующего показателя (H). Согласно методике Федеральной службы государственной статистики, затраты на инновационную деятельность – выраженные в денежной форме фактические расходы на осуществление одного, нескольких или всех видов инновационной деятельности (связанной с процессом разработки и внедрения технологических инноваций и других нововведений), выполняемой в организации. В рамках данного исследования будем считать, что величина затрат на инновационную деятельность (в том числе в сфере цифровых технологий) является фактором, на которые могут оказывать воздействие региональные органы власти, посредством выделения бюджетных средств на инновационную деятельность, налогового стимулирования, предоставления льгот и субсидий для инновационных предприятий. В качестве индикатора выступает доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, при этом индикатор характеризует эффект/отдачу от вложения средств в инновационную деятельность. Согласно методике Федеральной службы государственной статистики, инновационные товары, работы, услуги – товары, работы, услуги, новые или подвергавшиеся в течение последних трех лет разной степени технологическим (для организаций сельского хозяйства биологическим) изменениям [65].

Фактор – индекс затрат на инновационную деятельность (ИЗИД), отн. ед. Данный показатель рассчитывается по формуле (9):

$$\text{ИЗИД} = \frac{\text{ЗИД} \times 1000000}{\text{СЧЗЭ} \times H}, \quad (9)$$

где ЗИД – затраты на инновационную деятельность, млн. руб.;

1 000 000 – числовое нормирование, перевод млн. руб. в руб.;

СЧЗЭ – среднегодовая численность занятых в экономике, чел.

Индикатор – Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (ДИТРУ_ОТРУ), %. Данный рассчитывается публикуется Федеральной службой государственной статистики по формуле (10):

$$\text{ДИТРУ} = \frac{\text{ОИТРУ}}{\text{ОТРУ}} \times 100, \quad (10)$$

где ОИТРУ – объем отгруженных инновационных товаров, работ и услуг организаций, руб.;

ОТРУ – общий объем отгруженных товаров, работ и услуг обследованных организаций, руб.;

100 – Числовое нормирование, перевод в проценты.

Кадры.

По мнению коллектива авторов М.М. Балог, С.Е. Демидовой, В.В. Троян акцентируется внимание на критической роли кадров в усилении производительности труда на фоне внедрения цифровых технологий, что, по мнению авторов, непосредственно сказывается на уровне заработной платы и занятости. Они указывают, что увеличение объема продукции, производимой работниками в единицу времени благодаря адаптации цифровых инструментов, создает объективную предпосылку для повышения заработной платы. Однако, следует отметить, что процесс цифровизации может также сопровождаться сокращением численности занятых сотрудников. Авторы подчеркивают, что, согласно международным исследованиям, цифровая трансформация оказывает позитивное воздействие на производительность труда, что находит подтверждение в зарубежной научной литературе.

В работе Васькиной М.Г., Литвиновой Д.В. авторы приходят к выводу, что уровень корреляции между заработной платой и производительностью труда достаточно высок [39].

Формирование цифровой инновационной экосистемы экономики региона требует высококвалифицированных кадров, которые способны использовать цифровые инструменты для улучшения производственных процессов. Однако

влияние цифровизации на рынок труда остается неоднозначным: неравномерное воздействие на разные группы работников приводит к усилению поляризации [152]. С одной стороны, компьютеры и информационные технологии способствуют увеличению производительности труда высококвалифицированных работников, расширяют их занятость и увеличивают оплату труда. С другой стороны, уменьшается количество рабочих мест и снижается заработная плата тех, кто выполняет стандартные операции, легко поддающиеся автоматизации.

М.М. Балог, С.Е. Демидова, В.В. Троян подводя итоги своего исследования констатируют наличие разноречивых данных в аналитическом изучении эффектов влияния цифровизации на уровень заработной платы и занятости. Их работа подчеркивает, что, согласно теоретическим моделям, цифровизация приводит к повышению заработной платы за счет увеличения производительности труда, тем не менее, результаты эмпирических исследований зачастую указывают на обратные тенденции. Этот факт иллюстрирует разнообразие научных подходов и выводов, в результате чего в научном сообществе формируются как аргументы в пользу роста, так и понижения заработной платы в контексте расширения цифровых технологий [24]. Как следствие, одни авторы отмечают рост заработной платы, другие – ее снижение.

В рамках попыток интерпретации разбалансированности между цифровой трансформацией и производительностью труда в Российской Федерации, исследователи выделяют серьезное отставание страны от глобальных лидеров в аспектах внедрения цифровых инноваций, развития экономики знаний и улучшения цифровых компетенций населения. Кроме того, недостаточное совершенство в отечественной системе статистического учета, касающейся показателей цифровизации, препятствует точной оценке текущих изменений и эффективной адаптации к изменяющимся экономическим условиям [32]. Существенное улучшение кадрового потенциала в синергии с продуманными стратегиями цифрового развития может оказаться решающим фактором в формировании устойчивой цифровой инновационной экосистемы на региональном уровне.

Для характеристики блока «Кадры» в рамках исследования ЦИЭЭР будет применяться модель следующего вида «Фактор→Индикатор»: Индекс обеспеченности персональными компьютерами, имевших доступ к Интернету, работников организаций (ИОПКР) → Индекс заработной платы (ИЗП).

Экономическое содержание пары «фактор-индикатор» для характеристики блока «Кадры» в рамках исследования ЦИЭЭР заключается в том, что с ростом обеспеченности персональными компьютерами работников организаций ожидается увеличение оплаты их труда. Обеспеченность персональными компьютерами находится в прямой зависимости от объема денежных средств, затраченных организациями на их приобретение. Иными словами, индекс обеспеченности персональными компьютерами работников организаций воспринимается как величина затрат на приобретение персональных компьютеров и является управляемым фактором. В качестве индикатора выступает индекс заработной платы, который представляет собой среднюю начисленную заработную плату работников по полному кругу организаций с учетом нормирующего показателя (H).

Фактор – Индекс обеспеченности персональными компьютерами, имеющими доступ к интернету, работников организаций (ИОПКР), штук. Данный показатель публикуется Федеральной службой государственной статистики и именуется как «Число персональных компьютеров, имевших доступ к Интернету, на 100 работников организаций». Рассчитывается по формуле (11):

$$\text{ИОПКР} = \frac{\text{ЧПКДИ} \times 100}{\text{ЧРО}}, \quad (11)$$

где ЧПКДИ – Число персональных компьютеров, имевших доступ к Интернету в обследованных организациях, штук;

100 – Числовое нормирование, перевод количества персональных компьютеров на 100 работников;

ЧРО – Численность работников обследованных организаций, чел.

Индикатор – Индекс заработной платы (ИЗП), руб. Данный показатель рассчитывается по формуле (12):

$$\text{ИЗП} = \frac{\text{СНЗП} \times 12}{\text{н}}, \quad (12)$$

где СНЗП – Среднемесячная номинальная начисленная заработка плата работников по полному кругу организаций, руб.;

12 – Числовое нормирование, перевод в заработную плату за год.

Образование.

В результате происходящих перемен, обусловленных научно-техническими изменениями, происходит переток работников между отраслями и изменяется структура подготовки специалистов. По мнению В.В. Ольховского, структурные преобразования в значительной степени повлияли на распределение занятых по уровню образования, в результате чего специалисты с высшим образованием стали доминирующей группой среди занятого населения. Внедрение информационных и компьютерных технологий обуславливает значительные темпы роста численности работников с высшим образованием в экономике. Повышение численности обучающихся в системе высшего профессионального образования свидетельствует о возрастании спроса на высшее образование. В результате этот прирост отражается на структуре занятости на российском рынке труда, где растет спрос на профессии, требующие высшей профессиональной подготовки [40].

Образование на современном этапе неразрывно связано с информационно-коммуникационными технологиями, способствуя формированию цифровой инновационной экосистемы экономики региона. В контексте современных тенденций, параллельно с классическими методами преподавания, активно набирает популярность новая модальность образовательного процесса – дистанционное обучение. Эта модель, удерживая основные принципы и инструментарий традиционного образования, осуществляет интеграцию обширного спектра образовательных ресурсов, доступных через Интернет [68]. Электронные образовательные ресурсы становятся ключевым элементом в реализации дистанционного обучения, обеспечивая доступ к современным знаниям и компетенциям, необходимым для поддержки и развития цифровой

экономики, обеспечивая доступ к актуальным знаниям и навыкам, необходимых для развития цифровой экономики.

Дистанционное высшее образование – это формат, который позволяет студентам учиться на расстоянии с сохранением всех присущих академическому обучению компонентов. Дистанционная форма обучения дает сегодня возможность создания систем массового непрерывного самообучения, всеобщего обмена информацией, независимо от местоположения [66].

Дистанционное образование позволяет учиться без отрыва от трудовой деятельности, позволяя осуществлять обучение в удобном для этого месте и в любой обстановке, находясь, в зависимости от ситуации, в отпуске, командировке и т.д.

Благодаря цифровым технологиям появились новые возможности в сфере обучения, которое стало более индивидуализированным и высокотехнологичным [59, с. 18]. Компьютер выступает как средство повышения эффективности, оперативности и объективности оценки знаний студентов. Современные реалии в сфере образования характеризуются использованием обучающих компьютерных программ [74].

Реализация программ дистанционного обучения возможна при должном материально-техническом оснащении образовательных организаций [141].

Овладение цифровыми технологиями в профессиональной деятельности увеличивает не только востребованность специалиста на рынке труда, но и его социальную ответственность, значимость и мобильность в мировом пространстве. Именно за счет этого, цифровая среда вуза расширяет грани возможного в образовательном процессе и перспективы дальнейшего развития системы высшего образования региона [26].

Для характеристики блока «Образование» в рамках исследования ЦИЭЭР будет применяться модель следующего вида «Фактор→Индикатор»: Индекс обеспеченности персональными компьютерами обучающихся (ИОПКО) → Доля занятых с высшим образованием в среднегодовой численности занятых в экономике (ДЗВО_СЧЗЭ).

Экономическое содержание пары «фактор-индикатор» для характеристики блока «Образование» в рамках исследования ЦИЭЭР заключается в том, что с ростом обеспеченности персональными компьютерами обучающихся государственных и муниципальных образовательных организаций ожидается увеличение доли занятых с высшим образованием в среднегодовой численности занятых в экономике. Обеспеченность персональными компьютерами обучающихся находится в прямой зависимости от объема денежных средств, затраченных на их приобретение. Иными словами, индекс обеспеченности персональными компьютерами обучающихся воспринимается как величина затрат на приобретение персональных компьютеров в государственных и муниципальных общеобразовательных учреждений и является управляемым фактором. В качестве индикатора выступает доля занятых с высшим образованием в среднегодовой численности занятых в экономике.

Фактор – Индекс обеспеченности персональными компьютерами обучающихся (ИОПКО), штук. Данный показатель публикуется Федеральной службой государственной статистики и именуется как «Число персональных компьютеров, используемых в учебных целях, на 100 обучающихся государственных и муниципальных общеобразовательных учреждений, штук». Рассчитывается по формуле (13):

$$\text{ИОПК} = \frac{\text{ЧПКУЧ} \times 100}{\text{ЧРО}}, \quad (13)$$

где ЧПКУЧ – Число персональных компьютеров, используемых в учебных целях, штук;

100 – Числовое нормирование, перевод количества персональных компьютеров на 100 обучающихся;

ЧО – Численность обучающихся, чел.

Индикатор – Доля занятых с высшим образованием в среднегодовой численности занятых в экономике (ДЗВО_СЧЗЭ), %. Данный показатель рассчитывается Федеральной службой государственной статистики по формуле (14):

$$\text{ДЗВО} = \frac{\text{ЧЗНВО}}{\text{ЧЗН}} \times 100, \quad (14)$$

где ЧЗНВО – численность занятого населения в возрасте 25-64 лет, имеющего высшее профессиональное образование (включая послевузовское), чел.;

ЧЗН – общая численность занятого населения соответствующей возрастной группы, чел.;

100 – Числовое нормирование, перевод в проценты.

Здравоохранение.

Процесс цифровизации в сфере здравоохранения охватывает широкий спектр применения информационных технологий и цифровых сервисов, начиная от управления общесистемными задачами до повседневной медицинской практики врачей [55]. Цифровизация в сфере здравоохранения осуществляется в форме: оказания телемедицинских консультаций, возможности онлайн-записи к врачу, автоматизации учетных систем, внедрения электронного документооборота, интернета медицинских вещей [136].

Внедрение цифровых технологий в медицинскую сферу обеспечит значительное повышение общей эффективности медицинских услуг через оптимизацию и автоматизацию процессов, что способствует улучшению координации и взаимодействия всех компонентов медицинской системы, включая государственные и частные учреждения [55].

Эксперты считают, что внедрение цифровых технологий в здравоохранение должно привести к нескольким ключевым улучшениям, которые будут способствовать формированию цифровой инновационной экосистемы экономики региона. Во-первых, цифровизация должна значительно снизить затраты на работу системы здравоохранения. Во-вторых, улучшение качества предоставляемых медицинских услуг станет возможным благодаря использованию современных технологий. В-третьих, цифровые решения обеспечат более широкую доступность медицинской помощи населению. Оптимизация времени, которое пациенты тратят на получение услуг, также

важна; например, внедрение онлайн-сервисов записи на прием к специалистам может значительно ускорить этот процесс. Врачи тоже выигрывают, так как их рабочее время сократится благодаря системам поддержки принятия решений и ведению электронной медицинской документации, автоматизированной с помощью технологий преобразования голоса в текст [55].

Активное внедрение информационных технологий призвано повысить доступность и качество медицинской помощи при одновременном снижении расходов [138].

Цифровизация здравоохранения направлена на повышение эффективности и действенности оказания медицинской помощи, предоставления медицинских услуг за счет применения инновационных подходов и расширения использования возможностей цифровых инструментов [50].

Среди основных эффектов от цифровизации системы здравоохранения наряду с прочими названо обеспечение формирования качественного человеческого капитала в будущем.

Для характеристики блока «Здравоохранение» в рамках исследования ЦИЭЭР будет применяться модель следующего вида «Фактор→Индикатор»: Индекс обеспеченности персональными компьютерами, подключенными к Интернету, работников здравоохранение (ИОПКРЗ) → Удельный (на одного занятого в экономике) индекс валового регионального продукта (ИВРП_СЧЗЭ).

Экономическое содержание пары «фактор-индикатор» для характеристики блока «Здравоохранение» в рамках исследования ЦИЭЭР заключается в том, что повышение уровня оснащенности медицинских учреждений персональными компьютерами и другими цифровыми инструментами приведет к развитию здравоохранения, что, в свою очередь, положительно скажется на экономических показателях региона. Интеграция цифровых технологий в область здравоохранения стимулирует переход медицинского обслуживания на качественно новый уровень, обеспечивая сокращение затрат на лечение работающего населения. Этот процесс не только оптимизирует медицинские процедуры, но и способствует повышению экономической эффективности, что, в

свою очередь, ожидается привести к росту валового регионального продукта за счет улучшения здоровья и продуктивности трудоспособного населения. Обеспеченность персональными компьютерами работников учреждений находится в прямой зависимости от объема денежных средств, затраченных на их приобретение. Иными словами, индекс обеспеченности персональными компьютерами работников учреждений здравоохранения воспринимается как величина затрат на приобретение персональных компьютеров для работников учреждений здравоохранения и является управляемым фактором. В качестве индикатора выступает валовой региональный продукт, рассчитанный на одного занятого в экономике с учетом нормирующего показателя.

Фактор – Индекс обеспеченности персональными компьютерами, подключенными к Интернету, работников здравоохранение (ИОПКРЗ), штук. Данный показатель публикуется Федеральной службой государственной статистики и именуется как «Число персональных компьютеров, подключенных к Интернету, на 100 работников учреждений здравоохранения (штук)». Рассчитывается по формуле (15):

$$\text{ИОПКРЗ} = \frac{\text{ЧПКУЗ} \times 100}{\text{ЧР0}}, \quad (15)$$

где ЧПКУЗ – Число персональных компьютеров, подключенных к Интернету, в учреждениях здравоохранения, штук;

100 – Числовое нормирование, перевод количества персональных компьютеров на 100 работников учреждений здравоохранения;

ЧР0 – Численность работников списочного состава, обследованных учреждений здравоохранения, чел.

Индикатор – Удельный (на одного занятого в экономике) индекс валового регионального продукта (ИВРП_СЧЗЭ), отн. ед. Данный показатель рассчитывается по формуле (16):

$$\text{ИВРП_СЧЗЭ} = \frac{\text{ВРП} \times 1000000}{\text{СЧЗЭ} \times \text{Н}}, \quad (16)$$

где ВРП – Валовой региональный продукт в текущих ценах, млн. руб.

1 000 000 – Числовое нормирование, перевод млн. руб.

Домашние хозяйства.

По мнению А. Л. Лукьяновой, с увеличением части населения, активно пользующейся компьютерами и интернетом, возрастает и потребность в цифровых навыках, что способствует формированию цифровой инновационной экосистемы экономики региона. Одним из ключевых факторов, стимулирующих этот спрос, является стремительная цифровизация традиционных профессий [82].

Развитие цифровых платформ для фрилансеров открывает новые горизонты для повышения занятости, предоставляя возможности гибкого распоряжения своим временем, сокращения затрат на поездки к месту работы и обеспечения прямого взаимодействия с клиентами [160].

В эпоху цифровой экономики наблюдается значительное стимулирование возникновения гибких и альтернативных форм занятости, реализуемых на удаленной основе, что способствует интеграции в трудовую деятельность таких социально уязвимых групп, как молодежь, женщины, воспитывающие детей, и лица с ограниченными возможностями здоровья, обеспечивая им возможность заработка. Это влияет на увеличение спроса на специалистов в области информационно-коммуникационных технологий, как отмечено в академических кругах [59, с. 18].

По мнению Б.Ж. Тагарова переход на дистанционную работу, например, в формате фриланса, предоставляет дискриминируемым группам возможность улучшить свое финансовое положение и получить адекватную оценку своего человеческого капитала. Цифровизация, таким образом, способствует увеличению доходов населения через частичную занятость и предпринимательскую активность, интегрируя в экономику тех, кто ранее сталкивался с трудностями доступа на рынок труда и услуг [124].

Таким образом, расширение занятости, появление гибких и нестандартных форм работы, осуществляемых с помощью компьютерных технологий, увеличивают возможности для дополнительного заработка, тем самым способствуя росту доходов населения.

Для характеристики блока «Домашние хозяйства» в рамках исследования ЦИЭЭР будет применяться модель следующего вида «Фактор→Индикатор»: Индекс использования сети Интернет населением (ИИСИН) → Удельный (на одного жителя) индекс валового регионального продукта, нормированный на среднедушевые денежные доходы населения (ИВРП_СДД).

Экономическое содержание пары «фактор-индикатор» для характеристики блока «Домашние хозяйства» в рамках исследования ЦИЭЭР заключается в том, что с ростом использования сети Интернет населением ожидается повышение уровня жизни и соответственно доходов населения. При этом фактор напрямую определяется обеспеченностью населения персональными компьютерами. Использование сети Интернет предоставляет человеку широкий спектр возможностей: дистанционное обучение, непрерывное образование, повышение квалификации, удаленная работа, дополнительные источники дохода, что в конечном счете повышает эффективность и продуктивность труда, а соответственно способствует росту доходов населения. Повышение уровня технического обеспечения населения средствами ИКТ создает условия для системного повышения качества и расширения возможностей непрерывного образования и повышения цифровой грамотности населения. Обеспеченность персональными компьютерами населения напрямую взаимосвязана с цифровой грамотностью населения, являющейся одним из важнейших направлений государственной политики в сфере цифровизации. Повышение уровня цифровой грамотности и корректировка принимаемых мер поддержки и программ должны привести к повышению производительности, укреплению конкурентоспособности как отдельных граждан, так и бизнеса, и в конечном итоге – к росту национальных экономик [108]. Таким образом, индекс использования сети Интернет населением можно рассматривать как управляемый фактор. В качестве индикатора выступает величина валового регионального продукта, соотнесенная с численностью населения, которое участвует в его формировании. ИВРП_СДД показывает сколько рублей получено в итоговом ВРП на каждый рубль, потраченный на формирование доходов населения региона.

Фактор – Индекс использования сети Интернет населением (ИИСИН), человек. Данный показатель публикуется Федеральной службой государственной статистики и именуется как «Численность пользователей сети Интернет на 100 человек населения (человек)». Согласно методике ФСГС, показатель определяется как отношение численности населения, использовавших сеть Интернет (дома, на работе или в любом другом месте) в течение последних 3-х месяцев, к общей численности населения, умноженное на 100 [101].

Индикатор – Удельный (на одного жителя) индекс валового регионального продукта, нормированный на среднедушевые денежные доходы населения (ИВРП_ЧПН_СДД), отн. ед. Данный показатель рассчитывается по формуле (17):

$$\text{ИВРП_ЧПН_СДД} = \frac{\text{ВРП} \times 1000000}{\text{СДД} \times 12 \times \text{ЧПН}}, \quad (17)$$

где 1 000 000 – Числовое нормирование, перевод млн. руб.;

СДДН – Среднедушевые денежные доходы, руб.;

12 – Числовое нормирование, перевод в доходы за год;

ЧПН – Численность постоянного населения в среднем за год, чел.

Бизнес.

Оснащение рабочих мест компьютерами является своего рода инвестициями в человеческий капитал и повышает спрос на квалифицированных работников, труд которых является высокооплачиваемым. Внедрение технологий также открывает новые горизонты для профессионального обучения, повышения квалификации, дистанционной занятости и гибкого взаимодействия между работодателями и работниками.

По мнению А. Л. Лукьяновой, цифровизация бизнеса оказывает прямое позитивное влияние на уровень заработных плат, не ограничиваясь лишь косвенным воздействием через образование или смену профиля занятости. Существующие данные убедительно показывают, что владение компьютерными навыками сильно коррелирует с более высокими заработными платами, а средняя оплата труда заметно выше в сферах с высокой степенью цифровизации. Важно

отметить, что связь между уровнем цифровизации профессии и зарплатой становилась все более выраженной со временем [82, с. 18].

При переходе экономики на новый более технологичный уровень развития в более выгодном положении оказываются работники с высоким уровнем образования и квалификации. Преимуществами от внедрения компьютерных и информационных технологий применительно к рынку труда пользуются в первую очередь высокообразованные работники. Эти технические инновации способствуют повышению производительности труда и, как следствие, заработной платы работников интеллектуального труда [93].

Для характеристики блока «Бизнес» в рамках исследования ЦИЭЭР будет применяться модель следующего вида «Фактор→Индикатор»: Индекс инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного оборудования (ИИИКТО) → Доля высокопроизводительных рабочих мест в среднегодовой численности занятых в экономике (ДВРМ).

Экономическое содержание пары «фактор-индикатор» для характеристики блока «Бизнес» в рамках исследования ЦИЭЭР заключается в том, что увеличение инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационно-компьютерного и телекоммуникационного оборудования, должно привести к росту доли высокопроизводительных рабочих мест. Отметим, что величина инвестиций в основной капитал будет рассчитываться с учетом нормирующего показателя (H). В рамках данного исследования будем считать, что величина инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного оборудования является фактором, на которые могут оказывать воздействие региональные органы власти, посредством выделения бюджетных средств на инвестиции, налогового стимулирования, предоставления льгот и субсидий для предприятий. В качестве индикатора выступает доля высокопроизводительных рабочих мест в среднегодовой численности занятых в экономике. Согласно методике Федеральной службы государственной статистики, высокопроизводительными

считываются все занятые рабочие места на предприятиях (организациях), где средняя месячная заработная плата работников (а для частных предпринимателей – средняя выручка) достигает или превышает установленный пороговый уровень [3].

Фактор – Индекс инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного оборудования (ИИИКТО), руб. Данный показатель публикуется Федеральной службой государственной статистики и именуется как «Объем инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного (ИКТ) оборудования». Рассчитывается по формуле (18):

$$\text{ИИИКТО} = \frac{\text{ИИКТО} \times 1000000}{\text{H}}, \quad (18)$$

где ИИКТО – объем инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного (ИКТ) оборудования, млн. руб.;

1 000 000 – числовое нормирование, перевод млн. руб.

Индикатор – Доля высокопроизводительных рабочих мест в среднегодовой численности занятых в экономике (ДВРМ), %. Данный показатель публикуется Федеральной службой государственной статистики и рассчитывается по формуле (19):

$$\text{ДИТРУ} = \frac{\text{ВРМ}}{\text{СЧЗЭ}} \times 100, \quad (19)$$

где ВРМ – число высокопроизводительных рабочих мест, шт.;

100 – числовое нормирование, перевод в проценты.

Региональные органы власти.

Развитие цифровой экономики помимо повышения качества жизни в целом должно вызвать некоторое выравнивание уровня жизни в развитых и бедных регионах и территориях [124].

Предоставление государственных услуг в электронном виде позволяет нивелировать административные барьеры, снизить субъективность кадрового

персонала (работников органов государственной власти), повысить уровень прозрачности в процессе подготовки и принятия административных решений, а также повысить оперативность извещения получателей услуг или контролирующего органа о процессе их реализации.

По мнению авторов О.В. Курбатовой, Л.Л. Сакулиной предоставление государственных услуг в электронном виде способствует значительной экономии временных и финансовых ресурсов государства, необходимых для их предоставления. Это достигается за счет внедрения порталов государственных услуг (Госуслуги, www.mos.ru и др.), обеспечивает автоматизацию процессов взаимодействия граждан с государственными органами, а также между самими государственными органами через систему межведомственного обмена информацией [78].

С точки зрения органов власти, за счет снижения затрат на оказание государственных и муниципальных услуг появляется возможность перераспределения средств в другие сферы, что положительно влияет на ВРП. С точки зрения бизнеса и населения, за счет сокращения затрат времени на получение государственных и муниципальных услуг, а также увеличения положительных исходов от их оказания за счет нивелирования административных барьеров, появляется возможность более продуктивного использования ресурсов времени, что также положительно влияет на ВРП.

Для характеристики блока «Региональные органы власти» в рамках исследования ЦИЭЭР будет применяться модель следующего вида «Фактор→Индикатор»: Индекс получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме населением (ИГМУЭН) → Удельный (на душу населения) индекс валового регионального продукта, нормированный на стоимость фиксированного набора товаров и услуг (ИВРП_ЧПН_Н).

Экономическое содержание пары «фактор-индикатор» для характеристики блока «Региональные органы власти» в рамках исследования ЦИЭЭР заключается в том, что доля граждан, активно пользующихся возможностью получения государственных и муниципальных услуг через электронные платформы,

выступает ключевым показателем уровня цифровизации в сфере государственного и муниципального управления. Такой индикатор напрямую свидетельствует о степени информационного взаимодействия между гражданами и органами власти, что подразумевает обеспечение доступности всей необходимой и достоверной информации о действиях государства в цифровом формате. Это способствует не только повышению эффективности работы органов власти, но и существенно улучшает качество жизни населения [81].

Информационные технологии при этом дают возможность повышения качества предоставления государственных услуг и результативности и эффективности госуправления, а также более полно задействовать потенциал удаленных территорий [69].

Таким образом, индекс использования сети Индекс получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме населением можно рассматривать как управляемый фактор. В качестве индикатора выступает величина валового регионального продукта на душу населения. ИВРП_ЧПН_Н показывает сколько рублей получено в итоговом ВРП на каждый рубль, потраченный на приобретение фиксированного набора товаров и услуг.

Фактор – Индекс получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме населением (ИГМУЭН), %. Данный показатель публикуется ФСГС и именуется как «Доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме». Согласно методике ФСГС, показатель определяется как отношение численности населения в возрасте 15-72 лет, использовавшего сеть Интернет для получения государственных и муниципальных услуг в течение последних 12 месяцев, к общей численности населения в возрасте 15-72 лет, взаимодействовавшего с органами государственной власти и местного самоуправления в течение последних 12 месяцев [99].

Индикатор – Удельный (на душу населения) индекс валового регионального продукта, нормированный на стоимость фиксированного набора товаров и услуг (ИВРП_ЧПН_Н), отн. ед. Данный показатель рассчитывается по формуле (20):

$$\text{ИВРП_ЧПН_Н} = \frac{\text{ВРП} \times 1000000}{\text{Н} \times \text{ЧПН}}. \quad (20)$$

Обобщим обоснованные выше составляющие экономико-математической модели развития ЦИЭЭР вида «Фактор→Индикатор» для блоков «Наука», «Иновации», «Кадры», «Образование», «Здравоохранение», «Домашние хозяйства», «Бизнес» и «Региональные органы власти» (рисунок 21).

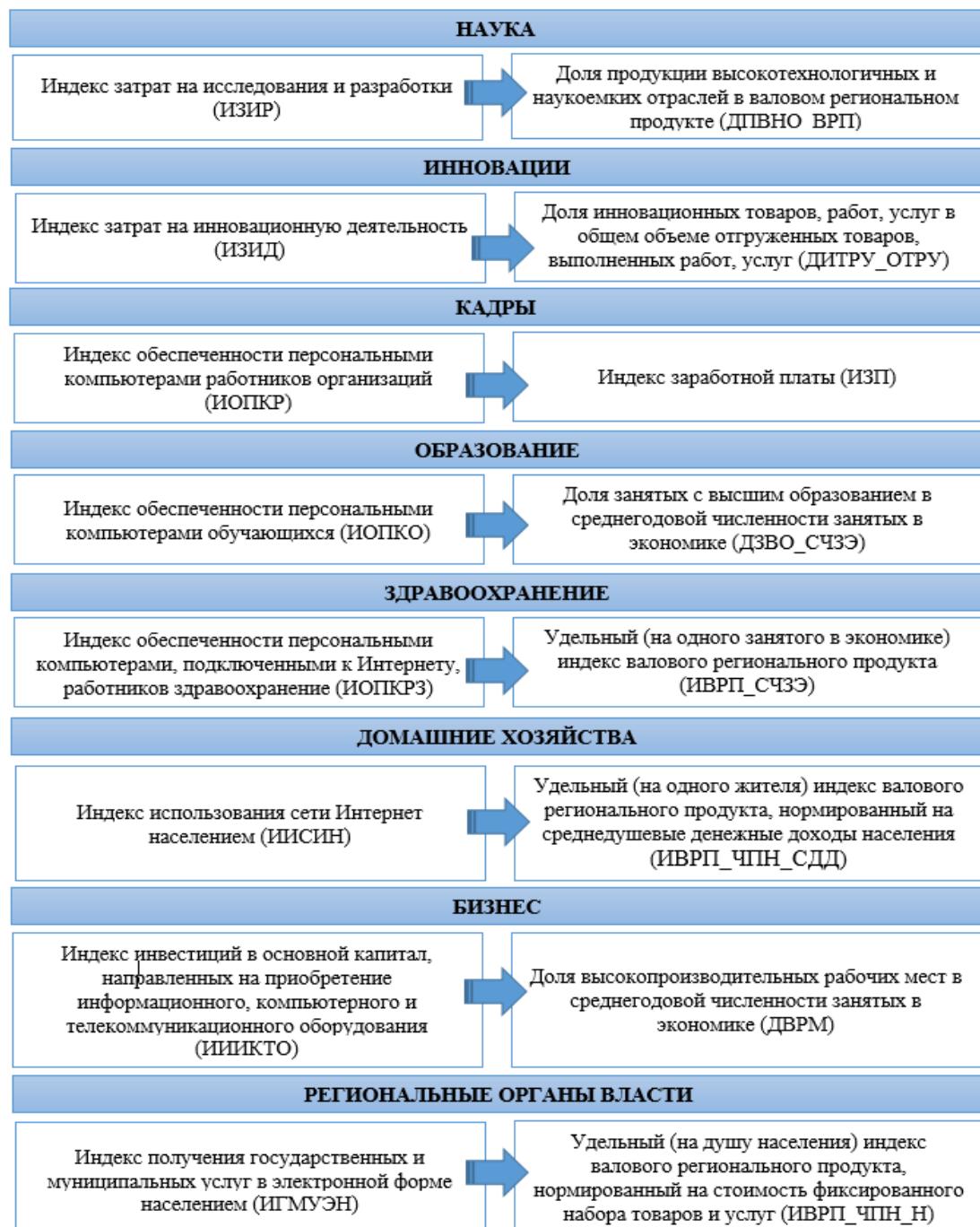


Рисунок 21 – Составляющие экономико-математической модели развития ЦИЭЭР
[авт.]

Таким образом, была разработана экономико-математическая модель, описывающая развитие цифровой экосистемы экономики региона. При построении экономико-математической модели за основу было принято уравнение парной линейной регрессии. В качестве измерителя тесноты применен линейный коэффициент корреляции. Для оценки качества подбора линейной функции рассчитывался коэффициент детерминации. Для оценки значимости уравнения парной линейной регрессии в целом был использован F-критерий Фишера. Для оценки статистической значимости коэффициентов регрессии и корреляции мы рассчитывали t-критерий Стьюдента. были разработаны и обоснованы с экономической точки зрения 8 наборов вида «Фактор→Индикатор», характеризующие процесс развития цифровой экосистемы экономики региона. Фактор – показатель, на который можно оказать воздействие, является управляемым. Индикатор – результат, имеющий ясную социально-экономическую, народно-хозяйственную полезность. В основу каждого фактора заложен показатель, характеризующий тот или иной аспект цифровизации.

При этом фактор выражает затраты материальных, финансовых, человеческих и др. ресурсов на цифровизацию/какую-либо ее сферу, а индикатор – результат от внедрения цифровых технологий в экономическую и социальную сферы. Для расчета каждого набора применялись показатели, соответствующие следующим критериям: количественная измеримость и сопоставимость показателей, входящих в расчет индексов; доступность показателей в динамике и в региональном срезе; простота интерпретации результатов расчетов. Для расчета некоторых факторов и индикаторов применялся нормирующий показатель – стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг. Предлагаемая модель позволит оценить текущее состояние ЦИЭЭР, выявить факторы, сдерживающие и стимулирующие ее развитие, определить сферы, требующие финансирования, а также ожидаемый эффект от затраченных ресурсов.

3.2 Оценка развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области

В п. 2.3 данного исследования была проведена оценка уровня развития цифровой инновационной экосистемы для 78 регионов России. Рассмотрим результаты оценки по авторской методике на примере Курской области.

Курская область – субъект Российской Федерации, входит в состав Центрального федерального округа. Административный центр – город Курск. Площадь региона составляет 30 000 кв. км. [102].

Численность постоянного населения региона на 1 января 2022 года составляла 1104,008 тыс. человек, средний возраст – 42,1 года, что соответствует характеристикам наиболее трудоспособного состояния. Плотность населения – 36,9 человека на кв. км.

Административно-территориальная структура области включает: 28 муниципальных районов, 288 сельских поселений, 5 городских округов, 27 городских поселений. Доля городского населения составляет 68,2%, сельского – 31,8%. Административным центром области является город Курск с численностью населения 449,56 тыс. человек. К наиболее крупным городам относятся Железногорск (100,5 тыс. человек), Курчатов (38,2 тыс. человек), Льгов (18,4 тыс. человек), Щигры (15,1 тыс. человек), Рыльск (16,2 тыс. человек) [106].

Курская область, благодаря своему расположению в климатической зоне, оптимальной для активного развития земледелия и животноводства, выделяется наличием обширных и разнообразных природных ресурсов. Регион обладает хорошо развитой транспортной инфраструктурой и высоким уровнем энергообеспеченности, что подкрепляется наличием крупных нефте- и газопроводов, проходящих через его территорию [94].

С начала 2021 года в Курской области активно реализуются инициативы национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», направленные на интеграцию цифровых технологий и платформ в экономическую, социальную сферу, включая здравоохранение и образование, а

также в сферы государственного и муниципального управления, что способствует трансформации регионального государственного и муниципального сектора экономики [79].

Отметим, что информация об уровне цифровизации по регионам России из разных источников весьма противоречива.

В 2017 г. Курская область занимала 18 место в рейтинге Цифровая Россия (Центр финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления Сколково), а в 2018 г. опустилась на 24 место. В 2018 г. сводный индекс по региону составлял 68,7, в то время как у лидера (г. Москва) он был равен 77,03. Отметим, что у Курской области наименьшие значения были у субиндекса Экономические показатели цифровизации (64,22), а наибольшие – у субиндекса Наличие и формирование исследовательских компетенций и технологических заделов, включая уровень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (75,54) [60].

Согласно рейтингу Индикаторы цифровой экономики (Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ выпускает совместно с Минцифры России и Росстатом) индекс цифровизации бизнеса в Курской области в 2018 г. был равен 22 – самый низкий показатель среди регионов ЦФО (лидером была Орловская область со значением индекса 31), в 2019 г. индекс цифровизации бизнеса в регионе составлял 27 (аутсайдером была Костромская область со значением индекса 25, а лидером был г. Москва со значением индекса 35) [62].

Согласно рейтингу, опубликованному Министерством цифрового развития в 2021 г. Курская область относилась к регионам со средними значениями показателей достижения уровня «цифровой зрелости» [43].

По уровню владения цифровыми навыками населением в 2021 г. Курская область занимала 36 место: 11% населения обладали цифровыми навыками выше базового уровня, 29% – базовый уровень, 39% – низкий уровень, 1% – навыки отсутствуют, 20% – не использовали Интернет в течение последних трех месяцев [64].

По оценкам экспертов, в регионе достигнуты хорошие результатов в сфере цифровизации системы государственного управления: получение государственных и муниципальных услуг в электронном виде, внедрение электронного документооборота, автоматизирована контрольно-надзорная деятельность (публикация датирована 2021 г.) [36].

Курская область названа одним из наиболее активных субъектов в сфере цифровизации (публикация датирована 2022 г.) [37].

По результатам оценки уровня развития ЦИЭР, проведенной в п. 2.3 данного исследования, Курская область относится к категории догоняющих регионов. Рассмотрим тенденции формирования цифровой экосистемы экономики Курской области, выявим наиболее сильные и слабые места этого процесса в регионе.

Результаты оценки базы взаимодействия для цифровой экосистемы экономики Курской области представлены на рисунке 22.

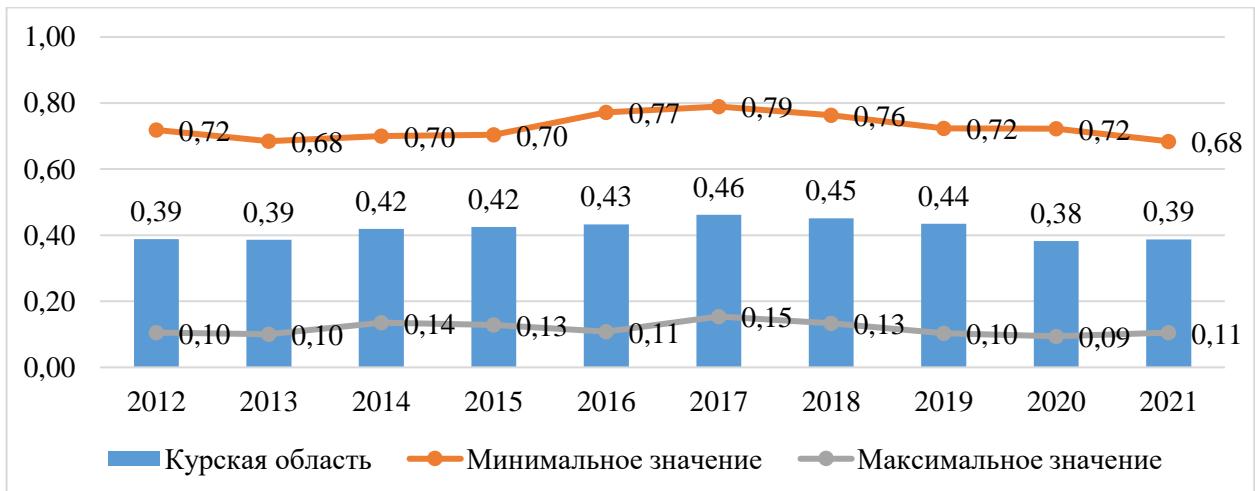


Рисунок 22 – Оценка базы взаимодействия цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области [авт.]

Из рисунка 22 видно, что динамика уровня базы взаимодействия региона была разнонаправленной, своего максимального значения показатель достиг в 2017 г. и составил 0,46, затем начал снижаться и в 2021 г. составил 0,39. Величина уровня базы взаимодействия Курской области на протяжении периода

исследования в 3-4 раза превышала минимальное значение, но была в 2 раза меньше максимального значения. В целом можно отметить, что уровень развития базы взаимодействия цифровой экосистемы Курской области был выше среднего.

Рассмотрим более детально составляющие субиндекса базы взаимодействия цифровой экосистемы экономики Курской области, величину их значений, соотношение между составляющими, изменение на протяжении исследуемого периода. Структурный анализ субиндекса базы взаимодействия цифровой экосистемы экономики Курской области представлен на рисунке 23.

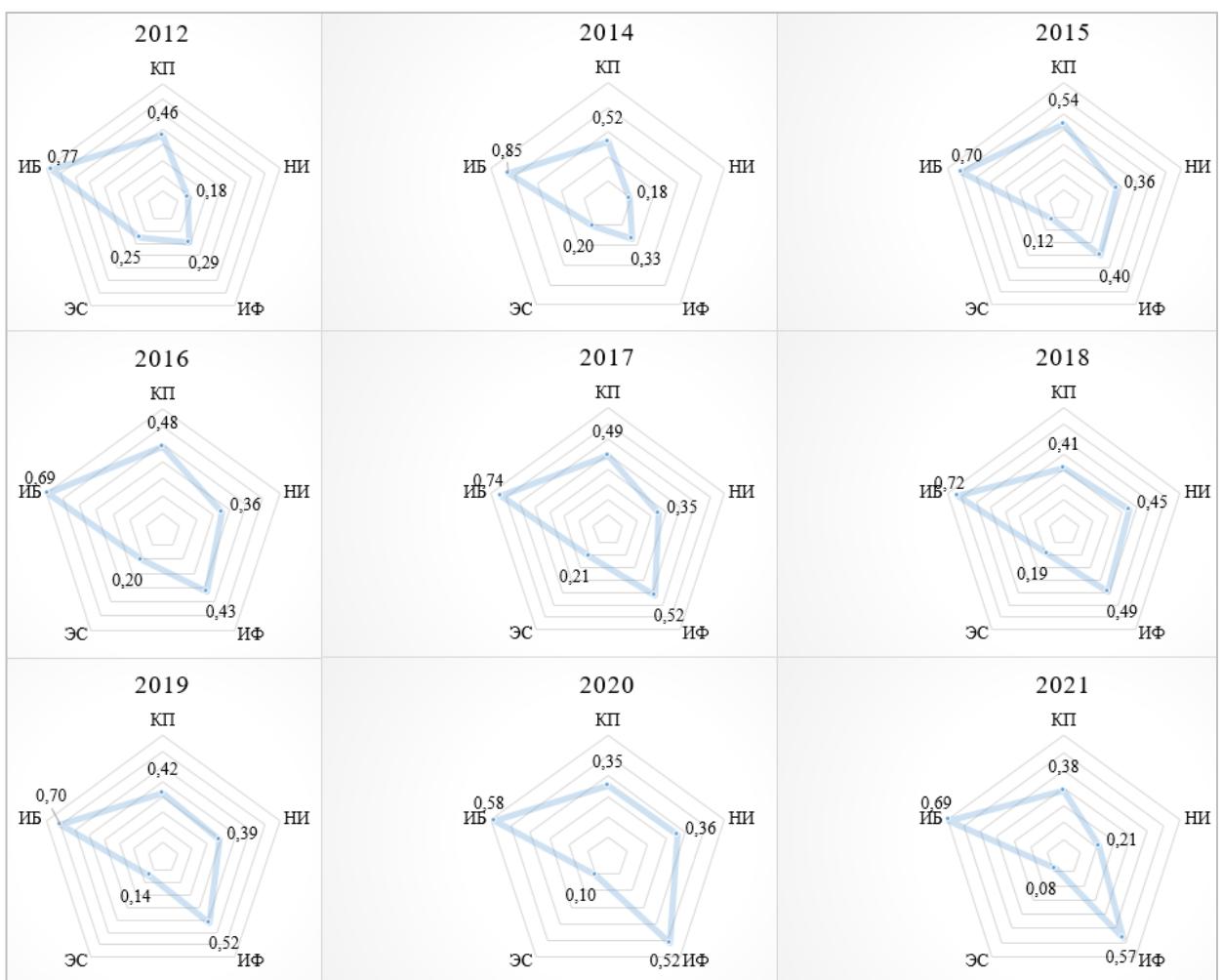


Рисунок 23 – Структурный анализ субиндекса базы взаимодействия цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области [авт.]

Как видно из рисунка 23, структура субиндекса базы взаимодействия цифровой экосистемы экономики Курской области была неравномерной.

На протяжении 2012-2015 гг. в структуре субиндекса базы взаимодействия цифровой экосистемы экономики исследуемого региона наблюдалось смещение в сторону составляющей «Информационная безопасность», т.е. наибольшие значения были по показателям, характеризующим информационную безопасность. Наиболее отстающими составляющими субиндекса были «Экономическая среда» и «Наука и инновации», т.е. показатели, их характеризующие, имели невысокие значения.

На протяжении 2016-2018 гг. по-прежнему наблюдалось смещение в сторону составляющей «Информационная безопасность». Составляющие субиндекса «Кадровый потенциал», «Наука и инновации», «Инфраструктура ИКТ» выровнялись, показатели, их характеризующие имели средние значения. Составляющая субиндекса «Экономическая среда» по-прежнему была отстающей. На протяжении 2019-2021 гг. наблюдалось смещение в сторону составляющих «Информационная безопасность» и «Инфраструктура ИКТ». Составляющая субиндекса «Экономическая среда» по-прежнему была отстающей.

Динамический анализ составляющих субиндекса базы взаимодействия цифровой экосистемы экономики Курской области представлен на рисунке 24.

Из рисунка 24 видно, что по всем составляющим субиндекса наблюдается разнонаправленная динамика изменений. Составляющие «Информационная безопасность» и «Кадровый потенциал» с 2012 г. по 2014 г. и по 2015 г. соответственно умели тенденцию увеличения, затем снижались до 2020 г., и незначительно возросли в 2021 г. по сравнению с предыдущим годом. Составляющая «Экономическая среда» имела общую тенденцию к снижению с 2012 г. по 2021 г. Составляющая «Инфраструктура ИКТ» имела тенденцию к росту за период исследования. Составляющая «Наука и инновации» имела тенденцию к росту до 2018 г., затем последовательно снижалась до 2021 г.

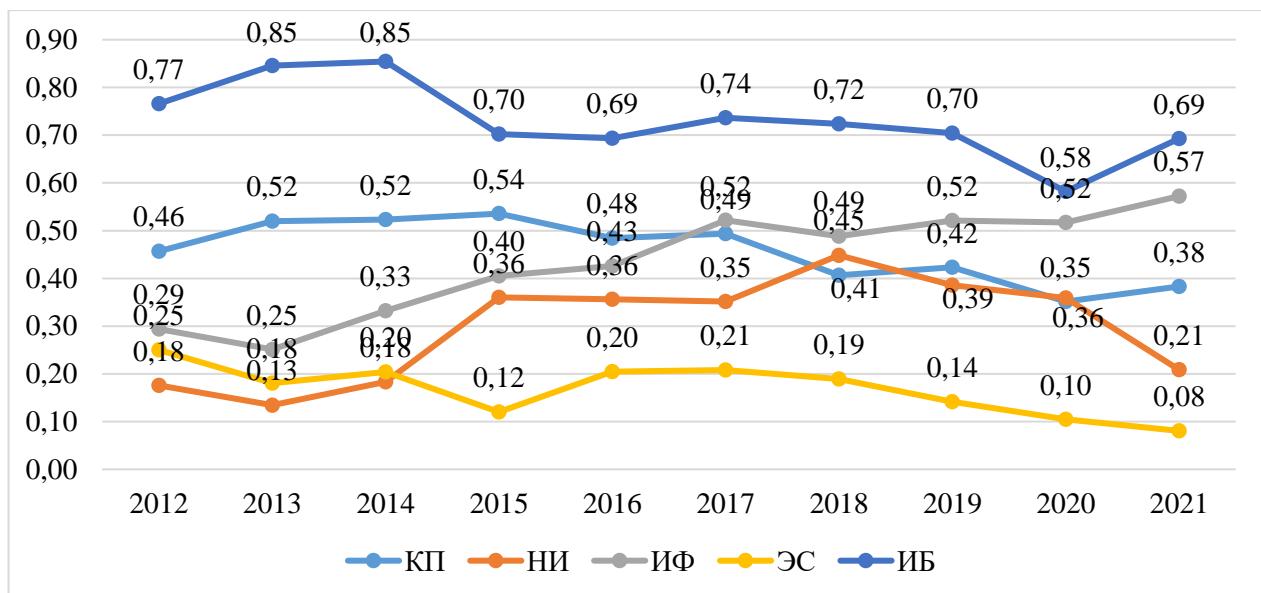


Рисунок 24 – Динамический анализ субиндекса базы взаимодействия цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области [авт.]

Результаты оценки среды взаимодействия для цифровой экосистемы экономики Курской области представлены на рисунке 25.

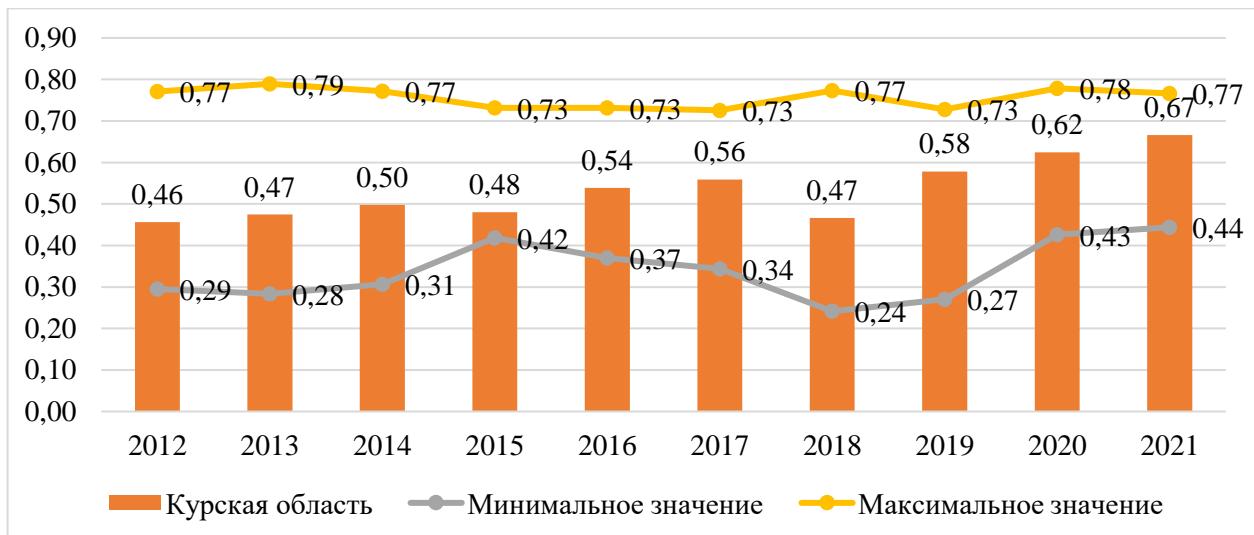


Рисунок 25 – Оценка среды взаимодействия цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области [авт.]

Из рисунка 25 видно, что динамика уровня среды взаимодействия региона была разнонаправленной: показатель увеличивался за период с 2012 г. по 2014 г. с

0,46 до 0,50, затем в 2015 г. снизился до 0,48, затем увеличивался до 2017 г. и составил 0,56, снова снизился до 0,47 в 2018 г. и последовательно увеличивался до 2021 г. и достиг своего максимума 0,67. Можно отметить, что, по нашей оценке, среда взаимодействия цифровой экосистемы Курской области после 2018 г. действительно улучшилась и в 2021 г. была выше среднего уровня по регионам России, что и отражено в публикациях 2021-2022 гг. [36]. Величина уровня среды взаимодействия Курской области в 2019-2021 гг. была выше среднего уровня, приближена к максимальному значению.

Рассмотрим более детально составляющие субиндекса среды взаимодействия цифровой экосистемы экономики Курской области, величину их значений, соотношение между составляющими, изменение на протяжении исследуемого периода. Структурный анализ субиндекса среды взаимодействия цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области представлен на рисунке 26.

Как видно из рисунка 26, структура субиндекса среды взаимодействия цифровой экосистемы экономики Курской области была неравномерной.

На протяжении рассматриваемого периода в структуре субиндекса среды взаимодействия цифровой экосистемы экономики исследуемого региона наблюдалось смещение в сторону составляющей «Здравоохранение», т.е. наибольшие значения были по показателям, характеризующим здравоохранение. Наиболее отстающими составляющими субиндекса в 2012-2015 гг. были составляющие «Бизнес среда и «Домашние хозяйства», в 2016-2018 гг. – составляющие «Региональные органы власти» и «Образование», в 2019 г. – составляющая «Региональные органы власти». В 2020-2021 гг. составляющие субиндекса спели взаимодействия цифровой экосистемы экономики Курской области выровнялись и сильно отстающих составляющих не наблюдалось.

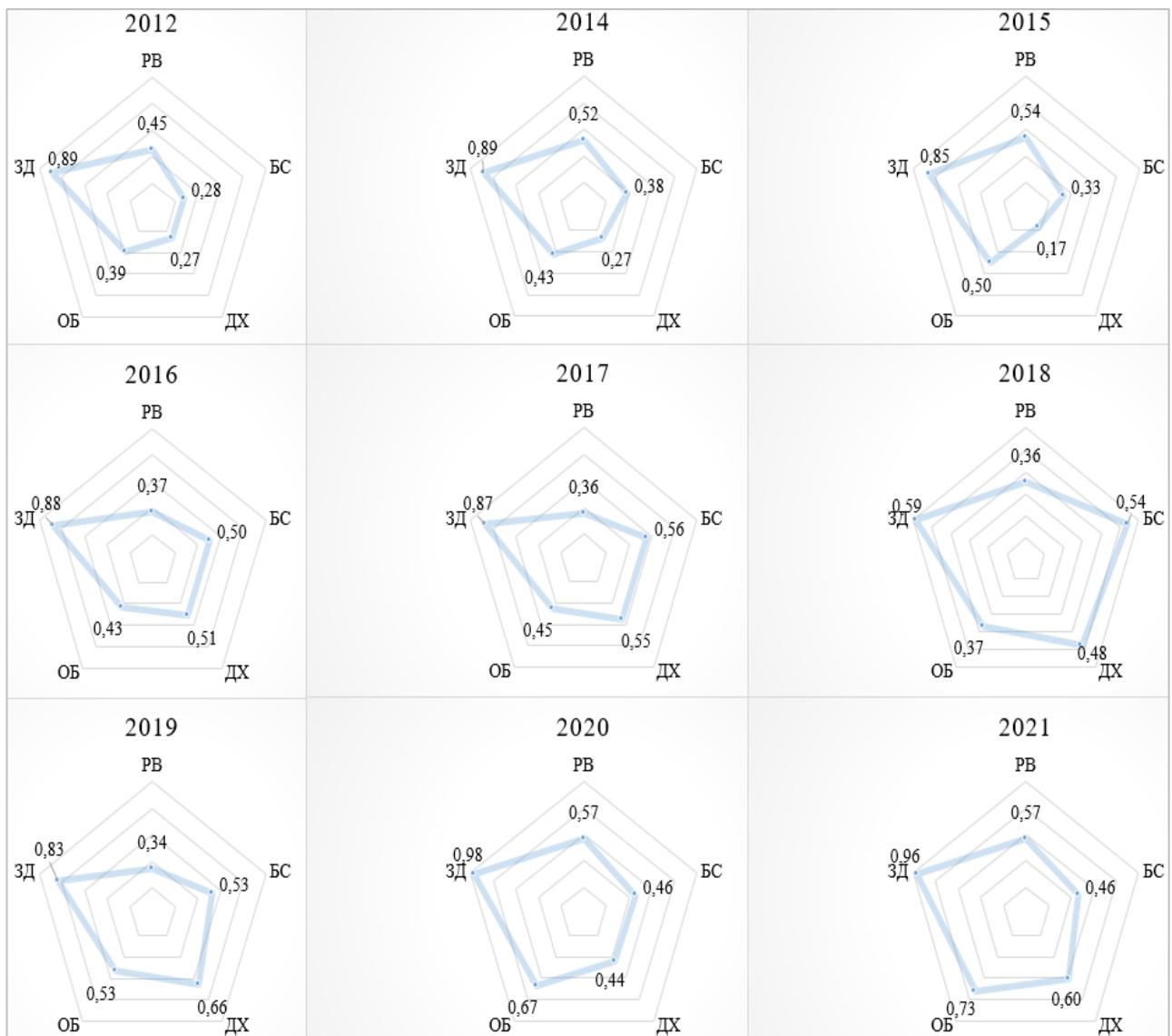


Рисунок 26 – Структурный анализ субиндекса среды взаимодействия цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области [авт.]

Динамический анализ составляющих субиндекса среды взаимодействия цифровой экосистемы экономики Курской области представлен на рисунке 27.

Из рисунка 27 видно, что по всем составляющим субиндекса наблюдается разнонаправленная динамика изменений. Составляющая «Здравоохранение» за период с 2012-2017 гг. была приблизительно на одном уровне, в 2018 г. зафиксировано резкое снижение показателя, затем с 2019 по 2021 гг. продолжился рост.

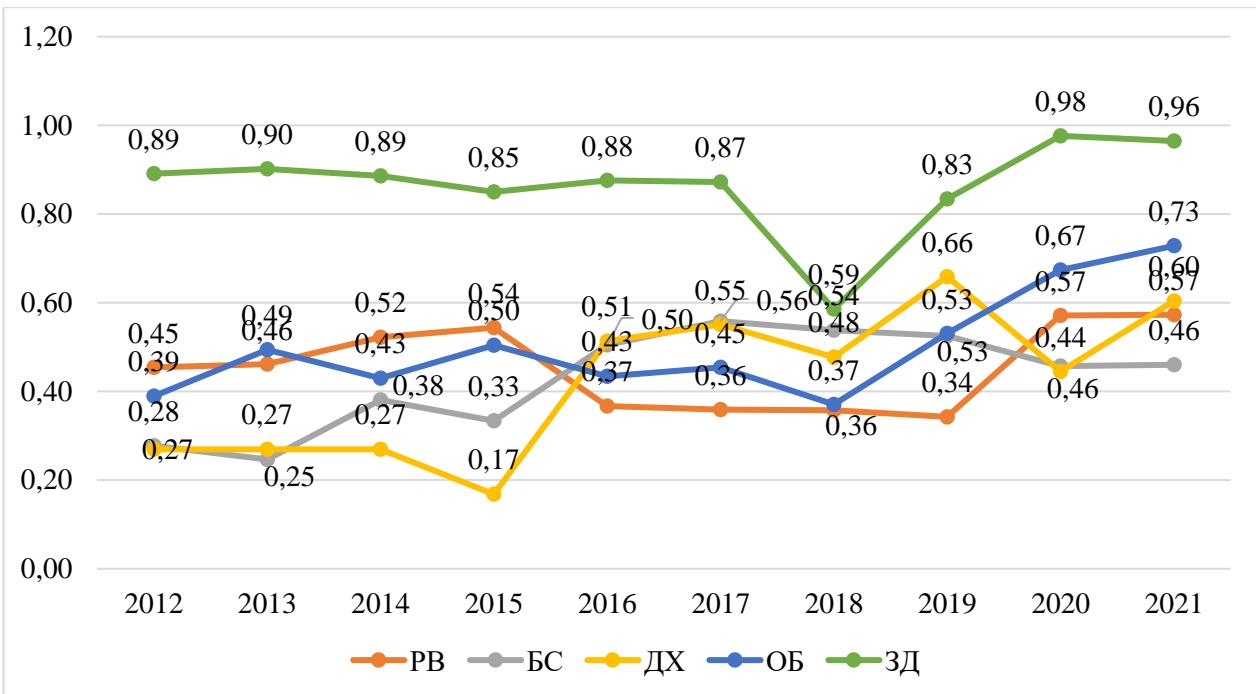


Рисунок 27 – Динамический анализ субиндекса среды взаимодействия цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области [авт.]

Резкое снижение в 2018 г. обусловлено тем, что показатели, применяемые для расчёта данной составляющей, сократились в 2018 г. (рисунок 28).



Рисунок 28 – Динамика показателей, применяемых для расчёта составляющей «Здравоохранение» в Курской области [авт.]

Из рисунка 28 видно, что в 2018 г. в регионе сократилась доля учреждений здравоохранения, использовавших персональные компьютеры, в общем числе обследованных учреждений здравоохранения до 92%, доля учреждений здравоохранения, использовавших Интернет, в общем числе учреждений здравоохранения до 91%, доля учреждений здравоохранения, имевших веб-сайт, в общем числе обследованных учреждений здравоохранения до 81%.

Снижение данных показателей выглядит весьма нелогично: либо в часть учреждений здравоохранения региона лишилась персональных компьютеров, интернета и веб-сайта, либо появились новые учреждения здравоохранения, не имеющие всех вышеперечисленных благ цифровизации, что достаточно сомнительно. Считаем, что в данном случае мы имеем дело с некорректностью данных статистического наблюдения.

Остальные составляющие субиндекса среды взаимодействия цифровой экосистемы экономики Курской области на протяжении рассматриваемого периода менялись хаотично и разнонаправленно. Можно отметить, что все они возросли в 2021 г. по сравнению с 2012 г. Наибольший рост показали составляющие «Домашние хозяйства» и «Образование».

Результаты оценки эффектов от цифровизации в Курской области представлены на рисунке 29.

Из рисунка 29 видно, что динамика субиндекса эффектов от цифровизации Курской области была разнонаправленной: с 2012 по 2015 гг. его уровень оставался приблизительно одинаковым 0,29-0,30, затем наблюдался рост в 2016 г. до 0,35, затем последовательно сменяющее друг друга снижение и увеличение. Величина субиндекса эффектов от цифровизации в Курской области на протяжении периода исследования в 3 раза превышала минимальное значение, но была в 2 раза меньше максимального значения по обследуемым регионам. В целом можно отметить, что уровень эффектов от цифровизации в Курской области был чуть ниже среднего.

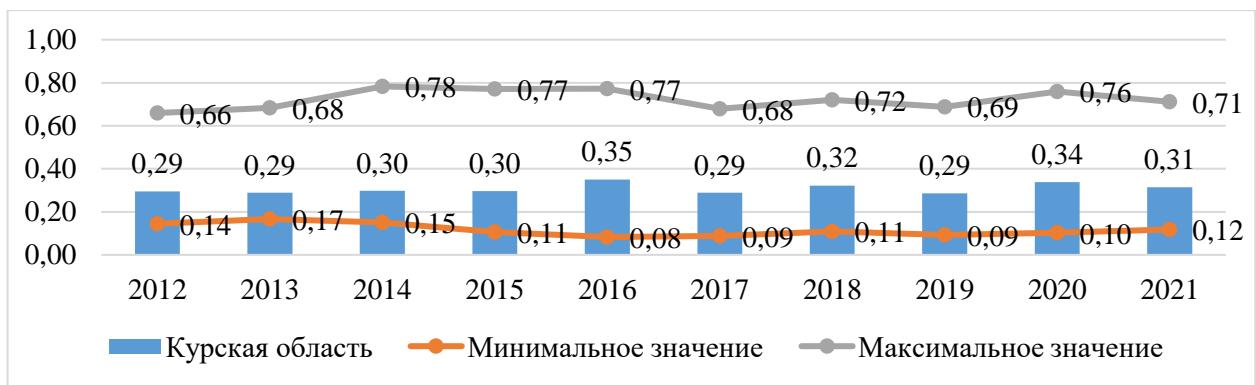


Рисунок 29 – Оценка эффектов от цифровизации в Курской области [авт.]

Рассмотрим более детально составляющие субиндекса эффектов от цифровизации Курской области, величину их значений, соотношение между составляющими, изменение на протяжении исследуемого периода. Структурный анализ субиндекса эффектов от цифровизации Курской области представлен на рисунке 30.

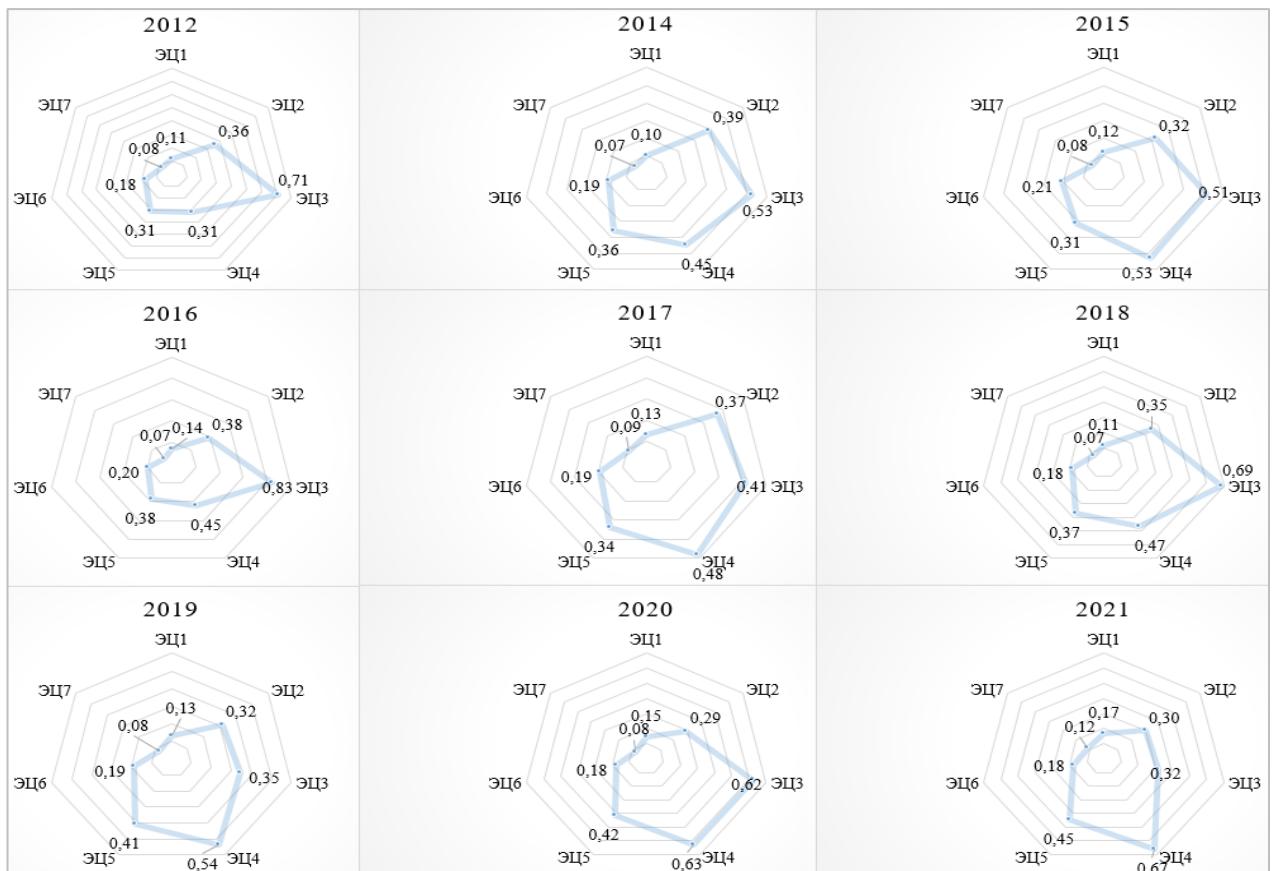


Рисунок 30 – Структурный анализ субиндекса эффектов от цифровизации Курской области [авт.]

Как видно из рисунка 30, структура субиндекса эффектов от цифровизации Курской области была неравномерной.

Наиболее отстающими показателями субиндекса эффектов от цифровизации на протяжении исследуемого периода были показатели валового регионального продукта на душу населения и среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников по полному кругу организаций. Показатель среднедушевых денежных доходов населения в Курской области был также невысоким. Наиболее высокие значения наблюдались по показателям доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте, индекс производительности труда, уровень рентабельности (убыточности) проданных товаров, продукции, работ, услуг, доля высокопроизводительных рабочих мест в среднегодовой численности занятых в экономике [15].

На следующем этапе исследования будет апробирована разработанная в п. 3.1 данного исследования экономико-математическая модель цифровой экосистемы экономики региона.

В рамках практической апробации разработанной экономико-математической модели ЦИЭЭР были рассчитаны наборы показателей «Фактор→Индикатор» 8 процессов для регионов ЦФО (за исключением Москвы и Московской области) за период с 2016 по 2021 гг.

В таблице 11 представлены коэффициенты корреляции между фактором и индикатором для каждого из 8 процессов, описывающих формирование ЦИЭЭР.

По блоку «Наука» отрицательная зависимость наблюдается в 9 из 16 регионов между фактором «Индекс затрат на инновационную деятельность» и индикатором «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте».

Это говорит о том, что высокие затраты на исследования и разработки не всегда приводят к увеличению доли высокотехнологичной продукции. Такая ситуация может возникать из-за неэффективного использования финансовых ресурсов, слабой интеграции научных результатов в экономику региона или

отсутствия стратегического управления инновациями. Умеренная положительная зависимость зафиксирована у 3 регионов (Ивановская, Костромская и Тамбовская области), что указывает на наличие положительной динамики, хотя она и незначительна.

Таблица 11 – Коэффициенты корреляции между фактором и индикатором для каждого из 8 блоков, характеризующих развитие ЦИЭЭР* [авт.]

Субъект РФ	Наука	Инновации	Кадровый потенциал	Образование	Здравоохранение	Домашние хозяйства	Бизнес	Региональные органы власти
Белгородская область	-0,61	-0,01	0,95	0,74	0,83	0,86	0,71	0,64
Брянская область	-0,03	0,51	0,97	0,12	0,98	0,92	0,72	0,90
Владимирская область	-0,85	0,30	0,91	0,40	0,97	0,90	0,94	0,69
Воронежская область	0,77	0,28	0,98	0,87	0,98	0,77	0,86	0,99
Ивановская область	0,47	0,19	0,98	-0,07	0,64	0,92	0,90	0,88
Калужская область	0,65	-0,44	0,98	0,20	0,95	0,85	0,59	0,27
Костромская область	0,38	-0,73	0,48	0,15	0,69	0,89	-0,60	0,76
Курская область	0,55	0,51	0,96	0,58	0,97	0,86	0,96	0,84
Липецкая область	-0,14	-0,84	0,96	-0,19	0,66	0,93	0,69	0,40
Орловская область	-0,02	-0,18	0,92	0,06	0,98	0,90	0,57	0,74
Рязанская область	-0,04	0,12	0,79	0,87	0,98	0,84	0,39	0,26
Смоленская область	0,59	0,83	0,93	0,09	0,94	0,85	0,04	0,72
Тамбовская область	0,29	0,16	0,86	0,30	0,86	0,96	0,85	0,84
Тверская область	-0,02	-0,52	0,86	0,28	0,83	0,82	0,78	0,61
Тульская область	-0,60	-0,74	0,91	0,89	0,92	0,92	0,76	0,74
Ярославская область	-0,25	-0,69	0,97	0,24	0,83	0,78	0,79	0,90

*Условные обозначения:

<0	отрицательная зависимость
0-0,3	низкая зависимость
0,3-0,5	умеренная зависимость
0,5-0,7	заметная зависимость
0,7-0,9	высокая зависимость
0,9-0,99	весьма высокая зависимость

Это может свидетельствовать о том, что в этих регионах уже предпринимаются усилия по улучшению научно-инновационной деятельности, но потенциал для роста всё ещё ограничен. Заметная положительная зависимость присутствует в 3 регионах (Калужская, Курская, Смоленская области), где

инвестиции в научные исследования и разработки приводят к значительному увеличению доли высокотехнологичной продукции.

Это указывает на высокую эффективность научных программ и активное внедрение инноваций в экономику региона. Высокая положительная зависимость наблюдается только в Воронежской области, что свидетельствует о том, что затраты на научные исследования и разработки в данном регионе наиболее эффективно трансформируются в увеличение доли высокотехнологичной продукции. Это говорит о продуманной инновационной политике и высоком уровне взаимодействия между наукой и бизнесом.

В целом, данные по блоку «Наука» показывают, что для большинства регионов требуется улучшение механизмов трансформации научных исследований в реальные экономические результаты.

По блоку «Инновации» в таблице коэффициентов корреляции для 16 исследованных регионов наблюдается следующая картина: отрицательная зависимость между фактором «Индекс затрат на исследования и разработки» и индикатором «Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг» присутствует у восьми регионов. Это говорит о том, что в этих регионах высокие затраты на исследования и разработки не приводят к пропорциональному росту инновационной продукции. Возможные причины этого могут быть связаны с неэффективностью использования ресурсов, недостаточным уровнем координации между исследовательскими и производственными процессами или отсутствием интеграции инноваций в реальную экономику. Слабая положительная зависимость выявлена у трёх регионов (Ивановская область, Рязанская область, Тамбовская область), что указывает на незначительное влияние инвестиций в НИОКР на рост доли инновационной продукции. Это может свидетельствовать о начальном этапе внедрения инноваций или об ограниченных возможностях для их масштабирования.

Умеренная положительная зависимость наблюдается в двух регионах (Владимирская область, Воронежская область), что указывает на более заметное

влияние затрат на исследования и разработки на инновационные результаты. Это означает, что в этих регионах уже имеется налаженный механизм трансформации научных разработок в реальный продукт, хотя потенциал для дальнейшего роста остается. Заметная положительная зависимость зафиксирована в Курской области, что свидетельствует о том, что затраты на исследования и разработки напрямую способствуют росту инновационной продукции. Это говорит о высоком уровне интеграции научных достижений в экономику региона. Высокая положительная зависимость наблюдается в Смоленской области, что указывает на значительный эффект от инвестиций в НИОКР на развитие инновационного сектора. Такой результат подтверждает эффективность использования научных ресурсов и потенциала для инновационного развития региона.

Таким образом, данные коэффициенты корреляции по блоку «Инновации» свидетельствуют о необходимости улучшения интеграции научных разработок в реальный сектор экономики и более эффективного использования ресурсов для стимулирования инновационной активности.

По блоку «Кадры» весьма высокая зависимость наблюдается у 12 регионов между обеспеченностью работников компьютерами и доступом к интернету и уровнем их заработной платы. Это свидетельствует о важности цифровой грамотности и доступности ИКТ для повышения производительности и оплаты труда. Высокая положительная зависимость присутствует у 3 регионов, что подтверждает значимость инвестиций в ИТ-инфраструктуру для создания конкурентоспособного кадрового потенциала. Умеренная зависимость наблюдается в Костромской области, что указывает на необходимость увеличения усилий для повышения цифровой компетенции работников. Таким образом, Развитие цифровой грамотности и доступ к ИКТ среди работников оказывают значительное влияние на производительность и уровень заработной платы, что подчеркивает важность инвестиций в подготовку квалифицированных специалистов.

По блоку «Образование» высокая положительная зависимость в 4 регионах (Белгородская, Воронежская, Рязанская и Тульская области) указывает на

важность цифровизации образования для увеличения доли работников с высшим образованием. Заметная зависимость наблюдается в Курской области, что подтверждает положительное влияние доступности компьютеров в учебных учреждениях на образовательные результаты. Низкая зависимость у большинства регионов указывает на слабую интеграцию цифровых технологий в образовательный процесс и необходимость усиления цифровой инфраструктуры.

По блоку «Здравоохранение» весьма высокая положительная зависимость в 9 регионах демонстрирует важность цифровизации здравоохранения для повышения экономической эффективности и ВРП на одного занятого. Высокая положительная зависимость в 4 регионах подтверждает значимость использования компьютеров и интернета для улучшения качества медицинских услуг. Заметная зависимость в 3 регионах свидетельствует о необходимости дальнейших инвестиций в цифровизацию здравоохранения для усиления его влияния на экономику.

По блоку «Домашние хозяйства» у 9 регионов из 16 выявлена высокая зависимость между фактором – Индексом использования сети Интернет населением – Удельным (на одного жителя) индекс валового регионального продукта, нормированный на среднедушевые денежные доходы населения; у 7 регионов выявлена весьма высокая положительная зависимость. Данные подтверждают, что расширение доступа к интернету для населения способствует росту ВРП на душу населения и благосостояния региона.

По блоку «Бизнес» у 1 из 16 исследуемых регионов (Костромская область) наблюдается отрицательная зависимость между фактором – Индексом инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного оборудования – Долей высокопроизводительных рабочих мест в среднегодовой численности занятых в экономике; у 1 региона (Смоленская область) выявлена низкая зависимость; у 1 региона (Рязанская область) выявлена умеренная положительная зависимость. Весьма высокая зависимость в 2 регионах (Владимирская и Курская области) между инвестициями в ИКТ и количеством высокопроизводительных

рабочих мест указывает на высокую отдачу от инвестиций в цифровую трансформацию бизнеса. Высокая зависимость в 8 регионах подтверждает, что внедрение ИКТ напрямую способствует росту производительности труда и повышению конкурентоспособности региональной экономики. Заметная зависимость в 3 регионах подчеркивает важность развития ИКТ-инфраструктуры для поддержки бизнес-среды.

По блоку «Региональные органы власти» у 2 из 16 исследуемых регионов (Калужская область, Рязанская область) наблюдается низкая зависимость между фактором – Индексом получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме населением – Удельным (на душу населения) индексом валового регионального продукта, нормированным на стоимость фиксированного набора товаров и услуг; у 1 региона (Липецкая область) выявлена умеренная положительная зависимость. Весьма высокая положительная зависимость в 2 регионах указывает на эффективность предоставления государственных услуг в электронной форме для повышения ВРП на душу населения. Высокая зависимость в 8 регионах подтверждает значимость цифровизации госуслуг для экономического развития региона. Заметная зависимость в 3 регионах подчеркивает необходимость дальнейшего улучшения доступности электронных государственных услуг.

Обобщим факторы, факторы, влияющие на развитие ЦИЭЭР, и конкретные области, которые нуждаются в финансировании для улучшения цифровой инновационной экосистемы региона в таблице 12.

Для успешного развития ЦИЭЭР необходимо гармонично сочетать меры, направленные на снижение барьеров и повышение стимулов, включая привлечение инвестиций, государственную поддержку и создание благоприятной инфраструктуры [12].

Таблица 12 – Факторы, стимулирующие и сдерживающие развитие ЦИЭЭР, а также сферы, требующие финансирования [авт.]

Стимулирующие факторы	Сдерживающие факторы	Сфера, требующие финансирования
Развитие информационной безопасности – повышение защиты данных и систем, что укрепляет доверие участников экосистемы и стимулирует цифровую трансформацию.	Низкая степень кибербезопасности – недостаточная защищенность данных и цифровых систем, что создает риски для работы бизнеса и госорганов в цифровой среде.	Информационная безопасность – инвестиции в разработку систем защиты данных, обеспечение кибербезопасности, создание защищенных data-центров.
Укрепление ИКТ-инфраструктуры – расширение сети связи и цифровых платформ для обеспечения доступности инновационных решений.	Слабое развитие ИКТ-инфраструктуры – недостаток доступных высокоскоростных сетей и современных центров обработки данных, что тормозит цифровую трансформацию.	Инфраструктура ИКТ – финансовые инвестиции в расширение сети высокоскоростного интернета, модернизацию центров обработки данных и развитие сетей связи.
Усиление кадрового потенциала в сфере цифровых технологий осуществляется через разработку образовательных программ и программ повышения квалификации сотрудников в области информационных технологий.	Дефицит квалифицированных кадров – недостаток специалистов в области цифровых технологий и управлении цифровыми проектами замедляет развитие ЦИЭЭР.	Кадровый потенциал – инвестиции в образование, повышение квалификации сотрудников и разработку программ переподготовки специалистов в информационно-технологической сфере.
Поддержка партнерских проектов и кооперации – активное сотрудничество между бизнесом и университетами, что способствует обмену знаниями и увеличению эффективности исследований.	Ограниченный доступ к финансированию – недостаточное количество ресурсов для поддержки научных разработок и инновационных проектов.	Поддержка стартапов и малых предприятий – предоставление грантов и субсидий, инвестиции в создание инфраструктурных платформ (технопарков, бизнес-инкубаторов).
Рост технологических секторов экономики – увеличение доли высокотехнологичных отраслей предоставляет значительные возможности для стимулирования инноваций и является драйвером экономического развития региона.	Недостаточные инвестиции в высокотехнологичные отрасли – нехватка финансирования в технологических секторах приводит к замедлению темпов их развития и ограничивает возможности внедрения передовых технологий.	Наука и инновации – активная поддержка научных исследований и развитие инновационных технологий через финансирование стартапов, предоставление грантов и субсидий способствуют созданию новых знаний и технологий.
Финансовые стимулы и налоговые льготы – введение налоговых льгот и финансовых стимулов для сектора инноваций и высоких технологий поддерживает рост инновационной активности.	Регулятивные и административные барьеры – сложности в регулировании цифровой экономики и высокие административные издержки могут существенно увеличивать бюрократические препятствия и замедлять внедрение инноваций.	Инфраструктурное развитие – инвестиции в создание и модернизацию инфраструктуры, включая сети, data-центры и другие критически важные объекты, являются ключевыми для поддержки развертывания и функционирования цифровых технологий.

Ключевыми вызовами остаются недостаточные инвестиции в высокотехнологичные отрасли и ограниченный доступ к финансированию для инновационных проектов, что требует целенаправленных усилий в области развития кадрового потенциала и финансовых стимулов [19]. Повышение отдачи от вложений в инновации, исследования и разработки возможно через усиление информационной безопасности, поддержку стартапов и расширение инфраструктурных платформ для цифровой экономики.

Рассмотрим более детально результаты расчетов экономико-математической модели цифровой экосистемы экономики региона для Курской области. Результаты расчетов для блока «Наука» в Курской области представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Результаты расчетов для блока «Наука» в Курской области [авт.]

Год	ИЗИР (Фактор)	ДПВНО_ВРП (Индикатор)
2016	11,98	18,30
2017	14,14	16,70
2018	6,67	16,60
2019	6,90	15,60
2020	8,39	17,10
2021	7,80	15,80
Среднее	9,31	16,68
Минимальное значение	6,67	15,60
Максимальное значение	14,14	18,30
Ст. откл.	3,04	0,97
Дисперсия	9,27	0,95

Динамика фактора и индикатора для блока «Наука» в Курской области представлена на рисунке 31.

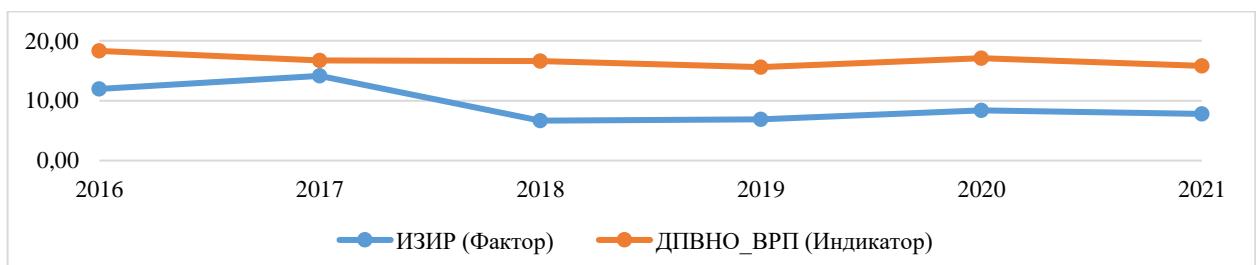


Рисунок 31 – Динамика фактора и индикатора для блока «Наука» в Курской области [авт.]

Диаграмма рассеяния между фактором и индикатором блока «Наука» в Курской области представлена на рисунке 12 (Пер2 зависимая переменная – ДПВНО_ВРП, Пер1 независимая переменная – ИЗИР).

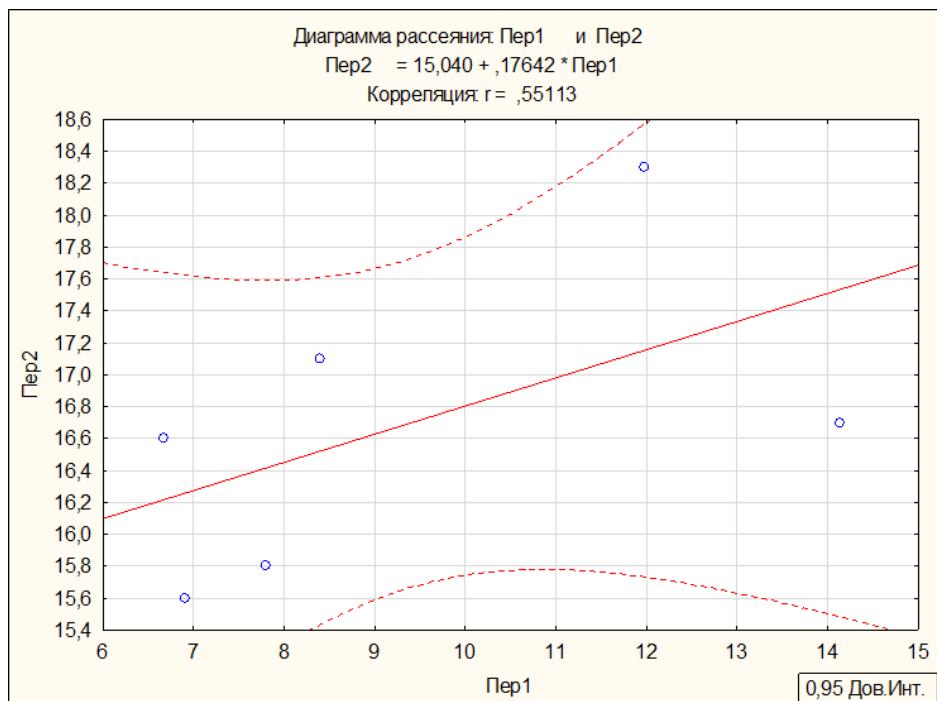


Рисунок 32 – Диаграмма рассеяния между фактором и индикатором блока «Наука» в Курской области [авт.]

Результаты регрессионного анализа блока «Наука» в Курской области представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты регрессионного анализа блока «Наука» в Курской области [авт.]

Регрессионный анализ данных	
Число наблюдений	6
Число степеней свободы	4
Коэффициент корреляции (R _{xy})	0,55
Коэффициент детерминации (R ²)	0,30
F-критерий Фишера (7,71)	1,75
Коэффициент фактора	0,18
Свободный член	15,04
t-критерий для фактора (2,7764)	1,32
t-критерий для свободного члена (2,7764)	11,59
Коэффициент средней эластичности (Э)	0,10

По результатам регрессионного анализа фактора и индикатора для блока «Наука» в Курской области было получено уравнение парной линейной регрессии: $\text{ДПВНО_ВРП}=15,040+0,17642 \times \text{ИЗИР}$. Таким образом, подтверждается прямая зависимость между величиной затрат на исследования и разработки и долей продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП. При этом коэффициент корреляции составил 0,55, что означает заметную связь между фактором и индикатором. Коэффициент детерминации составил 0,30. Доля учтенных в модели факторов составляет 30%, соответственно 30% вариации результативного признака ДПВНО_ВРП объясняется фактором ИЗИР, включенным в уравнение парной линейной регрессии, что гораздо выше установленной планки в 10-15%.

Критерий Фишера ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о статистической значимости взаимосвязи между фактором ИЗИР и индикатором ДПВНО_ВРП .

Т-критерий для фактора ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициент уравнения регрессии (b), описывающего блок «Наука» под действием систематически действующего фактора ИЗИР формируются не случайно.

Т-критерий для свободного члена выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициент уравнения регрессии (a), описывающего блок «Наука» под действием систематически действующего фактора ИЗИР формируются не случайно.

Данные факты свидетельствуют о том, что процесс «Наука» в Курской области нельзя считать сформированным и поддающимся объяснению с экономической точки зрения в полной мере.

Результаты расчетов для блоков «Иновации», «Кадры», «Образование», «Здравоохранение», «Домашние хозяйства», «Бизнес», «Региональные органы власти» представлены в Приложении 17.

По результатам регрессионного анализа фактора и индикатора для процесса «Иновации» в Курской области было получено уравнение парной линейной

регрессии: $\text{ДИТРУ}=1,5018+192,48 \times \text{ИЗИД}$. Таким образом, подтверждается прямая зависимость между величиной затрат на инновационную деятельность и долей инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг. При этом коэффициент корреляции составил 0,51, что означает заметную связь между фактором и индикатором. Коэффициент детерминации составил 0,26. Доля учтенных в модели факторов составляет 26%, соответственно 26% вариации результативного признака ДИТРУ объясняется фактором ИЗИД, включенным в уравнение парной линейной регрессии, что гораздо выше установленной планки в 10-15%.

Критерий Фишера ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о статистической значимости взаимосвязи между фактором ИЗИД и индикатором ДИТРУ.

Т-критерий для фактора и свободного члена ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициенты уравнения регрессии (a , b), описывающего блок «Иновации» под действием систематически действующего фактора ИЗИД формируются не случайно.

Данные факты свидетельствуют о том, что процесс «Иновации» в Курской области нельзя считать сформированным и поддающимся объяснению с экономической точки зрения в полной мере.

По результатам регрессионного анализа фактора и индикатора для блока «Кадры» в Курской области было получено уравнение парной линейной регрессии: $\text{ИЗП}=-0,44+0,11 \times \text{ИОПКР}$. Таким образом, подтверждается прямая зависимость между количеством персональных компьютеров на 100 работников и величиной их заработной платы. При этом коэффициент корреляции составил 0,90, что означает весьма высокую связь между фактором и индикатором. Коэффициент детерминации составил 0,81. Доля учтенных в модели факторов составляет 81%, соответственно 81% вариации результативного признака ИЗП объясняется фактором ИОПКР, включенным в уравнение парной линейной регрессии, что гораздо выше установленной планки в 10-15%.

Критерий Фишера выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о статистической значимости взаимосвязи между фактором ИОПКР и индикатором ИЗП.

Т-критерий для фактора выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициенты уравнения регрессии (b), описывающего процесс «Кадры» под действием систематически действующего фактора ИОПКР формируются не случайно.

Т-критерий для свободного члена ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициенты уравнения регрессии (a), описывающего процесс «Кадры» под действием систематически действующего фактора ИОПКР формируются не случайно.

Данные факты свидетельствуют о том, что процесс «Кадры» в Курской области можно считать сформированным и поддающимся объяснению с экономической точки зрения в полной мере. Качество процесса «Кадры» характеризуется положительной динамикой фактора «Индекс обеспеченности персональными компьютерами, имевших доступ к Интернету, работников организаций», что отражает результат процесса «Нормированный индекс заработной платы». То есть, состояние и развитие кадрового потенциала в Курской области влечет за собой непосредственное увеличение заработной платы.

По результатам регрессионного анализа фактора и индикатора для процесса «Образование» в Курской области было получено уравнение парной линейной регрессии: $\text{ДЗВО_СЧЗЭ} = 30,833 + 0,28845 \times \text{ИОПКО}$. Таким образом, подтверждается прямая зависимость между количеством персональных компьютеров на 100 обучающихся государственных и муниципальных общеобразовательных учреждений и долей занятого населения, имеющего высшее образование. При этом коэффициент корреляции составил 0,58, что означает заметную связь между фактором и индикатором. Коэффициент детерминации составил 0,34. Доля учтенных в модели факторов составляет 34%, соответственно 34% вариации результативного признака ДЗВО_СЧЗЭ .

объясняется фактором ИОПКО, включенным в уравнение парной линейной регрессии, что гораздо выше установленной планки в 10-15%.

Критерий Фишера ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о статистической значимости взаимосвязи между фактором ИОПКО и индикатором ДЗВО_СЧЗЭ.

Т-критерий для фактора ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициент уравнения регрессии (b), описывающего процесс «Образование» под действием систематически действующего фактора ИОПКО формируются не случайно.

Т-критерий для свободного члена выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициент уравнения регрессии (a), описывающего процесс «Образование» под действием систематически действующего фактора ИОПКО формируются не случайно.

Данные факты свидетельствуют о том, что процесс «Образование» в Курской области нельзя считать сформированным и поддающимся объяснению с экономической точки зрения в полной мере.

По результатам регрессионного анализа фактора и индикатора для процесса «Здравоохранение» в Курской области было получено уравнение парной линейной регрессии: ИВРП_СЧЗЭ = $3,1204+0,16658\times$ ИОПКРЗ. Таким образом, подтверждается прямая зависимость между количеством персональных компьютеров работников здравоохранение и величиной ВРП в расчете на одного занятого в экономике. При этом коэффициент корреляции составил 0,97, что означает весьма высокую связь между фактором и индикатором. Коэффициент детерминации составил 0,95. Доля учтенных в модели факторов составляет 95%, соответственно 95% вариации результативного признака ИВРП_СЧЗЭ объясняется фактором ИОПКРЗ, включенным в уравнение парной линейной регрессии, что гораздо выше установленной планки в 10-15%.

Критерий Фишера выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о статистической значимости взаимосвязи между фактором ИОПКРЗ и индикатором ИВРП_СЧЗЭ.

Т-критерий для фактора и свободного члена выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициенты уравнения регрессии (a , b), описывающего процесс «Здравоохранение» и коэффициент корреляции (R_{xy}) под действием систематически действующего фактора ИОПКРЗ формируются не случайно.

Данные факты свидетельствуют о том, что процесс «Здравоохранение» в Курской области можно считать сформированным и поддающимся объяснению с экономической точки зрения в полной мере. Качество процесса «Здравоохранение» характеризуется положительной динамикой фактора «Индекс обеспеченности персональными компьютерами, подключенными к Интернету, работников здравоохранение», что отражает результат процесса «Удельный (на одного занятого в экономике) индекс валового регионального продукта». То есть, рост обеспеченности учреждений здравоохранения персональными компьютерами влечет за собой увеличение ВРП в расчете на одного занятого.

По результатам регрессионного анализа фактора и индикатора для процесса «Домашние хозяйства» в Курской области было получено уравнение парной линейной регрессии: $ИВРП_ЧПН_СДД = -0,3539 + 0,02125 \times ИИСИН$. Таким образом, подтверждается прямая зависимость между интенсивностью использования сети Интернет населением и величиной ВРП в расчете на одного жителя. При этом коэффициент корреляции составил 0,86, что означает высокую связь между фактором и индикатором. Коэффициент детерминации составил 0,75. Доля учтенных в модели факторов составляет 95%, соответственно 75% вариации результативного признака ИВРП_СДД объясняется фактором ИИСИН, включенным в уравнение парной линейной регрессии, что гораздо выше установленной планки в 10-15%.

Критерий Фишера выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о статистической значимости взаимосвязи между фактором ИИСИН и индикатором ИВРП_ЧПН_СДД.

Т-критерий для фактора выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициент уравнения регрессии (b),

описывающего процесс «Домашние хозяйства» под действием систематически действующего фактора ИИСИН формируются не случайно.

Т-критерий для свободного члена ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициент уравнения регрессии (α), описывающего процесс «Домашние хозяйства» под действием систематически действующего фактора ИИСИН формируются не случайно.

Данные факты свидетельствуют о том, что процесс «Домашние хозяйства» в Курской области можно считать сформированным и поддающимся объяснению с экономической точки зрения в полной мере. Качество процесса «Домашние хозяйства» характеризуется положительной динамикой фактора «Индекс использования сети Интернет населением», что отражает результат процесса «Удельный (на одного жителя) индекс валового регионального продукта». То есть, рост интенсивности использования сети Интернет населением влечет за собой увеличение ВРП в расчете на одного жителя.

По результатам регрессионного анализа фактора и индикатора для процесса «Бизнес» в Курской области было получено уравнение парной линейной регрессии: $\Delta\text{ВРМ}=5,38+0,002 \times \text{ИИИКТО}$. Таким образом, подтверждается прямая зависимость между объемом инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного оборудования и долей высокопроизводительных рабочих мест в среднегодовой численности занятых в экономике. При этом коэффициент корреляции составил 0,96, что означает весьма высокую связь между фактором и индикатором. Коэффициент детерминации составил 0,93. Доля учтенных в модели факторов составляет 93%, соответственно 93% вариации результативного признака $\Delta\text{ВРМ}$ объясняется фактором ИИИКТО, включенным в уравнение парной линейной регрессии, что гораздо выше установленной планки в 10-15%.

Критерий Фишера выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о статистической значимости взаимосвязи между фактором ИИИКТО и индикатором $\Delta\text{ВРМ}$.

Т-критерий для фактора выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициент уравнения регрессии (b), описывающего процесс «Бизнес» под действием систематически действующего фактора ИИИКТО формируются не случайно.

Т-критерий для свободного члена ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициент уравнения регрессии (a), описывающего процесс «Бизнес» под действием систематически действующего фактора ИИИКТО формируются не случайно.

Данные факты свидетельствуют о том, что процесс «Бизнес» в Курской области можно считать сформированным и поддающимся объяснению с экономической точки зрения в полной мере. Качество процесса «Бизнес» характеризуется положительной динамикой фактора «Индекс инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного оборудования», что отражает результат процесса «Доля высокопроизводительных рабочих мест в среднегодовой численности занятых в экономике». То есть, рост объема инвестиций в основной капитал влечет за собой увеличение доли высокопроизводительных рабочих мест.

По результатам регрессионного анализа фактора и индикатора для процесса «Региональные органы власти» в Курской области было получено уравнение парной линейной регрессии: ИВРП_ЧПН_Н = $0,72248+0,02713\times\text{ИГМУЭН}$. Таким образом, подтверждается прямая зависимость между количеством государственных и муниципальных услуг полученных населением в электронной форме и ВРП на душу населения. При этом коэффициент корреляции составил 0,84, что означает высокую связь между фактором и индикатором. Коэффициент детерминации составил 0,71. Доля учтенных в модели факторов составляет 71%, соответственно 71% вариации результативного признака ИВРП_ЧПН_Н объясняется фактором ИГМУЭН, включенным в уравнение парной линейной регрессии, что гораздо выше установленной планки в 10-15%.

Критерий Фишера выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о статистической значимости взаимосвязи между фактором ИГМУЭН и индикатором ИВРП_ЧПН_Н.

Т-критерий для фактора выше нормативного уровня, что позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициенты уравнения регрессии (b), описывающего процесс «Региональные органы власти» под действием систематически действующего фактора ИГМУЭН формируются не случайно.

Т-критерий для свободного члена ниже нормативного уровня, что не позволяет нам принять гипотезу о том, что коэффициенты уравнения регрессии (a), описывающего процесс «Региональные органы власти» под действием систематически действующего фактора ИГМУЭН формируются не случайно.

Данные факты свидетельствуют о том, что процесс «Региональные органы власти» в Курской области можно считать сформированным и поддающимся объяснению с экономической точки зрения в полной мере. Качество процесса «Региональные органы власти» характеризуется положительной динамикой фактора «Индекс получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме населением», что отражает результат процесса «Удельный (на душу населения) индекс валового регионального продукта, нормированный на стоимость фиксированного набора товаров и услуг». Следовательно, расширение объема государственных и муниципальных услуг, предоставляемых населению в электронном виде, оказывает положительное влияние на увеличение валового регионального продукта на душу населения. Этот процесс не только упрощает доступ к необходимым услугам, но и способствует повышению экономической эффективности и оптимизации административных расходов, что, в конечном итоге, ведет к улучшению экономических показателей региона.

Таким образом, была проведена практическая апробация разработанной экономико-математической модели на примере регионов ЦФО, которая по некоторым процессам дала противоречивые результаты в силу того, что в регионах исследуемый процесс, выраженный в определенной взаимосвязи между фактором и индикатором, может находиться на начальной стадии своего

формирования либо быть не сформированным. Учитывая тот факт, что процессы формирования цифровой экосистемы экономики регионов находятся на начальном этапе, даже при невыполнении условий тестов Стьюента и Фишера, значении коэффициента корреляции ниже 0,5, а коэффициента детерминации на уровне 10-15% не свидетельствует о нежизнеспособности предлагаемой модели. В данном исследовании приоритетным было выполнить условие, чтобы характер зависимости адекватно отражал экономический смысл влияния фактора на индикатор для рассматриваемого процесса.

Сложившаяся ситуация, на наш взгляд, объясняется следующими аспектами: значительным уровнем межрегиональной и межотраслевой дифференциации, недостаточным уровнем инвестиционной и инновационной активности, низкой эффективностью научных исследований и разработок, а также слабым внедрением и распространением бизнес-моделей, основанных на цифровых решениях, в практическую деятельность. В настоящее время потенциал формирования цифровой инновационной экосистемы экономики регионов реализован лишь в небольшой степени и представлен в основном не требующими больших вложений и стандартными решениями, что характерно для начальной стадии процесса цифровизации.

3.3 Прогноз развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области на основе инструментария форсайта

Форсайт (от англ. Foresight – «взгляд в будущее, предвидение») представляет собой формат экспертной коммуникации в различных областях, с помощью которого участники могут не только сформулировать образ будущего, выявить и обобщить его характеристики, но и определить действия, совершение которых позволит достичь желаемого результата [86].

В работах таких авторов как А.Е. Янtranov, Г.Ю. Субанаков, Л.В. Евграфова, Д.Д. Дорошев, Е.Н. Захарова, М.З. Абесалашвили, К.С. Пилтакян форсайт рассматривается применительно к управлению развитием региона.

Методология форсайта, применяемая в аналитических и стратегических исследованиях, базируется на экспертных оценках, при этом ключевым элементом данных методов является интенсивное и целенаправленное использование специализированных знаний участвующих специалистов. Чтобы обеспечить всесторонний анализ и покрытие всех потенциальных сценариев развития событий, необходимо вовлечение широкого круга экспертов.

Отметим, что форсайт направлен не только на определение возможных альтернатив, но и на выбор наиболее предпочтительных из них. Суть форсайта состоит в том, что наступление желаемого результата в значительной мере определяется совокупностью действий, которые предпринимаются в настоящий момент времени, наряду с разработкой вариантов определяются меры, обеспечивающие оптимальную траекторию в развитии в исследуемой области. Форсайт нацелен на формирование новых идей, решений, связанных с совершенствованием механизмов управления в той или иной сфере.

Форсайт-проекты нацелены не только на получение нового знания в виде докладов, сценариев и рекомендаций, но также на развитие неформальных связей между участниками и формирование единого видения ситуации [86].

В контексте реализации форсайт-процедур проводится комплексный анализ существующей проблематики, включающий оценку потенциальных долгосрочных изменений и диагностику текущих вызовов. Исследуются возможные решения, разрабатываются стратегические рекомендации для всех заинтересованных сторон и определяются ключевые аспекты и направления их взаимодействия. Такой подход делает форсайт не просто аналитическим инструментом, но и критическим этапом в планировании стратегий регионального развития, обеспечивая их согласованность с интересами и целями реального сектора экономики, научно-исследовательской и инновационной сферы, а также с потребностями населения [144].

Перед инициированием любого форсайт-исследования критически важно принять обоснованное решение относительно подбора методологического комплекса и выбора соответствующих источников информации, которые будут

использованы для его выполнения. Экспертные оценки здесь выступают как первостепенный инструмент для анализа и оценки различных сценариев будущего, обеспечивая глубокое понимание потенциальных тенденций и возможностей в предметной области, что становится основой для стратегического прогнозирования и планирования.

В данном исследовании форсайт рассматривается применительно к развитию ЦИЭР. В рамках форсайта будет произведена оценка возможных перспектив цифровизации, включая прогресс научных исследований, внедрение информационно-коммуникационных и цифровых технологий. В результате очерчиваются технологические горизонты, которые могут быть достигнуты при адекватных инвестициях и организованной систематической работе. Дополнительно анализируются вероятные эффекты для различных отраслей экономики и социальной сферы.

Базовая методология любого форсайт-метода включает три уровня деятельности: предсказывание будущего (использование различных методов для работы с перспективами), стратегическое планирование (анализ стратегий и определение приоритетов), и нетворкинг (создание диалога и вовлечение участников форсайта) [86].

Для оценки развития ЦИЭР будет применена компиляция качественных методов форсайта, их отдельных элементов.

Методология форсайта, внедряемая в академических и стратегических исследованиях, предусматривает комплексное выявление и анализ разнообразных процессов и явлений, которые могут быть интегрированы в стратегические планы развития. Однако важно не ограничиваться описанием исключительно положительных факторов и объективно рассмотреть весь спектр трендов и возможных событий, в том числе и негативных. Этот подход позволяет учитывать не только общепризнанные, но и альтернативные сценарии развития, превращая определенные, желаемые события в реальные шаги реализации стратегических инициатив. Таким образом, форсайт обеспечивает не только глубокое понимание текущих тенденций, но и формулирует пути достижения долгосрочных целей.

Результатом таких сессий является создание динамичной карты будущего, которая представляет собой визуально насыщенное пространство, отражающее комплексное видение развития исследуемой области. Эта карта включает в себя не только ключевые технологические и социально-экономические тенденции, но и стратегические вехи, необходимые для практической реализации прогнозируемых изменений. В дальнейшем, карта будущего трансформируется в целеориентированную дорожную карту, которая служит основой для разработки конкретных проектов и мероприятий, направленных на достижение стратегических целей региона, и включает в себя все необходимые этапы от принятия решений до реализации инфраструктурных и законодательных инициатив. Таким образом, форсайт не только позволяет представить возможные сценарии развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона, но и направляет на реализацию конкретных шагов по достижению этих целей.

Участниками форсайт-проекта стали представители региональной власти, академического сообщества, представители бизнеса. Работа была проведена в онлайн-формате в группе из 20 участников. Формат анкеты представлен в Приложении 18.

Исследование включало в себя подготовительный этап, 6 основных этапов, а также заключительный этап.

В рамках данного исследования в формате верификации участникам предложено готовое описание предмета работы, для которого составлена карта будущего.

Нами были разработаны семь основных типов карточек: тренд, технология, формат, событие, нормативный акт, угроза, возможность.

Тренд – основные тенденции, увеличивающие или уменьшающие свое влияние на цифровую экосистему экономики региона.

Технология – программное решение/модуль в сфере цифровизации.

Формат – форма взаимодействия между акторами цифровой экосистемы.

Нормативный акт – закон или постановление любого уровня, регламентирующее тот или иной аспект цифровизации.

Участники форсайт-сессии проходили одни и те же этапы, приходя к результатам, которые имели и много общего, и интересные различия. Это позволило сформировать многомерную, объемную картину видения будущего цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области (ЦИЭЭКО), а сопоставление итогов позволило обеспечить верификацию [31].

На рисунке 33 представлена схема проведения исследования методом форсайта для формирования будущего ЦИЭЭКО.



Рисунок 33 – Схема проведения исследования методом форсайта для формирования будущего ЦИЭЭКО [авт.]

Форсайт-сессия, проведённая для оценки будущего цифровой инновационной экосистемы Курской области, представлена на разработанной временной карте, которая включает три основных временных горизонта: ближний (1-3 года), средний (5-7 лет) и дальний (10-15 лет). Карта интегрирует ключевые элементы развития, такие как тренды, технологии, форматы, угрозы,

возможности, события и нормативные акты, представляя комплексное видение развития региональной цифровой экосистемы (рисунок 34).

Эта структурированная карта времени является инструментом для стратегического планирования и прогнозирования, помогающим региональным властям и заинтересованным сторонам идентифицировать ключевые направления для инвестиций и разработки политик. Каждый временной интервал представляет собой уникальный набор целей и задач, реализация которых требует комплексного подхода и адаптации к изменяющимся условиям технологического и социально-экономического ландшафта.

Отметим, что результаты форсайт-сессии применимы не только к цифровой экосистеме экономики Курской области, но и ко всем регионам России.

Рассмотрим более детально элементы, формирующие образ будущего цифровой экосистемы экономики Курской области.

Ключевыми трендами, формирующими образ будущего ЦИЭЭКО до 2026 года, были названы автоматизированный сбор, хранение и обработка информации, а также оптимизация задач управления и формирование системы глобального управления.

На среднесрочную перспективу эксперты озвучили следующие тренды: интеграция технологий искусственного интеллекта практически во все области деятельности.

В рамках долгосрочного видения будущего ЦИЭЭКО среди трендов фигурировали: повышение открытости и доступности данных, модернизация бизнес-процессов за счет внедрения цифровых технологий, формирование симбиотической экономики.

Элемент	Ближний (до 2026 года)	Средний (до 2030 года)	Дальний (до 2038 года)			
Тенденции	<p>Автоматизированный сбор, хранение и обработка информации.</p> <p>Оптимизация задач управления. Формирование системы глобального управления.</p>	Интеграция технологий искусственного интеллекта практически во все области деятельности.	<p>Повышение открытости и доступности данных.</p> <p>Модернизация бизнес-процессов за счет внедрения цифровых технологий</p> <p>Формирование симбиотической экономики.</p>			
Технологии	<p>Социальные сети.</p> <p>Мобильные сети пятого поколения.</p> <p>Электронная коммерция.</p>	<p>Искусственный интеллект.</p> <p>Создание цифровых двойников и моделирование.</p>	<p>Интеллектуальный анализ данных.</p> <p>Мобильные платформы.</p>	<p>Компьютерное зрение.</p> <p>Облачные технологии.</p>		
События	<p>Снижение коммуникативных барьеров.</p> <p>Реализация проекта «Умный город».</p>	<p>Создание высокоэффективных интеллектуальных бизнес-моделей.</p> <p>Достижение конфиденциальности, безопасности данных и соблюдения этических норм.</p> <p>Создание Цифрового двойника Курской области.</p>	<p>Автоматизация систем управления в коммерческих и государственных организациях, развитие системы удаленного цифрового взаимодействия.</p> <p>Выполнение опасных и высокоточных задач без ошибок интеллектуальными роботами.</p>			
Возможности и угрозы	<p>Улучшение качества товаров и услуг.</p> <p>Повышение конкурентоспособности.</p>	<p>Угрозы информационной безопасности.</p> <p>Сокращение рабочих мест.</p> <p>Ограничение доступа к технологиям и капиталу.</p>	<p>Повышение производительности оборудования.</p> <p>Снижение уровня бедности.</p> <p>Исчезновение некоторых профессий.</p> <p>Усиление финансового неравенства.</p>	<p>Снижение расхода ресурсов и производственных потерь.</p> <p>Снижение уровня негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Повышение эффективности НИОКР и разработки продуктов.</p>	<p>Ускорение темпов экономического развития.</p> <p>Повышение уровня медицинского обслуживания.</p> <p>Появление новых профессий и новых рабочих мест.</p> <p>Рост творческого потенциала, развитие креативности.</p>	<p>Сокращение уровня преступности.</p> <p>Рост численности населения.</p> <p>Повышение уровня образования.</p> <p>Киберпреступность и кибертерроризм.</p> <p>Технологический разрыв и цифровая поляризация.</p>
Форматы	<p>Маркетплейсы и агрегаторы услуг.</p> <p>Классифайды или доски объявлений.</p> <p>Развлекательные ресурсы.</p> <p>Платформы для рынка труда.</p> <p>Шеринговые платформы.</p>	<p>Информационно-справочные ресурсы, электронное правительство.</p> <p>Цифровая инфраструктура.</p>	<p>Посредничество между поставщиками услуг (исполнителями работ) и потребителями.</p>	<p>Комpetентные политические акторы и участники в области использования цифровых платформ.</p>	<p>Сообщество лидеров цифрового прорыва.</p>	<p>Цифровые образовательные платформы.</p>
НПА	<p>Стратегия развития ЦЭЭКО.</p> <p>НПА, регулирующий организационные инструменты поддержки развития ЦЭЭКО.</p> <p>НПА, регулирующий финансовые инструменты поддержки развития ЦЭЭКО.</p>	<p>НПА, регулирующий институциональные инструменты поддержки развития ЦЭЭКО.</p>	<p>НПА, регулирующий защиту данных и конфиденциальности.</p>	<p>НПА, регулирующий отношения между акторами цифровой экосистемы.</p> <p>НПА, регулирующий деятельность цифровых платформ, социальных сетей и интернет-агрегаторов.</p>		

Рисунок 34 – Карта времени для ЦИЭЭКО, сформированная по итогам форсайт-сессии [авт.]

Повышение открытости и доступности данных значительно упростит получение информации из государственных информационных систем, приведет к ликвидации барьеров между ключевыми акторами цифровой экосистемы: бизнес-сообществом, государством и населением региона.

В симбиотической экономике цифровые технологии и интеллектуальные приложения внедряются во все отрасли при помощи платформенной модели развития, нивелирую тем самым территориальные, языковые, культурные и иные различия между субъектами экономических отношений.

Ключевыми технологиями, формирующими образ будущего ЦИЭЭКО до 2026 года, были названы социальные сети, мобильные сети пятого поколения, электронная коммерция.

Далее по мнению экспертов, участвующих в форсайт-сессии, в рамках функционирования ЦИЭЭКО до 2030 года начнут использоваться: искусственный интеллект, создание цифровых двойников и моделирование.

В долгосрочной перспективе ожидается внедрение интеллектуального анализа данных, мобильных платформ, компьютерного зрения и облачных технологий.

При рассмотрении событий в рамках видения будущего ЦИЭЭКО до 2026 года эксперты отметили следующие: снижение коммуникативных барьеров, реализация проекта «Умный город».

Снижение коммуникативных барьеров позволит беспрепятственно осуществлять взаимодействие компаний региона с контрагентами по всему миру.

В рамках текущего исследования следует отметить активное внедрение систем искусственного интеллекта в многообразные секторы экономики региона, такие как здравоохранение, управление жилищно-коммунальным хозяйством, дорожное движение и государственное управление. Это свидетельствует о трансформации региональной инфраструктуры под влиянием цифровизации [9]. Параллельно с этим, происходит интенсивное развитие индустриального интернета вещей и беспроводных коммуникационных сетей, что способствует повышению качества и доступности государственных и муниципальных услуг для

граждан. Кроме того, реализуются проекты, базирующиеся на использовании технологий больших данных, что дополнительно стимулирует усиление аналитической составляющей в управленческих решениях на региональном уровне.

Умный город – это концепция интеграции информационных и коммуникационных технологий, направленная на формирование эффективной системы управления городским хозяйством, создание безопасных и комфортных условий для жизни горожан [67].

В 2021 г. в Курской области начата реализация регионального проекта «Умный город», ключевой целью которого является повышение конкурентоспособности городов Курской области, формирование эффективной системы управления городским хозяйством, создание безопасных и комфортных условий для жизни горожан, увеличение доли городов с благоприятной городской средой. Срок реализации проекта до конца 2024 года [109]. В настоящее время регион находится на начальном этапе развития «умных городов»: применение отдельных цифровых решений в рамках «умной городской среды» («лоскутная цифровизация»).

В среднесрочной перспективе в рамках функционирования ЦИЭЭКО ожидаются такие события как создание высокоэффективных интеллектуальных бизнес-моделей, достижение конфиденциальности, безопасности данных и соблюдения этических норм, создание Цифрового двойника Курской области.

На долгосрочном временном интервале по мнению экспертов вероятно наступление следующих событий, формирующих образ будущего ЦИЭЭКО: автоматизация систем управления в коммерческих и государственных организациях, развитие системы удаленного цифрового взаимодействия, выполнение опасных и высокоточных задач без ошибок интеллектуальными роботами.

Далее экспертам было предложено оценить возможности и угрозы для ЦИЭЭКО на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу.

В рамках краткосрочного временного интервала были названы следующие ключевые возможности касающиеся видения будущего ЦИЭЭКО: улучшение качества товаров и услуг, повышение конкурентоспособности. Наряду с этим, эксперты отмечали такие угрозы как: угрозы информационной безопасности, сокращение рабочих мест, ограничение доступа к технологиям и капиталу.

Рост инвестиций и интереса к технологиям значительно вырос в 2020-2021 годах, однако дальнейшие темпы роста, скорее всего, существенно замедлятся в силу ряда ограничений [95].

Одной из значимых проблем, сдерживающих динамику цифровой трансформации на региональном уровне, выступает ограниченность финансовых ресурсов. Эта проблематика актуальна как в контексте федерального, так и, особенно, регионального бюджетирования. Недостаточность финансирования оказывает непосредственное влияние на скорость и качество внедрения цифровых инноваций в административные и социальные процессы. Особенно остро данная проблема стоит в тех субъектах Российской Федерации, которые сталкиваются с хроническим бюджетным дефицитом, что значительно усугубляет условия для реализации масштабных цифровых проектов и инновационных инициатив на местном уровне [60].

В среднесрочной перспективе перечень возможностей стал шире: повышение производительности оборудования, снижение уровня бедности, снижение расхода ресурсов и производственных потерь, снижение уровня негативного воздействия на окружающую среду, повышение эффективности НИОКР и разработки продуктов. Среди угроз эксперты выделили: исчезновение некоторых профессий, усиление финансового неравенства.

В долгосрочном временном периоде экспертами были названы следующие ключевые возможности в рамках видения будущего ЦИЭЭКО: ускорение темпов экономического развития, повышение уровня медицинского обслуживания, появление новых профессий и новых рабочих мест, рост творческого потенциала, развитие креативности, сокращение уровня преступности, рост численности населения, повышение уровня образования. Среди угроз эксперты отметили:

киберпреступность и кибертерроризм, технологический разрыв и цифровая поляризация.

С развитием технологий растут потребности в их регулировании – обеспечении конфиденциальности данных, кибербезопасности, распределении ответственности за утечки и другие инциденты [95].

Ключевыми форматами, формирующими образ будущего ЦИЭКО до 2026 года, были названы маркетплейсы и агрегаторы услуг, классифайды или доски объявлений, развлекательные ресурсы, платформы для рынка труда, шеринговые платформы, информационно-справочные ресурсы, электронное правительство, цифровая инфраструктура.

Отметим, что одним из перспективных направлений для региона на данный момент выступает создание благоприятных условий для развития и внедрения цифровых технологий на основе отечественных разработок за счет комплексной системы мер государственной поддержки ИТ-стартапов и разработчиков программного обеспечения, а также стимулировании спроса компаний различных отраслей экономики на ИТ-решения.

Исследование, проведённое Центром финансовых инноваций и безналичной экономики при Московской школе управления «Сколково», выявляет заметный недостаток мотивации к цифровизации у государственных промышленных предприятий России, за исключением аграрного сектора. Такая ситуация складывается под воздействием экономических санкций, которые ограничивают возможности компаний на международных рынках, а также из-за отсутствия внутренних стимулов для цифровой модернизации. Большинство предприятий оценивают существующие технологические ресурсы как адекватные для выполнения текущих задач, что снижает интерес к инвестированию в новые цифровые решения [60].

Переход на цифровые рельсы позволяет любой компании, вне зависимости от их величины, достигать большей гибкости и адаптивности к изменениям. Например, использование облачных решений позволяет быстро расширять бизнес, организовывать удалённое рабочее взаимодействие, настраивать

виртуальные контакты и отслеживать действия мобильных сотрудников. Эти цифровые сервисы пользуются большим спросом, поскольку они способствуют значительному сокращению затрат и эффективной оптимизации ресурсов предприятий в кратчайшие сроки [142].

На среднесрочную перспективу эксперты озвучили следующие форматы: посредничество между поставщиками услуг (исполнителями работ) и потребителями, компетентные политические акторы и участники в области использования цифровых платформ. В рамках долгосрочного видения будущего ЦИЭЭКО среди форматов фигурировали: сообщество лидеров цифрового прорыва, цифровые образовательные платформы. Создание цифровых образовательных платформ позволит осуществлять обучение и подготовку рабочей силы к новым цифровым профессиям, обеспечить развитие необходимых навыков для населения.

Ключевые НПА, регулирующие различные аспекты ЦИЭЭКО, до 2026 года, по мнению участвующих в форсайт-сессии экспертов таковы: Стратегия развития ЦИЭЭКО; НПА, регулирующий организационные инструменты поддержки развития ЦИЭЭКО; НПА, регулирующий финансовые инструменты поддержки развития ЦИЭЭКО.

27 октября 2020 года Курская область заключила соглашение о сотрудничестве с АНО «Цифровая экономика». В рамках договоренности в регионе осуществляется реализация проектов национальной программы «Цифровая экономика РФ». Эта инициатива включает внедрение цифровых технологий и платформенных решений не только в экономике, но и в социальной сфере, а также в государственном и муниципальном управлении. На сегодня в рамках Национального проекта «Цифровая экономика» в Курской области успешно реализуются четыре региональных проекта: «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии» и «Цифровое государственное управление». Оперативные отчеты об их реализации за 2019-2022 годы размещены и доступны для общественного рассмотрения.

В регионе реализуется Программа цифровой трансформации ключевых отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Курской области на период с 2022-2024 годы, параллельно с реализацией Стратегии цифровой трансформации ключевых отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Курской области на период с 2021 по 2024 годы [133].

В регионе функционирует Министерство цифрового развития и связи Курской области. В структуре министерства выделены: Управление развития информационных технологий (офис цифровой трансформации), Управление информационной безопасности и связи, Управление координации предоставления государственных и муниципальных услуг, Отдел финансовой, административно-правовой и кадровой работы, Отдел обеспечения деятельности и развития Ситуационного центра Губернатора Курской области. В качестве одной из задач деятельности Министерства цифрового развития и связи Курской области названо обеспечение внедрения и широкого использования современных информационно-коммуникационных и инновационных технологий, процессов цифровой трансформации, формирование и развитие единого информационного пространства Курской области, в том числе развитие информационного общества на территории Курской области [87].

В регионе функционирует портал «Действуем вместе» – онлайн-площадка для коммуникации населения и региональных органов исполнительной власти (РОИВ). На портале вы можете сообщить о проблеме или внести предложение/идею о благоустройстве города Курска и Курской области [105].

Также существует реестр официальных аккаунтов органов исполнительной власти Курской области, подведомственных им организаций в социальных сетях и блогах [110].

В среднесрочной перспективе в рамках функционирования ЦИЭЭКО ожидается принятие следующих НПА: НПА, регулирующий институциональные инструменты поддержки развития ЦИЭЭКО; НПА, регулирующий защиту данных и конфиденциальности.

На долгосрочном временном интервале по мнению экспертов вероятно утверждение следующих НПА, влияющих образ будущего ЦИЭЭКО: НПА, регулирующий отношения между акторами цифровой экосистемы; НПА, регулирующий деятельность цифровых платформ, социальных сетей и интернет-агрегаторов.

Разработка интегрированной цифровой платформы для подготовки правовых документов оценивается как мощный инструмент, который улучшит информационное взаимодействие среди участников законодательного процесса. Этот подход станет основой для формирования согласованных методов внесения изменений в документы, обеспечит высокую эффективность работы сотрудников государственных учреждений и ускорит процессы координации межведомственных инициатив [37].

На наш взгляд является актуальной разработка региональной стратегии киберзащиты для предотвращения угроз и атак.

В таблице 15 представлен анализ перспектив развития цифровой инновационной экосистемы Курской области по временным горизонтам.

Таблица 15 – Анализ перспектив развития цифровой инновационной экосистемы Курской области по временным горизонтам [авт.]

Горизонт	Описание	Вероятность достижения	Препятствия
Ближний (до 2026 года)	Внедрение 5G, автоматизация сбора и обработки данных, развитие социальной и электронной коммерции, реализация проекта «Умный город».	Высокая. Технологии уже активно внедряются, проект «Умный город» реализуется в других регионах России.	Финансовые ограничения, необходимость значительных инвестиций в инфраструктуру 5G, координация между органами власти.
Средний (до 2030 года)	Интеграция ИИ, создание цифровых двойников, разработка высокоэффективных бизнес-моделей, решение вопросов конфиденциальности и безопасности данных.	Средняя. Требуются значительные инвестиции, изменения в управлении и бизнес-процессах.	Невхватка квалифицированных кадров, технологические барьеры для создания цифровых двойников, финансовые ограничения, риски информационной безопасности.

Продолжение таблицы 15

Горизонт	Описание	Вероятность достижения	Препятствия
Дальний (до 2038 года)	Формирование симбиотической экономики, интеллектуальный анализ данных, облачные технологии, автоматизация управления коммерческими и государственными системами, внедрение интеллектуальных роботов.	Средняя/Низкая. Зависит от технологического прогресса и долгосрочных инвестиций.	Технологический разрыв, киберугрозы, сложности в обеспечении цифрового равенства, потребность в долгосрочных инвестициях и глобальной координации проектов.

Ближний горизонт (до 2026 года) представляет собой наиболее достижимый этап, поскольку технологии, такие как 5G, автоматизация управления данными и проекты типа «Умный город», уже активно внедряются на уровне федеральных и региональных программ. При наличии достаточного финансирования и успешной координации между органами власти, Курская область может реализовать большинство намеченных целей в установленные сроки. Основными препятствиями остаются необходимость значительных инвестиций и организационные барьеры.

Средний горизонт (до 2030 года) предполагает более сложные и инновационные технологии, такие как искусственный интеллект, цифровые двойники и интеллектуальные бизнес-модели, что увеличивает требования к кадровым ресурсам и инвестициям. Для успешной реализации данного этапа необходимо активное развитие кадрового потенциала и привлечение долгосрочных инвестиций. Основными препятствиями являются нехватка квалифицированных специалистов, сложность реализации инноваций и обеспечение информационной безопасности.

Дальний горизонт (до 2038 года) представляет самые амбициозные цели, связанные с формированием симбиотической экономики, автоматизацией с использованием интеллектуальных роботов и развитием облачных технологий. Достижение этих целей требует значительного технологического прогресса и

глобальных инвестиций в инфраструктуру и инновации. Основные риски включают технологический разрыв между секторами, киберугрозы и сложности в обеспечении равного доступа к новым технологиям.

В целом, ближний горизонт развития является наиболее реалистичным для достижения, в то время как средний и дальний горизонты потребуют значительных усилий в области кадрового потенциала, долгосрочных инвестиций и управления рисками. Успешное развитие всех трёх горизонтов зависит от синергии между государственными инициативами, частными инвестициями и эффективным управлением инновациями, а также от преодоления таких препятствий, как нехватка ресурсов и технологические барьеры.

Таким образом, карта времени демонстрирует поэтапное развитие цифровой инновационной экосистемы региона через внедрение передовых технологий, формирование новых форматов взаимодействия и реагирование на возникающие угрозы, что в совокупности позволяет обеспечить устойчивый рост и конкурентоспособность Курской области на ближайшие 10-15 лет.

Форсайт не только позволяет представить возможные сценарии развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона, но и направляет на реализацию конкретных шагов по достижению этих целей. Региональный форсайт-проект цифровой экосистемы экономики Курской области позволит осуществить адекватное стратегическое позиционирование региона в глобальном экономическом пространстве и разработку на этой основе соответствующей стратегии социально-экономического развития региона с учетом трендов цифровизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое в рамках диссертационной работы исследование направлено на изучение актуального направления экономической науки – оценки развития инновационной экосистемы экономики региона.

Основные **итоги** диссертационного исследования заключаются в следующем:

1. Сформулированы концептуальные положения формирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона. Представлено авторское видение понятия «цифровая инновационная экосистема экономики региона»: система взаимодействия между населением, бизнесом и государством, обладающая способностями к саморазвитию, самоорганизации, саморегулированию в условиях цифровой трансформации, платформенных и сетевых взаимосвязей посредством формирования новых механизмов кооперации и сотрудничества между всеми участниками инновационной деятельности с целью обеспечения устойчивого инновационного развития экономики территориального образования через эффективное внедрение новых технологий, оптимизацию процессов и стимулирование креативного потенциала всех участников, учитывая влияние и интеграцию информационных технологий в структурные и функциональные аспекты экосистемы для улучшенной адаптации к современным экономическим и социальным изменениям. Эта концепция представляет собой интегративное понятие, сочетающее в себе ключевые элементы инновационной деятельности и цифровизации, и нацелено на всестороннее изучение взаимодействий, протекающих в рамках региональной экономической системы.

Исследуемая экосистема характеризуется не только технологическими аспектами, но и социально-экономическими процессами, которые оказывают влияние на развитие регионов. Цифровизация, как один из ключевых компонентов, способствует созданию новых механизмов кооперации и сотрудничества, что, в свою очередь, стимулирует инновационную активность

всех участников экосистемы. Эти процессы взаимосвязаны и обусловлены как внутренними потребностями экономики, так и внешними экономическими и политическими факторами.

В рамках научного анализа были выделены фундаментальные составляющие цифровой инновационной экосистемы экономики региона, которые необходимы для понимания ее структуры и функционирования: акторы, база цифрового взаимодействия, цифровая среда взаимодействия. Важным аспектом является и междисциплинарный характер таких экосистем, охватывающий не только экономические и технологические, но и социальные, образовательные сферы. Это обеспечивает устойчивое и гармоничное развитие регионов, делая их более конкурентоспособными и инновационно активными. Таким образом, разработка и реализация концептуальных основ формирования цифровой инновационной экосистемы должна учитывать все эти аспекты, способствуя формированию интегрированного подхода к управлению и развитию региональной экономики.

Нами было представлено авторское понимание концептуальных основ формирования цифровой экосистемы экономики региона, которые объединяют традиционные и новейшие подходы к формированию цифровых экосистем. Их отличительной особенностью является интеграция принципов цифровой экономики с элементами территориального сотрудничества и со-конкуренции, что позволяет эффективно использовать ресурсы и компетенции различных акторов в процессе создания общей стоимости.

Концептуальные основы позволяют структурировать и детализировать различные аспекты и компоненты цифровой инновационной экосистемы, что является ключевым для понимания их взаимодействия и функционирования в контексте региональной экономики.

В рамках исследования особенностей формирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона были рассмотрены «аффилиационный» и «структурный» подходы, проанализированы мнения иностранных и российских ученых по исследуемой проблеме, представлены

алгоритм и структура цифровой экосистемы экономики региона в их понимании, что позволяет нам утверждать о том, что в цифровой инновационной экосистеме должны быть скооперированы технологические, инфраструктурные и функциональные цифровые платформы, представленные логистическими, финансовыми, регулирующими и иного рода пулами.

Авторское понимание архитектуры цифровой инновационной экосистемы экономики региона базируется на мультисистемном взаимодействии базовых компонентов цифровой экосистемы (акторы, база цифрового взаимодействия, цифровая среда взаимодействия) для удовлетворения взаимных интересов бизнеса, государства, населения (баланс интересов всех участников с целью достижения стабильности и получения синергетического эффекта от взаимодействия всех элементов), что позволяет переформатировать привычные отраслевые границы на основе формирования новых возможностей для разработки кросс-функциональных продуктов и услуг, слияния ранее изолированных рынков на мезоуровне.

Проведенное исследование инструментов стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона позволило нам увидеть и отразить существующие и активно применяемые на практике специальные инструменты, помогающие анализировать и понимать динамику развития цифровых экосистем экономики региона, прогнозировать тренды и принимать стратегические решения. Отмечена важность использования системного подхода для адекватного реагирования на вызовы цифровой трансформации. Особое вниманиеделено необходимости постоянного мониторинга изменений в экономическом, технологическом и социальном контекстах, что позволяет не только адаптироваться к текущим условиям, но и активно формировать будущее цифровой экономики на региональном уровне. Этот подход способствует выработке уникальных стратегий, ориентированных на устойчивое развитие и инновационное взаимодействие различных участников экосистемы.

2. На основе проведенного исследования систематизированы основные инструменты стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона.

Представленный авторский набор инструментов стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона может быть дополнен и расширен в соответствии с целями проводимого исследования. Поученный теоретико-методический результат может быть использован для приращения научных знаний в сфере анализа, моделирования и прогнозирования развития цифровой экосистемы экономики региона.

Проведенное исследование инструментов стратегического управления развитием цифровой инновационной экосистемы экономики региона позволило нам увидеть и отразить существующие и активно применяемые на практике специальные инструменты, помогающие анализировать и понимать динамику развития цифровых экосистем экономики региона, прогнозировать тренды и принимать стратегические решения. Грамотное использование данных инструментов и стратегий управления может помочь участникам экосистемы полностью реализовать свой потенциал, эффективно выполняя свои функции и достигая поставленных целей.

3. Обоснован теоретико-методический подход к оценке уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона. На основе проведенного обзора методических подходов к оценке различных аспектов цифровизации было установлено, что единого комплексного подхода не сформировано, но в ряде индексов присутствуют сходные показатели, на базе которых можно проводить межстрановые и межрегиональные сравнения. Многие международные и российские индексы рассчитываются по стране в целом и характеризуют различные аспекты цифровизации, объединенные в некоторую общую логику. Во многих исследованиях акцент сделан на оценке развития инфраструктуры через показатели, отражающие наличие широкополосного высокопроизводительного доступа к сети Интернет, обеспеченность персональными компьютерами и др. Отмечено, что развитая инфраструктура

необходимое, но не достаточное условие формирования и развития ЦИЭЭР. Не менее важную роль играет формирование экосистемы и практическое применение имеющихся технологий – то есть формирование «цифровых компетенций» у населения, бизнеса и государства.

По результатам анализа было выявлено, что многие существующие индексы и методики обладают общими недостатками, такими как непрозрачность исходных данных, сложность и трудоемкость расчетов, субъективизм из-за экспертных оценок и отсутствие возможности отслеживать динамику развития в связи с постоянными изменениями в методиках, что задачу создания новой авторской методики, которая была бы адаптирована к российским условиям, обеспечивая возможность регулярного мониторинга и сравнения развития цифровых экосистем на региональном уровне.

Для проведения оценки формирования эффективной ЦИЭЭР мы пришли к выводу о необходимости применения комплексного подхода, заключающегося в применении широкого набора разноплановых исходных данных, всестороннем анализе базы взаимодействия, среды взаимодействия, а также эффектов от цифровизации. Соответственно методический подход к оценке должен учитывать не только отдельные характеристики субъектов ЦИЭЭР, а совокупность параметров, включающую как субъекты цифровизации экономики и общества, так и средовые условия, информационно-коммуникационные технологии, развитие науки, внедрение инноваций, наличие и интенсивность использования инфраструктуры.

Предложен комплексный подход к оценке уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона с целью обеспечения различных категорий пользователей (региональных органов власти, бизнеса, научно-экспертного сообщества) информацией для принятия обоснованных управлеченческих решений, способствующих эффективному развитию ЦИЭЭР. Авторская методика базируется на принципах экосистемного подхода, предусматривающего взаимодействие различных элементов и участников цифровой экосистемы, включая органы государственной власти, бизнес и

население. Важной особенностью предложенного подхода является его универсальность и адаптивность к условиям конкретного региона, что позволяет сформировать детальное понимание текущего уровня цифровизации и определить ключевые направления для дальнейшего развития.

Разработанная методика предполагает использование комплекса статистических данных и показателей, формируемых Федеральной службой государственной статистики, что обеспечивает актуальность и объективность проводимого анализа. Основные этапы оценки включают оценку базы и среды взаимодействия, а также эффектов от цифровизации, что способствует формированию всестороннего представления о состоянии и перспективах развития цифровой экосистемы региона.

Методический подход позволяет не только диагностировать существующее состояние, но и способствует формулированию стратегических рекомендаций для стимулирования эффективного развития цифровой экономики, обеспечивая при этом равный доступ к цифровым технологиям для всех участников рынка. Такой подход подчеркивает необходимость интеграции цифровых инноваций во все аспекты региональной экономики и социальной сферы, что является залогом повышения их глобальной конкурентоспособности и устойчивого развития.

Предложенный методический подход имеет следующие преимущества: небольшой массив исходных данных, использование только актуальных показателей, отсутствие их дублирования, простота сбора и расчета показателей (использование показателей, формируемых Федеральной службой государственной статистики), их универсальность и сопоставимость, учет всех факторов, влияющих на формирование и развитие ЦИЭЭР.

Оценка уровня развития ЦИЭЭР дает возможность понять в каком регионе целесообразно пилотное внедрение прорывных решений, их практическая апробация позволит осуществить дальнейшее применение в качестве типовых при разработке системы управления цифровыми экосистемами экономики.

Проведена практическая апробация разработанной методики. Показатели, составляющие базу исследования, были подвергнуты статистической обработке,

на первом этапе которых отобранные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению посредством оценки совокупности критериев: асимметрия, эксцесс, критерий Колмогорова-Смирнова, частотные гистограммы. По результатам оценки всех трех групп показателей гипотеза о нормальности распределения была отвергнута, в связи с чем для дальнейшей статистической обработки данных мы применяли методы непараметрического анализа. По итогам расчета описательной статистики для базы нашего исследования по многим показателям было выявлено увеличение интерквартильного размаха, что свидетельствует об увеличении разброса распределения показателей, а также уменьшение медианного значения, что оценивается негативно. На основе сопоставление двух групп показателей (2012 г. и 2021 г.) по U-критерию Манна-Уитни был сделан вывод о существенной территориальной дифференциации по большинству показателей, характеризующих ЦИЭЭР.

По результатам статистической обработки показателей, формируемых Федеральной службой государственной статистики и отобранных для оценки уровня развития ЦИЭЭР, мы пришли к выводу, что многие из них имеют разнонаправленную динамику изменений, сильный разброс по регионам, анализ данных показателей не позволяет сделать однозначный вывод о развитии ЦИЭЭР, в связи с чем, считаем наиболее оптимальным формирование комплексного интегрального показателя.

Проведенная оценка позволила сделать вывод о наиболее высоком уровне развития цифровой экосистемы экономики у таких регионов ЦФО как Ярославская и Калужская области, а также вывод о наименьшем уровне развития цифровой экосистемы экономики у таких регионов ЦФО как Костромская и Ивановская области.

По результатам кластерного анализа были выделены 4 группы регионов: преуспевающие, перспективные, догоняющие и отстающие. Самыми многочисленными группами регионов по уровню развития цифровой экосистемы экономики стали догоняющие и перспективные регионы.

На заключительном аналитическом этапе методического подхода был построен рейтинг обследуемых регионов в зависимости от значений интегрального индекса ЦИЭЭР за 2021 г. В рейтинге по величине интегрального индекса уровня развития ЦИЭЭР на первом месте был г. Санкт-Петербург, на последнем – Республика Дагестан.

Апробация позволила не только проверить на практике предложенные инструменты анализа цифровой инновационной экосистемы, но и получить верифицированные данные о текущем уровне их цифровизации. Анализ проведен в нескольких ключевых направлениях: оценка инфраструктурной готовности, кадрового потенциала, уровня интеграции цифровых технологий в различные сферы жизнедеятельности и эффективность использования ресурсов для развития цифровой экономики.

Применение методики на практике показало её универсальность и адаптивность, что подтверждает возможность её использования для комплексного анализа и планирования развития в различных регионах. Результаты апробации указывают на значительные различия в уровне развития цифровой инфраструктуры и качества управления цифровыми проектами между рассмотренными регионами, что подчеркивает необходимость индивидуального подхода к каждому из них.

Практическая апробация методики обеспечила не только доказательство её эффективности, но и выявила критические точки для каждого исследованного региона, предоставив рекомендации для дальнейшего улучшения их цифровой экосистемы. Это подтверждает значительный потенциал методики для развития стратегического планирования и управления в контексте цифровой трансформации на региональном уровне.

4. Разработана экономико-математическая модель, описывающая развитие цифровой экосистемы экономики региона. При построении экономико-математической модели за основу было принято уравнение парной линейной регрессии. В качестве измерителя тесноты был использован линейный коэффициент корреляции. Для оценки качества подбора линейной функции

рассчитывался коэффициент детерминации. Для оценки значимости уравнения парной линейной регрессии в целом был использован F-критерий Фишера. Для оценки статистической значимости коэффициентов регрессии и корреляции мы рассчитывали t-критерий Стьюдента. Были разработаны и обоснованы с экономической точки зрения 8 наборов вида «Фактор→Индикатор», характеризующие процесс развития цифровой экосистемы экономики региона. Фактор – показатель, на который можно оказать воздействие, является управляемым. Индикатор – результат, имеющий ясную социально-экономическую, народно-хозяйственную полезность. В основу каждого фактора заложен показатель, характеризующий тот или иной аспект цифровизации. При этом фактор выражает затраты материальных, финансовых, человеческих и др. ресурсов на цифровизацию/какую-либо ее сферу, а индикатор – результат от внедрения цифровых технологий в экономическую и социальную сферы. Для расчета каждого набора применялись показатели, соответствующие следующим критериям: количественная измеримость и сопоставимость показателей, входящих в расчет индексов; доступность показателей в динамике и в региональном срезе; простота интерпретации результатов расчетов. Для расчета некоторых факторов и индикаторов применялся нормирующий показатель – стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг. Предлагаемая модель позволила оценить текущее состояние ЦИЭЭР, выявить факторы, сдерживающие и стимулирующие ее развитие, определить сферы, требующие финансирования, а также ожидаемый эффект от затраченных ресурсов.

Нами была проведена практическая апробация разработанной экономико-математической модели на примере регионов ЦФО, которая по некоторым процессам дала противоречивые результаты в силу того, что в регионах исследуемый процесс, выраженный в определенной взаимосвязи между фактором и индикатором, может находиться на начальной стадии своего формирования либо быть не сформированным.

В ряде регионов наблюдается отрицательная зависимость между индексом затрат на инновационную деятельность и долей высокотехнологичной продукции в ВРП. Это может свидетельствовать о том, что затраты на исследования и разработки не всегда эффективно влияют на конечные результаты инновационной деятельности. Однако в таких регионах, как Воронежская область, заметна высокая положительная зависимость, что указывает на эффективное использование научных ресурсов для развития высокотехнологичных отраслей.

В половине исследованных регионов положительная зависимость между затратами на НИОКР и инновационной продукцией. Однако в некоторых регионах наблюдаются слабые или отрицательные корреляции, что может указывать на недостаток интеграции научных разработок в реальную экономику. Это также может свидетельствовать о необходимости увеличения финансирования и поддержки малых инновационных предприятий.

Высокая положительная зависимость в большинстве регионов между обеспеченностью работников компьютерами и уровнем заработной платы подтверждает важность цифровой грамотности и доступа к ИКТ для повышения производительности труда. Это подчеркивает необходимость инвестиций в кадровые программы для повышения уровня цифровых компетенций работников.

В некоторых регионах наблюдается низкая зависимость между доступностью компьютеров в образовательных учреждениях и долей работников с высшим образованием. Это может свидетельствовать о слабой интеграции цифровых технологий в образовательный процесс, что требует улучшений в цифровизации образовательных учреждений.

Положительная корреляция между использованием компьютеров в здравоохранении и ВРП на одного занятого в большинстве регионов подтверждает важность цифровизации этой отрасли. Это подчеркивает необходимость увеличения финансирования на модернизацию ИКТ в системе здравоохранения для повышения ее эффективности.

Высокая зависимость между использованием интернета и экономическими показателями регионов указывает на важность цифровизации для улучшения

благосостояния населения и экономического развития. Это требует дальнейшего расширения доступа к интернету для домохозяйств.

Положительная зависимость между инвестициями в ИКТ и количеством высокопроизводительных рабочих мест свидетельствует о важности инвестиций в технологии для развития бизнес-среды. В некоторых регионах выявлена отрицательная корреляция, что может указывать на слабую интеграцию ИКТ в бизнес-процессы, что требует дополнительных стимулов и поддержки.

Положительная корреляция между предоставлением госуслуг в электронном виде и ВРП на душу населения подтверждает эффективность цифровизации государственных услуг для экономического развития. Важно продолжать финансировать программы цифровизации госуслуг для повышения их доступности и эффективности.

В целом, интерпретация коэффициентов корреляции подчеркивает важность комплексного подхода к развитию ЦИЭЭР, включая инвестиции в науку, инновации, кадры, образование и инфраструктуру.

Учитывая тот факт, что процессы формирования цифровой экосистемы экономики регионов находятся на начальном этапе, даже при невыполнении условий тестов Стьютента и Фишера, значении коэффициента корреляции ниже 0,5, а коэффициента детерминации на уровне 10-15% не свидетельствует о нежизнеспособности предлагаемой модели. Существующая проблематика в сфере цифровой экономики в значительной мере продиктована комплексом факторов, среди которых стоит выделить значительную межрегиональную и межотраслевую дифференциацию, устойчиво низкий уровень инвестиционной и инновационной активности, ограниченную эффективность научных исследований и разработок, а также недостаточное проникновение и адаптация цифровых технологий в реальные бизнес-процессы. В текущий момент времени реализация потенциала ЦИЭЭР остается на начальной стадии, в основном представленная стандартными и бюджетными решениями, что свидетельствует о серьезных проблемах в структуре и механизмах развития данной сферы. В данном исследовании приоритетным было выполнить условие, чтобы характер зависимости адекватно

отражал экономический смысл влияния фактора на индикатор для рассматриваемого процесса.

Нами были обобщены факторы, стимулирующие и сдерживающие развитие ЦИЭР, а также сферы, требующие финансирования. Стимулирующие факторы охватывают развитие информационной безопасности, укрепление ИКТ-инфраструктуры, рост кадрового потенциала, поддержку партнерских проектов и кооперации, увеличение доли высокотехнологичных отраслей, а также введение финансовых стимулов и налоговых льгот. Эти факторы направлены на ускорение цифровой трансформации и создание условий для инновационного развития.

Сдерживающие факторы включают низкую степень кибербезопасности, слабое развитие ИКТ-инфраструктуры, дефицит квалифицированных кадров, ограниченный доступ к финансированию, недостаточные инвестиции в высокотехнологичные отрасли, а также регулятивные и административные барьеры. Эти аспекты замедляют прогресс в адаптации к требованиям современной экономики и требуют немедленного внимания для устранения препятствий.

Сфера, требующие финансирования, подчеркивают необходимость инвестиций в информационную безопасность, инфраструктуру ИКТ, кадровый потенциал, поддержку стартапов и малых предприятий, науку и инновации, а также инфраструктурное развитие. Это указывает на стратегические направления для региональных властей и частных инвесторов для способствования устойчивому экономическому росту.

Данная информация может быть основой для разработки детализированной стратегии развития ЦИЭР, сочетающей анализ текущего состояния и прогнозируемые потребности региона в условиях цифровой экономики. Это позволяет не только идентифицировать ключевые направления для инвестиций, но и формулировать конкретные меры для устранения существующих барьеров, обеспечивая таким образом комплексный подход к управлению изменениями и повышению конкурентоспособности региона.

5. Разработаны рекомендации, направленные на перспективное развитие цифровой экосистемы экономики Курской области, на основе инструментария форсайта. Участниками форсайт-проекта стали представители региональной власти, академического сообщества, представители бизнеса. Работа была проведена в онлайн-формате в группе из 20 участников. Исследование включало в себя подготовительный этап, 6 основных этапов, а также заключительный этап. В рамках данного исследования в формате верификации участникам было предложено готовое описание предмета работы, для которого составлена карта будущего. были разработаны семь основных типов карточек: тренд, технология, формат, событие, нормативный акт, угроза, возможность. Участники форсайт-сессии проходили одни и те же этапы, приходя к результатам, которые имели и много общего, и интересные различия. Это позволило сформировать многомерную, объемную картину видения будущего цифровой экосистемы экономики Курской области (ЦИЭЭКО), а сопоставление итогов позволило обеспечить верификацию.

В рамках проведенного исследования цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области была предложена авторская концепция её поэтапного развития на основе форсайт-методологии. Использование данного метода позволило разработать детализированную карту времени, которая включает три временных горизонта (ближний, средний и дальний), охватывающих период до 2038 года. Это позволило не только прогнозировать технологическое и социально-экономическое развитие региона, но и оценить вероятные риски и препятствия, с которыми он может столкнуться.

На основе представленной карты времени, которая включает три горизонта событий – ближний (до 2026 года), средний (до 2030 года) и дальний (до 2038 года), можно сделать вывод о динамике развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области. Каждый временной интервал характеризуется определенными трендами, технологиями, событиями, возможностями и угрозами, которые формируют комплексное представление о будущем региона.

Ближний горизонт (до 2026 года) предполагает активное внедрение ключевых технологий, таких как автоматизированный сбор, хранение и обработка информации, оптимизация задач управления и развитие мобильных сетей пятого поколения, социальных сетей и электронной коммерции. В этот период планируется реализация важных событий, включая проекты типа «Умный город», что позволит снизить коммуникативные барьеры и повысить конкурентоспособность. Однако на этом этапе существуют определенные угрозы, включая информационную безопасность и ограничение доступа к технологиям и капиталу. Форматы для развития на данном этапе включают маркетплейсы, доски объявлений и платформы для рынка труда. В нормативно-правовой сфере уже будут разработаны НПА, регулирующие развитие цифровой экосистемы (ЦИЭЭР), включая организационные инструменты.

Средний горизонт (до 2030 года) включает интеграцию искусственного интеллекта в практические аспекты деятельности, а также создание цифровых двойников и высокоэффективных интеллектуальных бизнес-моделей. В этот период важно достичь конфиденциальности, безопасности данных и соблюдения этических норм. В качестве ключевого события выступает создание цифрового двойника Курской области. Возможности этого этапа включают повышение производительности оборудования, снижение уровня бедности и сокращение негативного воздействия на окружающую среду, хотя будут сохраняться угрозы, такие как исчезновение ряда профессий и усиление финансового неравенства. Форматы взаимодействия включают посредничество между поставщиками услуг и потребителями, а также цифровую инфраструктуру. На этом этапе актуальными будут НПА, регулирующие институциональные инструменты развития и защиту данных.

Дальний горизонт (до 2038 года) предполагает формирование симбиотической экономики, интеллектуальный анализ данных, мобильные платформы и облачные технологии. Основными событиями будут автоматизация систем управления в коммерческих и государственных организациях, а также решение сложных задач с использованием интеллектуальных роботов.

Возможности этого периода включают ускорение экономического роста, рост творческого потенциала и повышение уровня образования, однако угрозы кибербезопасности и технологического разрыва сохранятся. Форматы взаимодействия будут включать цифровые образовательные платформы, поддерживаемые сообществами лидеров цифрового прорыва. В нормативно-правовой сфере НПА будут регулировать отношения между акторами цифровой экосистемы и деятельность цифровых платформ.

В отличие от существующих авторский подход акцентирует внимание на интеграции новейших цифровых технологий в практическую деятельность региона с учётом локальных особенностей и возможностей, таких как реализация проектов «Умный город» на ближайшем этапе и внедрение искусственного интеллекта на более удалённых временных горизонтах.

Авторская новизна заключается в подходе к использованию форсайт-технологий для составления дорожной карты цифровой экосистемы региона, с акцентом на интеграцию не только передовых технологических решений, но и социальных аспектов, таких как повышение качества жизни и рост творческого потенциала населения. В отличие от стандартных сценарных прогнозов, предложенный форсайт включает многогранный анализ возможностей и угроз, что позволяет формировать целостную систему взаимодействия между государственными органами, бизнесом и населением. Авторский подход основывается на всестороннем учёте региональных особенностей, что делает его гибким и адаптивным к условиям Курской области, в отличие от типовых решений, применяемых на федеральном уровне.

Особое внимание уделено разработке поэтапного плана цифровизации, включающего интеграцию интеллектуальных бизнес-моделей, развитие симбиотической экономики и создание цифровых двойников региона. Эти элементы, предусмотренные в среднесрочной и долгосрочной перспективе, требуют не только значительных инвестиций, но и тщательной координации между различными заинтересованными сторонами, что подчеркивает значимость нормативно-правового регулирования.

Таким образом, предложенная авторская концепция цифровой инновационной экосистемы Курской области отличается комплексным и адаптивным подходом, который предусматривает как реализацию текущих технологий на начальном этапе, так и подготовку к долгосрочным вызовам цифровой трансформации. Подобный подход, основанный на форсайт-методологии, позволяет повысить устойчивость региона и его способность эффективно адаптироваться к изменениям в мировой экономике и технологической среде, обеспечивая развитие Курской области в направлении передовой цифровой экономики.

Полученные результаты диссертационного исследования могут выступать в качестве **рекомендаций** для формирования инновационной экосистемы экономики в рамках региона. Разработанный в данном исследовании методический подход к оценке формирования эффективной ЦИЭЭР позволяет достоверно оценивать не только уровень ее развития, но и факторы, стимулирующие и сдерживающие эффективное функционирование цифровой экосистемы экономики региона. Результаты авторской методики могут быть применены в практической деятельности региональных органов государственной власти при принятии управленческих решений и разработке планов и программ по развитию региональных цифровых экономических экосистем и повышению эффективности их функционирования. Это особенно важно для создания условий, способствующих инновационной активности, оптимизации процессов и стимулированию креативного потенциала участников экосистемы. Применение метода форсайта как инструментария развития ЦИЭЭР позволит выявить сильные и слабые стороны цифровизации в регионах, повысить качество принятия соответствующих управленческих решений, нивелировать цифровое неравенство территориальных образований. Региональный форсайт-проект цифровой экосистемы экономики Курской области позволит осуществить адекватное стратегическое позиционирование региона в глобальном экономическом пространстве и разработку на этой основе соответствующей стратегии социально-экономического развития региона с учетом трендов цифровизации.

Перспективами дальнейшей разработки научной проблемы оценки уровня развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона могут быть: анализ экономических эффектов от внедрения разработанной экономико-математической модели; построение прогноза развития ЦИЭЭР, анализ воздействия цифровизации на различные аспекты жизни общества и экономики, разработку методов оценки эффективности цифровых инноваций, а также изучение механизмов интеграции цифровых технологий в традиционные отрасли и др.

Таким образом, данное исследование не только способствует развитию теоретической базы экономической науки в области цифровой экономики, но и предоставляет инструменты для практического применения в стратегическом планировании и управлении инновационной деятельностью в регионах, что делает его вклад уникальным и ценным для дальнейшего развития цифровых инновационных экосистем регионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Администрации Курской области от 20.08.2021 № 880-па «О Стратегии цифровой трансформации ключевых отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Курской области на период с 2021 по 2024 годы» // Официальный сайт Губернатора и Правительства Курской области. – Режим доступа: <https://kursk.ru/region/control/documents/document-141621/?ysclid=m2jctvq5n3924968699> (дата обращения: 17.09.2023).
2. Постановление Администрации Курской области от 28.12.2021 № 1490-па «Об утверждении программы цифровой трансформации ключевых отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Курской области на период с 2022-2024 годы» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/578094800?ysclid=m2jcxhktuy163980400> (дата обращения: 17.09.2023).
3. Приказ Росстата от 09.10.2017 № 665 (ред. от 15.04.2019) «Об утверждении методики расчета показателя «Прирост высокопроизводительных рабочих мест, в процентах к предыдущему году» // СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280225/ (дата обращения: 1.10.2023).
4. Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций России от 18 ноября 2020 г. № 600 «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573320665?ysclid=m2jcyz5j34111551942> (дата обращения: 25.09.2023).
5. Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций России от 18 ноября 2020 г. № 601 «Об утверждении методик расчета прогнозных значений целевых показателей национальной цели развития

Российской Федерации «Цифровая трансформация» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573321325?ysclid=m2jd0bemyt60338581> (дата обращения: 25.09.2023).

6. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» // Официальный сайт www.kremlin.ru. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения 1.10.2023).

7. Акаткин, Ю.М. Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли / Ю.М. Акаткин, О.Э. Карпов, В.А. Конявский, Е.Д. Ясиновская // Бизнес-информатика. – 2017. – № 4(42). – С. 17-28.

8. Бабичев, А.О. Анализ методических подходов к оценке цифровых экосистем и уровня цифровизации региона / А.О. Бабичев // Цифровая трансформация экономических систем: проблемы и перспективы (ЭКОПРОМ-2022): Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием, г. Санкт-Петербург, 11-12 ноября 2022 г. / под ред. Д.Г. Родионова, А.В. Бабкина. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С.676-679.

9. Бабичев, А.О. Анализ тенденций развития региональной экономики и возможностей ее трансформации в цифровую экосистему / А.О. Бабичев, Ю.В. Келеш // Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа и аудита: Сборник научных статей 14-й Всероссийской молодежной научно-практической конференции с международным участием, г. Курск, 26 мая 2022 г. / редкол: отв. ред. Е.А. Бессонова. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 19-23.

10. Бабичев, А.О. Влияние цифровизации на условия обеспечения экономической безопасности / А.О. Бабичев, Е.А. Бессонова // Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения: сборник научных статей 10-ой Международной научно-практической

конференции, г. Курск, 6 октября 2020 г. – Курск: Финансовый университет при Правительстве РФ, Курский филиал, 2020. – С. 42-46.

11. Бабичев, А.О. Ключевые аспекты разработки методического подхода к оценке развития цифровой экосистемы региона / А.О. Бабичев, Е. А. Бессонова // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции, г. Курск, 15 декабря 2022 г. / редкол.: отв. ред. О.А. Полищук. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 63-67.

12. Бабичев, А.О. Ключевые факторы развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона / А.О. Бабичев // Экономические науки. – 2024. – № 6 (235). – С. 27-30.

13. Бабичев, А.О. Направления и перспективы развития цифровой экосистемы экономики региона / А.О. Бабичев, Е.А. Бессонова // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей 3-й Межрегиональной научно-практической конференции, г. Курск, 11 ноября 2021 г. / редкол.: отв. ред. А.А. Горохов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 70-73.

14. Бабичев, А.О. Основы обеспечения экономической безопасности РФ на разных уровнях хозяйствования в период развития цифровой экономики / А.О. Бабичев, Е.А. Бессонова // Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика: сборник статей 10-й Международной научно-практической конференции, посвященной 255-летию Вольного экономического общества России, г. Курск, 10 декабря 2020 г. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2020. – С. 37-42.

15. Бабичев, А.О. Оценка развития цифровой экосистемы экономики Курской Области / А.О. Бабичев // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей 5-й Всероссийской научно-практической конференции, г. Курск, 15 декабря 2023 года / под ред. А.А. Горохова. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 500-504.

16. Бабичев, А.О. Перспективы регионального экономического развития в условиях цифровизации / А.О. Бабичев // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2022. – Т. 12. – № 4. – С. 281-294.
17. Бабичев, А.О. Проблемы обеспечения экономической безопасности РФ в условиях цифровизации: аналитические материалы / А.О. Бабичев, Ю.В. Келеш // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей 2-й Межрегиональной научно-практической конференции, г. Курск, 13 ноября 2020 г. / редкол.: отв. ред. О.А. Полищук. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 70-74.
18. Бабичев, А.О. Цифровая экосистема экономики региона: преимущества и проблемы функционирования / А.О. Бабичев // Стратегия формирования экосистемы цифровой экономики: сборник научных статей 4-й Международной научно-практической конференции, г. Курск, 22 марта 2022 г. / отв. ред. Т.С. Колмыкова. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 31-34.
19. Бабичев, А.О. Цифровизация экономики: барьеры и факторы развития / А.О. Бабичев, Ю.В. Келеш // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей 2-й Межрегиональной научно-практической конференции, г. Курск, 13 ноября 2020 г. / редкол.: отв. ред. О.А. Полищук. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 65-69.
20. Бабичев, А.О. Экономико-математическая модель развития цифровой экосистемы экономики региона (на примере Курской области) / А.О. Бабичев // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2023. – Т. 13. – № 6. – С. 267-276.
21. Бабкин, А.В. Анализ показателей для оценки цифрового потенциала инновационно-промышленных предприятий и кластеров / А.В. Бабкин, В.А. Плотников, С.В. Здольникова // В книге: Стратегическое управление развитием цифровой экономики на основе умных технологий. под ред. А. В. Бабкина. Санкт-Петербург, 2021. – С. 666-678.

22. Бабкин, А.В. Концептуальная модель оценки цифрового потенциала интегрированной промышленной структуры / А.В. Бабкин, С.В. Здольникова, Г.С. Мерзликина // Организатор производства. – 2021. – № 3. – С. 111-129.
23. Баев, С.А. Влияние инновационной инфраструктуры на развитие инновационной экономики / С.А. Баев // Инновации и инвестиции. – 2021. – №11. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-innovatsionnoy-infrastruktury-na-razvitie-innovatsionnoy-ekonomiki> (дата обращения: 28.06.2024).
24. Балог, М.М. Влияние цифровизации экономики на рынок труда / М. М. Балог, С. Е. Демидова, В. В. Троян // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2021. – № 5. – С. 60-74.
25. Баринова, В.А. Развитие высокотехнологичного сектора экономики в России / В.А. Баринова. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/324669696_Razvitie_vysokotehnologichnogo_sektora_ekonomiki_v_Rossii_Development_of_the_High-Tech_Sector_of_the_Russian_Economy (дата обращения: 28.06.2024).
26. Безпалова, А.Г. Цифровая среда вуза – грани возможного / А.Г. Безпалова // А-фактор: научные исследования и разработки (гуманитарные науки). – 2020. – № 1. – С. 4-16.
27. Берталанфи, фон. Л. Общая теория систем: критический обзор. В сборнике переводов Исследования по общей теории систем / Фон. Л. Берталанфи. – М.: Прогресс, 1969 – 520 с.
28. Бессонова, Е.А. Ключевые аспекты управления цифровой инновационной экосистемой экономики региона / Е.А. Бессонова, А.О. Бабичев // Вестник Воронежского государственного университета. Современная экономика: проблемы и решения. – 2024. – № 6 (174). – С. 33-45.
29. Бессонова, Е.А. Методические основы оценки формирования эффективной цифровой экосистемы экономики региона (на примере регионов ЦФО) / Е.А. Бессонова, А.О. Бабичев // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2023. – Т. 13. – № 4. – С. 74-88.

30. Бессонова, Е.А. Нивелирование рисков цифровых региональных экосистем / Е.А. Бессонова, Ю.В. Келеш, А.О. Бабичев // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2021. – Т. 11, № 2. – С. 85-97.
31. Бессонова, Е.А. Применение инструментария форсайта для разработки направлений развития цифровой экосистемы экономики Курской области / Е.А. Бессонова, А.О. Бабичев // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2023. – № 11. – С. 363-367.
32. Боровская, М.А. Резервы роста производительности труда в условиях цифровой трансформации / М.А. Боровская, М.А. Масыч, Т.В. Федосова // Пространство экономики. – 2020. – №4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezervy-rosta-proizvoditelnosti-truda-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 20.06.2024).
33. Бурда Е.Д. Модели функционирования инновационной экосистемы в энергетике: специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством»: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Бурда Егор Дмитриевич; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Москва, 2021. – 273 с.
34. В Курской области реализуется 60 проектов цифровой трансформации в 14 отраслях [Сайт]. – Режим доступа: <http://www.eizh.ru/articles/sotsiosfera/v-kurskoy-oblasti-realizuetsya-60-proektov-tsifrovoy-transformatsii-v-14-otraslyakh/?ysclid=lm3uahbugx823120713/> (дата обращения: 20.06.2024).
35. В Курской области утверждена программа цифровой трансформации // Курские известия [Сайт]. – Режим доступа: <https://kursk-izvestia.ru/news/179999/?ysclid=lm3u8xeg2l848337538> (дата обращения: 20.06.2024).
36. В Курской области цифровизация затронет 15 отраслей экономики [Сайт]. – Режим доступа: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/256309471> (дата обращения: 20.06.2024).

37. В Совете Федерации обсудили лучшие региональные практики в сфере цифровизации государственного и муниципального управления [Сайт]. – Режим доступа: <http://www.council.gov.ru/events/news/140157/> (дата обращения: 20.06.2024).

38. Васькина, М.Г. Цифровизация бизнеса, рынка труда и заработной платы / М. Г. Васькина, Д. В. Литвинова // Международный журнал экономики и образования. – 2020. – Т. 6, № 2. – С. 43-48.

39. Ватлина, Л.В. Цифровизация и инновационное развитие экономики / Л.В. Ватлина, В.А. Плотников // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2023. – № 1(139). – С. 106-113.

40. Влияние изменений в системе образования на занятость населения. – Режим доступа: <https://vcot.info/blog/vlianije-izmenenij-v-sisteme-obrazovaniia-na-zanatnost-naselenija> (дата обращения: 20.06.2024).

41. Внутренние затраты на научные исследования и разработки // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Сайт]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/business/nauka/mnayka7.htm (дата обращения: 20.06.2024).

42. Всероссийское исследование «Индекс цифровой грамотности граждан РФ». – 2017. – Режим доступа: <https://rocit.ru/uploads/769c4df4bc6f0bd6ab0fbe57a056e769b8be6bcf.pdf?t=1517847097> (дата обращения: 25.07.2023).

43. Высокого уровня цифровой зрелости достигли 9 регионов – Минцифры [Сайт]. – Режим доступа: <https://d-russia.ru/vysokogo-urovnja-cifrovoj-zrelosti-dostigli-9-regionov-mincifry.html?ysclid=lm545aqpvk254724064> (дата обращения: 20.06.2024).

44. Вышла полная версия рейтинга регионов по уровню развития цифровизации «Цифровая Россия». – Режим доступа: <https://d-russia.ru/vyshla-polnaya-versiya-rejtinga-regionov-po-urovnyu-razvitiya-tsifrovizatsii-tsifrovaya-rossiya.html> (дата обращения: 17.09.2023).

45. Глобальный индекс сетевого взаимодействия. – Режим доступа: [\(https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Глобальный_индекс_сетевого_взаимодействия_\(Global_Connectivity_Index\)\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Глобальный_индекс_сетевого_взаимодействия_(Global_Connectivity_Index)) (дата обращения: 17.09.2023).
46. Головко, М.В. Определение факторов инновационного развития региональных промышленных комплексов / М.В. Головко, О.Ф. Цуверкалова, В.В. Рябцун // Региональная экономика: теория и практика. – 2017. – №3 (438). – Режим доступа: [\(https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-faktorov-innovatsionnogo-razvitiya-regionalnyh-promyshlennyh-kompleksov\)](https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-faktorov-innovatsionnogo-razvitiya-regionalnyh-promyshlennyh-kompleksov) (дата обращения: 25.10.2023).
47. Городнова, Н.В. Исследование цифрового потенциала инновационных проектов российских компаний / Н.В. Городнова, Д.Л. Скипин, А.А. Пешкова // Экономические отношения. – 2019. – Том 9. – № 3. – С. 2229-2248.
48. Государство как платформа: Люди и технологии / под ред. Шкларук М.С., – М: РАНХиГС, 2019. – 111 с.
49. Двас, Г.В. Цифровизация в региональной экономике (статистические аспекты). – Режим доступа: [\(https://rosstat.gov.ru/publish/conf0918/dvas.pdf\)](https://rosstat.gov.ru/publish/conf0918/dvas.pdf) (дата обращения: 26.09.2023).
50. Доан, Т.М. Цифровизация здравоохранения: перспективные инструменты / Т.М. Доан, О.Г. Крестьянникова, В.А. Плотников // Экономика и управление. – 2023. – №29(2). – С. 132-140.
51. Дорошенко, Ю.А. Влияние цифровизации на экономическое развитие: преимущества и недостатки / Ю.А. Дорошенко, И.О. Малыхина, А.А. Гатаулин // Наукоемкие технологии и инновации (XXV научные чтения): Сборник докладов Международной научно-практической конференции, Белгород, 23 ноября 2023 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 1468-1472.
52. Дорошенко, Ю.А. Выявление моделей индустриально-инновационного развития региональных экономических систем / Ю.А. Дорошенко, М.С. Старикова, В.Н. Ряпухина // Экономика региона. – 2022. – Т. 18, № 1. – С. 78-91.

53. Дугар-Жабон, Р.С. Современные подходы к определению понятия «Цифровая экосистема» / Р.С. Дугар-Жабон // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. – 2021. – Т. 1, № 18. – С. 267-271.

54. Евграфова Л.В. Форсайт: от прогноза до формирования будущего Приморского края / Л.В. Евграфова, Д.Д. Дорошев // Бизнес и дизайн ревю. – 2022. – № 3 (27). – С. 10-20.

55. ЕГИСЗ и частная клиника оптимизация электронного документооборота. Владимир Соловьев, МЕДПЛАТФОРМА. – Режим доступа: <https://rutube.ru/video/a20e5feaf8f3223fa19f4f51872bcd3/> (дата обращения: 17.09.2023).

56. Зарубин Ю. Национальный индекс развития цифровой экономики Российской Федерации. Концепция рейтинга. – Режим доступа: <https://цифроваяэволюция.рф/storage/filemanager/presentation/nircerf/zarubin-natsionalnyy-indeks-razvitiya.pdf> (дата обращения: 17.09.2023).

57. Захарова Е.Н. Использование методологии форсайт-анализа в процессе управления региональным развитием / Е.Н. Захарова, М.З. Абесалашвили, К.С. Пилтакян // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2023. – № 5 (71). – С. 28-35.

58. Иванов, А.Л. Исследование цифровых экосистем как фундаментального элемента цифровой экономики / А.Л. Иванов, И.С. Шустова // Креативная экономика. – 2020. – № 5. – С. 655-670.

59. Иванова, С. В. Системные трансформации в сфере образования в условиях внедрения цифровых технологий / С. В. Иванова, О. Б. Иванов // Ценности и смыслы. – 2020. – № 5(69). – С. 6-27.

60. Индекс «Цифровая Россия» 2018. – Режим доступа: https://sk.skolkovo.ru/storage/file_storage/00436d13-c75c-46cf-9e78-89375ab64918/SKOLKOVO_Digital_Russia_Report_Full_2019-04_ru.pdf (дата обращения: 18.05.2023).

61. Индекс Цифровая Россия. – Режим доступа:
<https://www.skolkovo.ru/researches/indeks-cifrovaya-rossiya/> (дата обращения: 18.05.2023).
62. Индикаторы цифровой экономики: 2020: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 360 с.
63. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 380 с.
64. Индикаторы цифровой экономики: 2022: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; И60 Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 332 с.
65. Инновации: официальный сайт ФСГС. – Режим доступа:
https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/innov_po.pdf (дата обращения: 17.09.2023).
66. Исакова, А. В. Актуальность дистанционного образования / А.В. Исакова, И.В. Быстрова // Общество. – 2017. – № 3(8). – С. 53-56.
67. Искусственный интеллект в умном городе // Цифровая экономика. – Режим доступа: <https://data-economy.ru/reports> (дата обращения: 17.09.2023).
68. Использование дистанционных образовательных технологий при реализации дисциплины «Информатика». – Режим доступа:
<https://www.informio.ru/publications/id6238/Ispolzovanie-distacionnyh-obrazovatelnyh-tehnologii-pri-realizacii-discipliny-Informatika> (дата обращения: 18.06.2023).
69. Использование цифровых технологий в государственном управлении // Высшая школа бизнеса [Сайт]. – Режим доступа:
<https://hsbi.hse.ru/articles/ispolzovanie-tsifrovyykh-tehnologiy-v-gosudarstvennom-upravlenii/?ysclid=lo1k73312s519093760> (дата обращения: 17.10.2023).

70. Как российские компании развиваются экосистемы // Официальный сайт vc.ru. – Режим доступа: <https://vc.ru/u/163530-nikolay-sedashov/349623-kak-rossiyskie-kompanii-razvivayut-ekosistemy-2022> (дата обращения: 23.04.2023).
71. Калаврий, Т.Ю. Инструменты цифровой экономики / Т.Ю. Калаврий, О.В. Гордячкова. – М.: Мир науки, 2022. – 129 с.
72. Калдияров, Д. А. Цифровая инновационная экосистема агропромышленного комплекса Казахстана: обзор предметной области / Д.А. Калдияров, Ж. К. Калымбекова, К. Б. Жуманазаров // Проблемы агрорынка. – 2023. – № 3. – С. 34-41.
73. Келеш, Ю.В. Предпосылки формирования эффективной цифровой экосистемы экономики региона / Ю.В. Келеш, А. О. Бабичев // Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа и аудита: материалы XIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции с международным участием. Курск, 2021. – С. 212-215.
74. Керимбеков М.А. Роль информационно-компьютерных и инновационных технологий в повышении эффективности образовательного процесса: компьютер как средство повышения эффективности образовательного процесса в вузе / М.А. Керимбеков // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. – 2020. – №3-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionno-kompyuternyh-i-innovatsionnyh-tehnologiy-v-povyshenii-effektivnosti-obrazovatelnogo-protsessa-kompyuter-kak> (дата обращения: 17.09.2023).
75. Клейнер, Г.Б. Системная экономика как платформа развития современной экономической теории / Г.Б. Клейнер // Вопросы экономики. – 2013. – № 6. – С. 4-28.
76. Концепция государственного регулирования цифровых платформ и экосистем. Официальный сайт economy.gov.ru. – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/departments/d31/koncepciya_gos_regulirovaniya_cifrovyyh_platform_i_ekosistem/ (дата обращения: 17.09.2023).

77. Концепция общего регулирования деятельности групп компаний, развивающих различные цифровые сервисы на базе одной «экосистемы» // Информационно-правовой портал «Гарант.ру». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400731439/?ysclid=looqrylzna939169646> (дата обращения: 17.09.2023).

78. Курбатова, О.В. Государственные услуги в условиях цифровизации государственного управления / О. В. Курбатова, Л. Л. Сакулина // Вестник Московского университета МВД России. – 2020. – № 4. – С. 186-189.

79. Курская область и «Цифровая экономика» подписали соглашение о внедрении «цифры» в регионе. – Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/line/2020-10-28_kurskaya Oblast_i_tsifrovaya?ysclid=lm3ubutmx694781500 (дата обращения: 17.10.2023).

80. Ларионов, В.Г. Инновационные экосистемы в цифровой экономике / В.Г. Ларионов, Е.Н. Шереметьева, Л.А. Горшкова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2021. – № 1. – С. 49-56.

81. Ларцев, П.А. Цифровизация государственного и муниципального управления как процесс повышения открытости органов власти / П.А. Ларцев. // Молодой ученый. – 2023. – № 24 (471). – С. 173-174.

82. Лукьянова, А.Л. Цифровизация и гендерный разрыв в оплате труда / А.Л. Лукьянова // Экономическая политика. – 2021. – №2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-i-gendernyy-razryv-v-oplate-truda> (дата обращения: 28.07.2023).

83. Лыщикова, Ю.В. Трансформация управления региональным развитием в экономике платформ и экосистем: проблемы и пути решения / Ю.В. Лыщикова // Общество: политика, экономика, право. – 2020. – №2 (79). – С. 50-54.

84. Люлюченко, М.В. Цифровая платформа как инструмент развития инновационных экосистем мезоуровня / М.В. Люлюченко // Инновационное развитие экономики. – 2021. – № 5(65). – С. 59-70.

85. Методика расчета показателей «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте» и «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации». – Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/metodika_832\[1\].pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/metodika_832[1].pdf) (дата обращения: 13.02.2023).
86. Методология RAPID FORESIGHT // Агентство стратегических инициатив [Сайт]. – Режим доступа: <https://files.asi.ru/iblock/de0/de02f392a6954582c6a10b2861ab5176/168500425.pdf> (дата обращения: 17.09.2023).
87. Министерство цифрового развития и связи Курской области // Официальный сайт Губернатора и Правительства Курской области [Сайт]. – Режим доступа: <https://kursk.ru/region/control/strukturnye-podrazdeleniya-administratsii-kurskoy-oblasti/komitet-tsifrovogo-razvitiya-i-svyazi-kurskoy-oblasti/> (дата обращения: 17.09.2023).
88. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: официальный сайт. – Режим доступа: https://digital.gov.ru/uploaded/files/matrtsa-otsenki-tsifrovoj-zrelosti.pdf?utm_referrer=https%3a%2f%2fyu.ru%2f (дата обращения: 17.09.2023).
89. Национальные проекты России: Цифровая экономика. – Режим доступа: <https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika> (дата обращения: 17.09.2023).
90. Национальный доклад Высокотехнологичный бизнес в регионах России. – Режим доступа: https://i-regions.org/upload/iblock/581/Hi_Tech_all_view.pdf (дата обращения: 17.09.2023).
91. Национальный индекс развития цифровой экономики: Пилотная реализация. М., Госкорпорация «Росатом», 2018. – 92 с.
92. Национальный рейтинг цифровизации регионов Российской Федерации. – 2018. – Режим доступа:

https://www.nso.ru/sites/test.new.nso.ru/wodby_files/files/page_33538/05_nikitchenko_a.pdf (дата обращения: 17.09.2023).

93. Неравенство в оплате труда: динамика, основные факторы, региональные различия, влияние институтов рынка труда: аналитический доклад / Н.Т. Вишневская, А.А. Зудина, Р.И. Капелюшников, А.Л. Лукьянова, А.Ю. Ощепков, А.В. Шарунова; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2022/03/14/1808803597/03_Vishnevskaya_Inequality_Wages_NCMU_Site_03-2022.pdf (дата обращения: 23.10.2023).

94. О регионе // Инвестиционный портал Курской области [Сайт]. – Режим доступа: <https://kurskoblinvest.ru/o-regione/> (дата обращения: 23.03.2024).

95. Обзор технологических трендов 2023 от McKinsey Digma // Цифровая экономика. – Режим доступа: <https://data-economy.ru/reports> (дата обращения: 23.03.2024).

96. Оценка текущего состояния цифровой зрелости [Сайт]. – Режим доступа: <https://strategy.cdto.ranepa.ru/4-2-cifrovaya-zrelost> (дата обращения: 23.03.2024).

97. Оценка цифровой готовности населения России: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Н.Е. Дмитриева (рук. авт. кол.), А.Б. Жулин, Р.Е. Артамонов, Э.А. Титов; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 86 с.

98. ПАО «Сбербанк». Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.sberbank.com/ru/ecs> (дата обращения: 23.03.2024).

99. Паспорт показателя «Доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме». – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/43568?ysclid=lohkg4wzo5386145923> (дата обращения: 23.09.2023).

100. Паспорт показателя «Стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг». – Режим доступа:

<https://www.fedstat.ru/opendata/7708234640-threeaoneazeroafiveatwo?ysclid=lnqa4dbnfa420170331> (дата обращения: 23.10.2023).

101. Паспорт показателя «Число пользователей сети Интернет на 100 человек населения». – Режим доступа:

<https://www.fedstat.ru/indicator/43569?ysclid=lohk78kbmj841824251> (дата обращения: 23.10.2023).

102. Паспорт Региона Российской Федерации Курская область. – Режим доступа: https://rlw.gov.ru/storage/document/document_file/2023-02/10/kurskaa-oblast.pdf (дата обращения: 23.10.2023).

103. Плахин, А.Е. Архитектура инновационной экосистемы промышленности региона / А. Е. Плахин, И. Н. Ткаченко, М. В. Евсеева // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 8(111). – С. 51-59.

104. Положенцева Ю.С. Методы оценки уровня цифровизации на мезоуровне / Ю.С. Положенцева, В.В. Масленникова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2020. – №6 (48). – 67-72.

105. Портал «Действуем вместе» [Сайт]. – Режим доступа: <https://vmeste46.ru/o-portale/> (дата обращения: 18.06.2024).

106. Презентация региона // Инвестиционный портал Курской области [Сайт]. – Режим доступа: <https://kurskoblinvest.ru/prezentaciya-regiona/> (дата обращения: 24.05.2023).

107. Раменская, Л.А. Применение концепции экосистем в экономико-управленческих исследованиях / Л.А. Раменская // Управлениец. – 2020. – №4. – С. 16-28.

108. Рассаднев Э.С. Цифровая грамотность населения как фактор развития цифровой экономики в России / Э.С.Рассаднев, А.А. Осипенко, А.С. Лубянков // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. – 2021. – №1 (52). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-gramotnost-naseleniya-kak-faktor-razvitiya-tsifrovoy-ekonomiki-v-rossii> (дата обращения: 15.10.2023).

109. Региональный проект «Умный город»: официальный сайт Губернатора и Правительства Курской области. – Режим доступа: <https://kursk.ru/region/projects/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossiyskoy-federatsii/regionalnyy-proekt-umnyy-gorod/> (дата обращения: 23.10.2023).

110. Реестр официальных аккаунтов органов исполнительной власти Курской области, подведомственных им организаций в социальных сетях и блогах: официальный сайт Губернатора и Правительства Курской области. – Режим доступа: <https://kursk.ru/region/economy/page-118164/> (дата обращения: 23.10.2023).

111. Резюме исследования об актуальных проблемах регулирования экосистем: официальный сайт www.csr.ru. – Режим доступа: <https://www.csr.ru/upload/iblock/cb1/ghds1y1rnejvy2zzeo2dow249v9932uc.pdf> (дата обращения: 23.10.2023).

112. Рейтинг стран мира по индексу развития информационно-коммуникационных технологий [Сайт]. – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index> (дата обращения: 23.10.2023).

113. Рейтинг стран мира по индексу развития электронного правительства [Сайт]. – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/e-government-development-index> (дата обращения: 23.10.2023).

114. Рейтинг стран мира по индексу сетевой готовности [Сайт]. – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/networked-readiness-index> (дата обращения: 23.10.2023).

115. Рейтинг электронного правительства ООН (EGDI). – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Рейтинг_электронного_правительства_ООН_\(EGDI\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Рейтинг_электронного_правительства_ООН_(EGDI)) (дата обращения: 23.10.2023).

116. Розанова, Н. М. Цифровая экосистема как новая конфигурация бизнеса в XXI веке / Н.М. Розанова // Общество и экономика. – 2019. – № 2. – С. 14-29.

117. Самарина, В.П. Анализ показателей цифровизации региона / В.П. Самарина, К.А. Никитина // Вестник евразийской науки. – 2020. – № 3 (12). – С. 53-60.
118. Система управления региональной цифровизацией в рамках реализации Национального проекта «Цифровая экономика» // Официальный сайт digital.gov.ru. – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/sistema-upravleniya-regionalnoj-tsifrovizatsiej.pdf> (дата обращения: 24.10.2023).
119. Совет по цифровой экономике при СФ предложил кабмину запустить проект «Цифровой регион». Российское государственное федеральное информационное агентство «ТАСС» [Сайт]. – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/7016092?ysclid=lp2a2rw4an10152958> (дата обращения: 25.10.2023).
120. Составлен новый рейтинг цифровой зрелости регионов. Режим доступа: <https://d-russia.ru/sostavlen-novyj-rejting-cifrovoj-zrelosti-regionov.html> (дата обращения: 25.10.2023).
121. Степанова В.В. Оценка цифровых экосистем регионов России / В.В. Степанова, А.В. Уханова, А.В. Григоришин, Д.Б. Яхяев // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2019. – №2. – С. 73-90.
122. Стратегическое планирование развития аграрного сектора: монография / М. А. Холодова; ФГБНУ ФРАНЦ; – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. – 346 с.
123. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить: официальный сайт [strategy.cdto.ranepa.ru.](http://strategy.cdto.ranepa.ru/) – Режим доступа: <https://strategy.cdto.ranepa.ru/?ysclid=lxw6nwof3k73751474> (дата обращения: 12.11.2023).
124. Тагаров, Б.Ж. Влияние цифровой экономики на занятость населения в условиях экономического неравенства между территориями / Б.Ж. Тагаров // Известия БГУ. – 2019. – №3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovoy-ekonomiki-na-zanyatost-naseleniya>

v-usloviyah-ekonomiceskogo-neravenstva-mezhdu-territoriyami (дата обращения: 12.11.2023).

125. Тиняков, Г.И. Коммерциализация новшеств как фактор эффективного функционирования инновационной экосистемы региона / Г.И. Тиняков // Социальные и экономические системы. – 2023. – № 6-2 (50). – С. 154-167.

126. Тихонова, А.Д. К вопросу о развитии инновационных экосистем в современной экономике / А.Д. Тихонова // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – № 4. – с. 1383-1392.

127. Ушицкий, Л. И. Формирование концептуальной основы экосистемного подхода к развитию социально-экономических систем / Л.И. Ушицкий, А. А. Тер-Григорьянц, М. Н. Деньщик // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 3(84). – С. 142-154.

128. Фалько, А.И. Анализ индикаторов цифровой экономики и их влияния на инновационную активность российских организаций / А.И. Фалько, И.В. Сомина, Ю.А. Дорошенко // Экономика. Информатика. – 2023. – №1. С. 67-78.

129. Филимонов, О.И. Экосистема как новая организационно-экономическая форма ведения виртуального бизнеса / О. И. Филимонов, Т.Г. Касьяненко, М. В. Кухта // Актуальные исследования. – 2021. – № 48-2(75). – С. 31-41.

130. Формирование цифрового будущего Европы [Сайт]. – Режим доступа: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (дата обращения: 14.06.2023).

131. Центр НТИ МГУ разрабатывает Национальный индекс развития цифровой экономики. – Режим доступа: <https://www.msu.ru/science/news/tsentr-nti-mgu-razrabatyvaet-natsionalnyy-indeks-razvitiya-tsifrovoy-ekonomiki.html> (дата обращения: 12.11.2023).

132. Цифровая жизнь российских регионов 2020 // Сколково [Сайт]. – Режим доступа: <https://ict.moscow/research/tsifrovaia-zhizn-rossiiskikh-regionov-2020/?ysclid=lkyb5mj8w0800043531> (дата обращения: 15.09.2023).

133. Цифровая трансформация // Официальный сайт Администрации города Курска [Сайт]. – Режим доступа:

<https://www.kurskadmin.ru/activity/ekonomika/tsifrovaya-transformatsiya/> (дата обращения: 12.11.2023).

134. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневский, М.А. Гершман, Л.М. Гохберг и др.; рук. авт. кол. П. Б. Рудник; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – 221 с.

135. Цифровизация в малых и средних городах России. – Высшая школа урбанистики. – Режим доступа: https://urban.hse.ru/data/2018/06/06/1149766040/2018-06-GSU-HSE_pres_v6.pdf (дата обращения: 12.11.2023).

136. Цифровизация медицины 2022: тренды и практическое применение. – Режим доступа: <https://www.1cbit.ru/blog/tsifrovizatsiya-meditsiny-trendy-i-prakticheskoe-primenenie/> (дата обращения: 12.11.2023).

137. Цифровой суверенитет: формирование региональных экосистем или глобализация: официальный сайт vc.ru. – Режим доступа: <https://vc.ru/cdp/250399-cifrovoi-suverenitet-formirovanie-regionalnyh-ekosistem-ili-globalizaciya> (дата обращения: 12.11.2023).

138. Цифровые технологии в здравоохранении. – Режим доступа: https://ncmu.hse.ru/chelpoten_trends/digital_healthcare (дата обращения: 12.11.2023).

139. Чем облачная CRM система полезна бизнесу: официальный сайт crm.ru. – Режим доступа: <https://crm.ru/blog/chem-oblachnaya-crm-sistema-polezna-biznesu/?ysclid=lp2cb3j6f4344514534> (дата обращения: 12.11.2023).

140. Чернова, О.А. Затраты на НИОКР как фактор развития потенциала капитализации высокотехнологичных компаний / О.А. Чернова, Е.Л. Михайлова // АНИ: экономика и управление. – 2019. – №1 (26). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/zatraty-na-niokr-kak-faktor-razvitiya-potentsiala-kapitalizatsii-vysokotekhnologichnyh-kompaniy> (дата обращения: 12.11.2023).

141. Что такое дистанционное высшее образование и как его получить. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/education/641982859a794771ab9f79f7> (дата обращения: 12.11.2023).
142. Что такое экосистема цифровых сервисов, и как она помогает курскому бизнесу [Сайт]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/X2Nc48KeLTnvGZ9a> (дата обращения: 12.11.2023).
143. Шешукова, Т.Г. Оценка затрат на исследования и разработки как компонента инновационного потенциала предприятия / Т.Г. Шешукова, Е.В. Колесень // Вестник Пермского университета. – 2012. – № 2(13). – С 25-34.
144. Щербаков, К.В. Форсайт-технологии как инструмент прогнозирования инновационного развития регионов / К.В. Щербаков // Известия тульского государственного университета. экономические и юридические науки. – 2017. – № 4-1. – С. 241-247.
145. Экосистемы в пространстве новой экономики: монография / науч. ред.: М.А. Боровская, Г.Б. Клейнер, Н.Н. Лябах, М.А. Масыч, Л.Г. Матвеева, И.К. Шевченко; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. – 788 с.
146. Экосистемы: подходы к регулированию. Доклад для общественных консультаций // Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. – Режим доступа: https://cbk.ru/content/document/file/119960/consultation_paper_02042021.pdf (дата обращения: 18.05.2023).
147. Юсупова, А.Т. Высокотехнологичный бизнес в регионах России: роль в экономике, дифференциация и основные детерминанты развития / А.Т. Юсупова, С.Р. Халимова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. – 2020. – № 19(1). – С 67-96.
148. Янtranov, A.E. Использование форсайт-технологий в региональном планировании на примере Республики Бурятия / A.E. Янtranov, Г.Ю. Субанаков // Управленческий учет. – 2021. – № 6-2. – С. 333-338.

149. Янченко, Е.В. Региональная инновационная экосистема: оценка эффективности функционирования в условиях цифровизации / Е.В. Янченко // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13. – № 2. – С. 881-900.
150. Ячменева, В.М. Цифровое пространство как необходимое и достаточное условие цифровизации экономики / В.М. Ячменева, Е.Ф. Ячменев // Baikal Research Journal. – 2020. – Т. 11. – № 3. – С. 2-12.
151. Akerman A., Gaarder I., Mogstad M. The Skill Complementarity of Broadband Internet. The Quarterly Journal of Economics. – 2015. – №4. – P. 1781-1824.
152. Autor D.H., Levy F., Murnane R.J. The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. The Quarterly Journal of Economics. – 2003. – № 4. – P. 1279-1334.
153. Andreoni, A. Governing digital platform power for industrial development: towards an entrepreneurial-regulatory state / A. Andreoni, S. Roberts // Cambridge Journal of Economics. – 2022. – №46, Issue 6. – P. 1431-1454.
154. Autio, E. Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems / E. Autio, S. Nambisan, L.D.W. Thomas, M. Wright // Strategic Entrepreneurship Journal. – 2018. – №1. – P. 72-95.
155. Bessonova, E. Shaping an Effective Ecosystem of the Regional Digital Economy in the Context of Uneven Digital Development / E. Bessonova, Y. Kelesh, A. Babichev // International Conference on Comprehensible Science. (ICCS 2021) Comprehensible Science. Lecture Notes in Networks and Systems. – 2021. – Т. 315. – P. 207-218.
156. Briscoe, G. Digital Ecosystems: Ecosystem-Oriented Architectures [Website] / G. Briscoe, S. Sadedin, Ph. De Wilde // Natural Computing. – 2001. – Vol. 10(3). – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/51960673_Digital_Ecosystems_Ecosystem-Oriented_Architectures (дата обращения: 18.05.2023).
157. Colin, N. L'âge de la multitude: Entreprendre et gouverner après la révolution numérique / N. Colin, H. Verdier. – France: Armand Colin, 2015. – 213 p.

158. Digital Business Ecosystems [Website] // Publications Office of the EU. – Режим доступа: <https://op.europa.eu/o/opportal-service/download-handler?identifier=53e45e55-4bd2-42a4-ad25-27b339b051e0&format=pdf&language=en&productionSystem=cellar&part=> (дата обращения: 24.06.2023).

159. Grishin, I. The Digital Economy of the Region: a Distributed Infrastructure of the Industry Ecosystem / I. Grishin, R. Timirgaleeva // Conference of Open Innovations Association, FRUCT. – 2019. – № 24. – P. 624-631.

160. Hall Jonathan V. An Analysis of the Labor Market for Uber's Driver-Partners in the United States / Jonathan V. Hall, Alan B. Krueger // ILR Review – 2018. – №71 (3). – P. 705-732.

161. Koller T., Goedhart M., Wessels D. Valuation. Measuring and managing the value of companies / T. Koller, M. Goedhart, D. Wessels // Sixth edition. Published by John Wiley & Sons. – 2015. – 825 p.

162. Lang N., Szczerpanski K., Wurzer C. The Emerging Art of Ecosystem Management, BCG Henderson Institute [Website]. – Режим доступа: https://www.academia.edu/62758485/The_Emerging_Art_of_Ecosystem_Management (дата обращения: 18.05.2023).

163. Lessig, L. Code and Other Laws of Cyberspace / L. Lessig. – New York: Basic Books, 1999. – 230 P.

164. McBride, K. Leader in e-Government, Laggard in Open Data: Exploring the Case of Estonia / K. McBride, M. Toots, T. Kalvet, R. Krimmer // Dans Revue française d'administration publique. – 2018. – №167. – P. 613-625. – Режим доступа: <https://www.cairn.info/revue-francaise-d-administration-publique-2018-3-page-613.htm> (дата обращения: 18.05.2023).

165. Moore, J.F. The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems / J.F. Moore. – USA, John Wiley & Sons Ltd. – 1996. – 328 p.

166. Network Readiness Index 2021 [Website]. – Режим доступа: <https://networkreadinessindex.org/nri-2021-edition-press-release/> (дата обращения: 18.05.2023).

167. Pudovkina, O.E. Formation of the digital ecosystem of industrial cooperation based on advanced digital platforms in the context of reindustrialization [Website] / O.E. Pudovkina // Vestnik Universiteta – 2020. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/346155373_Formation_of_the_digital_ecosystem_of_industrial_cooperation_based_on_advanced_digital_platforms_in_the_context_of_reindustrialization (дата обращения: 17.04.2024).
168. San, M. The Internet of Things (IoT): Opportunities Abound / M. San // IEEE India Info. – 2013. – № 9. – Р. 121-128.
169. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab // World Economic Forum. – 2016. – 172 p.
170. TAdviser – Goverment. Business. Technology. Официальный сайт tadviser.com [Website]. – Режим доступа: <https://tadviser.com/?ysclid=loow7td5sk973229667> (дата обращения: 23.07.2024).
171. The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology [Website]. – Режим доступа: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx> (дата обращения: 23.07.2024).
172. The ICT Development Index [Website]. – Режим доступа: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/IDI/default.aspx> (дата обращения: 17.04.2024).
173. What is a Digital Adoption Platform and How to Choose The Right DAP Tool // Официальный сайт [userpilot.com](https://userpilot.com/blog/digital-adoption-platform-dap/). [Website]. – Режим доступа: <https://userpilot.com/blog/digital-adoption-platform-dap/> (дата обращения: 17.04.2024).
174. World Digital Competitiveness Ranking 2023 [Website]. – Режим доступа: <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/> (дата обращения: 17.04.2024).

Приложение 1 – Показатели для оценки формирования эффективной цифровой экосистемы экономики региона

Блок оценки	Формула расчета составляющих субиндекса	Показатели для расчета субиндекса
База взаимодействия		
Кадровый потенциал	$БВ_{КП} = \frac{КП_1 + КП_2 + КП_3}{3}$	<p>КП₁ – Доля занятого населения в возрасте 25-64 лет, имеющего высшее образование в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы, %</p> <p>КП₂ – Численность студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, на 10000 человек населения, человек</p> <p>КП₃ – Удельный вес занятых в секторе ИКТ в общей численности занятого населения, %</p>
Наука и инновации	$БВ_{НИ} = \frac{НИ_1 + НИ_2 + НИ_3}{3}$	<p>НИ₁ – Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %</p> <p>НИ₂ – Число патентов на изобретения, выданных Роспатентом российским заявителям, в расчете на 1 миллион человек населения, единиц</p> <p>НИ₃ – Численность исследователей, выполнявших научные исследования и разработки, на 10000 занятых в экономике, человек</p>
Инфраструктура ИКТ	$БВ_{ИФ} = \frac{ИФ_1 + ИФ_2 + ИФ_3 + ИФ_4 + ИФ_5}{5}$	<p>ИФ₁ – Число абонентов фиксированного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения, единиц</p> <p>ИФ₂ – Число абонентов мобильного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения, единиц</p> <p>ИФ₃ – Число персональных компьютеров, имевших доступ к Интернету, на 100 работников организаций, штук</p> <p>ИФ₄ – Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети, в общем</p>

Окончание Приложения 1

		число обследованных организаций, %
		ИФ ₅ – Число персональных компьютеров на 100 домашних хозяйств, единиц
Экономическая среда	$BV_{EC} = \frac{EC_1 + EC_2 + EC_3 + EC_4}{4}$	<p>EC₁ – Доля внутренних затрат на исследования и разработки, в % к валовому региональному продукту (ВРП), %</p> <p>EC₂ – Доля затрат на инновационную деятельность, в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %</p> <p>EC₃ – Доля внутренних затрат на исследования и разработки в области цифровых технологий, в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки, %</p> <p>EC₄ – Уровень инновационной активности организаций, %</p>
Информационная безопасность	$BV_{IB} = \frac{IB_1 + IB_2}{2}$	<p>IB₁ – Доля организаций, использовавших средства защиты информации, передаваемой по глобальным сетям – всего, %</p> <p>IB₂ – Доля населения, использующего средства защиты информации, в общей численности населения, использующего сеть Интернет, %</p>
Среда взаимодействия		
Региональные органы власти	$CB_{PB} = \frac{PB_1 + PB_2 + PB_3}{3}$	<p>PB₁ – Доля ОГВ и ОМС, использовавших Интернет (с 2020г. фиксированный проводной и беспроводной) Интернет, в общем числе обследованных организаций ОГВ и ОМС, %</p> <p>PB₂ – Доля электронного документооборота между органами государственной власти, в общем объеме межведомственного документооборота, %</p> <p>PB₃ – Доля ОГВ и ОМС, имевших скорость передачи данных через Интернет не менее 2 Мбит/сек, в общем числе обследованных организаций ОГВ и ОМС, %</p>
	$CB_{BC} = \frac{BC_1 + BC_2 + BC_3 + BC_4 + BC_5}{5}$	BC ₁ – Доля организаций, имевших веб-сайт, в общем

Окончание Приложения 1

		число обследованных организаций, %
Бизнес-сообщество		<p>БС₂ – Доля организаций, имевших специальные программные средства для управления закупками товаров (работ, услуг), в общем числе обследованных организаций, %</p> <p>БС₃ – Доля организаций, имевших специальные программные средства для управления продажами товаров (работ, услуг), в общем числе обследованных организаций, %</p> <p>БС₄ – Доля организаций, размещавших заказы на товары (работы, услуги) в Интернете, в общем числе обследованных организаций, %</p> <p>БС₅ – Доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету, в общем числе обследованных организаций, %</p>
Домашние хозяйства	$СВ_{ДХ} = \frac{ДХ_1 + ДХ_2 + ДХ_3}{3}$	<p>ДХ₁ – Доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме, %</p> <p>ДХ₂ – Доля населения, использовавшего сеть Интернет для заказа товаров и (или услуг), в общей численности населения, %</p> <p>ДХ₃ – Доля населения, являющегося активными пользователями сети Интернет, в общей численности населения, %</p>
Образование	$СВ_{ОБ} = \frac{ОБ_1 + ОБ_2 + ОБ_3}{3}$	<p>ОБ₁ – Число персональных компьютеров, используемых в учебных целях, на 100 обучающихся государственных и муниципальных общеобразовательных учреждений, штук</p> <p>ОБ₂ – Доля образовательных учреждений, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий для реализации основных</p>

Окончание Приложения 1

		образовательных программ, в общем числе самостоятельных образовательных учреждений: по среднему профессиональному образованию, %
		ОБ ₃ – Доля образовательных учреждений, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий для реализации основных образовательных программ, в общем числе самостоятельных образовательных учреждений: по высшему профессиональному образованию, %
		ЗД ₁ – Доля учреждений здравоохранения, использовавших персональные компьютеры, в общем числе обследованных учреждений здравоохранения, %
		ЗД ₂ – Доля учреждений здравоохранения, использовавших Интернет, в общем числе учреждений здравоохранения, %
		ЗД ₃ – Доля учреждений здравоохранения, имевших веб-сайт, в общем числе обследованных учреждений здравоохранения, %
Эффекты от цифровизации		
Региональные органы власти		ЭЦ ₁ – Валовой региональный продукт на душу населения, рублей ЭЦ ₂ – Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте, %
Бизнес	$\bar{\Sigma} \mathcal{E}_{\mathcal{E}\Phi} = \frac{\mathcal{E}\Phi_1 + \mathcal{E}\Phi_2 + \mathcal{E}\Phi_3 + \mathcal{E}\Phi_4 + \mathcal{E}\Phi_5 + \mathcal{E}\Phi_6 + \mathcal{E}\Phi_7}{5}$	ЭЦ ₃ – Индекс производительности труда, % ЭЦ ₄ – Уровень рентабельности (убыточности) проданных товаров, продукции, работ, услуг, % ЭЦ ₅ – Доля высокопроизводительных рабочих мест в среднегодовой численности занятых в экономике, %

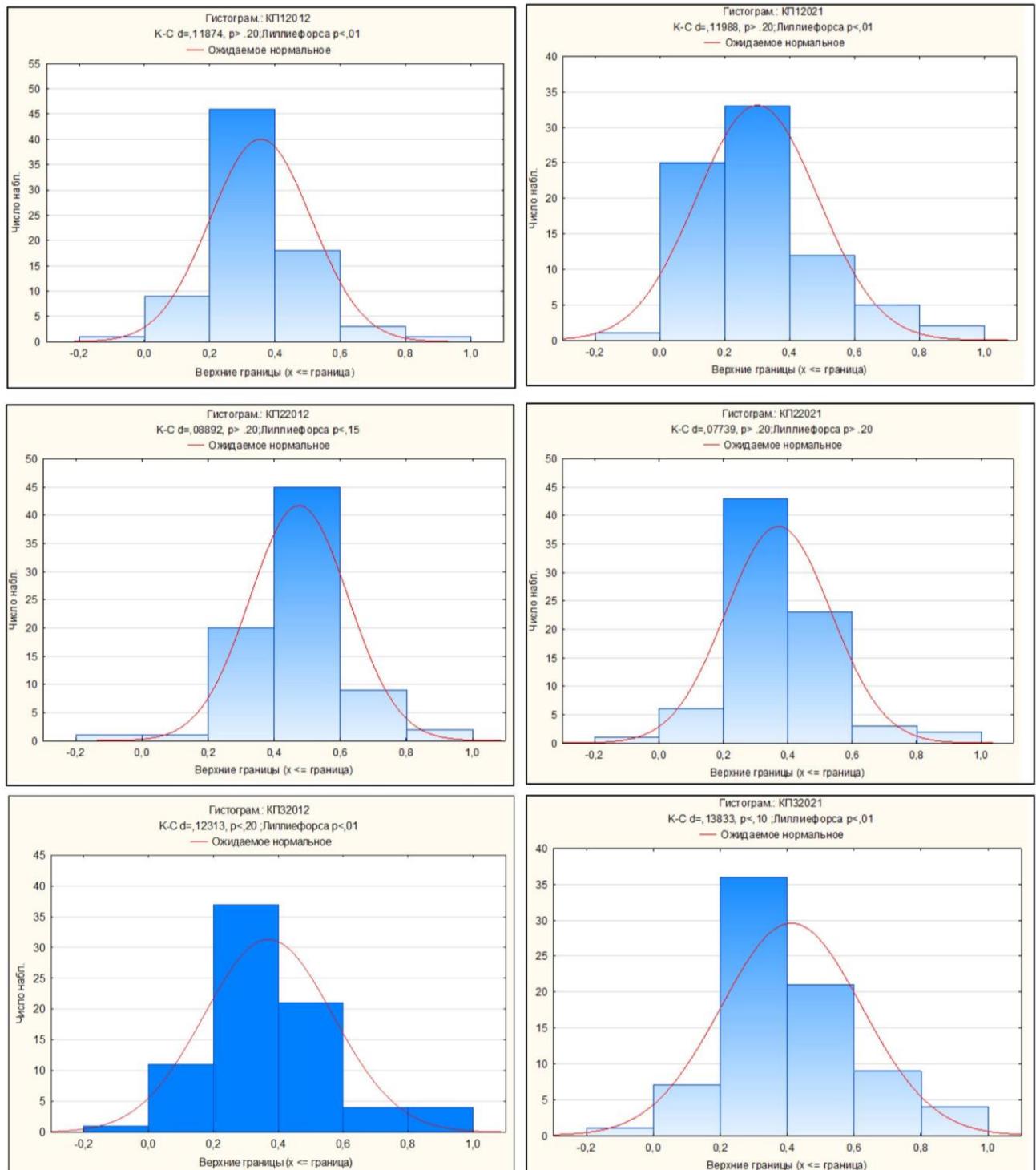
Окончание Приложения 1

Домашние хозяйства	$\mathbb{E}\mathbb{C}_6$ – Среднедушевые денежные доходы населения, рублей $\mathbb{E}\mathbb{C}_7$ – Среднемесячная номинальная начисленная заработка плата работников по полному кругу организаций, рублей
-----------------------	---

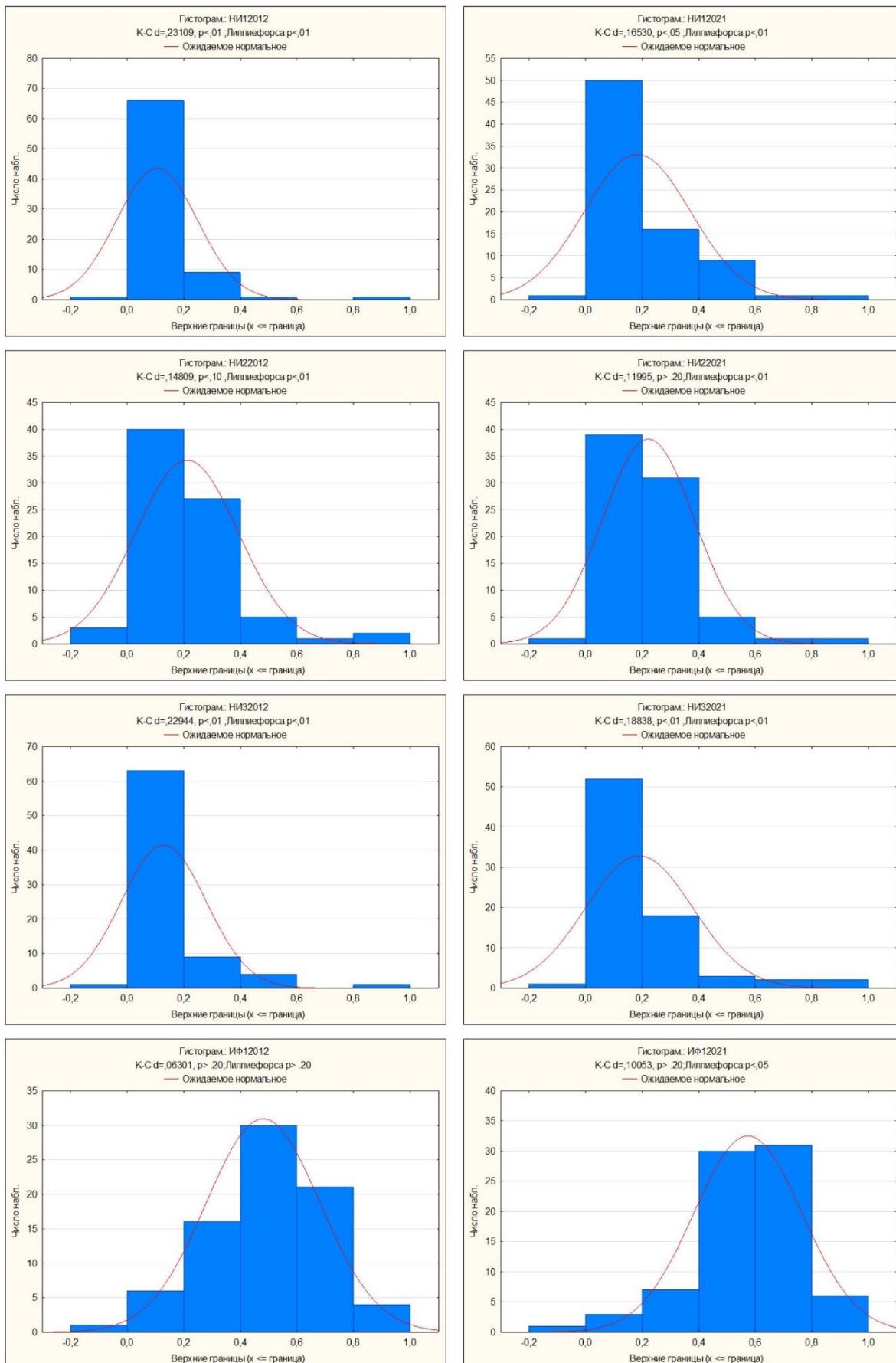
Приложение 2 – Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих базу взаимодействия

Переменная	Асим-метрия	Стд. ош. асим-метрии	Асим-метрия / Стд. ош. асимметрии	Эксцесс	Стд. ош. Эксцесса	Эксцесс / Стд. ош. эксцесса	Критерий Колмогорова-Смирнова
КП12012	1,17	0,27	4,31	3,19	0,54	5,93	0,2
КП12021	1,20	0,27	4,42	2,11	0,54	3,92	0,2
КП22012	0,23	0,27	0,84	2,74	0,54	5,10	0,2
КП22021	1,03	0,27	3,79	3,52	0,54	6,54	0,2
КП32012	0,92	0,27	3,38	1,56	0,54	2,91	0,2
КП32021	0,92	0,27	3,39	0,82	0,54	1,52	0,1
НИ12012	3,66	0,27	13,45	19,42	0,54	36,09	0,01
НИ12021	1,67	0,27	6,13	3,91	0,54	7,26	0,05
НИ22012	1,98	0,27	7,28	5,68	0,54	10,56	0,1
НИ22021	1,86	0,27	6,85	6,37	0,54	11,84	0,2
НИ32012	3,42	0,27	12,56	15,37	0,54	28,55	0,01
НИ32021	2,50	0,27	9,18	7,48	0,54	13,89	0,01
ИФ12012	-0,19	0,27	-0,68	0,29	0,54	0,54	0,2
ИФ12021	-0,69	0,27	-2,54	0,78	0,54	1,44	0,2
ИФ22012	0,60	0,27	2,20	0,22	0,54	0,42	0,2
ИФ22021	-0,93	0,27	-3,42	1,49	0,54	2,77	0,1
ИФ32012	1,36	0,27	4,99	2,52	0,54	4,69	0,05
ИФ32021	0,98	0,27	3,62	3,65	0,54	6,77	0,2
ИФ42012	0,03	0,27	0,09	-0,66	0,54	-1,22	0,2
ИФ42021	-1,44	0,27	-5,27	4,11	0,54	7,63	0,15
ИФ52012	-1,45	0,27	-5,33	5,41	0,54	10,05	0,2
ИФ52021	-0,56	0,27	-2,05	2,17	0,54	4,04	0,2
ЭС12012	2,79	0,27	10,25	9,04	0,54	16,80	0,01
ЭС12021	3,49	0,27	12,83	15,22	0,54	28,29	0,01
ЭС22012	1,30	0,27	4,79	2,19	0,54	4,07	0,15
ЭС22021	2,39	0,27	8,79	6,99	0,54	12,99	0,01
ЭС32012	2,00	0,27	7,35	4,48	0,54	8,33	0,01
ЭС32021	4,97	0,27	18,27	30,10	0,54	55,93	0,01
ЭС42012	0,82	0,27	3,02	1,54	0,54	2,87	0,2
ЭС42021	0,99	0,27	3,65	1,48	0,54	2,75	0,2
ИБ12012	-2,31	0,27	-8,47	12,18	0,54	22,62	0,2
ИБ12021	-1,15	0,27	-4,23	4,56	0,54	8,47	0,2
ИБ22012	-1,37	0,27	-5,04	2,44	0,54	4,53	0,1
ИБ22021	-0,65	0,27	-2,39	1,22	0,54	2,27	0,2

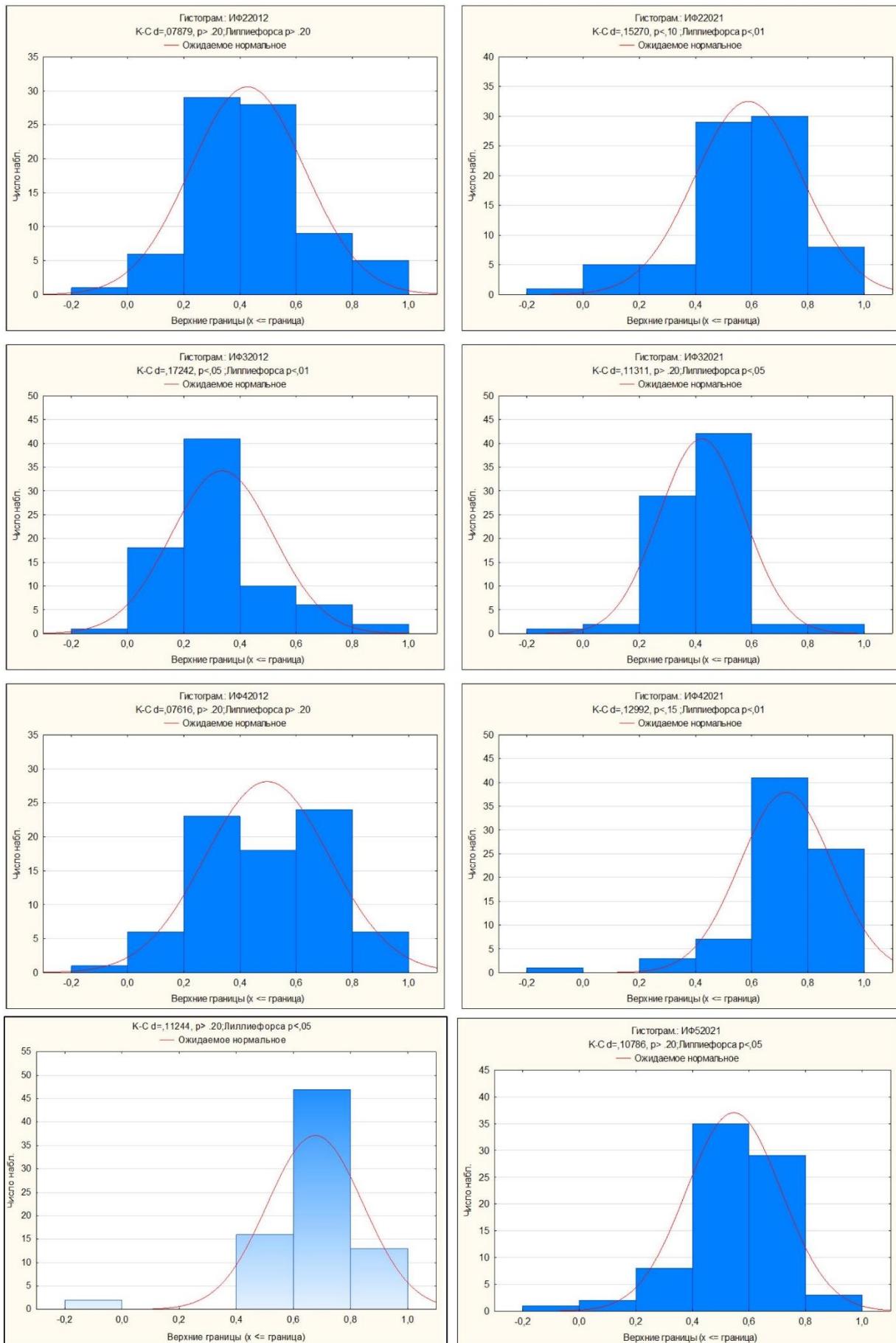
Приложение 3 – Гистограммы распределения для показателей, характеризующих базу взаимодействия



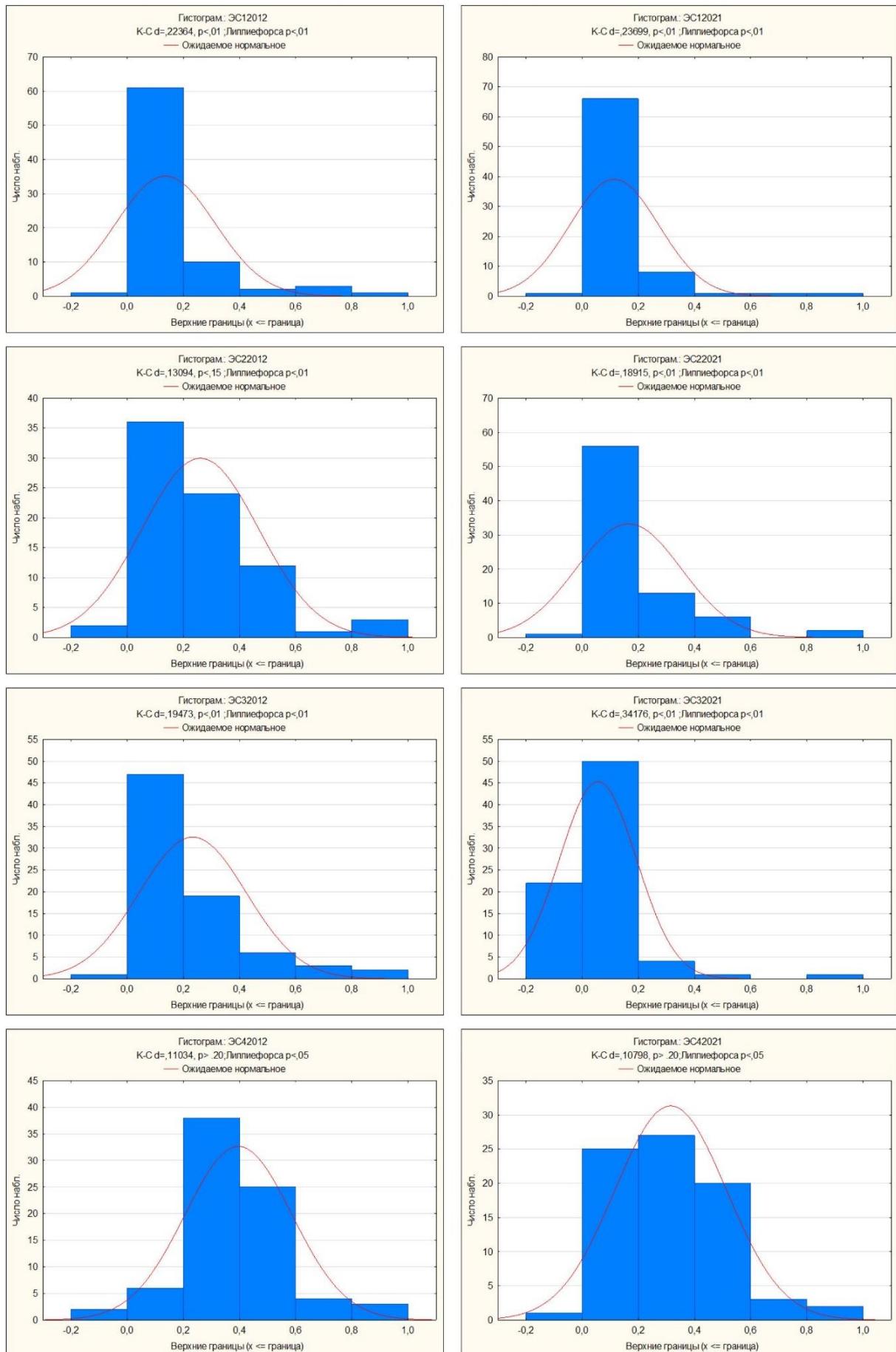
Окончание Приложения 3



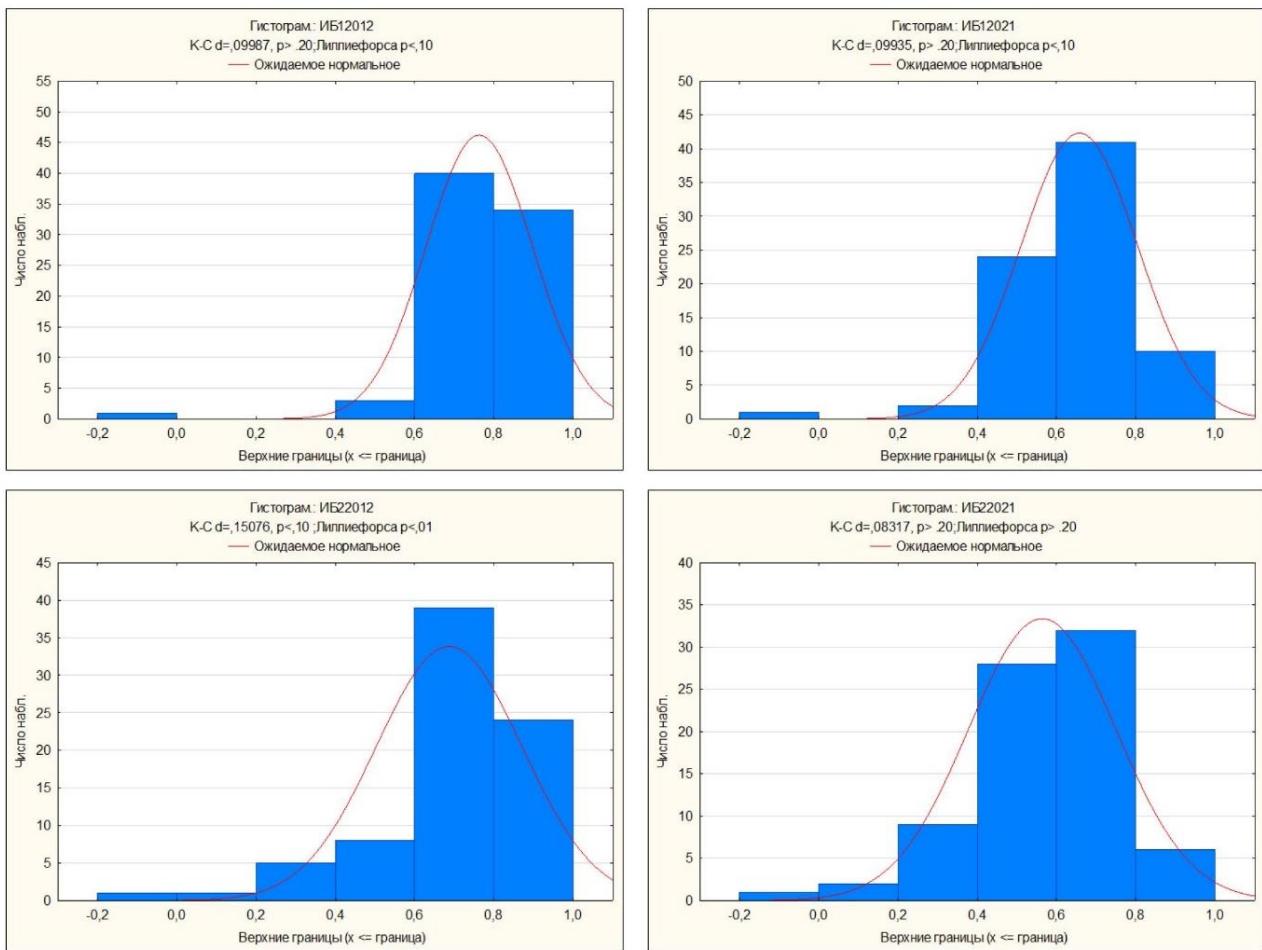
Окончание Приложения 3



Окончание Приложения 3



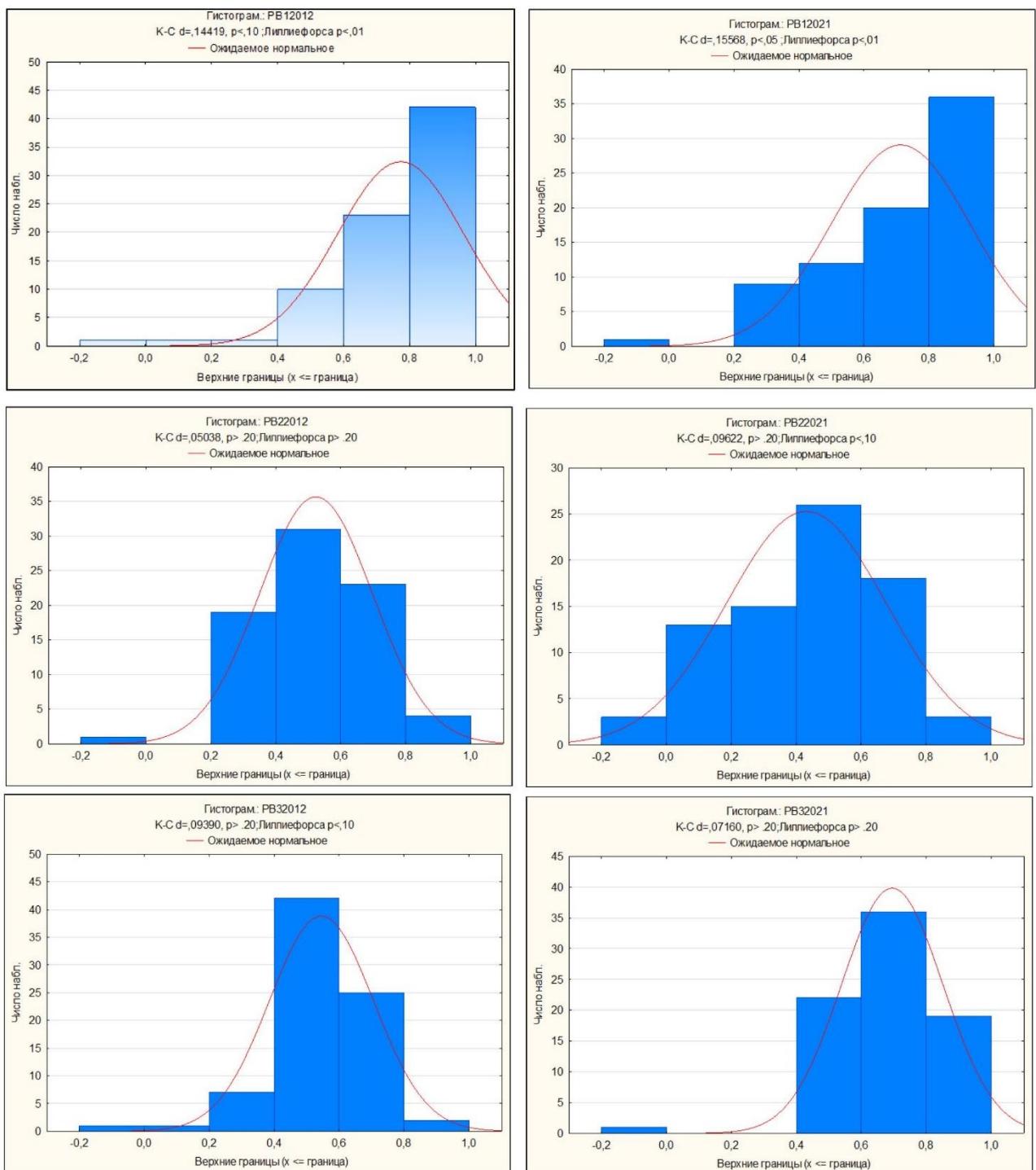
Окончание Приложения 3



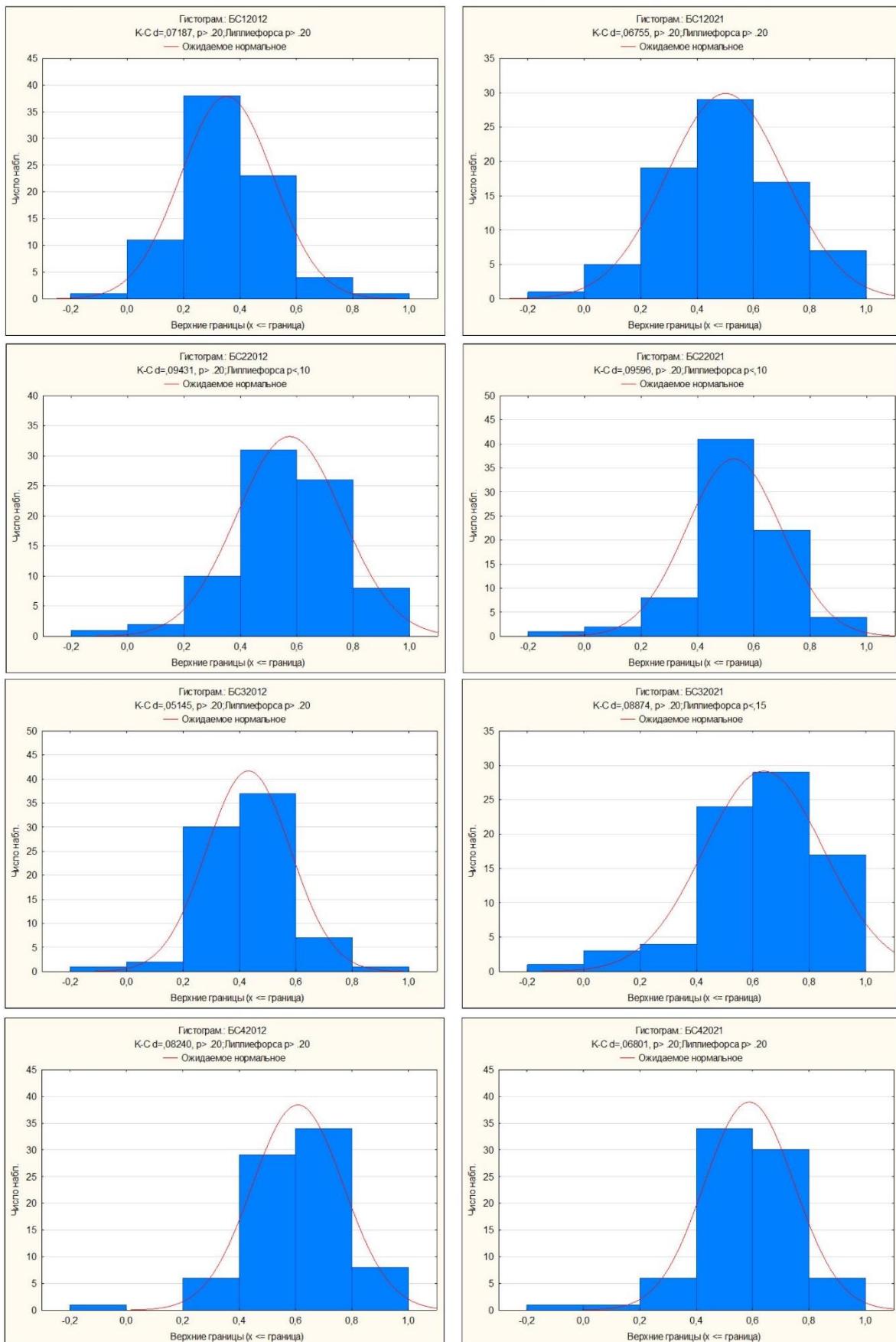
Приложение 4 – Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих среду взаимодействия

Переменная	Асим-метрия	Стд. ош. асим-метрии	Асим-метрия / Стд. ош. асимметрии	Эксцесс	Стд. ош. Эксцесса	Эксцесс / Стд. ош. эксцесса	Критерий Колмогорова-Смирнова
PB12012	-1,49	0,27	-5,46	2,89	0,54	5,37	0,10
PB12021	-1,00	0,27	-3,67	0,58	0,54	1,07	0,05
PB22012	0,04	0,27	0,15	0,49	0,54	0,90	0,20
PB22021	-0,17	0,27	-0,61	-0,46	0,54	-0,85	0,20
PB32012	-0,28	0,27	-1,03	1,73	0,54	3,21	0,20
PB32021	-1,02	0,27	-3,76	3,78	0,54	7,02	0,20
БС12012	0,77	0,27	2,83	2,33	0,54	4,33	0,20
БС12021	0,19	0,27	0,68	-0,03	0,54	-0,05	0,20
БС22012	-0,40	0,27	-1,49	0,87	0,54	1,62	0,20
БС22021	-0,54	0,27	-1,97	1,75	0,54	3,26	0,20
БС32012	0,38	0,27	1,39	2,25	0,54	4,19	0,20
БС32021	-0,76	0,27	-2,80	0,63	0,54	1,16	0,20
БС42012	-0,48	0,27	-1,77	1,75	0,54	3,25	0,20
БС42021	-0,58	0,27	-2,13	1,84	0,54	3,43	0,20
БС52012	-0,14	0,27	-0,51	2,28	0,54	4,24	0,20
БС52021	-0,24	0,27	-0,88	0,14	0,54	0,26	0,20
ДХ12012	0,73	0,27	2,68	0,59	0,54	1,10	0,20
ДХ12021	-0,65	0,27	-2,37	0,12	0,54	0,22	0,20
ДХ22012	0,81	0,27	2,99	0,03	0,54	0,06	0,20
ДХ22021	0,36	0,27	1,33	0,44	0,54	0,83	0,20
ДХ32012	0,23	0,27	0,83	0,62	0,54	1,16	0,20
ДХ32021	-0,05	0,27	-0,18	-0,42	0,54	-0,78	0,20
ОБ12012	1,05	0,27	3,85	3,12	0,54	5,80	0,20
ОБ12021	1,63	0,27	5,97	5,62	0,54	10,45	0,20
ОБ22012	0,28	0,27	1,02	-0,19	0,54	-0,34	0,20
ОБ22021	-0,88	0,27	-3,22	0,72	0,54	1,33	0,20
ОБ32012	-0,73	0,27	-2,69	0,11	0,54	0,21	0,20
ОБ32021	-2,01	0,27	-7,37	5,39	0,54	10,02	0,01
ЗД12012	-8,27	0,27	-30,40	71,18	0,54	132,27	0,01
ЗД12021	-1,50	0,27	-5,49	2,74	0,54	5,08	0,01
ЗД22012	-5,35	0,27	-19,66	35,36	0,54	65,70	0,01
ЗД22021	-2,27	0,27	-8,34	8,72	0,54	16,21	0,05
ЗД32012	-0,48	0,27	-1,77	-0,28	0,54	-0,53	0,20
ЗД32021	-1,20	0,27	-4,39	1,26	0,54	2,34	0,10

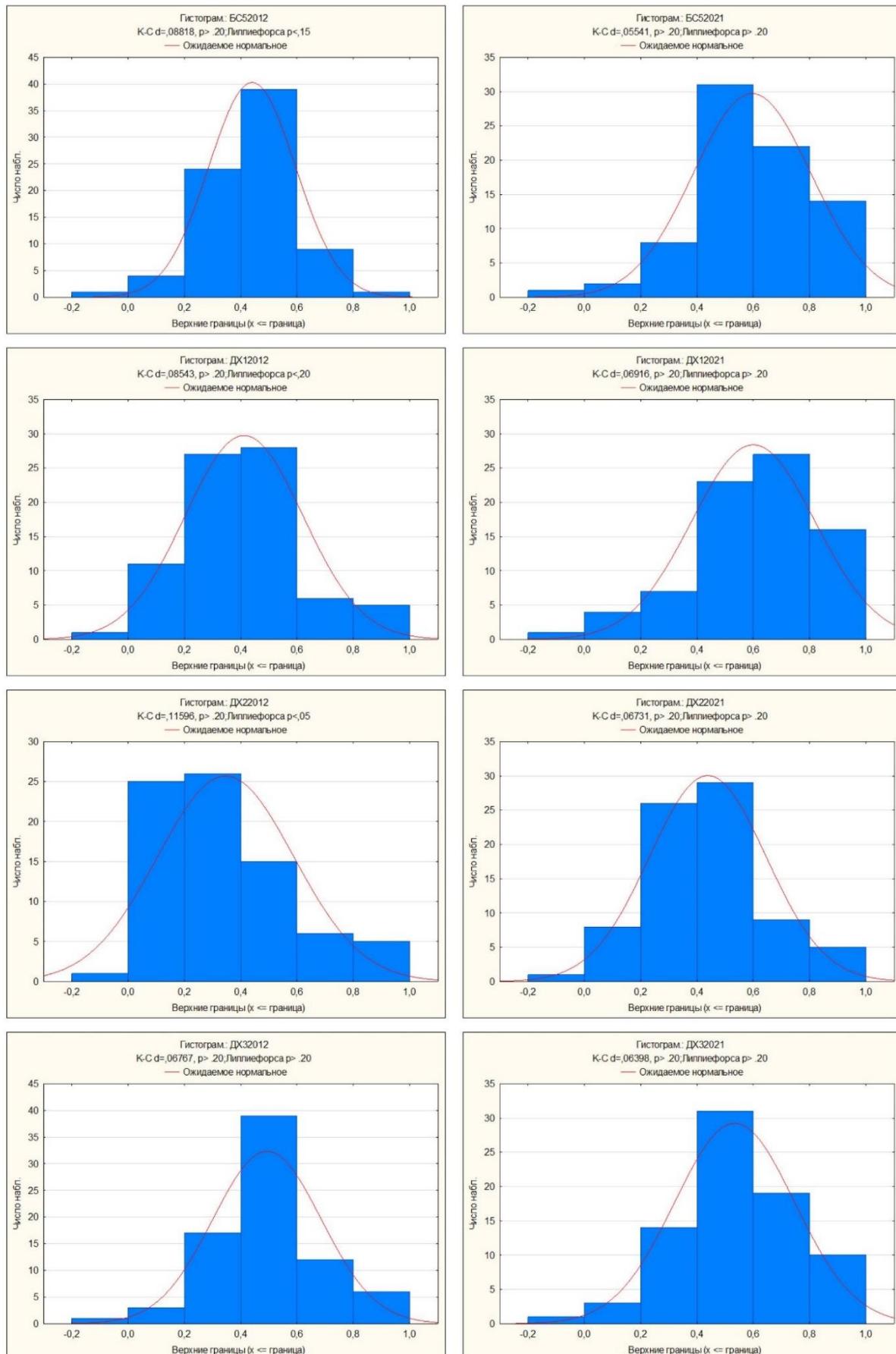
Приложение 5 – Гистограммы распределения для показателей, характеризующих среду взаимодействия



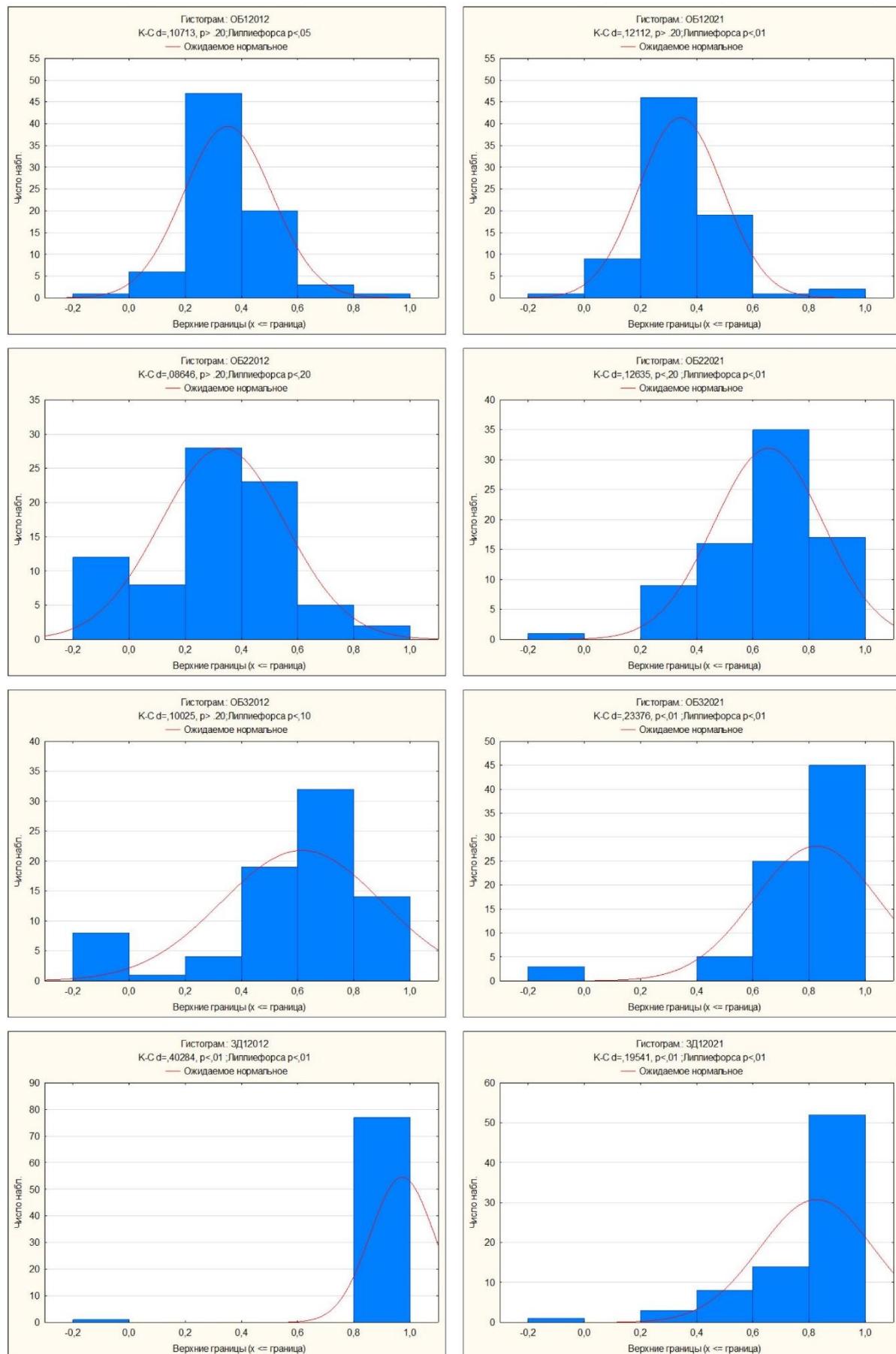
Окончание Приложения 5



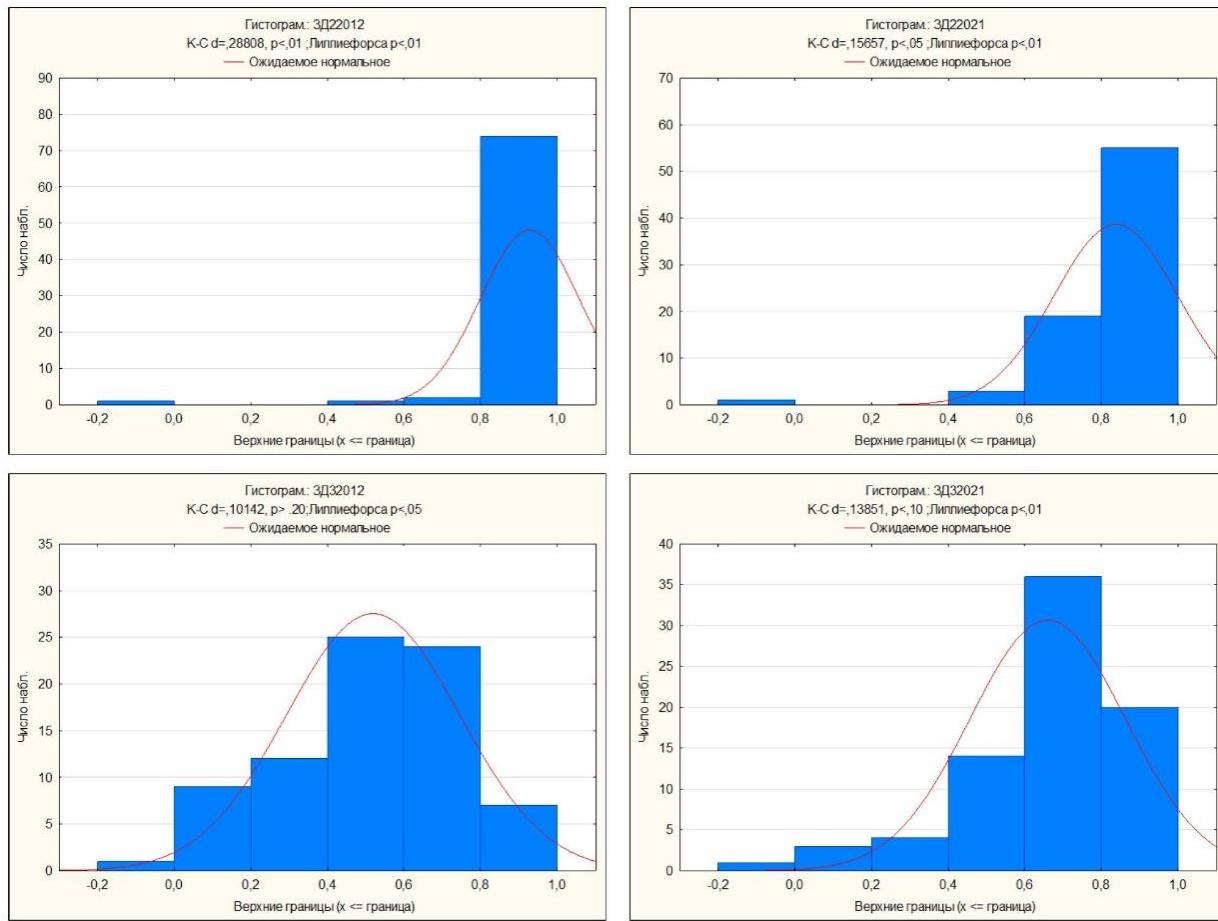
Окончание Приложения 5



Окончание Приложения 5



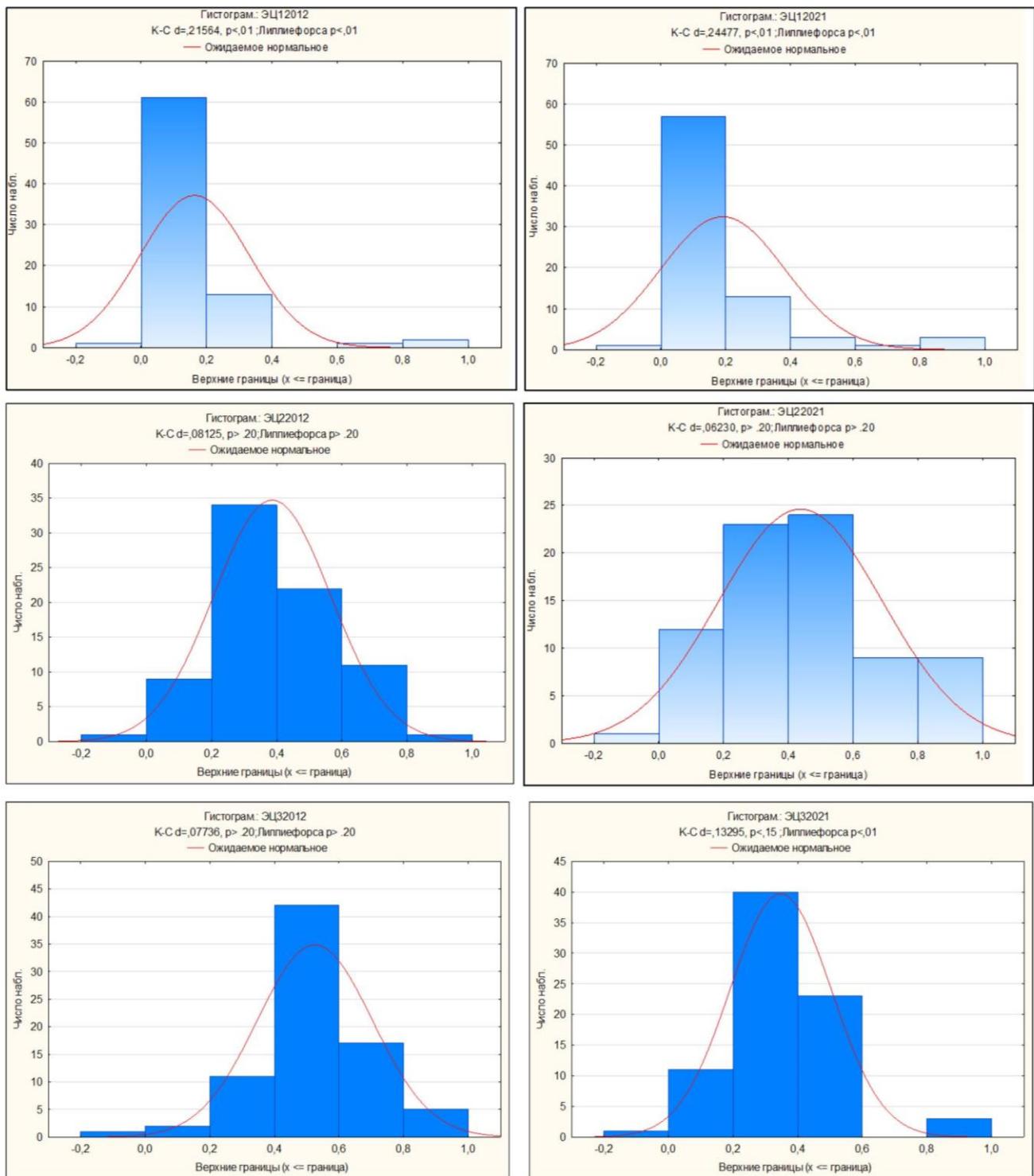
Окончания Приложения 5



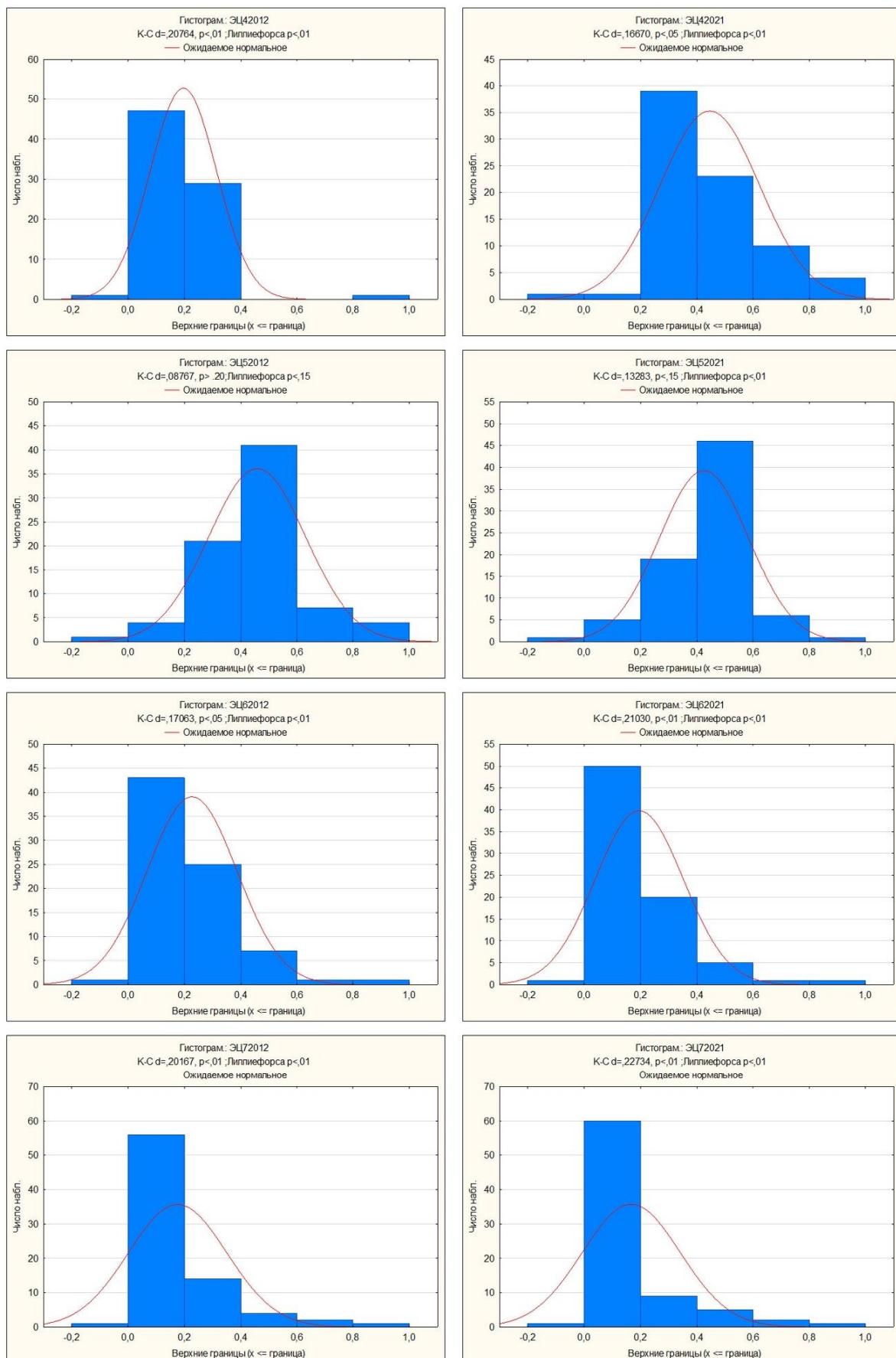
Приложение 6 – Результаты оценки нормальности распределения показателей, характеризующих эффекты от цифровизации

Переменная	Асим-метрия	Стд. ош. асим-метрии	Асим-метрия / Стд. ош. асимметрии	Эксцесс	Стд. ош. Эксцесса	Эксцесс / Стд. ош. эксцесса	Критерий Колмогорова-Смирнова
ЭЦ12012	3,52	0,27	12,92	14,68	0,54	27,28	0,01
ЭЦ12021	2,67	0,27	9,80	7,52	0,54	13,98	0,01
ЭЦ22012	0,52	0,27	1,92	1,00	0,54	1,87	0,20
ЭЦ22021	0,28	0,27	1,03	-0,49	0,54	-0,91	0,20
ЭЦ32012	0,02	0,27	0,06	0,78	0,54	1,45	0,20
ЭЦ32021	1,29	0,27	4,74	4,46	0,54	8,29	0,15
ЭЦ42012	4,10	0,27	15,06	27,67	0,54	51,41	0,01
ЭЦ42021	0,97	0,27	3,55	1,08	0,54	2,00	0,05
ЭЦ52012	0,61	0,27	2,23	1,91	0,54	3,54	0,20
ЭЦ52021	-0,09	0,27	-0,35	2,57	0,54	4,77	0,15
ЭЦ62012	2,19	0,27	8,04	7,05	0,54	13,11	0,05
ЭЦ62021	2,80	0,27	10,28	10,35	0,54	19,23	0,01
ЭЦ72012	2,46	0,27	9,03	7,24	0,54	13,44	0,01
ЭЦ72021	2,52	0,27	9,25	7,48	0,54	13,90	0,01

Приложение 7 – Гистограммы распределения для показателей, характеризующих среду взаимодействия



Окончание Приложения 7



Приложение 8 – Описательные статистики для показателей, характеризующих базу взаимодействия

Переменная	Медиана (Me)	Нижний quartиль 25% (Q1)	Верхний quartиль 75% (Q3)
КП1 ₂₀₁₂	0,34	0,24	0,42
КП1 ₂₀₂₁	0,26	0,16	0,39
КП2 ₂₀₁₂	0,48	0,39	0,56
КП2 ₂₀₂₁	0,37	0,27	0,47
КП3 ₂₀₁₂	0,36	0,24	0,45
КП3 ₂₀₂₁	0,38	0,28	0,52
НИ1 ₂₀₁₂	0,06	0,02	0,13
НИ1 ₂₀₂₁	0,12	0,03	0,31
НИ2 ₂₀₁₂	0,18	0,10	0,27
НИ2 ₂₀₂₁	0,19	0,12	0,29
НИ3 ₂₀₁₂	0,08	0,05	0,14
НИ3 ₂₀₂₁	0,14	0,07	0,22
ИФ1 ₂₀₁₂	0,48	0,37	0,62
ИФ1 ₂₀₂₁	0,59	0,50	0,70
ИФ2 ₂₀₁₂	0,41	0,26	0,52
ИФ2 ₂₀₂₁	0,60	0,53	0,70
ИФ3 ₂₀₁₂	0,29	0,24	0,38
ИФ3 ₂₀₂₁	0,43	0,32	0,49
ИФ4 ₂₀₁₂	0,47	0,32	0,67
ИФ4 ₂₀₂₁	0,73	0,65	0,83
ИФ5 ₂₀₁₂	0,70	0,61	0,74
ИФ5 ₂₀₂₁	0,58	0,44	0,63
ЭС1 ₂₀₁₂	0,08	0,03	0,17
ЭС1 ₂₀₂₁	0,05	0,03	0,14
ЭС2 ₂₀₁₂	0,21	0,11	0,38
ЭС2 ₂₀₂₁	0,10	0,04	0,21
ЭС3 ₂₀₁₂	0,17	0,12	0,29
ЭС3 ₂₀₂₁	0,01	0,00	0,04
ЭС4 ₂₀₁₂	0,37	0,28	0,50
ЭС4 ₂₀₂₁	0,27	0,17	0,43
ИБ1 ₂₀₁₂	0,78	0,69	0,84
ИБ1 ₂₀₂₁	0,67	0,57	0,75
ИБ2 ₂₀₁₂	0,71	0,62	0,82
ИБ2 ₂₀₂₁	0,59	0,46	0,66

Приложение 9 – Описательные статистики для показателей, характеризующих среду взаимодействия

Переменная	Медиана (Me)	Нижний квартиль 25% (Q1)	Верхний квартиль 75% (Q3)
PB12012	0,84	0,65	0,90
PB12021	0,79	0,58	0,88
PB22012	0,53	0,39	0,63
PB22021	0,45	0,29	0,62
PB32012	0,53	0,46	0,65
PB32021	0,72	0,58	0,79
БС12012	0,35	0,23	0,46
БС12021	0,47	0,38	0,65
БС22012	0,57	0,49	0,71
БС22021	0,53	0,44	0,62
БС32012	0,43	0,34	0,53
БС32021	0,64	0,53	0,78
БС42012	0,61	0,52	0,72
БС42021	0,58	0,50	0,69
БС52012	0,45	0,37	0,53
БС52021	0,59	0,47	0,74
ДХ12012	0,40	0,27	0,51
ДХ12021	0,63	0,47	0,79
ДХ22012	0,31	0,16	0,50
ДХ22021	0,43	0,31	0,57
ДХ32012	0,50	0,39	0,60
ДХ32021	0,52	0,40	0,68
ОБ12012	0,32	0,25	0,43
ОБ12021	0,33	0,26	0,43
ОБ22012	0,30	0,18	0,52
ОБ22021	0,70	0,55	0,78
ОБ32012	0,67	0,50	0,78
ОБ32021	0,83	0,71	1,00
ЗД12012	1,00	0,98	1,00
ЗД12021	0,87	0,72	1,00
ЗД22012	0,96	0,92	0,99
ЗД22021	0,87	0,77	0,93
ЗД32012	0,56	0,38	0,68
ЗД32021	0,71	0,59	0,80

Приложение 10 – Описательные статистики для показателей, характеризующих эффекты от цифровизации

Переменная	Медиана (Me)	Нижний quartиль 25% (Q1)	Верхний quartиль 75% (Q3)
ЭЦ12012	0,13	0,07	0,18
ЭЦ12021	0,15	0,08	0,20
ЭЦ22012	0,37	0,28	0,47
ЭЦ22021	0,41	0,27	0,58
ЭЦ32012	0,52	0,43	0,64
ЭЦ32021	0,35	0,25	0,42
ЭЦ42012	0,19	0,15	0,22
ЭЦ42021	0,38	0,34	0,52
ЭЦ52012	0,44	0,36	0,55
ЭЦ52021	0,44	0,35	0,51
ЭЦ62012	0,18	0,14	0,27
ЭЦ62021	0,15	0,11	0,21
ЭЦ72012	0,12	0,07	0,21
ЭЦ72021	0,11	0,06	0,19

Приложение 11 – Результаты расчета субиндекса, характеризующего базу взаимодействия

База взаимодействия											
ФО	Субъект РФ	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЦФО	Белгородская область	0,38	0,38	0,40	0,41	0,47	0,49	0,48	0,48	0,48	0,47
ЦФО	Брянская область	0,36	0,34	0,36	0,39	0,45	0,39	0,41	0,40	0,36	0,37
ЦФО	Владimirская область	0,43	0,41	0,44	0,44	0,47	0,48	0,43	0,46	0,44	0,43
ЦФО	Воронежская область	0,41	0,39	0,43	0,48	0,50	0,52	0,50	0,52	0,53	0,47
ЦФО	Ивановская область	0,44	0,41	0,41	0,39	0,44	0,43	0,43	0,38	0,38	0,38
ЦФО	Калужская область	0,49	0,47	0,49	0,50	0,55	0,54	0,55	0,48	0,47	0,48
ЦФО	Костромская область	0,34	0,35	0,33	0,28	0,38	0,38	0,36	0,39	0,33	0,33
ЦФО	Курская область	0,39	0,39	0,42	0,42	0,43	0,46	0,45	0,44	0,38	0,39
ЦФО	Липецкая область	0,36	0,38	0,39	0,42	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43
ЦФО	Орловская область	0,40	0,37	0,38	0,42	0,45	0,47	0,47	0,47	0,45	0,44
ЦФО	Рязанская область	0,43	0,40	0,44	0,44	0,50	0,45	0,46	0,45	0,42	0,45
ЦФО	Смоленская область	0,36	0,37	0,38	0,36	0,40	0,42	0,41	0,41	0,35	0,37
ЦФО	Тамбовская область	0,36	0,36	0,39	0,39	0,43	0,46	0,43	0,45	0,39	0,43
ЦФО	Тверская область	0,35	0,37	0,35	0,32	0,40	0,41	0,39	0,41	0,37	0,37
ЦФО	Тульская область	0,43	0,42	0,42	0,45	0,48	0,48	0,46	0,50	0,44	0,42
ЦФО	Ярославская область	0,50	0,45	0,49	0,48	0,56	0,51	0,51	0,50	0,46	0,48
СЗФО	Республика Карелия	0,44	0,42	0,42	0,42	0,41	0,39	0,40	0,38	0,38	0,38
СЗФО	Республика Коми	0,36	0,36	0,38	0,40	0,42	0,41	0,41	0,38	0,34	0,35
СЗФО	Архангельская область	0,41	0,38	0,35	0,34	0,37	0,38	0,38	0,37	0,31	0,35
СЗФО	Вологодская область	0,36	0,36	0,38	0,41	0,40	0,37	0,39	0,41	0,34	0,36
СЗФО	Калининградская область	0,45	0,46	0,44	0,39	0,47	0,44	0,40	0,41	0,35	0,37
СЗФО	Ленинградская область	0,38	0,39	0,35	0,34	0,39	0,38	0,37	0,36	0,32	0,35
СЗФО	Мурманская область	0,43	0,44	0,44	0,46	0,44	0,47	0,46	0,47	0,41	0,43
СЗФО	Новгородская область	0,41	0,34	0,37	0,35	0,42	0,40	0,41	0,39	0,39	0,37
СЗФО	Псковская область	0,36	0,33	0,36	0,33	0,35	0,32	0,35	0,35	0,36	0,37
СЗФО	г. Санкт-Петербург	0,72	0,68	0,70	0,70	0,77	0,79	0,76	0,72	0,72	0,68

Окончание Приложения 11

ЮФО	Республика Адыгея	0,37	0,38	0,36	0,35	0,38	0,40	0,39	0,35	0,30	0,31
ЮФО	Республика Калмыкия	0,34	0,37	0,33	0,35	0,39	0,33	0,32	0,30	0,27	0,31
ЮФО	Краснодарский край	0,44	0,44	0,42	0,34	0,42	0,46	0,39	0,35	0,33	0,32
ЮФО	Астраханская область	0,34	0,33	0,37	0,38	0,42	0,40	0,37	0,37	0,33	0,33
ЮФО	Волгоградская область	0,37	0,38	0,42	0,33	0,39	0,38	0,39	0,37	0,34	0,34
ЮФО	Ростовская область	0,41	0,40	0,44	0,43	0,47	0,46	0,46	0,48	0,44	0,44
СКФО	Республика Дагестан	0,27	0,26	0,28	0,13	0,21	0,15	0,15	0,10	0,09	0,11
СКФО	Республика Ингушетия	0,18	0,20	0,28	0,21	0,25	0,26	0,30	0,28	0,24	0,24
СКФО	Кабардино-Балкарская Республика	0,30	0,30	0,31	0,28	0,31	0,31	0,30	0,28	0,31	0,29
СКФО	Карачаево-Черкесская Республика	0,31	0,28	0,27	0,27	0,33	0,37	0,34	0,32	0,29	0,27
СКФО	Республика Северная Осетия - Алания	0,29	0,28	0,32	0,29	0,30	0,35	0,38	0,34	0,35	0,38
СКФО	Чеченская Республика	0,10	0,10	0,14	0,17	0,11	0,19	0,13	0,15	0,19	0,19
СКФО	Ставропольский край	0,43	0,42	0,44	0,44	0,46	0,44	0,43	0,38	0,37	0,39
ПФО	Республика Башкортостан	0,42	0,40	0,42	0,43	0,46	0,45	0,45	0,41	0,41	0,41
ПФО	Республика Марий Эл	0,38	0,37	0,42	0,39	0,40	0,40	0,38	0,42	0,36	0,36
ПФО	Республика Мордовия	0,42	0,42	0,47	0,44	0,51	0,47	0,48	0,52	0,45	0,41
ПФО	Республика Татарстан	0,53	0,52	0,55	0,56	0,61	0,60	0,60	0,59	0,58	0,57
ПФО	Удмуртская Республика	0,43	0,41	0,45	0,45	0,48	0,46	0,45	0,47	0,43	0,43
ПФО	Чувашская Республика	0,45	0,39	0,42	0,46	0,51	0,50	0,52	0,50	0,40	0,42
ПФО	Пермский край	0,42	0,42	0,42	0,44	0,48	0,49	0,50	0,47	0,43	0,43
ПФО	Кировская область	0,36	0,35	0,35	0,31	0,41	0,41	0,44	0,45	0,40	0,42
ПФО	Нижегородская область	0,55	0,52	0,56	0,60	0,66	0,65	0,65	0,64	0,61	0,61
ПФО	Оренбургская область	0,39	0,37	0,37	0,38	0,41	0,38	0,36	0,37	0,34	0,39
ПФО	Пензенская область	0,40	0,39	0,41	0,41	0,50	0,47	0,44	0,44	0,44	0,41
ПФО	Самарская область	0,53	0,47	0,46	0,44	0,51	0,50	0,52	0,52	0,49	0,47
ПФО	Саратовская область	0,42	0,39	0,39	0,41	0,43	0,40	0,45	0,44	0,34	0,37

Окончание Приложения 11

ПФО	Ульяновская область	0,44	0,41	0,43	0,45	0,49	0,47	0,50	0,48	0,42	0,44
УФО	Курганская область	0,41	0,38	0,36	0,27	0,35	0,34	0,35	0,34	0,32	0,33
УФО	Свердловская область	0,46	0,45	0,48	0,47	0,52	0,53	0,50	0,51	0,47	0,47
УФО	Тюменская область	0,43	0,41	0,44	0,43	0,47	0,45	0,45	0,43	0,35	0,34
УФО	Челябинская область	0,49	0,46	0,48	0,44	0,48	0,49	0,48	0,48	0,41	0,42
СФО	Республика Алтай	0,39	0,35	0,38	0,36	0,35	0,37	0,39	0,35	0,36	0,31
СФО	Республика Тыва	0,29	0,29	0,27	0,24	0,29	0,24	0,23	0,26	0,25	0,19
СФО	Республика Хакасия	0,35	0,35	0,34	0,32	0,35	0,30	0,31	0,30	0,29	0,27
СФО	Алтайский край	0,32	0,32	0,34	0,33	0,39	0,36	0,38	0,38	0,36	0,36
СФО	Красноярский край	0,42	0,42	0,45	0,44	0,47	0,43	0,44	0,42	0,36	0,33
СФО	Иркутская область	0,44	0,39	0,40	0,41	0,43	0,42	0,41	0,38	0,34	0,33
СФО	Кемеровская область- Кузбасс	0,37	0,34	0,34	0,31	0,35	0,35	0,33	0,35	0,33	0,35
СФО	Новосибирская область	0,56	0,55	0,53	0,55	0,55	0,57	0,58	0,60	0,52	0,52
СФО	Омская область	0,40	0,38	0,39	0,35	0,42	0,42	0,44	0,40	0,48	0,46
СФО	Томская область	0,57	0,53	0,54	0,60	0,64	0,59	0,61	0,58	0,61	0,57
ДФО	Республика Бурятия	0,33	0,33	0,36	0,31	0,38	0,32	0,36	0,36	0,30	0,30
ДФО	Республика Саха (Якутия)	0,34	0,36	0,36	0,37	0,39	0,39	0,36	0,35	0,32	0,32
ДФО	Забайкальский край	0,31	0,27	0,33	0,32	0,37	0,33	0,31	0,26	0,23	0,25
ДФО	Камчатский край	0,50	0,47	0,47	0,46	0,50	0,51	0,45	0,43	0,37	0,38
ДФО	Приморский край	0,44	0,41	0,42	0,36	0,41	0,40	0,44	0,38	0,36	0,35
ДФО	Хабаровский край	0,54	0,49	0,52	0,53	0,56	0,55	0,53	0,49	0,46	0,43
ДФО	Амурская область	0,37	0,36	0,38	0,41	0,40	0,39	0,35	0,33	0,32	0,29
ДФО	Магаданская область	0,50	0,48	0,46	0,50	0,47	0,44	0,45	0,41	0,36	0,36
ДФО	Сахалинская область	0,44	0,43	0,46	0,47	0,46	0,46	0,41	0,38	0,33	0,35
ДФО	Еврейская автономная область	0,31	0,30	0,30	0,24	0,31	0,31	0,32	0,31	0,29	0,24
ДФО	Чукотский автономный округ	0,37	0,38	0,41	0,39	0,37	0,38	0,40	0,41	0,30	0,36

Приложение 12 – Результаты расчета субиндекса, характеризующего среду взаимодействия

Среда взаимодействия											
ФО	Субъект РФ	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЦФО	Белгородская область	0,58	0,56	0,59	0,62	0,62	0,67	0,67	0,69	0,75	0,74
ЦФО	Брянская область	0,40	0,41	0,45	0,49	0,50	0,54	0,53	0,60	0,57	0,61
ЦФО	Владimirская область	0,59	0,60	0,59	0,63	0,61	0,66	0,60	0,63	0,70	0,70
ЦФО	Воронежская область	0,49	0,52	0,55	0,61	0,58	0,63	0,65	0,63	0,67	0,68
ЦФО	Ивановская область	0,58	0,60	0,59	0,60	0,58	0,62	0,59	0,60	0,70	0,69
ЦФО	Калужская область	0,55	0,58	0,58	0,61	0,52	0,55	0,59	0,56	0,55	0,56
ЦФО	Костромская область	0,50	0,49	0,50	0,49	0,53	0,58	0,51	0,55	0,57	0,58
ЦФО	Курская область	0,46	0,47	0,50	0,48	0,54	0,56	0,47	0,58	0,62	0,67
ЦФО	Липецкая область	0,57	0,57	0,58	0,62	0,57	0,63	0,62	0,61	0,62	0,60
ЦФО	Орловская область	0,45	0,46	0,48	0,49	0,49	0,54	0,52	0,48	0,57	0,55
ЦФО	Рязанская область	0,50	0,53	0,51	0,56	0,58	0,61	0,65	0,59	0,59	0,64
ЦФО	Смоленская область	0,57	0,57	0,58	0,59	0,53	0,61	0,62	0,63	0,67	0,63
ЦФО	Тамбовская область	0,51	0,57	0,56	0,59	0,61	0,65	0,65	0,64	0,63	0,66
ЦФО	Тверская область	0,48	0,50	0,54	0,47	0,41	0,47	0,47	0,53	0,57	0,53
ЦФО	Тульская область	0,56	0,60	0,64	0,68	0,66	0,62	0,64	0,69	0,67	0,65
ЦФО	Ярославская область	0,65	0,64	0,64	0,65	0,68	0,66	0,66	0,70	0,67	0,71
СЗФО	Республика Карелия	0,71	0,70	0,71	0,71	0,66	0,67	0,65	0,64	0,64	0,67
СЗФО	Республика Коми	0,57	0,61	0,62	0,62	0,67	0,64	0,64	0,67	0,59	0,61
СЗФО	Архангельская область	0,64	0,64	0,60	0,59	0,54	0,55	0,53	0,57	0,60	0,63
СЗФО	Вологодская область	0,54	0,55	0,59	0,60	0,58	0,66	0,65	0,67	0,60	0,66
СЗФО	Калининградская область	0,64	0,65	0,64	0,65	0,62	0,61	0,61	0,60	0,69	0,70
СЗФО	Ленинградская область	0,66	0,66	0,69	0,68	0,69	0,66	0,63	0,62	0,62	0,59
СЗФО	Мурманская область	0,62	0,71	0,68	0,60	0,49	0,48	0,46	0,61	0,65	0,66
СЗФО	Новгородская область	0,60	0,57	0,60	0,55	0,63	0,42	0,58	0,58	0,66	0,65
СЗФО	Псковская область	0,59	0,57	0,58	0,57	0,52	0,51	0,54	0,56	0,58	0,60
СЗФО	г. Санкт-Петербург	0,77	0,79	0,77	0,73	0,73	0,73	0,71	0,72	0,78	0,77

Окончание Приложения 12

ЮФО	Республика Адыгея	0,47	0,51	0,56	0,52	0,51	0,51	0,54	0,56	0,58	0,57
ЮФО	Республика Калмыкия	0,41	0,50	0,51	0,49	0,49	0,58	0,35	0,36	0,57	0,53
ЮФО	Краснодарский край	0,59	0,55	0,51	0,53	0,48	0,53	0,58	0,59	0,55	0,59
ЮФО	Астраханская область	0,53	0,50	0,52	0,51	0,53	0,57	0,61	0,61	0,59	0,63
ЮФО	Волгоградская область	0,56	0,59	0,58	0,52	0,54	0,56	0,59	0,62	0,60	0,65
ЮФО	Ростовская область	0,53	0,56	0,58	0,62	0,60	0,60	0,64	0,69	0,63	0,65
СКФО	Республика Дагестан	0,46	0,43	0,35	0,42	0,39	0,34	0,24	0,27	0,43	0,47
СКФО	Республика Ингушетия	0,35	0,36	0,35	0,42	0,53	0,51	0,53	0,53	0,49	0,44
СКФО	Кабардино-Балкарская Республика	0,42	0,46	0,40	0,43	0,38	0,44	0,42	0,51	0,61	0,65
СКФО	Карачаево-Черкесская Республика	0,34	0,36	0,39	0,42	0,40	0,50	0,48	0,48	0,56	0,60
СКФО	Республика Северная Осетия - Алания	0,44	0,44	0,45	0,43	0,50	0,49	0,52	0,44	0,56	0,53
СКФО	Чеченская Республика	0,35	0,33	0,35	0,43	0,37	0,41	0,54	0,41	0,50	0,54
СКФО	Ставропольский край	0,61	0,60	0,57	0,62	0,61	0,62	0,62	0,63	0,70	0,72
ПФО	Республика Башкортостан	0,64	0,65	0,63	0,68	0,61	0,67	0,63	0,67	0,59	0,59
ПФО	Республика Марий Эл	0,54	0,54	0,55	0,53	0,49	0,50	0,42	0,50	0,53	0,53
ПФО	Республика Мордовия	0,58	0,59	0,61	0,59	0,56	0,51	0,60	0,64	0,51	0,54
ПФО	Республика Татарстан	0,75	0,74	0,72	0,73	0,72	0,70	0,68	0,72	0,67	0,64
ПФО	Удмуртская Республика	0,60	0,63	0,61	0,63	0,59	0,62	0,61	0,65	0,57	0,64
ПФО	Чувашская Республика	0,71	0,70	0,68	0,69	0,64	0,62	0,61	0,65	0,53	0,58
ПФО	Пермский край	0,60	0,60	0,62	0,59	0,54	0,61	0,60	0,61	0,64	0,67
ПФО	Кировская область	0,50	0,51	0,47	0,44	0,52	0,52	0,44	0,56	0,52	0,55
ПФО	Нижегородская область	0,63	0,64	0,64	0,67	0,57	0,64	0,64	0,65	0,72	0,69
ПФО	Оренбургская область	0,54	0,55	0,53	0,60	0,59	0,59	0,57	0,64	0,70	0,72
ПФО	Пензенская область	0,64	0,65	0,63	0,64	0,60	0,61	0,61	0,62	0,55	0,58
ПФО	Самарская область	0,55	0,51	0,53	0,45	0,41	0,45	0,49	0,54	0,60	0,56
ПФО	Саратовская область	0,56	0,54	0,55	0,56	0,45	0,52	0,58	0,58	0,60	0,62

Окончание Приложения 12

ПФО	Ульяновская область	0,51	0,48	0,50	0,52	0,44	0,44	0,44	0,51	0,47	0,50
УФО	Курганская область	0,58	0,54	0,52	0,48	0,45	0,41	0,47	0,50	0,56	0,55
УФО	Свердловская область	0,68	0,73	0,75	0,63	0,57	0,62	0,61	0,68	0,76	0,74
УФО	Тюменская область	0,69	0,72	0,74	0,71	0,73	0,66	0,77	0,73	0,76	0,73
УФО	Челябинская область	0,58	0,63	0,65	0,66	0,59	0,61	0,59	0,63	0,71	0,72
СФО	Республика Алтай	0,43	0,46	0,49	0,52	0,51	0,56	0,50	0,50	0,58	0,62
СФО	Республика Тыва	0,36	0,39	0,38	0,42	0,42	0,52	0,53	0,55	0,61	0,60
СФО	Республика Хакасия	0,61	0,65	0,65	0,65	0,51	0,54	0,53	0,56	0,53	0,54
СФО	Алтайский край	0,52	0,55	0,56	0,56	0,49	0,55	0,55	0,59	0,52	0,58
СФО	Красноярский край	0,54	0,58	0,58	0,57	0,44	0,48	0,48	0,52	0,57	0,50
СФО	Иркутская область	0,62	0,63	0,63	0,63	0,54	0,46	0,51	0,50	0,60	0,57
СФО	Кемеровская область- Кузбасс	0,63	0,64	0,63	0,57	0,52	0,52	0,53	0,57	0,57	0,64
СФО	Новосибирская область	0,53	0,57	0,58	0,53	0,46	0,50	0,55	0,63	0,64	0,62
СФО	Омская область	0,60	0,57	0,63	0,58	0,56	0,58	0,58	0,61	0,64	0,67
СФО	Томская область	0,73	0,71	0,68	0,64	0,67	0,61	0,66	0,66	0,74	0,73
ДФО	Республика Бурятия	0,54	0,55	0,54	0,50	0,46	0,39	0,37	0,55	0,49	0,55
ДФО	Республика Саха (Якутия)	0,43	0,45	0,46	0,42	0,50	0,47	0,55	0,52	0,67	0,60
ДФО	Забайкальский край	0,52	0,57	0,58	0,54	0,55	0,52	0,54	0,57	0,65	0,62
ДФО	Камчатский край	0,51	0,53	0,50	0,47	0,47	0,51	0,51	0,64	0,64	0,65
ДФО	Приморский край	0,65	0,62	0,65	0,57	0,51	0,53	0,54	0,52	0,57	0,58
ДФО	Хабаровский край	0,64	0,68	0,68	0,68	0,70	0,62	0,62	0,60	0,65	0,70
ДФО	Амурская область	0,29	0,28	0,31	0,46	0,50	0,54	0,50	0,55	0,63	0,61
ДФО	Магаданская область	0,49	0,50	0,52	0,46	0,37	0,37	0,40	0,64	0,69	0,68
ДФО	Сахалинская область	0,60	0,65	0,60	0,62	0,54	0,62	0,56	0,62	0,72	0,68
ДФО	Еврейская автономная область	0,48	0,48	0,48	0,47	0,44	0,52	0,47	0,49	0,43	0,48
ДФО	Чукотский автономный округ	0,51	0,45	0,47	0,53	0,51	0,46	0,43	0,53	0,57	0,50

Приложение 13 – Результаты расчета субиндекса, характеризующего эффекты от цифровизации

Эффекты от цифровизации											
ФО	Субъект РФ	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЦФО	Белгородская область	0,30	0,31	0,30	0,34	0,34	0,29	0,31	0,27	0,29	0,29
ЦФО	Брянская область	0,31	0,29	0,29	0,28	0,29	0,28	0,28	0,26	0,27	0,24
ЦФО	Владimirская область	0,31	0,30	0,30	0,30	0,38	0,29	0,29	0,31	0,35	0,43
ЦФО	Воронежская область	0,32	0,28	0,31	0,30	0,32	0,27	0,30	0,27	0,28	0,29
ЦФО	Ивановская область	0,19	0,27	0,17	0,25	0,23	0,19	0,23	0,22	0,28	0,22
ЦФО	Калужская область	0,46	0,38	0,40	0,33	0,41	0,42	0,40	0,39	0,38	0,39
ЦФО	Костромская область	0,26	0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,23	0,24	0,25
ЦФО	Курская область	0,29	0,29	0,30	0,30	0,35	0,29	0,32	0,29	0,34	0,31
ЦФО	Липецкая область	0,27	0,30	0,31	0,29	0,31	0,27	0,29	0,22	0,29	0,28
ЦФО	Орловская область	0,26	0,28	0,26	0,28	0,28	0,25	0,28	0,31	0,29	0,26
ЦФО	Рязанская область	0,32	0,31	0,30	0,28	0,31	0,27	0,31	0,30	0,35	0,31
ЦФО	Смоленская область	0,27	0,27	0,27	0,28	0,30	0,26	0,32	0,27	0,28	0,27
ЦФО	Тамбовская область	0,28	0,28	0,27	0,35	0,22	0,23	0,27	0,19	0,25	0,22
ЦФО	Тверская область	0,27	0,29	0,26	0,25	0,33	0,24	0,30	0,23	0,27	0,26
ЦФО	Тульская область	0,35	0,37	0,42	0,45	0,48	0,33	0,36	0,30	0,35	0,36
ЦФО	Ярославская область	0,33	0,33	0,32	0,33	0,38	0,34	0,35	0,32	0,38	0,34
СЗФО	Республика Карелия	0,31	0,31	0,31	0,31	0,33	0,32	0,36	0,35	0,38	0,38
СЗФО	Республика Коми	0,37	0,38	0,37	0,39	0,40	0,32	0,33	0,33	0,30	0,31
СЗФО	Архангельская область	0,37	0,38	0,36	0,39	0,44	0,40	0,38	0,38	0,34	0,38
СЗФО	Вологодская область	0,33	0,27	0,31	0,33	0,30	0,30	0,36	0,30	0,33	0,38
СЗФО	Калининградская область	0,33	0,31	0,33	0,28	0,35	0,28	0,31	0,27	0,32	0,32
СЗФО	Ленинградская область	0,30	0,26	0,27	0,33	0,39	0,34	0,38	0,33	0,33	0,35
СЗФО	Мурманская область	0,40	0,42	0,42	0,50	0,51	0,44	0,44	0,44	0,52	0,48
СЗФО	Новгородская область	0,38	0,37	0,40	0,40	0,41	0,34	0,32	0,33	0,37	0,39
СЗФО	Псковская область	0,24	0,26	0,23	0,23	0,26	0,24	0,23	0,23	0,24	0,26
СЗФО	г. Санкт-Петербург	0,43	0,44	0,46	0,47	0,52	0,45	0,52	0,48	0,49	0,60
ЮФО	Республика Адыгея	0,24	0,24	0,25	0,23	0,29	0,23	0,26	0,23	0,28	0,23

Окончание Приложения 13

ЮФО	Республика Калмыкия	0,15	0,17	0,16	0,11	0,14	0,15	0,21	0,17	0,19	0,20
ЮФО	Краснодарский край	0,24	0,26	0,24	0,24	0,27	0,23	0,24	0,21	0,25	0,27
ЮФО	Астраханская область	0,31	0,32	0,25	0,22	0,29	0,34	0,37	0,32	0,29	0,22
ЮФО	Волгоградская область	0,24	0,25	0,27	0,21	0,29	0,23	0,22	0,23	0,25	0,20
ЮФО	Ростовская область	0,25	0,28	0,29	0,32	0,33	0,28	0,30	0,25	0,26	0,26
СКФО	Республика Дагестан	0,14	0,17	0,15	0,14	0,16	0,15	0,12	0,12	0,20	0,13
СКФО	Республика Ингушетия	0,26	0,24	0,17	0,11	0,08	0,09	0,12	0,09	0,10	0,12
СКФО	Кабардино-Балкарская Республика	0,21	0,19	0,19	0,19	0,22	0,15	0,16	0,13	0,19	0,18
СКФО	Карачаево-Черкесская Республика	0,21	0,18	0,17	0,13	0,24	0,21	0,11	0,18	0,19	0,18
СКФО	Республика Северная Осетия - Алания	0,18	0,23	0,21	0,20	0,21	0,17	0,13	0,24	0,26	0,19
СКФО	Чеченская Республика	0,21	0,20	0,20	0,16	0,25	0,11	0,19	0,16	0,23	0,17
СКФО	Ставропольский край	0,23	0,27	0,27	0,27	0,25	0,26	0,25	0,23	0,27	0,27
ПФО	Республика Башкортостан	0,27	0,31	0,31	0,33	0,34	0,32	0,34	0,32	0,31	0,29
ПФО	Республика Марий Эл	0,30	0,26	0,29	0,27	0,24	0,31	0,30	0,25	0,29	0,25
ПФО	Республика Мордовия	0,26	0,27	0,27	0,22	0,33	0,25	0,26	0,24	0,33	0,29
ПФО	Республика Татарстан	0,36	0,36	0,36	0,36	0,38	0,33	0,33	0,32	0,30	0,32
ПФО	Удмуртская Республика	0,28	0,30	0,32	0,32	0,38	0,29	0,32	0,28	0,28	0,26
ПФО	Чувашская Республика	0,30	0,28	0,28	0,26	0,37	0,31	0,34	0,32	0,33	0,29
ПФО	Пермский край	0,37	0,39	0,42	0,44	0,36	0,41	0,40	0,40	0,40	0,39
ПФО	Кировская область	0,32	0,32	0,32	0,30	0,34	0,28	0,31	0,29	0,33	0,34
ПФО	Нижегородская область	0,34	0,36	0,36	0,34	0,45	0,36	0,36	0,35	0,36	0,38
ПФО	Оренбургская область	0,24	0,24	0,24	0,26	0,26	0,24	0,27	0,26	0,25	0,21
ПФО	Пензенская область	0,26	0,28	0,26	0,26	0,22	0,27	0,28	0,27	0,32	0,24
ПФО	Самарская область	0,37	0,39	0,37	0,34	0,33	0,32	0,32	0,31	0,29	0,35
ПФО	Саратовская область	0,27	0,29	0,25	0,25	0,32	0,29	0,29	0,24	0,31	0,26
ПФО	Ульяновская область	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,31	0,30	0,31	0,33	0,30

Окончание Приложения 13

УФО	Курганская область	0,23	0,30	0,27	0,26	0,35	0,27	0,30	0,28	0,26	0,30
УФО	Свердловская область	0,41	0,40	0,38	0,37	0,44	0,35	0,37	0,32	0,34	0,32
УФО	Тюменская область	0,53	0,57	0,52	0,55	0,56	0,51	0,58	0,49	0,44	0,51
УФО	Челябинская область	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,28	0,27	0,24	0,32	0,31
СФО	Республика Алтай	0,23	0,26	0,28	0,23	0,31	0,23	0,31	0,29	0,30	0,28
СФО	Республика Тыва	0,25	0,29	0,29	0,26	0,32	0,36	0,37	0,32	0,32	0,32
СФО	Республика Хакасия	0,27	0,29	0,28	0,26	0,32	0,23	0,30	0,25	0,30	0,25
СФО	Алтайский край	0,25	0,27	0,25	0,26	0,30	0,23	0,24	0,22	0,27	0,25
СФО	Красноярский край	0,33	0,34	0,34	0,36	0,41	0,33	0,35	0,35	0,35	0,33
СФО	Иркутская область	0,37	0,33	0,34	0,32	0,43	0,34	0,36	0,33	0,32	0,31
СФО	Кемеровская область- Кузбасс	0,24	0,28	0,31	0,31	0,28	0,31	0,32	0,26	0,26	0,30
СФО	Новосибирская область	0,30	0,37	0,33	0,32	0,37	0,33	0,36	0,31	0,35	0,36
СФО	Омская область	0,25	0,28	0,26	0,26	0,30	0,26	0,27	0,26	0,27	0,27
СФО	Томская область	0,32	0,33	0,32	0,34	0,35	0,27	0,28	0,28	0,29	0,28
ДФО	Республика Бурятия	0,27	0,33	0,34	0,36	0,27	0,28	0,31	0,33	0,36	0,32
ДФО	Республика Саха (Якутия)	0,31	0,32	0,33	0,35	0,42	0,30	0,35	0,41	0,37	0,50
ДФО	Забайкальский край	0,38	0,43	0,41	0,46	0,51	0,47	0,49	0,40	0,43	0,37
ДФО	Камчатский край	0,39	0,43	0,44	0,48	0,55	0,50	0,58	0,47	0,48	0,47
ДФО	Приморский край	0,24	0,31	0,32	0,29	0,23	0,32	0,33	0,37	0,35	0,33
ДФО	Хабаровский край	0,33	0,35	0,35	0,34	0,37	0,33	0,34	0,33	0,36	0,34
ДФО	Амурская область	0,24	0,24	0,30	0,36	0,28	0,26	0,31	0,42	0,36	0,36
ДФО	Магаданская область	0,53	0,55	0,54	0,60	0,58	0,56	0,59	0,60	0,66	0,59
ДФО	Сахалинская область	0,55	0,57	0,57	0,59	0,58	0,49	0,67	0,55	0,50	0,50
ДФО	Еврейская автономная область	0,25	0,19	0,23	0,21	0,24	0,37	0,30	0,26	0,33	0,36
ДФО	Чукотский автономный округ	0,66	0,68	0,78	0,77	0,77	0,68	0,72	0,69	0,76	0,71

Приложение 14 – Результаты расчета интегрального индекса уровня развития ЦИЭР

Уровень развития ЦЭР											
ФО	Субъект РФ	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЦФО	Белгородская область	0,42	0,41	0,43	0,46	0,48	0,48	0,49	0,48	0,51	0,50
ЦФО	Брянская область	0,36	0,34	0,37	0,39	0,41	0,40	0,41	0,42	0,40	0,41
ЦФО	Владимирская область	0,44	0,44	0,44	0,46	0,49	0,47	0,44	0,47	0,50	0,52
ЦФО	Воронежская область	0,41	0,40	0,43	0,46	0,47	0,48	0,48	0,47	0,49	0,48
ЦФО	Ивановская область	0,40	0,43	0,39	0,41	0,42	0,41	0,42	0,40	0,45	0,43
ЦФО	Калужская область	0,50	0,47	0,49	0,48	0,49	0,50	0,51	0,48	0,47	0,48
ЦФО	Костромская область	0,36	0,36	0,36	0,34	0,39	0,41	0,37	0,39	0,38	0,39
ЦФО	Курская область	0,38	0,38	0,40	0,40	0,44	0,44	0,41	0,43	0,45	0,46
ЦФО	Липецкая область	0,40	0,41	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,42	0,45	0,44
ЦФО	Орловская область	0,37	0,37	0,37	0,40	0,41	0,42	0,42	0,42	0,44	0,42
ЦФО	Рязанская область	0,42	0,42	0,42	0,43	0,46	0,45	0,47	0,45	0,46	0,46
ЦФО	Смоленская область	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,43	0,45	0,44	0,44	0,42
ЦФО	Тамбовская область	0,38	0,40	0,41	0,44	0,42	0,45	0,45	0,43	0,43	0,44
ЦФО	Тверская область	0,37	0,39	0,38	0,35	0,38	0,37	0,39	0,39	0,40	0,39
ЦФО	Тульская область	0,45	0,46	0,49	0,53	0,54	0,47	0,49	0,50	0,48	0,48
ЦФО	Ярославская область	0,49	0,47	0,48	0,49	0,54	0,50	0,51	0,51	0,50	0,51
СЗФО	Республика Карелия	0,49	0,48	0,48	0,48	0,46	0,46	0,47	0,46	0,47	0,48
СЗФО	Республика Коми	0,43	0,45	0,46	0,47	0,50	0,45	0,46	0,46	0,41	0,43
СЗФО	Архангельская область	0,47	0,47	0,44	0,44	0,45	0,44	0,43	0,44	0,42	0,45
СЗФО	Вологодская область	0,41	0,40	0,43	0,45	0,43	0,45	0,47	0,46	0,42	0,47
СЗФО	Калининградская область	0,47	0,47	0,47	0,44	0,48	0,44	0,44	0,43	0,45	0,46
СЗФО	Ленинградская область	0,45	0,44	0,44	0,45	0,49	0,46	0,46	0,44	0,42	0,43
СЗФО	Мурманская область	0,48	0,52	0,52	0,52	0,48	0,46	0,45	0,51	0,53	0,52
СЗФО	Новгородская область	0,46	0,43	0,45	0,44	0,49	0,39	0,44	0,44	0,47	0,47
СЗФО	Псковская область	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41
СЗФО	г. Санкт-Петербург	0,64	0,64	0,64	0,64	0,67	0,66	0,66	0,64	0,67	0,68

Окончание Приложения 14

ЮФО	Республика Адыгея	0,36	0,38	0,39	0,36	0,39	0,38	0,40	0,38	0,39	0,37
ЮФО	Республика Калмыкия	0,30	0,35	0,33	0,32	0,34	0,36	0,29	0,28	0,35	0,35
ЮФО	Краснодарский край	0,42	0,41	0,39	0,37	0,39	0,41	0,40	0,38	0,37	0,39
ЮФО	Астраханская область	0,39	0,39	0,38	0,37	0,41	0,44	0,45	0,43	0,40	0,39
ЮФО	Волгоградская область	0,39	0,41	0,43	0,35	0,40	0,39	0,40	0,41	0,40	0,40
ЮФО	Ростовская область	0,40	0,41	0,44	0,45	0,46	0,45	0,47	0,47	0,44	0,45
СКФО	Республика Дагестан	0,29	0,29	0,26	0,23	0,25	0,22	0,17	0,16	0,24	0,24
СКФО	Республика Ингушетия	0,26	0,27	0,27	0,25	0,29	0,29	0,32	0,30	0,28	0,27
СКФО	Кабардино-Балкарская Республика	0,31	0,32	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,30	0,37	0,38
СКФО	Карачаево-Черкесская Республика	0,29	0,27	0,28	0,27	0,32	0,36	0,31	0,32	0,35	0,35
СКФО	Республика Северная Осетия - Алания	0,30	0,32	0,33	0,31	0,34	0,34	0,34	0,34	0,39	0,37
СКФО	Чеченская Республика	0,22	0,21	0,23	0,25	0,24	0,24	0,29	0,24	0,31	0,30
СКФО	Ставропольский край	0,42	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,43	0,41	0,45	0,46
ПФО	Республика Башкортостан	0,45	0,45	0,45	0,48	0,47	0,48	0,47	0,47	0,44	0,43
ПФО	Республика Марий Эл	0,40	0,39	0,42	0,40	0,38	0,40	0,37	0,39	0,39	0,38
ПФО	Республика Мордовия	0,42	0,43	0,45	0,42	0,47	0,41	0,45	0,47	0,43	0,42
ПФО	Республика Татарстан	0,55	0,54	0,54	0,55	0,57	0,54	0,54	0,54	0,51	0,51
ПФО	Удмуртская Республика	0,44	0,44	0,46	0,47	0,48	0,46	0,46	0,46	0,43	0,44
ПФО	Чувашская Республика	0,49	0,46	0,46	0,47	0,51	0,48	0,49	0,49	0,42	0,43
ПФО	Пермский край	0,46	0,47	0,49	0,49	0,46	0,50	0,50	0,49	0,49	0,50
ПФО	Кировская область	0,39	0,40	0,38	0,35	0,42	0,40	0,39	0,43	0,42	0,44
ПФО	Нижегородская область	0,51	0,51	0,52	0,54	0,56	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56
ПФО	Оренбургская область	0,39	0,38	0,38	0,42	0,42	0,41	0,40	0,42	0,43	0,44
ПФО	Пензенская область	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,44	0,44	0,41
ПФО	Самарская область	0,48	0,46	0,45	0,41	0,42	0,42	0,44	0,46	0,46	0,46
ПФО	Саратовская область	0,41	0,41	0,40	0,41	0,40	0,41	0,44	0,42	0,42	0,42

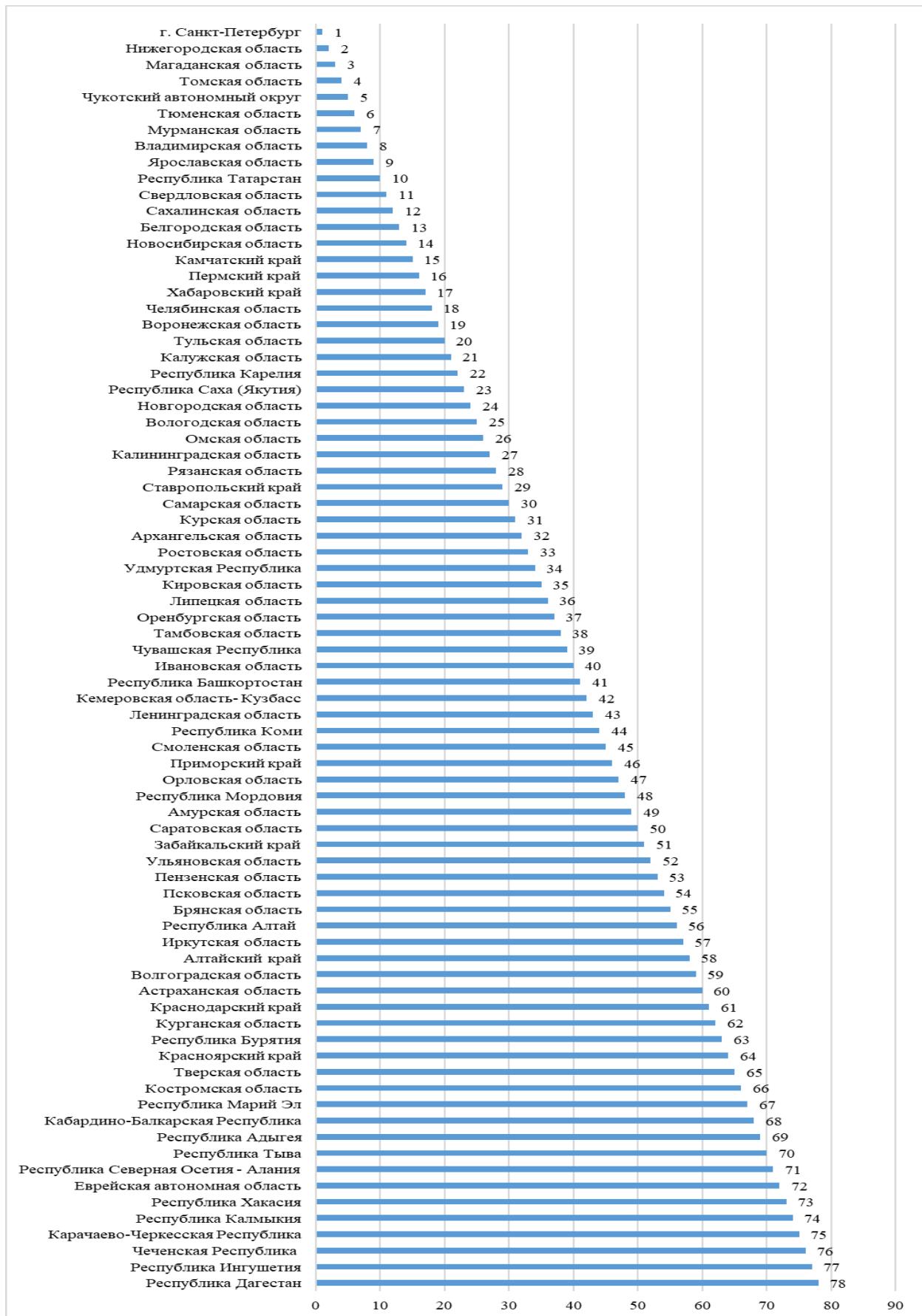
Окончание Приложения 14

ПФО	Ульяновская область	0,41	0,40	0,41	0,43	0,43	0,41	0,41	0,43	0,41	0,41
УФО	Курганская область	0,41	0,41	0,38	0,34	0,38	0,34	0,37	0,37	0,38	0,39
УФО	Свердловская область	0,52	0,52	0,54	0,49	0,51	0,50	0,49	0,51	0,52	0,51
УФО	Тюменская область	0,55	0,56	0,57	0,56	0,58	0,54	0,60	0,55	0,52	0,52
УФО	Челябинская область	0,45	0,46	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45	0,48	0,48
СФО	Республика Алтай	0,35	0,36	0,38	0,37	0,39	0,39	0,40	0,38	0,41	0,41
СФО	Республика Тыва	0,30	0,32	0,31	0,30	0,34	0,38	0,38	0,38	0,39	0,37
СФО	Республика Хакасия	0,41	0,43	0,42	0,41	0,39	0,36	0,38	0,37	0,37	0,36
СФО	Алтайский край	0,36	0,38	0,38	0,38	0,39	0,38	0,39	0,40	0,38	0,40
СФО	Красноярский край	0,43	0,45	0,46	0,46	0,44	0,41	0,42	0,43	0,43	0,39
СФО	Иркутская область	0,48	0,45	0,46	0,45	0,47	0,41	0,43	0,40	0,42	0,40
СФО	Кемеровская область- Кузбасс	0,41	0,42	0,43	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,43
СФО	Новосибирская область	0,46	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,50	0,51	0,51	0,50
СФО	Омская область	0,42	0,41	0,43	0,40	0,43	0,42	0,43	0,42	0,46	0,47
СФО	Томская область	0,54	0,53	0,52	0,53	0,55	0,49	0,52	0,51	0,54	0,53
ДФО	Республика Бурятия	0,38	0,40	0,41	0,39	0,37	0,33	0,35	0,41	0,38	0,39
ДФО	Республика Саха (Якутия)	0,36	0,38	0,39	0,38	0,43	0,39	0,42	0,43	0,45	0,47
ДФО	Забайкальский край	0,41	0,43	0,44	0,44	0,48	0,44	0,45	0,41	0,44	0,41
ДФО	Камчатский край	0,47	0,48	0,47	0,47	0,50	0,51	0,51	0,51	0,50	0,50
ДФО	Приморский край	0,44	0,45	0,46	0,41	0,38	0,42	0,43	0,42	0,43	0,42
ДФО	Хабаровский край	0,50	0,51	0,52	0,52	0,54	0,50	0,49	0,47	0,49	0,49
ДФО	Амурская область	0,30	0,29	0,33	0,41	0,39	0,40	0,39	0,43	0,43	0,42
ДФО	Магаданская область	0,51	0,51	0,51	0,52	0,47	0,45	0,48	0,55	0,57	0,55
ДФО	Сахалинская область	0,53	0,55	0,54	0,56	0,52	0,52	0,55	0,52	0,51	0,51
ДФО	Еврейская автономная область	0,35	0,32	0,33	0,31	0,33	0,40	0,36	0,36	0,35	0,36
ДФО	Чукотский автономный округ	0,51	0,51	0,55	0,56	0,55	0,51	0,52	0,54	0,54	0,52

Приложение 15 – Состав каждого кластера и расстояния до его центра

Догоняющие регионы (28 регионов)		Перспективные регионы (29 регионов)	
Брянская область	0,022	Белгородская область	0,029
Ивановская область	0,023	Владимирская область	0,027
Костромская область	0,028	Воронежская область	0,027
Курская область	0,027	Калужская область	0,035
Орловская область	0,017	Липецкая область	0,026
Смоленская область	0,025	Рязанская область	0,021
Тамбовская область	0,030	Тульская область	0,040
Тверская область	0,021	Республика Карелия	0,022
Псковская область	0,021	Республика Коми	0,020
Республика Адыгея	0,022	Архангельская область	0,022
Краснодарский край	0,022	Вологодская область	0,027
Астраханская область	0,023	Калининградская область	0,020
Волгоградская область	0,017	Ленинградская область	0,017
Республика Марий Эл	0,021	Новгородская область	0,028
Кировская область	0,019	Ростовская область	0,020
Оренбургская область	0,016	Ставропольский край	0,024
Саратовская область	0,017	Республика Башкортостан	0,016
Ульяновская область	0,021	Республика Мордовия	0,026
Курганская область	0,033	Удмуртская Республика	0,012
Республика Алтай	0,021	Чувашская Республика	0,027
Республика Хакасия	0,034	Пермский край	0,033
Алтайский край	0,016	Пензенская область	0,022
Кемеровская область- Кузбасс	0,020	Самарская область	0,028
Омская область	0,032	Челябинская область	0,017
Республика Бурятия	0,033	Красноярский край	0,032
Республика Саха (Якутия)	0,028	Иркутская область	0,034
Приморский край	0,036	Новосибирская область	0,036
Амурская область	0,048	Забайкальский край	0,026
		Камчатский край	0,040
Отстающие регионы (9 регионов)		Преуспевающие регионы (12 регионов)	
Республика Калмыкия	0,030	Ярославская область	0,037
Республика Дагестан	0,085	Мурманская область	0,042
Республика Ингушетия	0,035	г. Санкт-Петербург	0,121
Кабардино-Балкарская Республика	0,022	Республика Татарстан	0,017
Карачаево-Черкесская Республика	0,019	Нижегородская область	0,021
Республика Северная Осетия - Алания	0,034	Свердловская область	0,027
Чеченская Республика	0,058	Тюменская область	0,033
Республика Тыва	0,048	Томская область	0,016
Еврейская автономная область	0,046	Хабаровский край	0,034
		Магаданская область	0,040
		Сахалинская область	0,019
		Чукотский автономный округ	0,015

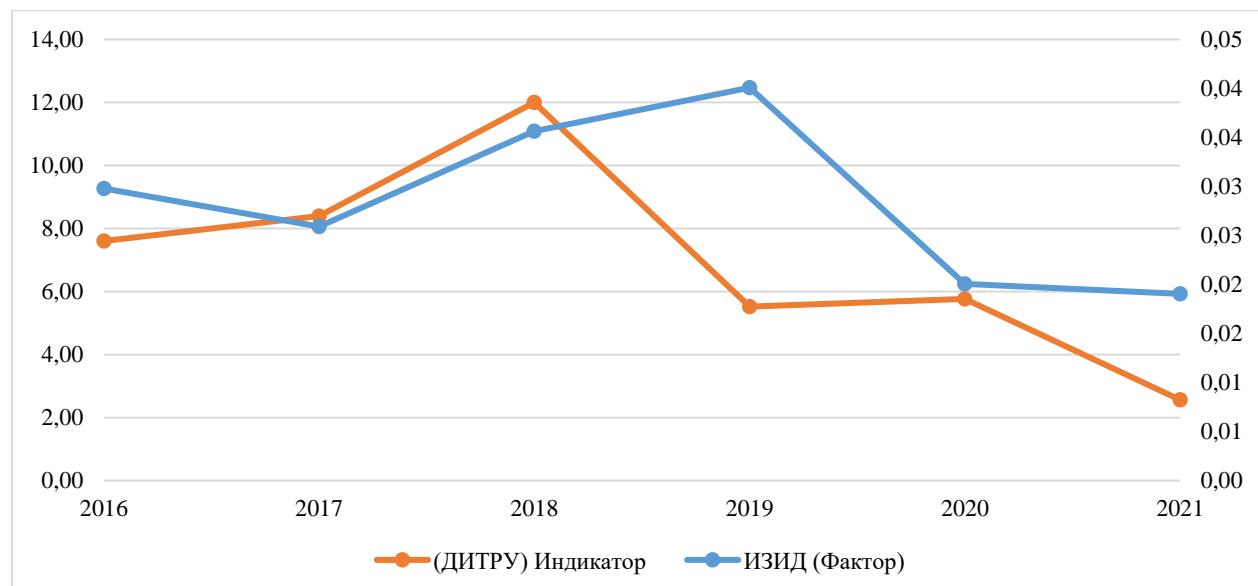
Приложение 16 – Результаты рейтинговой оценки по уровню развития ЦИЭР в 2021 г.



Приложение 17 – Результаты расчетов для блоков «Инновации», «Кадры», «Образование», «Здравоохранение», «Домашние хозяйства», «Бизнес», «Региональные органы власти»

Результаты расчетов для блока «Инновации» в Курской области

Год	ИЗИД (Фактор)	(ДИТРУ) Индикатор
2016	0,03	7,60
2017	0,03	8,40
2018	0,04	12,00
2019	0,04	5,52
2020	0,02	5,76
2021	0,02	2,56
Среднее	0,03	6,97
Минимальное значение	0,02	2,56
Максимальное значение	0,04	12,00
Ст. откл.	0,01	3,19
Дисперсия	0,0001	10,15



Динамика фактора и индикатора для процесса «Инновации» в Курской области

Окончание Приложения 17

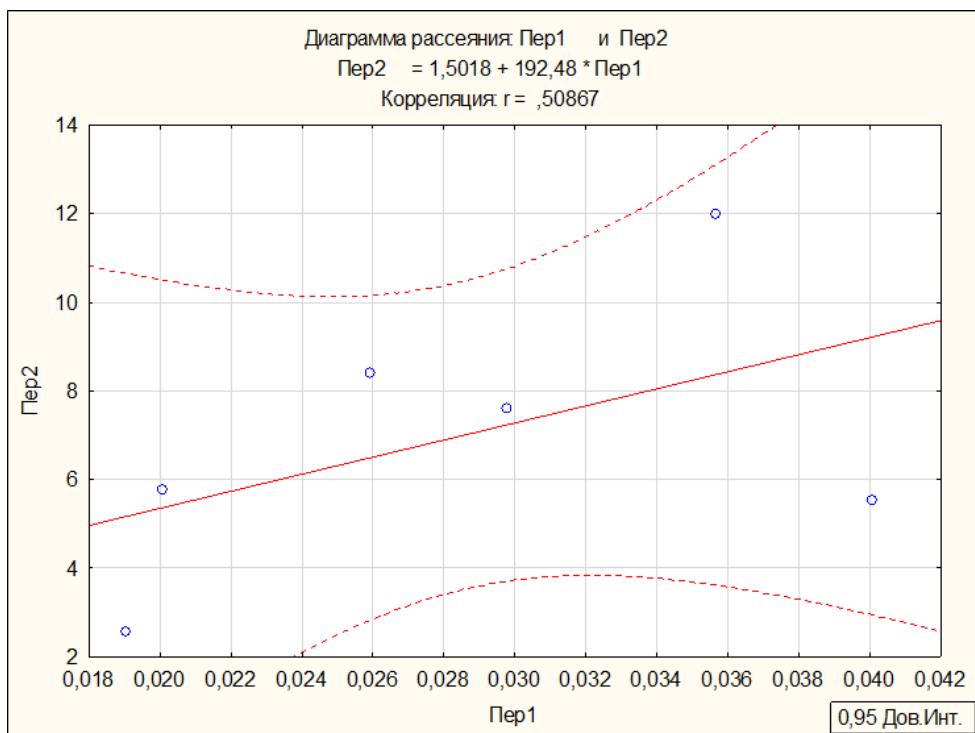


Диаграмма рассеяния между фактором и индикатором блока «Иновации» в Курской области

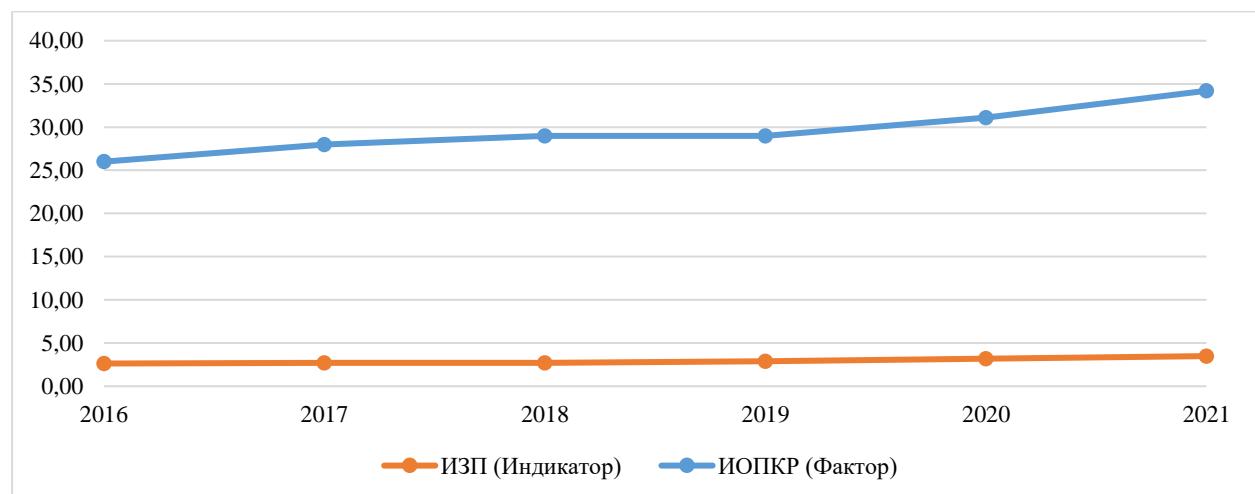
Результаты регрессионного анализа блока «Иновации» в Курской области

Регрессионный анализ данных	
Число наблюдений	6
Число степеней свободы	4
Коэффициент корреляции (R _{xy})	0,51
Коэффициент детерминации (R^2)	0,26
F-критерий Фишера (7,71)	1,40
Коэффициент фактора	192,48
Свободный член	1,50
t-критерий для фактора (2,7764)	1,18
t-критерий для свободного члена (2,7764)	0,31
Коэффициент средней эластичности ($\bar{\epsilon}$)	0,78

Окончание Приложения 17

Результаты расчетов для блока «Кадры» в Курской области

Год	ИОПКР (Фактор)	ИЗП (Индикатор)
2016	26,00	2,63
2017	28,00	2,70
2018	29,00	2,72
2019	29,00	2,89
2020	31,10	3,18
2021	34,20	3,49
Среднее	29,55	27,25
Минимальное значение	26,00	22,00
Максимальное значение	34,20	31,90
Ст. откл.	2,82	4,20
Дисперсия	7,93	17,68



Динамика фактора и индикатора для блока «Кадры» в Курской области

Окончание Приложения 17

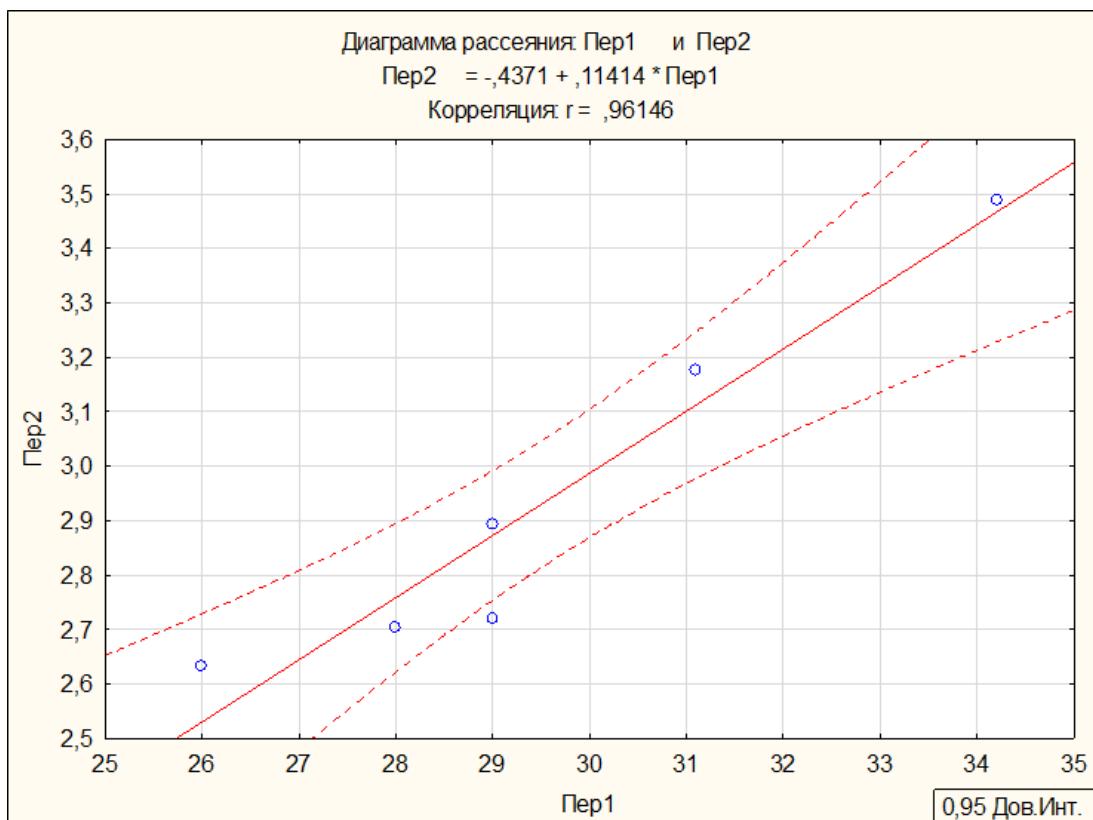


Диаграмма рассеяния между фактором и индикатором блока «Кадры» в Курской области

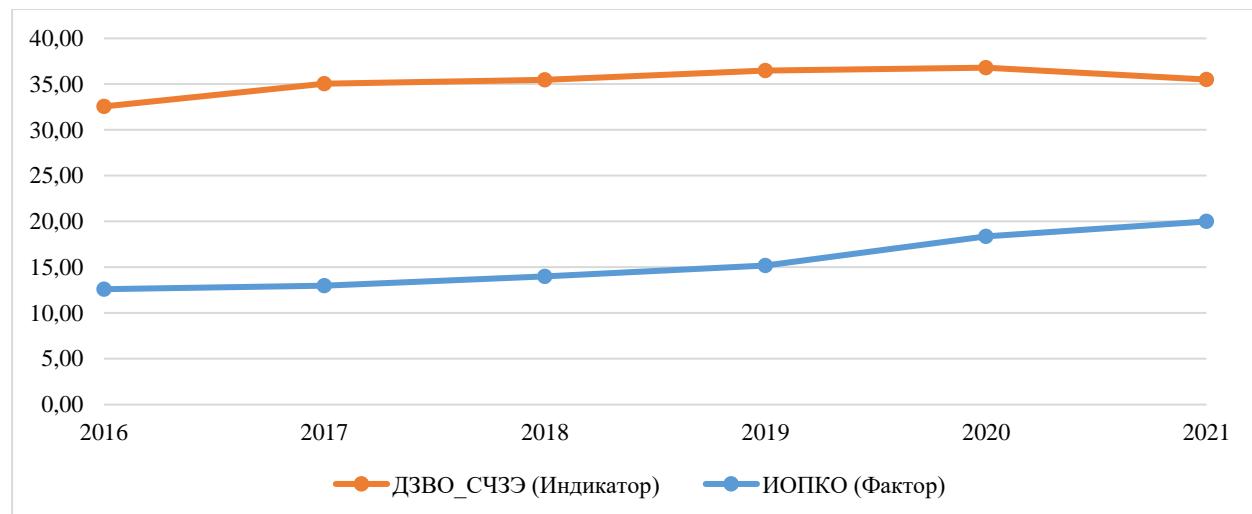
Результаты регрессионного анализа блока «Кадры» в Курской области

Регрессионный анализ данных	
Число наблюдений	6
Число степеней свободы	4
Коэффициент корреляции (R_{xy})	0,96
Коэффициент детерминации (R^2)	0,92
F-критерий Фишера (7,71)	48,91
Коэффициент фактора	0,11
Свободный член	-0,44
t-критерий для фактора (2,7764)	6,99
t-критерий для свободного члена (2,7764)	-0,90
Коэффициент средней эластичности ($\bar{\epsilon}$)	1,15

Окончание Приложения 17

Результаты расчетов для блока «Образование» в Курской области

Год	ИОПКО (Фактор)	ДЗВО_СЧЗЭ (Индикатор)
2016	12,61	32,56
2017	13,00	35,05
2018	14,01	35,48
2019	15,18	36,47
2020	18,36	36,80
2021	20,00	35,50
Среднее	15,53	35,31
Минимальное значение	12,61	32,56
Максимальное значение	20,00	36,80
Ст. откл.	3,01	1,50
Дисперсия	9,08	2,25



Динамика фактора и индикатора для процесса «Образование» в Курской области

Окончание Приложения 17

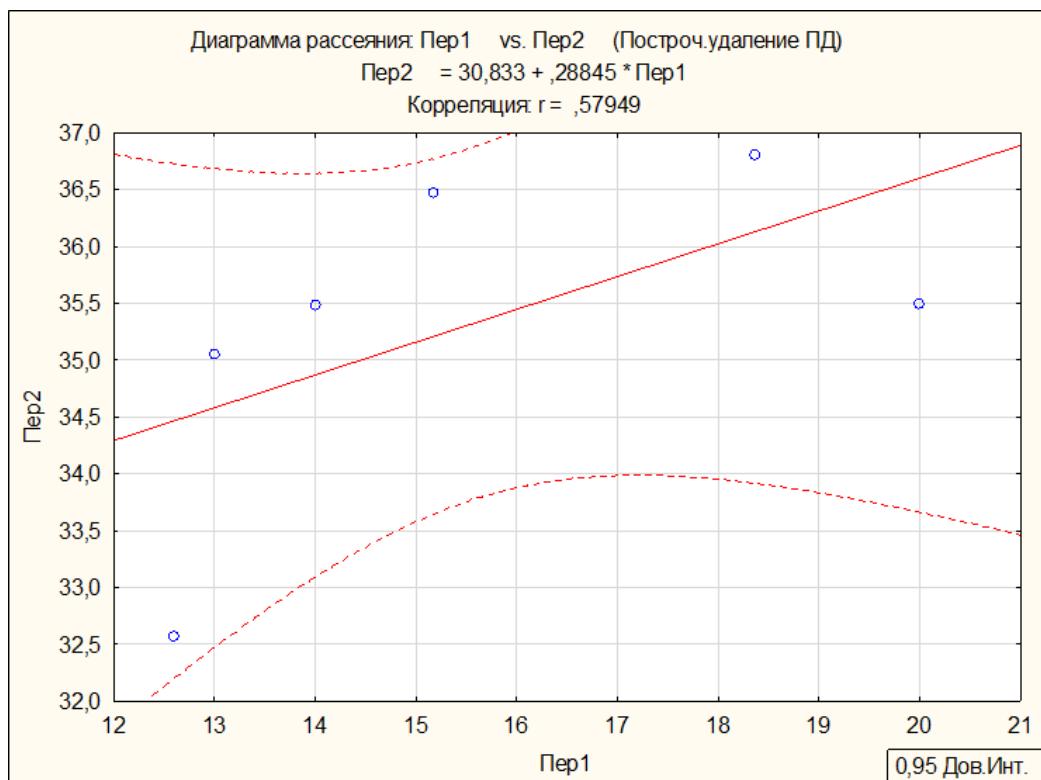


Диаграмма рассеяния между фактором и индикатором процесса «Образование» в Курской области

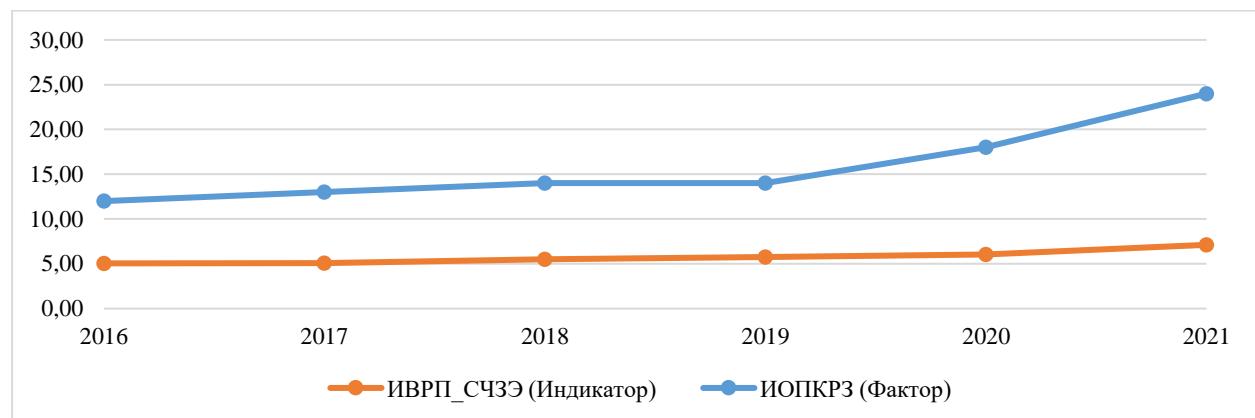
Результаты регрессионного анализа процесса «Образование» в Курской области

Регрессионный анализ данных	
Число наблюдений	6
Число степеней свободы	4
Коэффициент корреляции (R_{xy})	0,58
Коэффициент детерминации (R^2)	0,34
F-критерий Фишера (7,71)	2,02
Коэффициент фактора	0,29
Свободный член	30,83
t-критерий для фактора (2,7764)	1,42
t-критерий для свободного члена (2,7764)	9,64
Коэффициент средней эластичности ($\bar{\epsilon}$)	0,13

Окончание Приложения 17

Результаты расчетов для процесса «Здравоохранение» в Курской области

Год	ИОПКРЗ (Фактор)	ИВРП_СЧЗЭ (Индикатор)
2016	12,00	5,05
2017	13,00	5,09
2018	14,00	5,49
2019	14,00	5,76
2020	18,00	6,04
2021	24,00	7,12
Среднее	15,83	5,76
Минимальное значение	12,00	5,05
Максимальное значение	24,00	7,12
Ст. откл.	4,49	0,77
Дисперсия	20,17	0,59



Динамика фактора и индикатора для процесса «Здравоохранение» в Курской области

Окончание Приложения 17

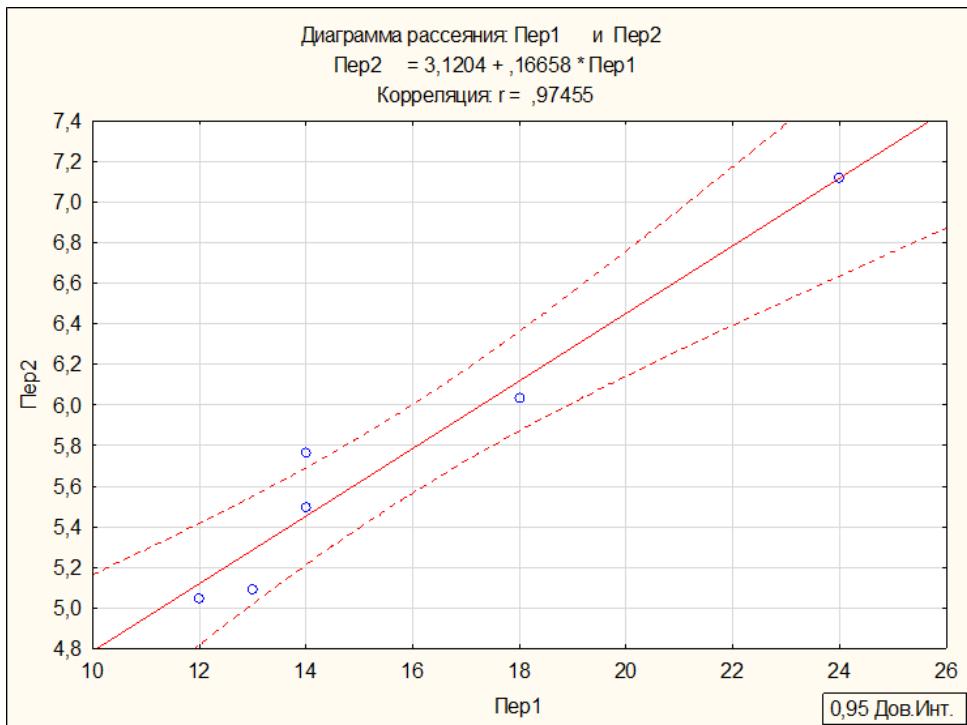


Диаграмма рассеяния между фактором и индикатором процесса
«Здравоохранение» в Курской области

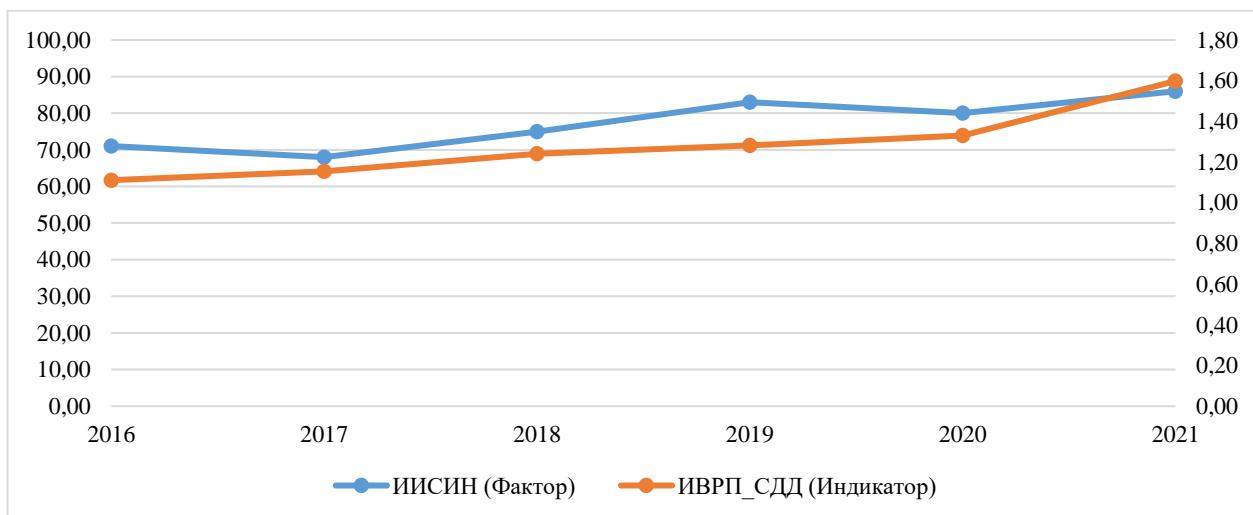
Результаты регрессионного анализа процесса «Здравоохранение» в Курской области

Регрессионный анализ данных	
Число наблюдений	6
Число степеней свободы	4
Коэффициент корреляции (Rxy)	0,97
Коэффициент детерминации (R^2)	0,95
F-критерий Фишера (7,71)	75,61
Коэффициент фактора	0,17
Свободный член	3,12
t-критерий для фактора (2,7764)	8,70
t-критерий для свободного члена (2,7764)	9,96
Коэффициент средней эластичности ($\bar{\epsilon}$)	0,46

Окончание Приложения 17

Результаты расчетов для процесса «Домашние хозяйства» в Курской области

Год	ИИСИН (Фактор)	ИВРП_ЧПН_СДД (Индикатор)
2016	71,00	1,11
2017	68,00	1,15
2018	75,00	1,24
2019	83,00	1,28
2020	80,00	1,33
2021	86,00	1,60
Среднее	77,17	1,29
Минимальное значение	68,00	1,11
Максимальное значение	86,00	1,60
Ст. откл.	7,03	0,17
Дисперсия	49,37	0,03



Динамика фактора и индикатора для процесса «Домашние хозяйства» в Курской области

Окончание Приложения 17

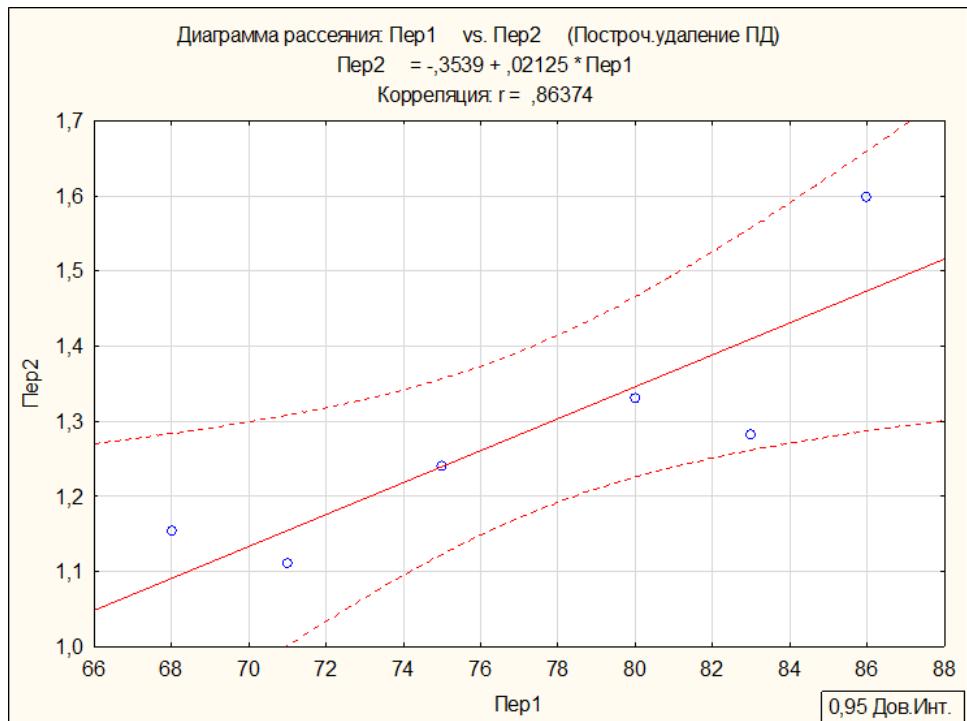


Диаграмма рассеяния между фактором и индикатором процесса «Домашние хозяйства» в Курской области

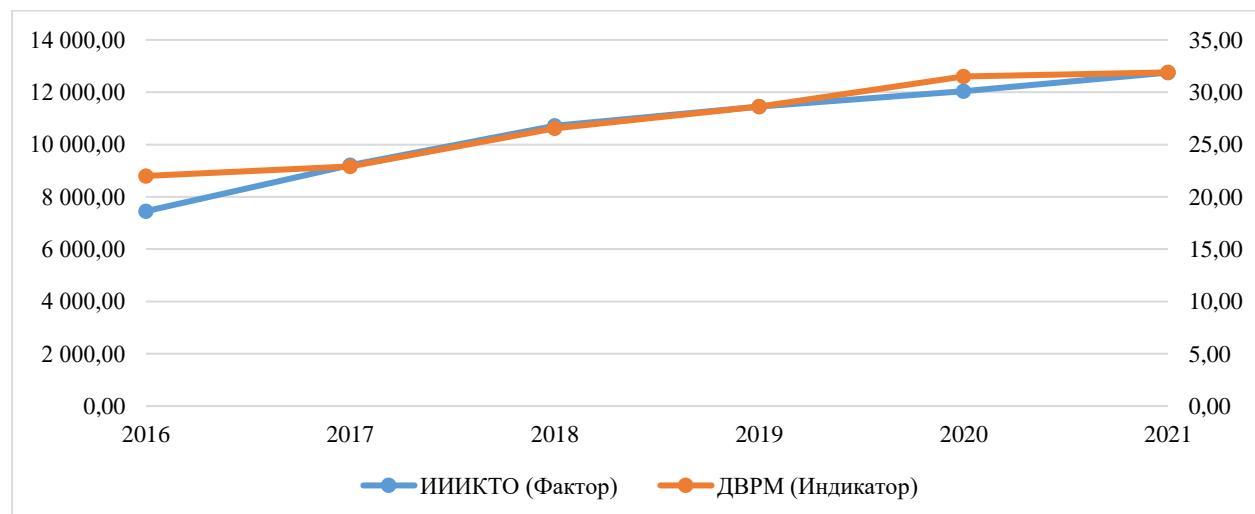
Результаты регрессионного анализа процесса «Домашние хозяйства»

Регрессионный анализ данных	
Число наблюдений	6
Число степеней свободы	4
Коэффициент корреляции (R _{xy})	0,86
Коэффициент детерминации (R^2)	0,75
F-критерий Фишера (7,71)	11,75
Коэффициент фактора	0,02
Свободный член	-0,35
t-критерий для фактора (2,7764)	3,43
t-критерий для свободного члена (2,7764)	-0,74
Коэффициент средней эластичности ($\bar{\epsilon}$)	1,28

Окончание Приложения 17

Результаты расчетов для процесса «Бизнес» в Курской области

Год	ИИИКТО (Фактор)	ДВРМ (Индикатор)
2016	7 451,75	22,00
2017	9 206,34	22,91
2018	10 721,54	26,55
2019	11 452,35	28,63
2020	12 033,23	31,50
2021	12 749,65	31,90
Среднее	10 602,48	27,25
Минимальное значение	7 451,75	22,00
Максимальное значение	12 749,65	31,90
Ст. откл.	1 963,17	4,21
Дисперсия	3 854 040,00	18,00



Динамика фактора и индикатора для процесса «Бизнес» в Курской области

Окончание Приложения 17

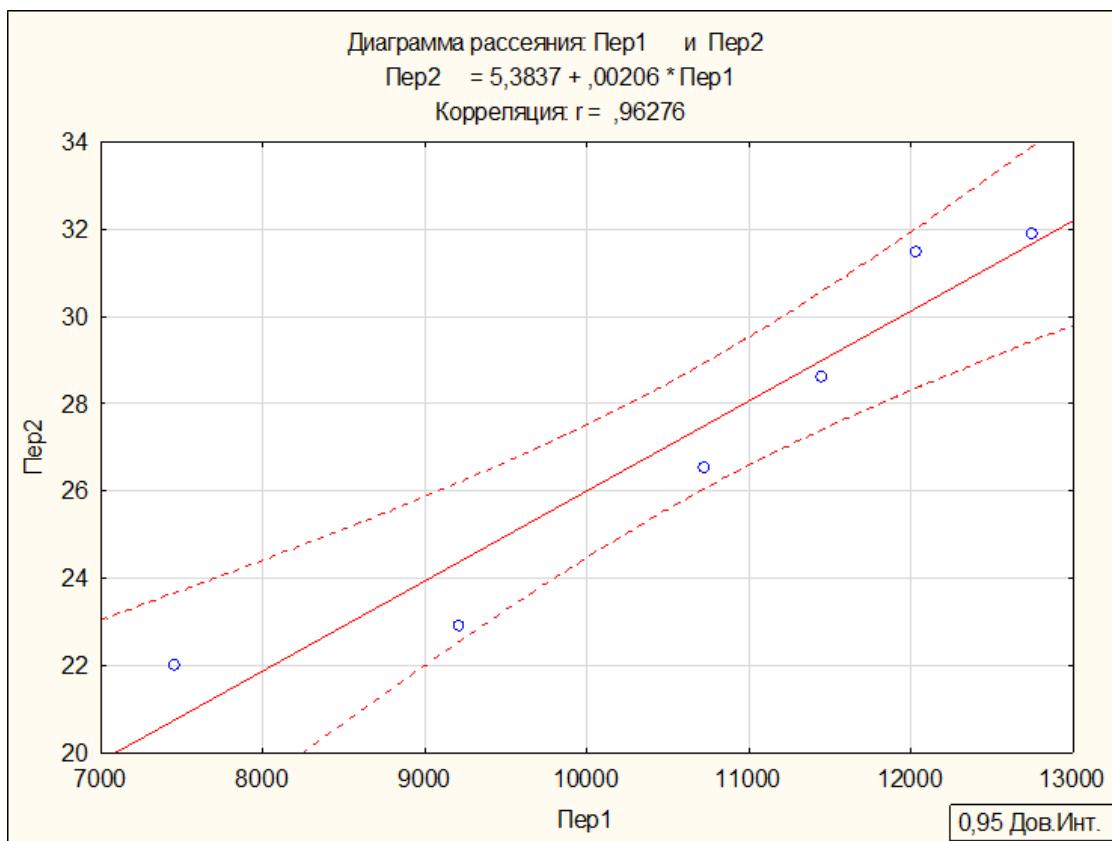


Диаграмма рассеяния между фактором и индикатором процесса «Бизнес» в Курской области

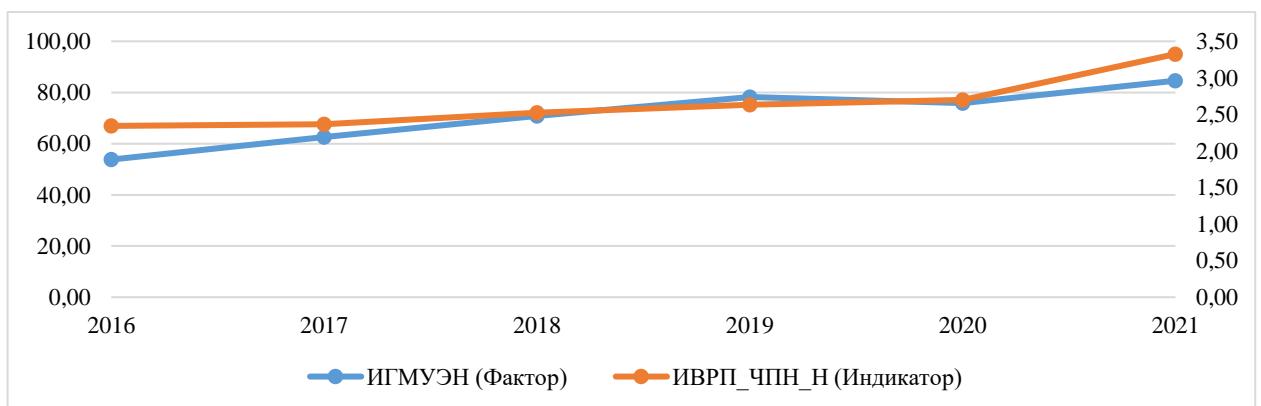
Результаты регрессионного анализа процесса «Бизнес» в Курской области

Регрессионный анализ данных	
Число наблюдений	6
Число степеней свободы	4
Коэффициент корреляции (Rxy)	0,96
Коэффициент детерминации (R^2)	0,93
F-критерий Фишера (7,71)	50,73
Коэффициент фактора	0,002
Свободный член	5,38
t-критерий для фактора (2,7764)	7,12
t-критерий для свободного члена (2,7764)	1,73
Коэффициент средней эластичности ($\bar{\epsilon}$)	0,80

Окончание Приложения 17

Результаты расчетов для процесса «Региональные органы власти» в Курской области

Год	ИГМУЭН (Фактор)	ИВРП_ЧПН_Н (Индикатор)
2016	53,80	2,34
2017	62,60	2,36
2018	70,90	2,52
2019	78,20	2,63
2020	75,90	2,70
2021	84,60	3,33
Среднее	71,00	2,65
Минимальное значение	53,80	2,34
Максимальное значение	84,60	3,33
Ст. откл.	11,20	0,36
Дисперсия	125,44	0,13



Динамика фактора и индикатора для процесса «Региональные органы власти» в Курской области

Окончание Приложения 17

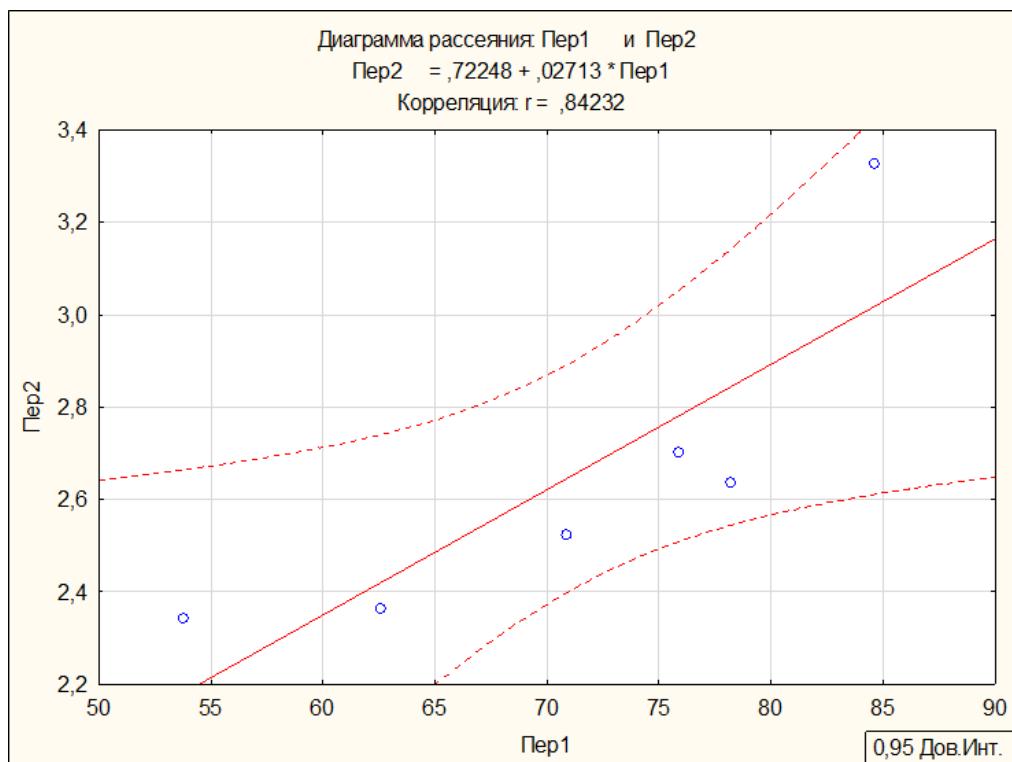


Диаграмма рассеяния между фактором и индикатором процесса «Региональные органы власти» в Курской области

Результаты регрессионного анализа процесса «Региональные органы власти» в Курской области

Регрессионный анализ данных	
Число наблюдений	6
Число степеней свободы	4
Коэффициент корреляции (R_{xy})	0,84
Коэффициент детерминации (R^2)	0,71
F-критерий Фишера (7,71)	9,77
Коэффициент фактора	0,03
Свободный член	0,72
t-критерий для фактора (2,7764)	3,13
t-критерий для свободного члена (2,7764)	1,16
Коэффициент средней эластичности ($\bar{\epsilon}$)	0,73

Приложение 18 – Формат анкеты для форсайт-проекта цифровой экосистемы экономики Курской области (ЦЭЭКО)

Уважаемые коллеги, добрый день.

В рамках написания диссертационного исследования на тему «Формирование и перспективы развития цифровой экосистемы экономики региона» просим вас принять участие в форсайт-сессии в онлайн формате.

Главная цель – формирование видения будущего цифровой экосистемы экономики Курской области (ЦЭЭКО). Главный вопрос, который стоит перед вами, можно сформулировать так: «Что мы совместными усилиями должны сделать уже сейчас для того, чтобы прийти к желаемому варианту будущего в отношении формирования эффективной цифровой экосистемы экономики Курской области?».

Предлагаем вам последовательно сформировать свое видение по следующим аспектам: тренды → угрозы и возможности → форматы / технологии / нормативные акты → образ будущего. Каждый из вышеназванных аспектов будет формироваться в рамках трех горизонтов планирования: до 2026 года, до 2030 года, до 2038 года. На каждом этапе вам будут предложены варианты трендов/угроз и возможностей/форматов/технологий/нормативных актов. Вы можете выбрать 1 или несколько предложенных вариантов, а также сформулировать свои ответы в пустом поле (приветствуется), что позволит достичь более высоких результатов форсайт-сессии.

Определения.

Цифровая экосистема экономики региона в рамках данного исследования представляет собой региональную систему взаимодействия населения, бизнеса и государства в рамках цифровой среды на основе базы взаимодействия и призвана обеспечить процесс устойчивого функционирования цифровой региональной экономики.

Тренд – основные тенденции, увеличивающие или уменьшающие свое влияние на цифровую экосистему экономики региона.

Технология – программное решение/модуль в сфере цифровизации.

Формат – форма взаимодействия между акторами цифровой экосистемы.

Нормативный акт – закон или постановление любого уровня, регламентирующее тот или иной аспект цифровизации.

1 этап. Выявление тенденций, оказывающих влияние на ЦЭЭКО.

Формулировка вопросов:

Назовите тренды, оказывающие влияние на ЦЭЭКО на ближайшие 1-3 года (до 2026 года).

Назовите тренды, оказывающие влияние на ЦЭЭКО на ближайшие 5-7 лет (до 2030 года).

Назовите тренды, оказывающие влияние на ЦЭЭКО на ближайшие 10-15 лет (до 2038 года).

Варианты ответов:

Автоматизированный сбор, хранение и обработка информации.

Окончание Приложения 18

Роботизация процессов/операций и исключение непродуктивного ручного труда во всех областях производства и ИТ.

Оптимизация задач управления. Формирование системы глобального управления.

Интеграция технологий искусственного интеллекта практически во все области деятельности.

Повышение открытости и доступности данных.

Модернизация бизнес-процессов за счет внедрения цифровых технологий.

Различные направления диверсификации бизнеса с использованием инновационных технологий.

Переход на гибридный формат работы.

Внедрение интеллектуальных транспортных систем.

Формирование симбиотической экономики.

2 этап. Формулирование технологий, которые влияют на развитие ЦЭЭКО.

Формулировка вопросов:

Назовите технологии, оказывающие влияние на ЦЭЭКО на ближайшие 1-3 года (до 2026 года).

Назовите технологии, оказывающие влияние на ЦЭЭКО на ближайшие 5-7 лет (до 2030 года).

Назовите технологии, оказывающие влияние на ЦЭЭКО на ближайшие 10-15 лет (до 2038 года).

Варианты ответов:

Компьютерный и суперкомпьютерный инжиниринг и оптимизация.

Создание цифровых двойников и моделирование.

Искусственный интеллект.

Технологическая подготовка производства.

Альтернативная энергетика.

Мобильные сети.

Цифровое здравоохранение.

Интеллектуальный анализ данных.

Социальные сети.

Роботизация.

Мобильные сети пятого поколения.

Электронная коммерция.

Мобильные платформы.

Компьютерные игры.

Блокчейн.

Облачные технологии.

Компьютерное зрение.

Окончание Приложения 18

3 этап. Выявление событий, которые могут произойти в результате развития какого-либо тренда.

На основе выявленных вами трендов на 1-ом этапе назовите события, которые они могут повлечь.

Формулировка вопросов:

Назовите события для ЦЭЭКО, которые могут повлечь выявленные тренды на ближайшие 1-3 года (до 2026 года).

Назовите события для ЦЭЭКО, которые могут повлечь выявленные тренды на ближайшие 5-7 лет (до 2030 года).

Назовите события для ЦЭЭКО, которые могут повлечь выявленные тренды на ближайшие 10-15 лет (до 2038 года).

Варианты ответов:

Создание высокоэффективных интеллектуальных бизнес-моделей.

Достижение конфиденциальности, безопасности данных и соблюдения этических норм.

Снижение коммуникативных барьеров.

Эффективное использование дорожных ресурсов, сокращение времени реагирования на чрезвычайные ситуации, снижение аварийности, отсутствие заторов.

Выполнение опасных и высокоточных задач без ошибок интеллектуальными роботами.

Автоматизация систем управления в коммерческих и государственных организациях, развитие системы удаленного цифрового взаимодействия.

Цифровой двойник Курской области.

Оптимизация и упрощение государственного управления, сокращение бюрократии и коррупции.

Рост производительности труда за счет автоматизации и роботизации процессов производства.

Переход бизнеса в интернет, развитие сферы онлайн-продаж.

Сервисизация экономики быстрыми темпами.

Повышение уровня цифровой грамотности населения.

4 этап. Выявление возможностей и угроз для развития ЦЭЭКО.

Формулировка вопросов:

Назовите возможности для развития ЦЭЭКО на ближайшие 1-3 года (до 2026 года).

Назовите возможности для развития ЦЭЭКО на ближайшие 5-7 лет (до 2030 года).

Назовите возможности для развития ЦЭЭКО на ближайшие 10-15 лет (до 2038 года).

Варианты ответов:

Улучшение качества товаров и услуг.

Повышение конкурентоспособности.

Прирост производительности труда.

Ускорение темпов роста малого и среднего бизнеса.

Оптимизация производственных и логистических операций.

Окончание Приложения 18

Повышение производительности оборудования.
 Повышение эффективности НИОКР и разработки продуктов.
 Снижение расхода ресурсов и производственных потерь.
 Снижение уровня бедности.
 Снижение уровня негативного воздействия на окружающую среду.
 Ускорение темпов экономического развития.
 Сокращение уровня преступности.
 Рост численности населения.
 Повышение уровня жизни граждан.
 Повышение уровня медицинского обслуживания.
 Повышение уровня образования.
 Появление новых профессий и новых рабочих мест.
 Рост творческого потенциала, развитие креативности.

Формулировка вопросов:

Назовите угрозы для развития ЦЭЭКО на ближайшие 1-3 года (до 2026 года).
 Назовите угрозы для развития ЦЭЭКО на ближайшие 5-7 лет (до 2030 года).
 Назовите угрозы для развития ЦЭЭКО на ближайшие 10-15 лет (до 2038 года).

Варианты ответов:

Угрозы информационной безопасности.
 Сокращение рабочих мест.
 Исчезновение некоторых профессий.
 Усиление финансового неравенства.
 Усиление цифрового неравенства.
 Отток IT-специалистов.
 Ограничение доступа к технологиям и капиталу.
 Сокращение ассортимента импортных товаров.
 Снижение покупательной способности граждан.
 Цифровое и технологическое рабство.
 Киберпреступность и кибертерроризм.
 Тотальный контроль и отсутствие конфиденциальности.
 Технологический разрыв и цифровая поляризация.

5 этап. Формулирование форматов, в которых происходит развитие ЦЭЭКО.

Формулировка вопросов:

Назовите форматы, в которых осуществляется взаимодействие между акторами в рамках ЦЭЭКО на ближайшие 1-3 года (до 2026 года).

Назовите форматы, в которых осуществляется взаимодействие между акторами в рамках ЦЭЭКО на ближайшие 5-7 лет (до 2030 года).

Назовите форматы, в которых осуществляется взаимодействие между акторами в рамках ЦЭЭКО на ближайшие 10-15 лет (до 2038 года).

Окончание Приложения 18

Варианты ответов:

Цифровые платформы: маркетплейсы и агрегаторы услуг (например, Яндекс, OZON).

Цифровые платформы: классифайды или доски объявлений (Авито, Циан).

Цифровые платформы: шеринговые платформы (Яндекс Драйв, Делимобиль).

Цифровые платформы: платформы для рынка труда (HeadHunter, YouDo).

Цифровые платформы: финтех-решения и краудфандинг (ЮMoney);

Цифровые платформы: информационно-справочные ресурсы, электронное правительство, предоставляющее государственные услуги гражданам и компаниям (Госуслуги, 2Gis)

Цифровые платформы: развлекательные ресурсы (Яндекс Музыка, Кинопоиск).

Цифровые платформы: социальные сети и мессенджеры (VK, Telegram).

Цифровая платформа – посредник между поставщиками услуг (исполнителями работ) и потребителями. Платформенная занятость.

Супераппсы – многофункциональные мобильные приложения, обеспечивающие доступ к продуктам и сервисам цифровой экосистемы.

Компетентные политические акторы и участники в области использования цифровых платформ, обладающие знаниями цифровой коммуникации.

Умный город.

Умный транспорт.

Сообщество лидеров цифрового прорыва.

Цифровые образовательные платформы.

АНО «Цифровая экономика».

6 этап. Выявление нормативно-правовых актов, которые влияют на развитие ЦЭЭКО.

Формулировка вопросов:

Назовите нормативно-правовые акты в сфере регулирования ЦЭЭКО на ближайшие 1-3 года (до 2026 года).

Назовите нормативно-правовые акты в сфере регулирования ЦЭЭКО на ближайшие 5-7 лет (до 2030 года).

Назовите нормативно-правовые акты в сфере регулирования ЦЭЭКО на ближайшие 10-15 лет (до 2038 года).

Варианты ответов:

Стратегия развития ЦЭЭКО.

НПА, регулирующий организационные инструменты поддержки развития ЦЭЭКО.

НПА, регулирующий финансовые инструменты поддержки развития ЦЭЭКО.

НПА, регулирующий институциональные инструменты поддержки развития ЦЭЭКО.

НПА, регулирующий защиту данных и конфиденциальности.

НПА, регулирующий отношения между акторами цифровой экосистемы.

НПА, регулирующий деятельность цифровых платформ, социальных сетей и интернет-агрегаторов.

Приложение 19 – Акт о внедрении в учебный процесс ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»**
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94
Тел.: (4712) 50-48-20. E-mail: rector@susu.ru

01.11.2024 № 40-39/3640
На № _____ от _____

В диссертационный совет
по месту защиты диссертации

Справка о внедрении результатов
диссертационного исследования

Основные научные результаты диссертационной работы Бабичева Алексея Олеговича на тему «Теоретико-методическое обоснование развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона» на соискание ученой степени кандидата экономических наук (концептуальные положения формирования и функционирования цифровой инновационной экосистемы экономики региона, теоретико-методический подход к оценке развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона) использованы в учебном процессе в Юго-Западном государственном университете в преподавании дисциплин «Макроэкономическое планирование и прогнозирование», «Методы и модели в экономике».

Ректор



С.Г. Емельянов

Приложение 20 – Акт о внедрении результатов диссертационного исследования при выполнении государственного задания №0851-2020-0034 по теме 1.13.20ф: «Концептуальные основы обеспечения экономической безопасности Российской Федерации в условиях цифровизации: контуры пространственных преобразований»

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Юго-Западного
государственного университета,
д.т.н., профессор
С.Г. Емельянов

«12» 11 2024 г.



АКТ

о внедрении результатов диссертационного исследования
Бабичева А.О. «Теоретико-методическое обоснование развития цифровой
инновационной экосистемы экономики региона»
на соискание ученой степени кандидата экономических наук
при выполнении государственного задания №0851-2020-0034 по теме
1.13.20ф: «Концептуальные основы обеспечения экономической
безопасности Российской Федерации в условиях цифровизации: контуры
пространственных преобразований»

Бабичев А.О. принимал участие в выполнении государственного задания №0851-2020-0034 по теме 1.13.20ф: «Концептуальные основы обеспечения экономической безопасности Российской Федерации в условиях цифровизации: контуры пространственных преобразований».

Основные результаты и положения диссертационного исследования, которые были использованы при выполнении государственного задания:

- разработан алгоритм оценки формирования эффективной цифровой инновационной экосистемы экономики региона; на основе данных, предоставляемых Федеральной службой государственной статистики, сформирована система показателей, характеризующих базу взаимодействия, среду взаимодействия, эффекты от цифровизации; проведена апробация разработанного методического подхода на примере регионов ЦФО;
- предложен авторский подход к определению «цифровой инновационной экосистемы экономики региона», выявлены ее структурные элементы и взаимосвязи между ними;
- обобщены наиболее эффективные инструменты управления региональным развитием, направленные на повсеместное внедрение инновационных технологических решений, которые способствуют переходу экономик регионов на новый, цифровой уклад.

Начальник управления
научных исследований

А.И.О. Алтухов

Приложение 21 – Акт о внедрении в деятельность Курской областной думы

**КУРСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ДУМА**

С. Первомайской ул., д. 24, Курск, 305001
тел.: +7 (4712) 54-86-54, факс: +7 (4712) 54-86-50, E-mail: post@kurstduma.ru

10.09.2024 № 3567/406

На № _____ от _____

В диссертационный совет
по месту защиты диссертации

Справка о внедрении результатов
диссертационного исследования

Основные научные результаты диссертационной работы Бабичева Алексея Олеговича на соискание ученой степени кандидата экономических наук (результаты оценки развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области, в частности, факторы, стимулирующие и сдерживающие ее развитие, а также сферы, требующие финансирования) использованы в деятельности Курской областной Думы при разработке документов стратегического планирования в части инновационного развития региона.

Первый заместитель председателя
Курской областной Думы,
доктор сельскохозяйственных наук,
Заслуженный работник высшей школы
Российской Федерации



Н.И. Жеребилов

Приложение 22 – Акт о внедрении в деятельность Правительства Курской области



МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ТОРГОВЛИ
И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

305000, г. Курск, ул. Горького, д. 34
тел.: +7 (4712) 70-10-07, факс: +7 (4712) 70-24-33
e-mail: kpr@rkursk.ru

В диссертационный совет
по месту защиты диссертации

09.2.01-16/4454 от 01.11.2024г

Основные научные результаты диссертационной работы Бабичева Алексея Олеговича на тему: «Теоретико-методическое обоснование развития цифровой инновационной экосистемы экономики региона» на соискание ученой степени кандидата экономических наук, в частности, прогноз развития цифровой инновационной экосистемы экономики Курской области на основе инструментария форсайта, использованы в деятельности Правительства Курской области при разработке мероприятий по повышению уровня инновационного развития региона.

Заместитель министра

М.С. Носова

