

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук

На правах рукописи



Урасова Анна Александровна

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ СТРУКТУРЫ
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ**

Диссертация на соискание ученой степени

доктора экономических наук

Специальность 08.00.05 –

Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика)

Научный консультант:

доктор экономических наук

Сухих Валерий Александрович

Екатеринбург – 2021

Содержание

Введение	5
1 Теоретические основы трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции	20
1.1 Ключевые теории развития региональной промышленной структуры	20
1.2 Условия технологической эволюции в процессе развития региональной промышленной структуры	35
1.3 Трансформация в развитии региональной промышленной структуры.....	48
2 Методологические аспекты исследования трансформации региональной промышленной структуры	68
2.1 Сущность интегративной методологии трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.....	68
2.2 Интегративный методический подход к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.....	88
2.3 Влияние технологических условий на трансформацию региональной промышленной структуры	98
3 Методический инструментарий анализа трансформации региональной промышленной структуры	107
3.1 Методы и методика анализа трансформации региональной промышленной структуры	107
3.2 Тенденции трансформации базовых отраслей региональной промышленной структуры	124
3.3 Структурные сдвиги в процессе трансформации региональной промышленности.....	135
4 Оценка трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.....	165
4.1 Квантификация критериев и элементов трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.....	165

4.2 Оценка процессов трансформации региональной промышленной структуры.....	182
4.3 Технологическая трансформация региональной промышленной структуры.....	196
5 Перспективы трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции	208
5.1 Стратегические ориентиры трансформации региональной промышленной структуры.....	208
5.2 Траектории трансформации региональной промышленной структуры	219
5.3 Алгоритм регулирования региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции	234
Заключение.....	247
Список литературы.....	255
Публикации автора по теме исследования	311
Приложение А Структура технологических укладов.....	318
Приложение Б Нормативно-правовое закрепление стратегического подхода в разрезе уровней государственного и муниципального управления	319
Приложение В Данные для построения матрицы McKinsey по развитию добывающих и обрабатывающих отраслей	323
Приложение Г Прогноз развития добывающих отраслей в субъектах Российской Федерации	328
Приложение Д Прогноз развития обрабатывающих отраслей в субъектах Российской Федерации	338
Приложение Е Корреляционная матрица.....	347
Приложение Ж Формирование данных по базовым отраслям промышленной структуры Пермского края в соответствии с ОКВЭД	363
Приложение И Особенности развития отдельных отраслей регионов Приволжского федерального округа и Свердловской, Челябинской областей	365
Приложение К Особенности развития промышленной структуры Пермского края в разрезе отраслей и подотраслей (детализация).....	369

Приложение Л	Отраслевая структура промышленной структуры Пермского края	373
Приложение М	Корреляционная матрица отраслей промышленной структуры Пермского края за 2009–2018 гг.	380
Приложение Н	Расчеты оптимальных пропорций в развитии промышленной структуры Пермского края (метод матричной оптимизации)	383
Приложение П	Ключевые сквозные технологии	392
Приложение Р	Отраслевые программные комплексы и цифровые платформы, реализуемые на территории Российской Федерации.....	396
Приложение С	Качественные показатели, входящие в состав частного синтетического показателя «уровень развития отраслевых комплексов и цифровых платформ» в регионах Российской Федерации	402
Приложение Т	Результаты квантификации качественных показателей, входящих в состав частного синтетического показателя «уровень развития отраслевых комплексов и цифровых платформ» в регионах Российской Федерации	403
Приложение У	Расчеты для построения рисунка 31	412
Приложение Ф	Расчет синтетического показателя «уровень технологического развития промышленной структуры субъектов Российской Федерации» (ось X)	416
Приложение Х	Расчет синтетического показателя «уровень технологического развития субъекта Российской Федерации» (ось Y).....	421
Приложение Ц	Итоговые ранги по осям X и Y	424
Приложение Ш	Итоги применения коэффициентного метода анализа технологического развития Пермского края	427
Приложение Щ	Расчет коэффициента трансформации добывающих и перерабатывающих отраслей субъектов Российской Федерации	429

Введение

Актуальность темы исследования. В современных условиях российские регионы развиваются весьма неравномерно. В отдельных субъектах Российской Федерации наблюдается динамичное восстановление отраслей экономики, ориентированных на мировой рынок, интеграцию в международную хозяйственную систему, интенсивное внедрение передовых технологий. В то же время в ряде регионов некоторые отрасли долго сохраняют ориентацию на внутренний рынок и пользуются постоянной государственной поддержкой.

В последние годы развитие субъектов Российской Федерации сопровождалось такими явлениями, как асимметрия между объемами производства добывающей и обрабатывающей групп отраслей, моральная и технологическая деградация основных фондов, деиндустриализация экономики. Наряду с последствиями экономических кризисов это привело к возникновению системных проблем, связанных с необходимостью эффективного решения задач трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции. К такого рода проблемам можно также отнести непроработанность применяемых инструментов и методов анализа, фрагментарность концептуальных основ в научном обосновании региональных структур.

Хотя вектор развития субъектов Российской Федерации ориентирован на вхождение региональных промышленных структур в новый индустриальный цикл, выпуск более 80 % производств, отвечающих современным вызовам технологической эволюции, сосредоточен в отраслях обрабатывающей промышленности (нефтеперерабатывающей, химической, металлургической, машиностроительной). При этом свыше 23 % предприятий отраслей экономики, применяющих передовые и сквозные технологии, сконцентрированы в г. Москве, более 16 % – в Республике Татарстан, около 9 % – в г. Санкт-Петербурге, порядка 2 % – в Пермском крае.

Дополнительную остроту сложившейся ситуации придают современные тенденции глобализации экономических процессов в отраслевых структурах

и одновременное отсутствие соответствующей методологии, позволяющей выявлять процессы и закономерности трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции, которая ставит множество вопросов, сложно поддающихся объяснению в рамках устоявшихся терминов и подходов. Это требует полноценного толкования целого ряда нарождающихся тенденций и явлений.

Кроме того, каждая отрасль промышленности в настоящее время нуждается в понимании того, какое влияние смогут оказать новые технологии на существующие рынки и каким образом можно начать изменения, чтобы удержать и усилить позиции, чего не могут в полной мере обеспечить традиционные управленческие подходы. Помимо этого, отраслевые изменения привносят свои стандарты и особенности, новые правила и принципы регулирования. Именно поэтому при решении вопросов трансформации региональной промышленной структуры требуется реализовать одну из ключевых задач – исследовательскую. Только обращаясь к проблемам и потенциалу технологического развития каждой конкретной отрасли промышленности (в отдельных случаях – к отраслевым сегментам), можно в полной мере раскрыть процессы трансформации и эффективно реализовать стратегию развития региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции. Поэтому становится необходимым обоснование методологического подхода, обладающего всей широтой инструментария, предоставляющего возможности диагностики и измерения указанных тенденций.

Обозначенная научная проблема, решение которой имеет важное народно-хозяйственное значение, предполагает выработку теоретико-методологических решений, вносящих значительный вклад в развитие региональных промышленных структур и страны в целом, что обуславливает актуальность и высокую практическую значимость поиска новых методологических подходов, обеспечивающих благоприятные условия трансформации региональных промышленных структур в процессе технологической эволюции.

Степень научной разработанности исследуемой проблемы. Заявленная тематика затрагивает целый ряд фундаментальных теоретических направлений,

связанных с осмыслением понятия развития региона в научном дискурсе. При этом единого мнения относительно универсальности какого-либо подхода к развитию региона не сложилось.

Так, теорию регионального развития, содержательное оформление которой пришлось на 1950-х годы и было связано с именами М. Гарнси, Г. Ричардсона, В. Томпсона, П. Хаггета и др., в нашей стране развивали Н. Н. Колосовский, А. Г. Гранберг, М. Д. Шарыгин, Н. Н. Некрасов, В. Ф. Павленко, В. П. Можин, В. В. Кистанов, Н. М. Ратнер, Б. С. Жихаревич и др. В частности, проблемы развития отдельных регионов детально изучали Л. А. Романова, П. А. Минакир, А. Н. Пилясов, Н. В. Зубаревич, В. П. Чичканов, Г. Ю. Гагарина, И. Д. Тургель, В. А. Сухих, Г. П. Гагаринская и др.

Предмет региональных теорий развития расширялся посредством включения динамических составляющих (уклады, циклы, волны, фазы и пр.), ранее оформленных в виде глубоких научных изысканий в работах Й. Шумпетера, С. Кузнецца, Г. Менша и др.; изучения пространственных аспектов развития промышленных структур регионов в трудах А. Вебера, В. Лаунхардта, Й. Г. фон Тюнена, У. Айзарда, Ф. Перру, П. Потье и др. В этом контексте интерес вызывает научная парадигма индустриализации, раскрывающая трансформации в том числе в региональном развитии, представленная в исследованиях С. Д. Бодрунова, С. С. Губанова, В. А. Цветкова, Д. Е. Сорокина, И. В. Побережникова, К. Н. Зубкова, Д. А. Гайнанова, А. В. Молодчика и др.

Необходимость комплексного развития промышленных регионов подчеркивалась представителями Уральской экономической школы: академиком РАН А. И. Татаркиным, Е. Г. Анимицы, В. В. Акбердиной, В. С. Антонюк, Н. Ю. Власовой, Е. Б. Дворядкиной, Ю. Г. Лавриковой, И. В. Макаровой, Н. В. Новиковой, Ю. К. Перским, О. А. Романовой, Я. П. Силиным, Н. М. Сурниной и др.

В рамках данного теоретического направления отметим работы российских авторов А. А. Адамеску, Е. Б. Ленчук, О. В. Кузнецовой, А. В. Кузнецова, В. Н. Лексина, А. Н. Швецова, О. Г. Смешко, В. И. Некрасова и др., которые изу-

чали территориальное размещение производств, вопросы рационального использования ресурсов, задействования потенциалов промышленных регионов и т. д.

Вопросам эволюционного развития регионов в различных аспектах посвящали свои труды многие исследователи. Эволюционная динамика и цикличность развития экономики региона раскрыты в работах М. И. Туган-Барановского, Э. Хансена, Р. Харрода, А. Шпитгофа, Р. Р. Нельсона, С. Дж. Уинтера, К. Перес, К. Фримена и др. Немного позже сформировалась теория эволюционного развития, связанная с именами Н. Д. Кондратьева, М. Вебера, Д. Белла, О. Тоффлера и др. В 1970–1980-е годы появилась теория эволюции технологических укладов, изложенная в разработках отечественных исследователей Д. С. Львова, С. Ю. Глазьева, Ю. В. Яковца и др. Попытки конкретизировать этапы технологической эволюции и структуру укладов предпринимали В. В. Алексеев, Л. К. Гуриева, В. И. Маевский, К. Х. Зоидов, Г. Б. Клейнер, С. П. Курдюмов, И. И. Лукинов, В. Л. Макаров, И. И. Шмальгаузен, Л. Ф. Никулин, Ю. В. Ляндау, О. С. Сухарев, В. В. Фуфаев и др.

В то же время следует отметить, что в научных публикациях, посвященных проблемам регионального развития и технологической эволюции, теоретико-методологические аспекты процессов оценки, диагностики, прогнозирования региональной промышленности раскрыты не в полной мере, отсутствуют системные исследования, учитывающие новые технологические и экономические условия, их статические и динамические характеристики и формы воздействия на трансформацию региональных промышленных структур.

Разноплановость исследований современной экономической динамики технологического и промышленного развития регионов не снижает актуальность и востребованность настоящей диссертационной работы, что обусловило выбор темы, объекта и предмета, постановку цели и задач исследования, а также предопределило необходимость синтеза теорий регионального, пространственного, эволюционного экономического развития, технологических укладов, экономической динамики с целью выявления новых теоретических аспектов заявленной тематики.

Объектом исследования являются регионы, находящиеся на разных этапах технологической эволюции, в которых наблюдаются процессы трансформации промышленной структуры.

Предметом исследования выступают процессы, тенденции и факторы трансформации промышленной структуры, происходящие в экономике регионов в условиях технологической эволюции.

Область исследования. Содержание диссертации соответствует п. 3.1 «Развитие теории пространственной и региональной экономики; методы и инструментарий пространственных экономических исследований; проблемы региональных экономических измерений; пространственная эконометрика; системная диагностика региональных проблем и ситуаций», п. 3.10 «Исследование традиционных и новых тенденций, закономерностей, факторов и условий функционирования и развития региональных социально-экономических систем», п. 3.11 «Оценка роли региона в национальной экономике (индикаторы, методы, методология анализа); производственная специализация регионов; экономическая структура в пространственном аспекте, закономерности ее трансформации; структурная политика и структурная перестройка» Паспорта специальности ВАК РФ 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика).

Цель диссертационного исследования заключается в развитии теоретико-методологических положений исследования процесса трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе предлагается последовательное решение комплекса взаимосвязанных научных **задач**:

- развить теоретическую основу исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции;
- обосновать методологию исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции;
- предложить интегративный методический подход к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, представляющий собой совокупность трех методических подходов:

эволюционно-системного, системно-стратегического, эволюционно-стратегического;

– разработать оригинальный методический инструментарий, позволяющий идентифицировать траектории трансформации промышленной структуры региона в контексте технологической эволюции; обосновать и апробировать авторскую интегративную методику оценки трансформации региональной промышленной структуры;

– построить модель трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции и алгоритм регулирования процесса выбора траектории трансформации.

Теоретическую основу диссертационной работы составила совокупность воззрений и фундаментальных исследований российских и зарубежных авторов, имеющих различные концептуальные основания, в том числе теории регионального, пространственного, эволюционного экономического развития, технологических укладов, теории экономической динамики, раскрывающие процессы и тенденции в развитии региональной промышленной структуры.

Методологической основой диссертационной работы выступает синтез положений эволюционного, системного, стратегического подходов, эконометрических методов исследования, а также методы стратегического и системного анализа, на которых базируются авторские методические конструкции.

Модификация и синтез различных эконометрических методов, методы системного и стратегического анализа использованы в целях: диагностики значимых факторов трансформации региональной промышленной структуры; выявления отраслевых зависимостей в промышленных структурах регионов; построения модели и определения траекторий трансформации промышленных структур регионов в условиях технологической эволюции. Обоснованная совокупность выбранных методов позволила аргументировать применение синтеза теоретико-методологических подходов как новой парадигмальной конструкции, имеющей значение для решения крупной народнохозяйственной проблемы трансформации региональной промышленной структуры в процессе технологической эволюции.

Информационно-эмпирической базой исследования послужили: труды выдающихся теоретиков, исследовавших процессы регионального развития, циклической динамики, технологической эволюции, синтез методологических подходов; нормативные, программные и аналитические материалы органов государственного управления федерального и регионального уровней; данные Федеральной службы государственной статистики, информационно-аналитических систем органов исполнительной власти регионов, консалтинговых и рейтинговых агентств, отраслеобразующих промышленных предприятий; собственные аналитические разработки, полученные в ходе реализации проектов, поддержанных РГНФ, РФФИ, Советом по грантам Президента Российской Федерации, а также иные результаты опубликованных исследований автора.

Обоснованность и достоверность научных результатов, положений и рекомендаций, представленных в диссертационном исследовании, подтверждается применением авторского методического инструментария; корректной обработкой данных; достаточным объемом и результатами аналитических процедур; использованием синтеза теоретико-методологических подходов и эконометрических методов, а также положительной оценкой представленных результатов на научных мероприятиях разного уровня и внедрением данных результатов в практику отраслевого управления региона.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке и предложении теоретико-методологических и методических основ исследования процессов, тенденций, особенностей и траекторий трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

К защите представлены **научные положения и результаты диссертационного исследования, составляющие его новизну.**

1. Дополнен теоретический базис концепции развития региональной промышленной структуры, основывающийся на комплексном подходе, объединяющем совокупность принципиальных положений теорий регионального, пространственного, эволюционного экономического развития, технологических укладов, экономической динамики, что позволило вывести проблему трансформации реги-

ональной промышленной структуры на новый эволюционный этап, дало возможность дополнить научное содержание понятия «региональная промышленная структура»; обосновать условия технологической эволюции на современном этапе развития региональной промышленной структуры, характеризующемся как этап трансформации, к которому отнесены процессы динамики региональных промышленных и технологических показателей, определяющих качественные характеристики региональной промышленной структуры, траекторию ее развития (п. 3.1 Паспорта специальности ВАК РФ 08.00.05) (гл. 1, § 1.1–1.3).

2. Обоснована интегративная методология исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, построенная на единении фундаментальных положений системной, эволюционной, стратегической методологии, что дает возможность получить более глубокое понимание сущности процессов, тенденций, факторов трансформации региональной промышленной структуры, создать методический инструментарий анализа, оценки и прогнозирования данных процессов, идентифицировать и раскрыть содержание траекторий трансформации, доказать, что их регулирование обеспечивает поступательное развитие экономики региона в условиях технологической эволюции (п. 3.11 Паспорта специальности ВАК РФ 08.00.05) (гл. 2, § 2.1–2.3).

3. На основе использования интегративной методологии исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции предложен авторский интегративный методический подход, представляющий собой взаимодополнение и взаимосоответствие трех методических подходов – эволюционно-системного, системно-стратегического и эволюционно-стратегического, что в совокупности дает возможность оценить соответствие отраслевых пропорций и структурных сдвигов в промышленности региона на современном этапе технологической эволюции и построить траекторию ее развития с учетом двух направлений: сближение регионов и формирование межрегиональных зависимостей в процессе адаптации к новым технологическим условиям; формирование отраслевых структур, активизирующих отраслевое развитие кон-

кретного субъекта Российской Федерации (п. 3.10 Паспорта специальности ВАК РФ 08.00.05) (гл. 3, § 3.1–3.3).

4. Предложен и апробирован для анализа и содержательной оценки трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции методический инструментарий, позволивший выявить и раскрыть основные технологические доминанты отраслевого развития региона, которые базируются на учете свободно распределенных неструктурированных переменных, квантификации данных; формируют параметры и синтетические показатели трансформации региональной промышленной структуры на современном этапе технологической эволюции; позволяют смоделировать данный процесс в траекторальном пространстве (п. 3.11 Паспорта специальности ВАК РФ 08.00.05) (гл. 1, § 4.1–4.3).

5. Построена модель трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации в условиях технологической эволюции, позволяющая идентифицировать траектории данного процесса в региональном пространстве, основывающаяся на авторских методических конструкциях, включающих в том числе коэффициент трансформации региональных промышленных структур, и результатах их апробации, демонстрирующих степень соответствия отраслевых и технологических параметров промышленной структуры стадии технологической эволюции, а также обоснован алгоритм ее внедрения, реализация которого может ускорить трансформационные процессы и повысить уровень экономического развития региона (п. 3.11 Паспорта специальности ВАК РФ 08.00.05) (гл. 5, § 5.1–5.3).

Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в развитии и дополнении теоретических основ и современных методологических подходов, позволяющих решить фундаментальную научную проблему стратегического характера по повышению эффективности трансформации промышленной структуры регионов и страны в целом в процессе технологической эволюции с использованием авторской методологии.

Основные положения диссертационной работы позволяют использовать сущностные характеристики технологической эволюции для систематизации методологических положений, обоснования авторской методологии и методического подхода к трансформации региональной промышленной структуры, который во всей совокупности предлагаемых методов и методик способствует трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, что дает возможность эффективно регулировать отраслевое развитие и минимизировать сложившийся разрыв между теорией регионального развития и практикой отраслевого и регионального управления.

Практическая значимость результатов исследования. Разработанные и обоснованные в диссертационной работе методологические положения могут быть востребованы с учетом тенденций технологической эволюции в профильных органах исполнительной власти регионов России для уточнения и дополнения программных документов стратегического планирования и отраслевого развития в качестве методологического обоснования, а также научными организациями при проведении фундаментальных НИР, вузами при подготовке менеджеров и специалистов в сфере государственного, муниципального и отраслевого управления.

Апробация и внедрение результатов диссертационного исследования. Исследования автора, результаты которых были использованы при написании диссертационной работы, получили поддержку:

– Российского гуманитарного научного фонда: в 2014–2016 гг. – «Западные управленческие модели в институциональной среде современного Китая: опыт для России» (проект № 14-33-01028); в 2017 г. – «Особенности развития регионального промышленного комплекса в условиях современного экономического кризиса» (проект № 17-12-59009);

– Российского фонда фундаментальных исследований: в 2018 г. – «Теоретико-методологические подходы к анализу потребительского поведения в условиях цифровой экономики на основе алгоритмов машинного обучения (на примере экспорта услуг хозяйствующих субъектов Пермского края в сфере информационных технологий)» (проект № 18-410-590007); в 2018–2020 гг. – «Разработка моде-

ли управления киберфизическими организациями» (проект № 18-010-00955); в 2020–2021 гг. – «Разработка модели потребительского поведения в банковском секторе экономики на основе применения алгоритмов машинного обучения на больших данных социальных сетей» (проект № 20-310-70042);

– Совета по грантам Президента Российской Федерации: в 2020–2021 гг. – «Моделирование процессов цифровизации экономики регионов Российской Федерации на основе методологии построения корреляционных плеяд и поиска медианы Кемени» (проект № МК-536.2020.6);

– Правительства Пермского края: в 2019 г. – «Развитие Пермского края: от многоукладности к шестому технологическому укладу и цифровой экономике» (премия в номинации за лучшую работу в области социально-экономических и общественных наук).

Теоретические и методологические результаты исследования отражены в научных разработках Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, в том числе в рамках НИР: ГР №АААА-А16116031410050-2 «Теоретико-методологические основы формирования эффективного механизма управления промышленным комплексом условиях инновационного развития экономики региона» (2017–2019 гг.); ГР ААА-19-119011590139-8 «Теоретико-методологические основы управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры» (2019–2022 гг.); ГР АААА-А19-119100390079-0 «Методология формирования и реализации приоритетов научно-технологического и пространственного развития экономики индустриально развитых регионов» (2019–2022 гг.).

В рамках исследования получено патентное свидетельство на базу данных «Перспективная экономическая специализация макрорегионов Российской Федерации» (Свидетельство о государственной регистрации базы данных, рег. № 2020622065 от 27.10.2020. М.: Роспатент, 2020. 208 кб).

Основные положения и материалы диссертации были использованы:

– в деятельности ПАО «Метафракс» в рамках разработки и корректировки документов стратегического планирования в части определения приоритетов на рынке химической отрасли Пермского края с учетом условий неопределенности

стратегии развития бизнеса, региональной и национальной доминанты в топологии местоположения предприятия, отставания в технологическом развитии Пермского края;

– в работе Комиссии по экономической политике и развитию инфраструктуры Общественной палаты Пермского края и Торгово-промышленной палаты Пермского края при выработке методических рекомендаций по разработке Стратегии социально-экономического развития Пермского края в части долгосрочного прогнозирования и планирования пространственно-отраслевого развития, отражения кардинальных отраслевых и технологических изменений в российской экономике, появления новых тенденций в условиях смены технологических укладов, формирования единой цифровой основы для диагностики траектории развития региональной промышленной структуры;

– в деятельности Министерства промышленности и торговли Пермского края в рамках корректировки мер стимулирования деятельности в сфере высокотехнологичной промышленности, поддержки научно-технической и инновационной деятельности при реализации промышленной политики Пермского края.

Министерством экономического развития Российской Федерации были приняты во внимание: принципы расчета синтетических показателей, позволяющих параметризовать процессы, лежащие в поле неструктурированных свободно распределенных данных; диагностированные траектории трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации, а также инструментарий, позволяющий диагностировать принадлежность промышленной структуры региона к определенному этапу технологической эволюции. В частности, на основе данных разработок произведены корректировки нормативного обеспечения ускорения инновационного и технологического развития субъектов Российской Федерации, мер ускоренного развития высокотехнологичных секторов их экономики. Методические наработки автора (методики и инструментарий) используются в деятельности Департамента регионального развития Минэкономразвития в рамках регулирования сбалансированности развития регионов; Департамента развития секторов экономики Минэкономразвития в части оказания методической по-

мощи субъектам Российской Федерации при разработке отраслевых документов стратегического планирования.

Внедрение результатов исследования документально подтверждено актами, прилагаемыми к диссертационной работе.

Изложенные в работе теоретические, методологические и практические результаты исследования применяются в учебном процессе при чтении курсов лекций по дисциплинам «Стратегическое моделирование развития региональной экономики», «Разработка управленческого решения», «Основы математического моделирования социально-экономических процессов», «Эффективность деятельности государственных и муниципальных служащих», «Теория организации».

Основные результаты исследования, выводы и рекомендации, сформулированные в работе, были представлены в форме докладов более чем на 45 международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях в таких городах, как Омск (2015), Тюмень (2015), Екатеринбург (2016), Казань (2017), Киров (2017), Челябинск (2020), Баку (2020), Гурзуф (2020), Уфа (2015, 2020), Минск (2020), Красноярск (2020), Волгоград (2020), где получили положительную оценку.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 50 научных работ общим объемом 104,2 п. л., из них авторских – 62,7 п. л., в том числе 5 монографий; 9 статей, индексируемых в международных базах данных; 17 статей в изданиях, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий ВАК РФ.

Логическая структура и объем диссертации обосновываются поставленной целью и соответствуют логике решаемых автором исследовательских задач. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 546 наименований, и 20 приложений. Содержание диссертации изложено на 317 страницах машинописного текста, проиллюстрировано 35 таблицами и 53 рисунками.

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, определены цель и задачи, сформулирована научная новизна и практическая значимость научных результатов.

В *первой главе* «Теоретические основы трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции» представлен глубокий анализ ключевых теорий развития региональной промышленной структуры, на основе чего раскрыта ее сущность, условия технологической эволюции в процессе развития региональной промышленной структуры, а также содержание процессов трансформации в развитии региональной промышленной структуры.

Во *второй главе* «Методологические аспекты исследования трансформации региональной промышленной структуры» раскрыта сущность интегративной методологии трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, интегративного методического подхода к исследованию, на основе чего обосновано влияние технологических условий на трансформацию региональной промышленной структуры.

В *третьей главе* «Методический инструментарий анализа трансформации региональной промышленной структуры» представлено обоснование выбора методов и раскрыта методика анализа трансформации региональной промышленной структуры, которая позволяет выявить тенденции трансформации базовых отраслей региональной промышленной структуры и структурные сдвиги в процессе трансформации региональной промышленности.

В *четвертой главе* «Оценка трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции» на основе квантификации критериев и элементов трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции произведена оценка процессов трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, отразившая технологические аспекты трансформации региональной промышленной структуры.

В *пятой главе* «Перспективы трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции» на основе модели диагностики траекторий трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции обозначены стратегические ориентиры и траектории

трансформации, а также предложен алгоритм регулирования региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

В *заключении* изложены выводы по основным результатам исследования и даны практические рекомендации по их использованию.

В *приложениях* к диссертационной работе представлены результаты обработки исходных данных, промежуточные расчеты и вспомогательные материалы, необходимые для понимания логики исследования и аргументации авторских положений.

1 Теоретические основы трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

1.1 Ключевые теории развития региональной промышленной структуры

Для теоретического обоснования процессов, связанных с развитием региональной промышленной структуры, прежде всего необходимо определить данное понятие. Исходя из его состава, включающего категории «региональный», «промышленный», «структура», можно констатировать, что первоочередной задачей является их детализация сквозь призму ключевых теорий, которые базируются на данных категориях¹: теории пространственного развития и теории регионального экономического развития.

Теория пространственного развития обосновывает неоднородность экономического пространства и констатирует существование на этом основании всего многообразия промышленных структур и отраслевых взаимосвязей. Обращаясь к основам данного теоретического направления, отметим Й. Г. фон Тюнена², который исходил из ряда допущений, связанных с городом как центром пространственной организации производства, минимизацией транзакционных затрат и максимизацией ренты. Развивая теоретические положения Й. Г. фон Тюнена, В. Лаунхардт³ решал вопрос размещения производства во взаимосвязи конкретного вида продукции, удельных постоянных издержек, рынка сбыта, которые создают лока-

¹ Региональная экономика / Е. Г. Анимича, П. Е. Анимича, И. А. Антипин и др.; под общ. ред. Я. П. Силина, Е. Г. Анимичы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020. – 417 с.

² Тюнен И. Г. Изолированное государство / пер. Е. А. Торнеус; под ред. А. А. Рыбникова. – М.: Экономическая жизнь, 1926. – 326 с.

³ Launhardt W. Über Rentabilität und Richtungsfeststellung der Straßen. – Hannover: Schmorl & von Seefeld, 1869. – 54 p.; Launhardt W. Theorie der Kommerziellen Trassierung // Zeitschrift des Hannoverschen Architekten- und Ingenieurvereins. – 1872. – Nr. 18. – S. 515–534.

ционный треугольник. В свою очередь, А. Вебер¹ развил модель В. Лаунхардта, дополнив ее графическим обоснованием зависимости транспортных издержек от удаленности транспортного пункта, расходов на рабочую силу в виде изодапан.

Так, А. Лёш² предложил принципы организации экономического пространства на основе размещения производств, при этом главным фактором являются рыночные зоны производителей разного уровня, образующие сеть зон с узлами в городах, обеспечивающих рыночное равновесие.

В свою очередь, У. Изард³ разработал модель территориальной проекции на основе распределения потребительского спроса в зависимости от транспортной составляющей и наличия производственных ресурсов как ключевых факторов производства.

Несколько иной позиции придерживался Ф. Перру⁴. В частности, им предложена классификация отраслей промышленности в зависимости от темпов развития. Наряду с деградирующими и быстро развивающимися отраслями, он выделил отрасли, аккумулирующие промышленное развитие и являющиеся центрами индустриализации – полюсами роста экономики.

Отрасли-локомотивы, взаимодействуя между собой, образуют комплекс отраслей, или территориально-производственный комплекс. В результате функционирования такого комплекса и изменения характера взаимодействия входящих в него отраслей возникают поляризованные эффекты:

- горизонтальные взаимодействия (диверсификация отрасли);
- вертикальные взаимодействия (применение новой технологии и способа производства).

¹ Вебер А. Теория размещения промышленности. – Л.: Книга, 1926. – 223 с.; Блауг М. Теория размещения промышленных предприятий Вебера // Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе: пер. с англ. 4-го изд. – М.: Дело Лтд, 1994. – С. 578–580.

² Лёш А. Пространственная организация хозяйства. – М.: Наука, 2007. – 664 с.

³ Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах / сокр. пер. с англ. В. М. Гохмана, Ю. Г. Липеца, С. Н. Тагера. – М.: Прогресс, 1966. – 660 с.

⁴ Perroux F. La croissance économique française // Review of income and wealth. – 1953. – Vol. 3, iss. 1. – P. 45–66.

Применительно к развитию промышленных структур на региональном уровне Ж. Будвиль¹ определил региональный полюс роста как совокупность отраслей промышленности, формирующих комплекс быстро развивающихся производств, обуславливающих характер экономики всего региона и страны.

Х. Р. Ласуэн понимал под полюсом роста региональный узел промышленных предприятий, сконцентрированный на определенной территории. При этом поляризация, по его мнению, не является обязательным условием прогрессивного экономического развития².

Различные аспекты концентрации в процессе развития промышленных регионов представлены в работах Д. Сулье³, И. Толедано⁴, Э. Фезера⁵, М. Энрайта⁶, которые обосновывали критерии объединения предприятий в кластер, например, по необходимости установления технологических отраслевых и секторальных связей; по историческим предпосылкам; по уровню локации; по степени развития институциональной инфраструктуры и т. д.

В свою очередь, М. Портер⁷ изучал географическую совокупность взаимосвязанных предприятий, функционирующих в смежных отраслях, и связанных с ними научных институтов, за счет чего повышается конкурентоспособность, производительность, инновационность такого объединения. Исследуя промышленные отрасли развитых стран, М. Портер сделал вывод о динамической состав-

¹ Boudeville J.-R. Les espaces économiques. – Paris: Presses universitaires de France, 1961. – 128 p.

² Ласуэн Х. Р. Урбанизация и экономическое развитие: временное взаимодействие между географическими и отраслевыми кластерами // *Пространственная экономика*. – 2010. – № 1. – С. 68–104; Ласуэн Х. Р. Урбанизация и экономическое развитие: временное взаимодействие между географическими и отраслевыми кластерами // *Пространственная экономика*. – 2009. – № 4. – С. 102–125; Lasuen J. R. On growth poles // *Urban Studies*. – 1969. – No. 6. – P. 137–152; см. также Гранберг А. Г. Основы региональной экономики. – М.: ГУ–ВШЭ, 2000. – 495 с.

³ Soulié D. Filières de production et intégration verticale // *Annales des mines*. – 1989. – Janvier. – P. 21–28.

⁴ Toledano J. À propos des filières industrielles // *Revue d'économie industrielle*. – 1978. – Vol. 6. – P. 149–158.

⁵ Feser E. J. National industry cluster templates: a framework for applied regional cluster analysis // *Regional Studies*. – 2000. – Vol. 34. – P. 1–19.

⁶ Enright M. J. Survey on the characterization of regional clusters: initial results. – Hong Kong: Institute of Economic Policy and Business Strategy, 2000. – 21 p.

⁷ Porter M. E. The five competitive forces that shape strategy // *Harvard Business Review*. – 2008. – Iss. 1. – P. 78–93

ляющей кластера, а также о границах подобных образований, что в совокупности сформировало актуальную исследовательскую проблематику развития региональных промышленных отраслей. Вследствие несовпадения границ кластера с границами входящих в него отраслей возникают сложности идентификации вертикальных и горизонтальных взаимодействий внутри этого образования, измерения его эффективности. В результате встает вопрос формирования критериев классификации и типологий промышленного развития отдельных стран и регионов, а также обоснования различного рода внутри- и межотраслевых зависимостей.

Среди современных исследований, развивающих данную тему, необходимо особенно выделить работы, связанные с обоснованием процессов выравнивания экономического развития субъектов Российской Федерации¹; раскрывающие процессы индустриализации на современном этапе²; анализирующие различные аспекты агломерационных преобразований на региональном уровне³, технологические трансформации в субъектах Российской Федерации⁴ и пр.

Таким образом, в основу развития промышленной структуры положена географическая принадлежность производств, источников сырья, наличия ресурсов.

¹ Бухвальд Е. М. Экономическое выравнивание регионов как стратегическая задача регулирования пространственного развития // Стратегические задачи макроэкономического регулирования и пространственного развития / под ред. С. В. Шманева, И. Л. Юрзиновой. – Орел: ОрелГУЭТ, 2019. – С. 82–88; Бухвальд Е. М. Эволюция основ региональной политики в Российской Федерации // Федерализм. – 2017. – № 1 (85). – С. 7–20; Жихаревич Б. С., Прибышин Т. К. Пространственная сегментация российского рынка территориального стратегического консалтинга // Известия Русского географического общества. – 2019. – Т. 151, № 5. – С. 1–17.

² Антонюк В. С., Корниенко Е. Л. Региональная индустриализация контексте инновационной деятельности субъектов Российской Федерации // Региональная экономика: вызовы, приоритеты, стратегические ориентиры / под ред. Я. П. Силина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. – С. 214–229; Гайнанов Д. А., Губарев Р. В., Дзюба Е. И., Файзуллин Ф. С. Индустриальный потенциал регионов России: оценка и резервы роста // Социологические исследования. – 2017. – № 1 (393). – С. 106–116.

³ Гайнанов Д. А., Атаева А. Г., Уляева А. Г. Трансформация пространственно-экономической системы региона в условиях усиления агломерационных процессов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2016. – № 12. – С. 14–19.

⁴ Сибирская Е. В. Трансформация экономики в условиях формирования национальной технологической инициативы // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2018. – Т. 19, № 3. – С. 21–30; Чайникова Л. Н. Особенности экономического пространства российских регионов в условиях цифровой экономики // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития: сб. тез. докл. нац. науч.-практ. конф. : в 2 т. – М.: РЭУ им. Плеханова, 2020. – Т. 1. – С. 137–140.

Логическим продолжением данных измышлений стали исследования, посвященные определяющему фактору в размещении производств. Приведем наиболее интересные и значимые с точки зрения настоящего исследования (таблица 1).

Таблица 1 – Классификации факторов размещения промышленной структуры

Критерий	Виды факторов
По уровню влияния на стоимость производства	«Жесткие» (природно-климатические факторы, геологические условия и пр.), «мягкие» (законодательная база, институциональные условия и пр.)
По видам барьеров	Физические, экономико-политико-правовые, социокультурные, административные и пр.
По уровню стабильности	Относительно постоянные и относительно переменные
По территориальному уровню	Национальные, региональные и локальные
В зависимости от вида отрасли	Производственные (зависимые от отраслевой принадлежности) и градостроительные (безотносительно к отрасли)
По виду влияния	Факторы, влияющие положительно и отрицательно
По возможности транспортировки	Транспортируемые и локальные
В зависимости от стратегии предприятия	Фактор стоимости сырья; факторы стоимости рабочей силы; фактор рыночных ограничений, фактор кластеризации предприятий
По времени возникновения	Традиционные (классические) и современные
По наличию	Точечно размещенные, повсеместно размещенные
<p>Примечание – Составлено автором на основе анализа публикаций: Антонюк В. С., Корниенко Е. Л., Вансович Э. Р. Закономерности пространственного развития производительных сил Российской Федерации в современных условиях // Журнал экономической теории. – 2020. – Т. 17, № 2. – С. 314–327; Jiraskova E. Regions competitiveness increase by improving conditions for industry and services // Journal of competitiveness. – 2013. – Vol. 5, iss. 1. – P. 68–81; Nijkamp P., Rietveld P., Salomon I. Barriers in spatial interactions and communications: A conceptual exploration // Annals of regional science. – 1990. – Vol. 24, no. 4. – P. 237–252; Азарова Л. В. Факторы, влияющие на развитие отраслевой структуры Омского региона на рубеже второго и третьего тысячелетий // Актуальные вопросы общественных наук: социология, политология, философия, история. – 2014. – № 40. – С. 59–65; Власова Н. Ю. Эволюция теории факторов размещения в контексте процессов новой индустриализации // Региональная экономика: вызовы, приоритеты, стратегические ориентиры / под ред. Я. П. Силина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. – С. 145–146; Мерсье-Сюисса К. Факторы, влияющие на локализацию и делокализацию предприятий // Современные тенденции локализации предприятий: европейский и российский опыт: материалы Междунар. круглого стола. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2009. – С. 3–7; Дуналь П., Плазьяк М., Шиманьска А. Значимость факторов локализации производства по оценкам предпринимателей // Научный диалог. Серия: Экономика. Право. – 2014. – № 7 (31). – С. 18–38; Форост Е. В. Факторы, оказывающие влияние на региональную структуру // Экономика, статистика и информатика. – 2013. – № 5. – С. 117–120.</p>	

Применительно к региональному уровню развития промышленной структуре можно выделить целый комплекс влияющих на нее факторов.

В этом контексте можно отметить ряд представителей различных научных школ (В. В. Докучаев, В. И. Вернадский, А. Н. Краснов, Б. Б. Польшин и др.), которые изучали территориальное размещение производств, вопросы рационального использования ресурсов и задействования потенциалов и т. д.¹

Отдельно отметим труды авторов, изучавших ключевые тенденции развития экономики регионов в пространстве Российской Федерации (Н. Н. Колосовский², М. Д. Шарыгин³, Н. В. Зубаревич⁴, Н. М. Ратнер⁵, И. Д. Тургель⁶, Е. Б. Ленчук⁷, О. В. Кузнецова и А. В. Кузнецов⁸, Д. А. Гайнанов, Р. Ф. Гатауллин и С. Ш. Аслаева⁹, Ж. А. Ермакова и ее коллеги¹⁰).

¹ Максимова Т. П., Бондаренко Н. Е. Вопросы развития отраслевых кластеров: от теории к практике // Интерактивная наука. – 2016. – № 6. – С. 114–119.

² Колосовский Н. Н. К вопросу об экономическом районировании // Пространственная экономика. – 2009. – № 1. – С. 102–123.

³ Шарыгин М. Д. Пермский край: проблемы пространственного развития // Географический вестник. – 2018. – № 2 (45). – С. 50–62; Шарыгин М. Д., Столбов В. А. Экономический потенциал инновационного развития регионов // Региональная экономика: вызовы, приоритеты, стратегические ориентиры / под ред. Я. П. Силина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. – С. 196–203.

⁴ Зубаревич Н. В. Стратегия пространственного развития: приоритеты и инструменты // Вопросы экономики. – 2019. – № 1. – С. 135–145; Зубаревич Н. В. Развитие российского пространства: барьеры и возможности региональной политики // Мир новой экономики. – 2017. – № 2. – С. 46–57; Зубаревич Н. В. Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного периода. – М.: URSS, 2019. – 264 с.

⁵ Ратнер Н. М., Иоффе И. С., Ибраева О. А. Межрегиональные взаимодействия в современных экономических условиях. – Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 1999. – 36 с.

⁶ Тургель И. Д. Особенности развития процессов урбанизации в регионах российского Севера // Региональная экономика: теория и практика. – 2005. – № 5. – С. 33–42.

⁷ Ленчук Е. Б. Технологический аспект новой индустриализации России // Экономическое возрождение России. – 2018. – № 2 (56). – С. 68–73; Ленчук Е. Б. Новые тенденции формирования глобального экономического пространства в условиях четвертой промышленной революции // Мировая экономика и международные отношения. – 2019. – Т. 63, № 8. – С. 113–117.

⁸ Кузнецова О. В. Экономическое развитие регионов: теоретические и практические аспекты государственного регулирования. – 6-е изд. – М.: URSS, 2015. – 304 с.; Кузнецова О. В., Кузнецов А. В. Системная диагностика экономики региона. – 3-е изд. – М.: URSS, 2010. – 232 с.

⁹ Гайнанов Д. А., Гатауллин Р. Ф., Аслаева С. Ш. Оценка процесса территориального размещения видов экономической деятельности в регионе // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 4. – С. 32–37.

¹⁰ Методологический инструментарий управления ценностной цепочкой продукта пищевой промышленности в регионе / Ж. А. Ермакова, Т. В. Андреева, Н. П. Болдырева и др. – М.: Первое экономическое издательство, 2019. – 238 с.; Ермакова Ж. А., Коробейников И. Н. Формирование производственных отношений в условиях становления цифровой экономики в Российской Федерации // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, вып. 4. – С. 1199–1211.

Отметим, что теория пространственного развития обосновывает неоднородность экономического пространства и констатирует существование на этой основе всего многообразия промышленных структур и отраслевых взаимосвязей¹.

Таким образом, исходя из положений теории пространственного развития, в общем смысле региональная промышленная структура представляет собой географическую совокупность предприятий и производств смежных отраслей промышленности, формирующих различного рода промышленные конфигурации и отраслевые зависимости в развивающемся экономическом пространстве регионов Российской Федерации.

Однако в данном случае подчеркивается приоритет отраслевой компоненты, тогда как регион играет второстепенную роль. Представляется целесообразным рассмотреть анализируемое понятие в контексте теории регионального экономического развития.

Так, П. Сэмюэльсон², Дж. Р. Хикс³, Дж. Бортс⁴ и др., базируясь на значении факторов, определяющих пространственный потенциал территории, рассматривают регион как единицу, продуцирующую производство. Между регионами формируются взаимозависимости, определяющие стремление к относительно равносному состоянию. В свою очередь, любые отклонения приводят к дифференциации уровня экономического развития регионов, устраняемой посредством капиталовооруженности и повышения мобильности факторов производства⁵ (в состав которых включены политический, социальный и пр.).

¹ Вызовы и политика пространственного развития России в XXI в. / науч. ред. В. М. Котляков, А. Н. Швецов, О. Б. Глезер. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2020. – 365 с.

² Самуэльсон П. Э. Еще раз о международном выравнивании цен факторов производства // Вехи экономической мысли: в 6 т. – СПб.: Экономическая школа, 2006. – Т. 6: Международная экономика. – С. 205–219; Самуэльсон П. Э. Цены факторов производства и товаров в состоянии общественного равновесия // Там же. – С. 391–409.

³ Хикс Дж. Р. Основания экономики благосостояния // Вехи экономической мысли: в 6 т. – СПб.: Экономическая школа, 2006. – Т. 4: Экономика благосостояния и общественный выбор. – С. 17–38.

⁴ Borts G. H. Toward a new United States industrial policy // Journal of economic literature. – 1983. – Vol. 20, no. 4. – P. 1600–1602.

⁵ Isaksen A., Trippel M. Exogenously led and policy-supported new path development in peripheral regions: Analytical and synthetic routes // Economic geography. – 2017. – Vol. 93, iss. 5. – P. 436–457.

Теория регионального развития начала свое становление в 1950-х годах и понималась гораздо шире, чем региональная экономика¹, а ее популярность связана с именами таких ученых, как М. Гарнси², Г. Ричардсон³, В. Томпсон⁴, П. Хаггет⁵, Ю. М. Павлов и Э. Б. Алаев⁶ и др.

В нашей стране формирование теории регионального развития связано с именами В. Ф. Павленко⁷, Н. Н. Некрасовой⁸, В. П. Можина и В. В. Кистанова⁹, А. Г. Гранберга¹⁰, О. А. Константинова¹¹, О. В. Кузнецовой¹² и др. Проблемы развития отдельных регионов Российской Федерации детально изучены в работах П. А. Минакира¹³, Л. А. Романовой¹⁴. В предмет теории регионального развития включаются и динамические составляющие (уклады, циклы, волны, фазы и пр.), которые также получают оформление в виде глубоких научных изысканий (рабо-

¹ Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах / сокр. пер. с англ. В. М. Гохмана, Ю. Г. Липеца, С. Н. Тагера. – М.: Прогресс, 1966. – 660 с.

² Garnsey M. E. The dimension of regional science // Papers and Proceeding of the Regional Science Association. – 1956. – Vol. 2. – P. 27–40.

³ Richardson H. W. Regional economics: location theory, urban structure, and regional change. – New York: Praeger, 1969. – 457 p.

⁴ Thompson W. R. Urban economic development // Regional accounts for policy decisions: Papers presented at the Conference on regional accounts / ed. by W. Z. Hirsch. – Baltimore: Johns Hopkins press, 1966. – P. 81–84.

⁵ Хаггет П. Пространственный анализ в экономической географии / пер. с англ. Ю. Г. Липеца, С. Н. Тагера. – М.: Прогресс, 1968. – 390 с.

⁶ Павлов Ю. М., Алаев Э. Б. Региональные исследования за рубежом. – М.: Наука, 1973. – 303 с.

⁷ Павленко В. Ф. Территориальное планирование в СССР. – М.: Экономика, 1975. – 278 с.

⁸ Некрасова Н. Н. Региональная экономика: теория, проблемы, методы. – 2-е изд. – М.: Экономика, 1978. – 317 с.

⁹ Можин В. П., Кистанов В. В. Планирование размещения производительных сил СССР: в 2 ч. – М.: Экономика, 1985. – Ч. 1. – 304 с.

¹⁰ Гранберг А. Г. Региональная экономика и региональная наука в Советском Союзе и России // Регион: экономика и социология. – 1994. – № 1. – С. 7–27; Гранберг А. Г. Региональная экономика и региональная наука в России. 10 лет спустя // Регион: экономика и социология. – 2004. – № 1. – С. 57–81.

¹¹ Константинов О. А. Экономическая география и региональная экономика // Известия Русского географического общества. – 1974. – Т. 106, вып. 6. – С. 449–456.

¹² Кузнецова О. В. Экономическое развитие регионов: теоретические и практические аспекты государственного регулирования. – 6-е изд. – М.: URSS, 2015. – 304 с.

¹³ Минакир П. А. Экономика и пространство (тезисы размышлений) // Пространственная экономика. – 2005. – № 1. – С. 4–26.

¹⁴ Романова О. А. Эволюция институтов реализации новой промышленной политики // Управленец. – 2019. – Т. 10, № 3. – С. 14–24.

ты С. Ю. Глазьева¹, Е. Г. Анимицы, Я. П. Силина и их коллег²). Переходные процессы в развитии регионов анализировались в ряде фундаментальных трудов В. Н. Лексина и А. Н. Швецова³. Процессы трансформации в развитии регионов представлены в работах О. Г. Смешко⁴, М. М. Махмудовой, В. В. Ефремовой и А. М. Королевой⁵ и др.

Прежде всего, обратимся к сущности региональной экономики как научного направления. Так, А. Г. Гранберг⁶ включал в содержание региональной экономики размещение производительных сил и региональные направления хозяйствования (отдельный регион, региональные системы и пр.). В. В. Кистанов и Н. В. Копылов⁷ указывают на отраслевую и территориальную составляющие как основополагающие.

Отраслевая структура экономики в региональном аспекте может трактоваться как структура региональной экономики, организованная по отраслевому принципу⁸, а региональная промышленная структура – как структура промышленности в разрезе отраслей. Также стоит отметить схожую позицию, подчеркивающую концентрацию структур региональной экономики в территориальном

¹ Глазьев С. Ю. О новой парадигме в экономической науке // Государственное управление. Электронный вестник. – 2016. – № 56. – URL: http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2016/vipusk__56._ijun_2016_g./otkritii_nautchnii_seminar_kafedri_teorii_i_metodologii_gosudarstvennogo_i_munizipalnogo_upravlenija_pod_rukovodstvom_akademika_s.ju._glazeva/glazyev.pdf (дата обращения: 14.08.2020).

² Регион в социально-экономическом пространстве России: анализ, динамика, механизм управления / Е. Г. Анимица, П. И. Блусь, Е. Б. Дворядкина и др. – Пермь: ПГУ, 2008. – 288 с.; Силин Я. П., Анимица Е. Г., Новикова Н. В. Уральский макрорегион: большие циклы индустриализации / под науч. ред. С. Ю. Глазьева, С. Д. Бодрунова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2019. – 371 с.; Силин Я. П., Анимица Е. Г. Эволюция парадигмы региональной экономики // Journal of new economy. – 2020. – Т. 21, № 1. – С. 5–28; и др.

³ Лексин В. Н., Швецов А. Н. Государство и регионы: теория и практика государственного регулирования территориального развития. – М.: Либроком, 2016. – 368 с.; Лексин В. Н., Швецов А. Н. Реформы и регионы: системный анализ процессов реформирования региональной экономики, становления федерализма и местного самоуправления. – М.: Ленанд, 2012. – 1024 с.

⁴ Смешко О. Г. Региональная экономика: факторы развития. – СПб.: СПбУУиЭ, 2014. – 266 с.

⁵ Махмудова М. М., Ефремова В. В., Королева А. М. Социально-экономические трансформации региона в современных условиях. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 281 с.

⁶ Гранберг А. Г. Основы региональной экономики. – М.: ГУ–ВШЭ, 2000. – 495 с.

⁷ Кистанов В. В., Копылов Н. В. Региональная экономика. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 584 с.

⁸ Данеев О. В. Моделирование отраслевой структуры экономики (региональный аспект) // Вестник Финансовой академии. – 2004. – № 3 (31). – С. 85–94.

и отраслевом измерении¹. При этом процесс концентрации определяет особенности отраслевой структуры конкретных регионов. Результирующая направленность такого процесса проявляется в росте предпринимательской активности в передовых отраслях и повышении технического уровня производства региона.

Иными словами, в данном случае структура понимается как совокупность отраслей и предприятий конкретной территории (региона). В пользу такого определения говорит и понятие «региональная интегрированная промышленная структура» как совокупность региональных промышленных предприятий². В некоторых публикациях отраслевая структура трактуется как соотношение вкладов отдельных отраслей в создание совокупного продукта, при этом различаются воспроизводственная структура (структура факторов производства) и технологическая (структура технологических укладов)³. Например, отметим следующую дефиницию: структура экономики – отраслевая структура, выступающая как целостная система хозяйствующих субъектов, схожих между собой по определенным признакам: обладают производственными характеристиками; функционируют в условиях расширенного воспроизводства и всеобщей глобализации⁴.

Таким образом, в отраслевую составляющую включается и технологическая. При этом структура промышленности региона характеризуется неоднородностью, соответствующей иерархией и определенными пропорциями между ее составляющими. Структурная составляющая выражается через изменение количественных показателей и некоторые качественные преобразования. На этой основе структурные изменения являются определяющими в развитии региональных экономических процессов.

¹ Доровской С. Б., Шевченко И. К. Концентрация структур региональной экономики в территориальном и отраслевом измерении // Экономика и управление. – 2007. – № 3 (29). – С. 72–75.

² Кононова Е. Н., Тюкавкин И. Н. Совершенствование эффективности функционирования региональных интегрированных промышленных структур с применением систем информатизации // Вестник Самарского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2012. – № 10 (101). – С. 40–49.

³ Красильников О. Ю. Структурные сдвиги в экономике. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001. – 169 с.

⁴ Киянова Л. Д., Литвиненко И. Л. Влияние научно-технического прогресса на отраслевую структуру мировой экономики // Казанский экономический вестник. – 2019. – № 1 (39). – С. 27–34.

В научной литературе можно встретить понятие «структура экономических структур», определяемое как соотносимость и пропорциональность системы, элементы которой находятся во взаимоотношениях, что обеспечивает ей целостный характер и стабильность ключевых свойств в процессе разного рода внешних и внутренних трансформаций¹. В данном случае подчеркивается, что в процессе эволюционного или революционного развития осуществляются те или иные трансформации, которые приводят к разрыву системообразующих свойств или отношений, нарушению целостности и равновесия, в результате чего происходит структуризация экономики, включающая изменения в составе, размерах, пропорциях объекта, а также формирование новых системообразующих качеств и изменений.

В исследованиях, проводимых в рамках теории регионального экономического развития, встречаются понятия «региональная структура», «структура региона», рассмотрение которых принципиально для дальнейшего поступательного решения задач, поставленных в данной работе.

Так, в ряде исследований² понятие «региональная структура» использовано в отраслевом смысле, применительно к отдельной отрасли региональной экономики. Например, Ф. Н. Клоцвог, Л. С. Чернова и А. Б. Сухотин³ рассуждают о региональной структуре инвестиций. При этом изменения региональной структуры российской экономики понимаются как динамика показателей инвестиционного развития в разрезе субъектов Российской Федерации. Аналогичным образом понимает региональную хозяйственную структуру Н. Н. Клюев⁴, анализируя развитие отраслей экономики в разрезе регионов. В соответствии с этим региональную структуру можно понимать как сложносоставное понятие, которое содержит ряд

¹ Азикова С. Г., Шогенов А. Б. Структуризация и типология структур в региональной экономике // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 21. – С. 27–29.

² См., например: Левин В. Исследование региональной структуры инвестиций в сельском хозяйстве России // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2006. – № 6. – С. 9–12.

³ Клоцвог Ф. Н., Чернова Л. С., Сухотин А. Б. Перспективы изменения региональной структуры инвестиций России // Проблемы прогнозирования. – 2006. – № 5. – С. 47–57.

⁴ Клюев Н. Н. Изменения региональных хозяйственных структур в пореформенной России (экологический аспект) // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2007. – № 1. – С. 13–23.

структур, соответствующих отраслям экономики¹. В составе региональной интегрированной структуры можно обозначить структуру инвестиций, промышленную структуру, финансовую структуру², социальную структуру³ и пр. Отдельные авторы, отмечая сложносоставной характер региональных структур⁴, в их составе выделяют, например, отраслевую структуру⁵, структуру общества⁶.

Отраслевой подход к трактовке понятия «региональная структура» встречается при анализе развития отдельных отраслей экономики⁷.

Понятия «структура региона», «структура регионального...» можно встретить в целом ряде исследований. Например, Н. Р. Айвазян⁸ анализирует соотношение отраслей в рамках развития конкретных регионов. С. Г. Азикова и А. Б. Шогенов под организационно-экономической структурой на мезоуровне подразумевают сочетание экономических видов деятельности в регионе⁹. Применительно к конкретным типам регионов Э. Н. Кузьбожев, И. А. Козьева,

¹ Ушвицкий М. Л. Методические основы построения современных региональных интегрированных структур // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2006. – № 2. – С. 116–121.

² Чичканов В. П., Чистова Е. В., Тырсин А. Н. Общая оценка эффективности финансирования социальной сферы в регионах России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Т. 11, № 5. – С. 87–102.

³ Гагаринская Г. П., Гагаринский А. В., Кузнецова И. Г., Шмидт А. В. Управление социально-экономическими аспектами повышения эффективности человеческих ресурсов нефтедобывающих предприятий // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2018. – № 2 (46). – С. 384–392.

⁴ Курдюков С. И. Оценка эффективности функционирования региональных интегрированных структур // Аграрная наука. – 2006. – № 12. – С. 8–10.

⁵ Котов А. А. Отраслевая структура региональных интегрированных структур // Актуальные проблемы региональной экономики и территориального управления: сб. ст. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2014. – С. 42–45.

⁶ Серебрякова С. В. Моделирование региональной структуры современного российского общества (на примере Приволжского федерального округа) // Регионология. – 2008. – № 4 (65). – С. 5–15.

⁷ Конторович А. Э., Коржубаев А. Г., Эдер Л. В. Региональная структура сырьевой базы и добычи нефти в США: современное состояние и прогноз до 2030 г. // Нефтяное хозяйство. – 2005. – № 2. – С. 115–119.

⁸ Айвазян Н. Р. Формирование рациональной структуры региональной экономики как основной фактор социально-экономического развития // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 34. – С. 20–25.

⁹ Азикова С. Г., Шогенов А. Б. Структуризация и типология структур в региональной экономике // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 21. – С. 27–29.

М. Г. Световцева описывают пространственные структуры¹ в региональной экономике, выделяя черты, характерные для отдельных типов регионов. Разрабатывая модели отраслевой структуры экономики на региональном уровне, О. В. Данеев описывает общую модель, применимую для большинства регионов². Ряд авторов анализирует отдельные структуры регионов без конкретизации относительно регионального³.

Таким образом, можно констатировать, что употребление понятия «региональная структура» в рамках теории регионального экономического развития связано с необходимостью раскрытия особенностей развития отдельных отраслей региональной экономики в разрезе субъектов Российской Федерации с учетом их специфики.

Употребление понятий «структура региона», «структура регионального...» предполагает анализ общих характеристик и тенденций конкретных регионов Российской Федерации в каком-либо направлении развития региональной экономики (институциональная структура региона, отраслевая структура экономики региона и пр.) либо детальный анализ развития структур конкретных регионов.

Представим предложенную трактовку понятия «региональная промышленная структура» в систематизированном виде (таблица 2).

Исходя из анализа научных источников можно заключить, что единого мнения, которое не оставляло бы повода для дискуссии, не сложилось.

¹ Кузьбожев Э. Н., Козьева И. А., Световцева М. Г. Анализ пространственных структур региональной экономики // Экономический анализ: теория и практика. – 2005. – № 24 (57). – С. 2–11.

² Данеев О. В. Моделирование отраслевой структуры экономики (региональный аспект) // Вестник Финансовой академии. – 2004. – № 3 (31). – С. 85–94.

³ Тарасов А. Н., Павлушкина О. И., Черная А. Е. Формирование институциональной структуры аграрной экономики России: региональный аспект // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 4. – С. 22–23; Доровской С. Б., Шевченко И. К. Концентрация структур региональной экономики в территориальном и отраслевом измерении // Экономика и управление. – 2007. – № 3 (29). – С. 72–75; Бобков А. А. Развитие промышленно-строительных корпоративных структур в региональной экономике // Экономические науки. – 2008. – № 40. – С. 309–312.

Таблица 2 – Смысловое содержание понятий, родственных понятию «региональная структура»

Понятие	Авторы	Определение
Регион	П. Самуэльсон, Дж. Р. Хикс, Дж. Бортс	Единица, продуцирующая производство, стремящаяся к относительно равновесному состоянию на основе межрегиональных взаимозависимостей
Структура региональной экономики	О. В. Данеев	Организована по отраслевому принципу, характерному для всех субъектов Российской Федерации
Региональная интегрированная промышленная структура	С. Б. Доровский, И. К. Шевченко	Совокупность региональных промышленных предприятий
Региональная структура инвестиций	Ф. Н., Клоцвог Л. С. Чернова, А. Б. Сухотин	Динамика показателей инвестиционного развития в разрезе субъектов Российской Федерации
Региональная хозяйственная структура	Н. Н. Ключев	Развитие отраслей экономики в разрезе экономики
Региональная интегрированная структура	А. А. Котов	Совокупность региональных структур, выстроенных по отраслевому принципу
Региональная структура региональной экономики	Н. Р. Айвазян	Соотношение отраслей в рамках развития конкретных регионов
Организационно-экономическая структура на мезоуровне	Э. Н. Кузьбожев, И. А. Козьева, М. Г. Световцева	Сочетание экономических видов деятельности в регионе
Пространственные структуры в региональной экономике	С. Г. Азикова, А. Б. Шогенов	Характерные для конкретных регионов черты в развитии экономических структур
Примечание – Составлено автором на основе анализа научных публикаций.		

Очевидно, что применительно к данному исследованию принципиально употребление понятия, которое учитывало бы:

- 1) региональный срез (совокупность субъектов Российской Федерации, региональная специфика);
- 2) отраслевой срез (промышленный).

Таким образом, в рамках данной работы будет употребляться понятие «региональная промышленная структура», поскольку исследование подразумевает анализ развития конкретной отрасли региональной экономики (промышленности)

и ее внутриотраслевого состава для субъектов Российской Федерации. Кроме того, для достижения поставленной цели требуется, с одной стороны, провести анализ региональной промышленной структуры в разрезе регионов Российской Федерации, а с другой стороны, учесть специфику отдельного региона.

В связи с этим, основываясь на отдельных положениях теорий пространственного и регионального развития, необходимо отметить, что в рамках данного исследования понятие «региональная промышленная структура» будет трактоваться дуально:

1) в региональном значении – как территориально организованный комплекс промышленных производств, в процессе технологической эволюции которых формируются отраслевые конфигурации и зависимости, определяющие качественные структурные изменения траектории экономического развития региона;

2) в отраслевом значении – как совокупность отраслей, находящихся в определенном соотношении и пропорциях, устойчивая динамика которых обеспечивает целостный характер и стабильность отраслевых показателей в процессе развития промышленности субъекта Российской Федерации.

Таким образом, при рассуждениях теоретико-методологического характера, касающихся всех субъектов Российской Федерации, а также при анализе промышленной структуры конкретного региона будет употребляться понятие «региональная промышленная структура». При этом подчеркивается первоочередная роль региона как определяющего в конструкции «региональная промышленная структура». По нашему мнению, такой подход позволит максимально эффективно решить поставленные в исследовании задачи, связанные с типологией региональных промышленных структур и построением траекторий их трансформации.

1.2 Условия технологической эволюции в процессе развития региональной промышленной структуры

Понятие эволюции в экономических науках связано с эволюционной экономикой, в рамках которой развитие понимается как последовательность эволюционных переходов, в процессе которых экономические явления приобретают новые свойства и структуры, способные обеспечить устойчивый порядок и значительный потенциал развития¹. На современном этапе развития экономической действительности к особенностям эволюции относят высокую скорость протекания экономических процессов, а также динамичность, которая выступает фактором устойчивости². В этом контексте на первый план выходят вопросы выявления новых тенденций экономической динамики, разработка соответствующих траекторий развития экономики на различных уровнях³. Эволюционное развитие экономики наиболее полно раскрывается с позиций системного представления экономических объектов в их временном измерении, трансформации и формировании новых свойств.

Современные исследования в рамках эволюционной экономической теории (Р. Нельсон и С. Уинтер⁴, С. Меткалф⁵, Дж. Ходжсон и Т. Кнудсен⁶, В. И. Маев-

¹ Теория эволюции социально-экономических систем / под ред. А. И. Татаркина, В. И. Маевского. – М.: Экономика, 2008. – 692 с.

² Лебедев В. И., Лебедева И. В. Эволюция, хаос, самоорганизация и управление социально-экономическими системами // Приоритеты и тенденции управления бизнес-процессами в структуре информационных систем: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь: Ставропольский гос. аграр. ун-т, 2019. – С. 231–235.

³ Краснов Г. А., Краснов А. А. Эволюция экономических систем в условиях технологического прогресса с позиции теории динамических развивающихся систем // Журнал экономической теории. – 2012. – № 3. – С. 53–61.

⁴ Нельсон Р. Р., Уинтер С. Дж. Эволюционная теория экономических изменений / пер. с англ. М. Я. Каждана. – М.: Дело, 2002. – 536 с.

⁵ Metcalfe J. S. Evolutionary Economics and Creative Destruction // Journal of Bioeconomics. – 2001. – Vol. 3, no. 1. – P. 71–77.

⁶ Hodgson G. M., Knudsen T. The complex evolution of a simple traffic convention: The functions and implications of habit // Journal of Economic Behavior and Organization. – 2004. – Vol. 54, no. 1. – P. 19–47; Ходжсон Дж. Эволюционная и институциональная экономика как новый мейнстрим? // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – Т. 6, № 2. – С. 8–21.

ский и С. Г. Кирдина-Чэндлер¹, К. В. Садченко² и др.) связаны с анализом динамики экономических процессов, траекторий развития, с применением математического аппарата³. Все многообразие проявлений эволюции отражается в характеристиках изменения времени, структуры, пространства и динамики развертывания экономических процессов⁴. Данное исследовательское направление связано с рассмотрением динамических развивающихся систем, в которых количественный рост элементов и связей элементов системы приводит к качественным изменениям структуры⁵. Таким образом, устойчивость системы определяется ее структурой⁶.

Именно структура определяет организацию элементов в процессе развития, а организация элементов проявляется во всей совокупности взаимозависимостей. При этом эволюция определяется как необратимый процесс наращивания сложности, многообразия и продуктивности промышленного производства за счет периодически повторяющейся смены технологий, видов продукции, организаций и институтов. Проблемы количественных измерений в сложноорганизованном процессе развития экономических структур, определяющем все их многообразие в ходе

¹ Маевский В. И. Концепция переключающегося режима воспроизводства и эволюционная теория: вопросы методологии // Вестник университета. – 2020. – № 8. – С. 123–126; Кирдина-Чэндлер С. Г., Маевский В. И. Мезоуровень в экономическом анализе: сущность, методология, результаты // Эволюция иерархических структур в экономике и экономический рост: сб. тез. докл. – М.: Ин-т экономики Российской академии наук, 2019. – С. 36–37.

² Садченко К. В. Законы экономической эволюции. – М.: Дело и сервис, 2007. – 271 с.

³ Кирдина-Чэндлер С. Г. Эволюция социально-экономических систем на мезоуровне: пределы многообразия // Очерки по экономической синергетике. Посвящается памяти Рубена Николаевича Евстигнеева (1932–2017) и Людмилы Петровны Евстигнеевой (1935–2015). – М.: Ин-т экономики Российской академии наук, 2017. – С. 47–68.

⁴ Нельсон Р. Р., Уинтер С. Дж. Эволюционная теория экономических изменений / пер. с англ. М. Я. Каждана. – М.: Дело, 2002. – 536 с.; Маевский В. И. Эволюционная теория и технологический прогресс // Вопросы экономики. – 2001. – № 11. – С. 4–16.

⁵ Корогодин И. Т. Методология анализа закономерностей эволюции социально-экономических систем // Актуальные проблемы политической экономии: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. – Воронеж: Изд-во, Воронежский гос. ун-т, 2004. – С. 26–29.

⁶ Истомин Л. Ф., Гуцол Т. В. Формирование модели оптимальной эволюции социально-экономической системы // Вестник Луганского национального университета им. В. Даля. – 2019. – № 9 (27). – С. 125–129; Нусратуллин В. К., Нусратуллин И. В. Горизонты будущего в эволюции экономических и общественно-политических систем // Теоретическая экономика. – 2019. – № 10 (58). – С. 18–25.

их эволюции, обусловленной технологическим прогрессом, детально исследуются учеными Центра эволюционной экономики¹.

Согласно положениям эволюционной экономики, эволюция применительно к экономическим структурам основывается на процессах трансформации значимых условий развития и совокупности технико-технологических факторов². Каждый этап эволюции характеризуется набором основных факторов, которые лежат в основе траектории развития, а также количественными изменениями при переходе из одного состояния в другое с сохранением базовых параметров экономических структур³. Отметим, что переходные состояния в процессе смены сочетаются с оперативным развитием факторов, определяющих технологические показатели структуры⁴. Таким образом, эволюция экономических структур может быть рассмотрена как процесс постоянной смены определяющих факторов развития⁵.

В свою очередь, современный переходный период характеризуется трансформацией экономических структур, связанной с активным внедрением инновационных технологий в производство⁶. Таким образом, современный период развития экономических структур можно назвать объективным этапом эволюции, связан-

¹ Краснов Г. А., Краснов А. А. Энтропийный метод анализа устойчивости и затратообразующих факторов экономических систем в условиях неопределенности // Журнал экономической теории. – 2009. – № 4. – С. 169–178; Краснов Г. А., Краснов А. А. Функциональная и структурная неопределенность экономических систем // Приволжский научный журнал. – 2009. – № 4. – С. 142–147.

² Борщик Н. Д. Эволюция систем управления как неотъемлемая составляющая трансформации социально-экономической системы // Экономические науки. – 2014. – № 111. – С. 80–83.

³ Поланьи К. Великая трансформация. Политические и экономические истоки нашего времени. – СПб.: Алетейя, 2002. – 320 с.; Шумпетер Й. Капитализм, социализм и демократия: пер. с англ. / предисл. и общ. ред. В. С. Автономова. – М.: Экономика, 1995. – 540 с.

⁴ Максимчук О. В. Факторы эволюции социально-экономических систем и ее детерминанты // Социально-экономические проблемы управления: взгляд в будущее: материалы I Всерос. науч.-практ. конф.: в 2 ч. (Волгоград, 16–18 сентября 2004 г.). – Волгоград: Волгогр. гос. архитектурно-строит. ун-т, 2004. – Ч. 1. – С. 66–67.

⁵ Логвиненко В. В., Головкин В. А. Экономическое развитие как основной индикатор эволюции социально-экономической системы // Фундаментальные основы инновационного развития науки и образования: сб. ст. VI Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 ч. – Пенза: Наука и просвещение, 2019. – Ч. 2. – С. 69–73.

⁶ Туманян Ю. Р. Эволюция экономических систем в аспекте теории инновационного развития // Экономическая политика хозяйственного роста: тематический сб. науч. тр. – Ростов н/Д: ИП Беспмятнов С. В., 2014. – С. 19.

ным с массовым использованием цифровых технологий¹. При этом новый этап эволюции не меняет способ производства, а направлен на изменение состава и структуры отраслевого производства. Несмотря на сложность экономических процессов и возрастание неопределенности, возможно предсказывать ход их эволюции и фиксировать пределы возможного многообразия².

На региональном уровне при этом наблюдается высокий уровень неоднородности технико-технологического и информационного развития отдельных отраслей, что требует разработки системы согласованных стратегий экономической трансформации в процессе развития экономики регионов³.

Значительное место в научном осмыслении технологического развития занимает теория технологических укладов. С. Ю. Глазьев в своих работах указывает, что применительно к современным условиям технологический уклад, завершая эмбриональный рост, начинает активный рост, который сдерживается несовершенными технологическими условиями, а также неспособностью экономики активно их применять⁴. Ученый отмечает, что рост расходов на освоение технологий очередного уклада на современном этапе составляет порядка 35 % в год. Ключевым фактором нового технологического уклада становятся нанотехнологии, что сопровождается структурной перестройкой экономических систем ведущих стран и началом новой длинной волны экономического роста. Иными словами, в основе нового технологического уклада лежит такой ключевой фактор, как совокупность передовых технологий. При этом сам процесс смены укладов является переходным.

¹ Улезько А. В., Жукова М. А. Цифровизация как этап эволюции социально-экономических систем // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 12, № 1 (60). – С. 169–179.

² Кирдина-Чэндлер С. Г. Эволюция социально-экономических систем на мезоуровне: пределы многообразия // Очерки по экономической синергетике. Посвящается памяти Рубена Николаевича Евстигнеева (1932–2017) и Людмилы Петровны Евстигнеевой (1935–2015). – М.: Ин-т экономики Российской академии наук, 2017. – С. 47–68.

³ Antonyuk V. S., Vansovich E. R., Lapo A. S. Transformation in industrial specialisation and features of economic development across the subjects of the Russian Federation // Journal of new economy. – 2020. – Т. 21, № 1. – С. 72–88.

⁴ Глазьев С. Ю. О политике опережающего развития в условиях смены технологических укладов // Вестник Российской академии естественных наук. – 2013. – Т. 13, № 1. – С. 29–35.

В своих работах С. Ю. Глазьев рассматривает развитие технологических укладов в эволюции человечества¹. При этом технологический уклад определяется как группа технологических совокупностей, включенных в технологическую структуру экономики, сформированных на основе типовых технологических связей. Отдельный уклад является целостным и устойчивым явлением, определяющим макроэкономический производственный цикл.

С. Ю. Глазьев констатирует, что в настоящее время завершается переход к новому, шестому технологическому укладу в полном соответствии с выявленными закономерностями их смены. Уже пройдены фазы его эмбрионального развития, скачкообразного повышения цен на энергоносители и макроэкономической депрессии, образовались и уже частично полопались финансовые пузыри, началось бурное распространение принципиально новых технологий, в экономике передовых стран завершаются «роды нового технологического уклада» и его переход в фазу экспоненциального роста². Переход к шестому технологическому укладу совершается через очередную технологическую революцию, кардинально повышающую эффективность основных направлений развития экономики.

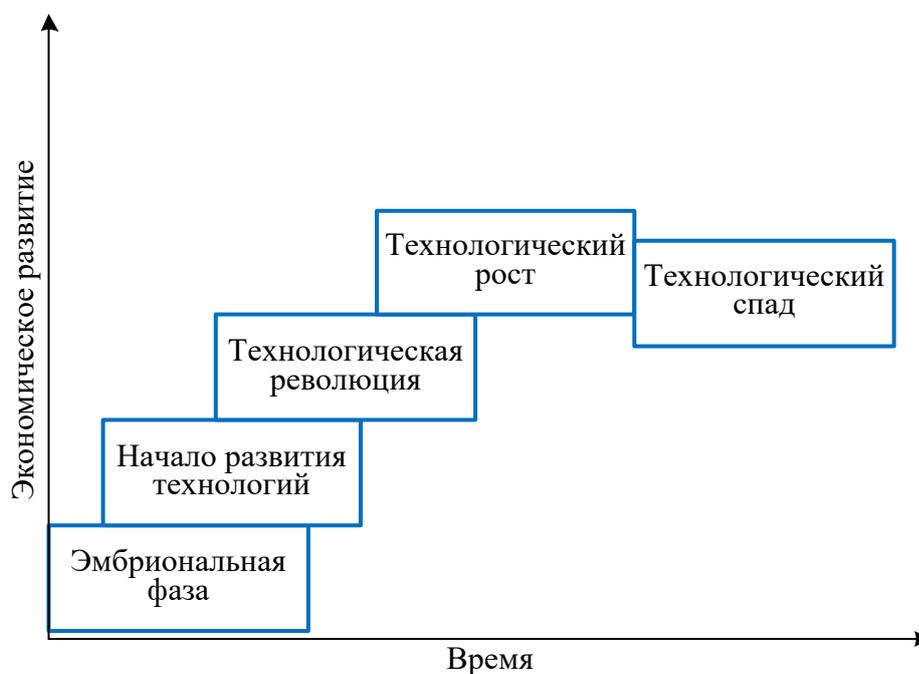
Таким образом, представляя эволюцию технологического уклада в развитии экономических процессов, можно выделить ряд взаимосвязанных этапов (рисунок 1).

На рисунке 1 показано, что в процессе технологического развития разные этапы планомерно сменяют друг друга. При этом этап технологической революции является завершающим в рамках развития очередного технологического уклада (приложение А).

При этом в экономике отдельной страны и региона различные уклады сосуществуют и также находятся во взаимосвязанном состоянии на микро-, мезо-, макроуровнях, образуя многоукладную структуру экономики.

¹ Глазьев С. Экономика будущего. Есть ли у России шанс? – М.: Книжный мир, 2017. – 640 с.

² Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. С. Ю. Глазьева, В. В. Харитонов. – М.: Тривант, 2009. – 304 с.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 1 – Этапы эволюции технологических укладов в развитии экономических процессов

Технологическая революция при этом трактуется по-разному. Так, О. Ю. Красильников¹ понимает под ней процесс периодической смены технологических укладов, открывающей новые возможности экономической динамики. Современный переходный период как период технологической революции представляют в своих трудах С. Ю. Глазьев, С. Г. Бодрунов² и др.

С. Кузнец³ доказал обусловленность экономического роста стремительной самоподдерживающейся эволюцией технологий, используемых в экономике. На современном этапе происходят структурные изменения в экономике в условиях

¹ Красильников О. Ю. Структурные сдвиги в экономике. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001. – 169 с.

² Бодрунов С. Д. Новая индустриализация: предпосылки и подходы к осуществлению // Новая индустриализация России: стратегические приоритеты страны и возможности Урала / под ред. С. Д. Бодрунова, Я. П. Силина, В. Т. Рязанова, Е. Г. Анимицы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2018. – С. 11–26; Глазьев С. Ю. О политике опережающего развития в условиях смены технологических укладов // Вестник Российской академии естественных наук. – 2013. – Т. 13, № 1. – С. 29–35; Глазьев С. Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики // Экономическая наука современной России. – 2012. – № 2 (57). – С. 8–27.

³ Kuznets S. Modern economic growth: rate, structure and spread. – New Haven: Yale University Press, 1966. – 529 p.

развивающегося шестого технологического уклада. В этом контексте некоторые ученые также рассуждают о современных условиях развития экономики, лежащих в русле эволюции в сопряжении с условиями глобальных экономических сдвигов¹. Так, отдельные авторы указывают на процесс перехода к новому укладу как на эволюционный². Цифровизация как один из ключевых процессов современного экономического развития, несмотря на отмечаемый многими авторами революционный характер, может быть названа революцией лишь отчасти³. В современных исследованиях встречается понятие «новая промышленная революция», которое чаще всего выступает синонимом третьей и четвертой промышленных революций, когда происходит перераспределение в функциях международной системы разделения труда между человеком и машиной. В таком случае господствующая технология мышления в рамках индустрии 4.0 – искусственный интеллект, который одновременно является основой седьмого технологического уклада⁴.

В. А. Плотников⁵ указывает, что революционность современного этапа развития состоит в том, происходит преобразование самих цифровых технологий в процессе их диффузии во всех сферах общественной жизни.

Наличие переходных процессов в ходе экономической эволюции также подчеркнуто в ряде работ⁶. При этом возникновение цифровизации как ключевого процесса экономического развития на современном этапе эволюции закономерно,

¹ Илюхин А. А., Пономарева С. И. Теории экономических циклов и современная российская хозяйственная эволюция // *Human Progress*. – 2016. – Т. 2, № 6. – URL: http://progress-human.com/images/2016/Tom2_6/Ilyukhin_Ponomareva.pdf (дата обращения: 08.04.2020).

² Ребус Н. А., Спивакова Н. Я. Эволюция социально-экономической системы в процессе перехода к шестому технологическому укладу // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. – 2019. – Т. 9, № 10-1. – С. 314–322.

³ Плотников В. А. Цифровизация как закономерный этап эволюции экономической системы // *Экономическое возрождение России*. – 2020. – № 2 (64). – С. 104–115.

⁴ Ленчук Е. Б. Технологический аспект новой индустриализации России // *Экономическое возрождение России*. – 2018. – № 2 (56). – С. 68–73.

⁵ Плотников В. А. Цифровизация как закономерный этап эволюции экономической системы // *Экономическое возрождение России*. – 2020. – № 2 (64). – С. 104–115.

⁶ Нешитой А. С. Эволюция смены экономической системы России // *Инвестиции в России*. – 2012. – № 3 (206). – С. 3–10; Зоидов К. Х., Губин В. А., Зоидов З. К., Кондраков А. В. К проблеме исследования цикличности эволюции постсоветских экономических систем в условиях модернизации // *Региональные проблемы преобразования экономики: международное сотрудничество и межрегиональная интеграция: сб. материалов I Междунар. форума (Москва, 25–26 сентября 2012 г.)*. – М.: Перо, 2012. – С. 1035–1043.

исходя из исторической предопределенности развития экономических явлений. Несмотря на отсутствие общепринятой трактовки категории цифровой экономики, ее концептуального обоснования, необходимые для этого теоретические элементы и конструкции имеются¹. Так, С. Г. Кирдина-Чэндлер² подчеркивает, что эволюция, обладая необратимым характером, состоит из последовательности переходов в иерархии структур возрастающей сложности, в которых революция выступает одним из вариантов такого перехода. При этом эволюционность процесса обладает последовательным характером и сложностью в ходе формирования новых структур³.

Подобным образом рассуждает Т. Р. Ахметов⁴ применительно к региональному развитию. В частности, понимая процесс смены технологических укладов как эволюционный, он делает вывод, что современные тенденции развития региональной экономики стремятся к интеграции в преодолении центр-периферийных отношений и приобретению конкурентных позиций национальной экономикой в цифровом направлении. При этом переходность трактуется автором как трансформационный процесс⁵. Н. Г. Юшкова⁶ также считает переходным современный этап экономического развития нашей страны, в связи с чем подчеркивается необходимость управления трансформациями в субъектах Российской Федерации, построенного на анализе совокупности переходных тенденций. Вопросы эволюци-

¹ Плотников В. А. Цифровизация как закономерный этап эволюции экономической системы // Экономическое возрождение России. – 2020. – № 2 (64). – С. 104–115.

² Кирдина-Чэндлер С. Г. Эволюция социально-экономических систем на мезоуровне: пределы многообразия // Очерки по экономической синергетике. Посвящается памяти Рубена Николаевича Евстигнеева (1932–2017) и Людмилы Петровны Евстигнеевой (1935–2015). – М.: Ин-т экономики Российской академии наук, 2017. – С. 47–68.

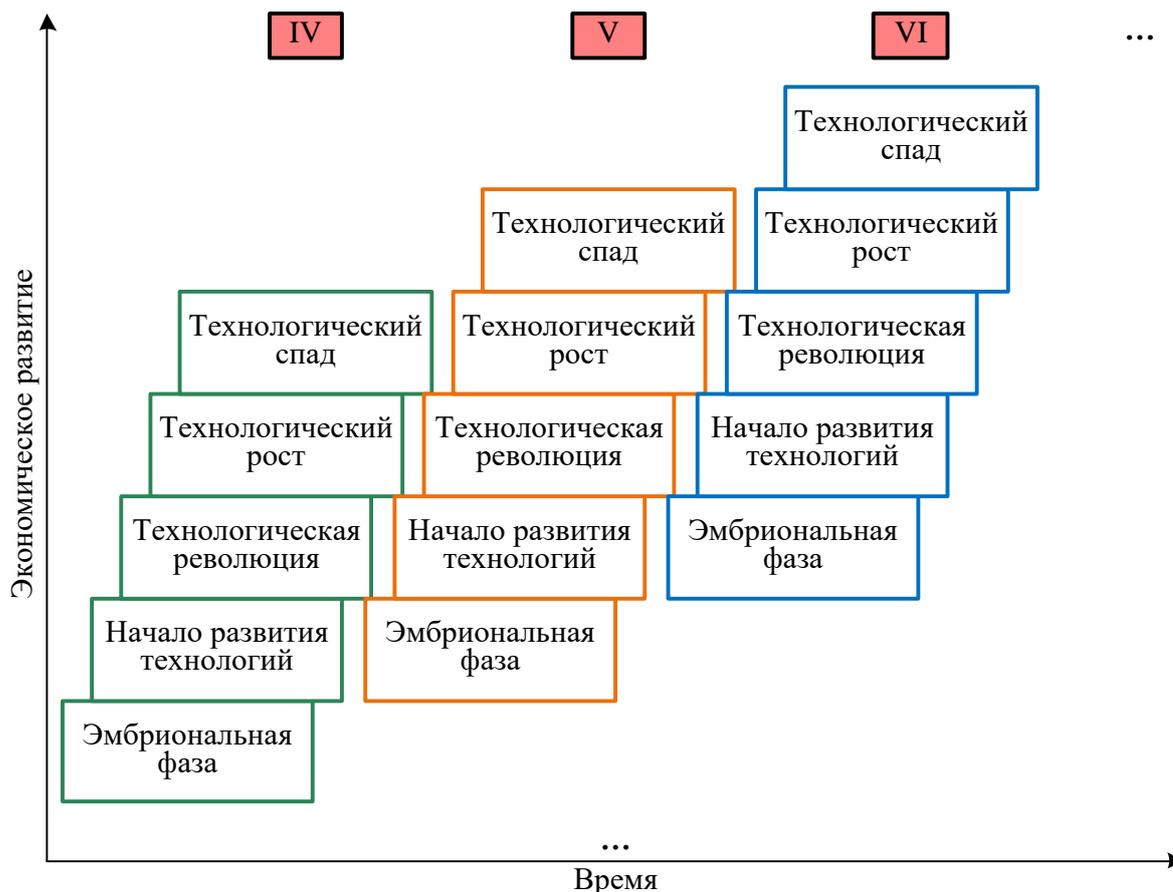
³ Ребус Н. А., Спивакова Н. Я. Эволюция социально-экономической системы в процессе перехода к шестому технологическому укладу // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9, № 10-1. – С. 314–322.

⁴ Ахметов Т. Р. Эволюция разноуровневых экономических систем под влиянием глобализации мировой экономики и процессов ее цифровизации // Известия Уфимского научного центра Российской академии наук. – 2020. – № 3. – С. 82–87.

⁵ Ахметов Т. Р. Трансформационная эволюция разноуровневых экономических систем под воздействием глобальной цифровизации // Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России: материалы XII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием: в 2 ч. – Уфа: УФИЦ РАН, 2020. – Ч. 1. – С. 86–90.

⁶ Юшкова Н. Г. Социально-экономические трансформации региональных систем и эволюция форм пространственной локализации // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 3. – С. 17–28.

онности применительно к региональному уровню развития также достаточно исследованы и представлены в публикациях¹. Важная роль в контексте технологических изменений отводится проблематике многоукладности экономики регионов. Если представить многоукладный характер экономики региона в процессе технологической эволюции, то можно увидеть следующую картину (рисунок 2).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 2 – Многоукладный характер развития региональной экономики

Учитывая характер смены технологических укладов, необходимо заключить, что переход к шестому технологическому укладу совершается через очередную

¹ См., например: Хашева З. М. Эволюция региональной экономической системы // Современная стратегия социально-экономического развития России: вопросы экономики и права: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Сочи, 8–12 октября 2008 г.) / под ред. О. В. Иншакова, Г. Б. Клейнера, А. Ю. Архипова и др. – Краснодар: Южный институт менеджмента, 2009. – С. 519–534; Хашева З. М. Эволюция региональной экономической системы: воспроизводственный подход // Научная мысль Кавказа. – 2006. – № 4-2. – С. 18–23.

технологическую революцию, кардинально повышающую эффективность основных направлений развития региональной экономики.

Современное экономическое развитие российских регионов, безусловно, носит многоукладный характер, о чем свидетельствуют исследования многих российских ученых. Так, Е. Б. Бухарова, С. А. Самусенко, П. М. Вчерашний¹, изучая промышленное развитие Красноярского края, характеризуют его как многоукладное в разрезе первого уклада, представленного отраслями жизнеобеспечения; четвертого уклада, основу которого составляют нефтедобыча и металлургия; а также пятого – в области производства средств связи и атомной промышленности (таблица 3).

Таблица 3 – Многоукладность экономики Красноярского края

Технологический уклад	Отрасль
I	Пищевое производство, легкая промышленность, деревообрабатывающие производства
II	Угольная и рудная промышленность, добыча песка, слюды, строительного камня
III	Целлюлозно-бумажное и химическое производство, тяжелое машиностроение, черная металлургия
IV	отрасль добычи нефти и газа, добывающая металлургия, производство неорганических химических соединений, транспортных средств, энергетическая промышленность
V	Производство электронного и оптического оборудования
<p>Примечание – Составлено автором по материалам: Бухарова Е. Б., Самусенко С. А., Вчерашний П. М. Технологическая многоукладность экономики региона: перспективы и риски инновационного развития // ЭКО. – 2012. – № 5 (455). – С. 60–82.</p>	

В свою очередь, Н. Б. Баева и Т. А. Вержбицкая рассчитали уровень технологического уклада для Воронежской области² (таблица 4).

¹ Бухарова Е. Б., Самусенко С. А., Вчерашний П. М. Технологическая многоукладность экономики региона: перспективы и риски инновационного развития // ЭКО. – 2012. – № 5 (455). – С. 60–82.

² Баева Н. Б., Вержбицкая Т. А. Моделирование процесса анализа многоукладности экономики региона // Экономическое прогнозирование: модели и методы: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 5–7 июня 2014 г.). – Воронеж: Научная книга, 2014. – С. 34–38.

Таблица 4 – Технологические уклады в промышленной структуре Воронежской области

Технологический уклад	Отрасль	Доля в промышленной структуре, %
III	Пищевая промышленность	63,0
IV	Машиностроительная, химическая отрасли	24,0
V	Производство оптического и электронного оборудования	12,3
<p>Примечание – Составлено автором по материалам: Баева Н. Б., Вержбицкая Т. А. Моделирование процесса анализа многоукладности экономики региона // Экономическое прогнозирование: модели и методы: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 5–7 июня 2014 г.). – Воронеж: Научная книга, 2014. – С. 34–38.</p>		

В связи с этим логичным видится совместное использование сложившихся укладов в целях достижения максимального уровня регионального экономического развития.

Вопросу обоснования возможности экономического развития региона на базе использования потенциала многоукладности экономик его территорий и разработки соответствующего модельного инструментария уделено значительное внимание в рамках теории регионального развития¹. Особый интерес вызывает асимметрия в уровнях экономического развития отдельных регионов, что требует исследования и поиска возможностей формирования новых внутри- и межсистемных зависимостей для достижения сбалансированности региональных структур².

Отметим, что многоукладность применительно к региональным промышленным структурам трактуется в нескольких значениях:

¹ Косолапова Н. А., Матвеева Л. Г., Чернова О. А. Модели учета потенциала многоукладности в стратегиях развития регионов // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2016. – № 2 (34). – С. 31–42; Чичканов В. П., Беляевская-Плотник Л. А., Андреева П. А. Моделирование оценки влияния отраслевых факторов на уровень социально-экономического развития и экономической безопасности территорий // Экономика региона. – 2020. – Т. 16, № 1. – С. 1–13.

² Матвеева Л. Г., Чернова О. А. Модельный инструментарий межрегионального ресурсного обмена // Вопросы территориального развития. – 2014. – № 4 (14). – URL: <http://vtr.isert-ran.ru/article/1401> (дата обращения: 18.04.2020).

– как противоречие, отражающее межотраслевые и структурные дисбалансы¹;

– как фактор, формирующий потенциалы для трансформационных процессов².

Таким образом, экономические различия регионов определяют их структурную многоукладность, что делает необходимым и целесообразным разработку и применение адаптивных методических инструментов, моделей в региональном управлении³. В результате на первый план выходит вопрос теоретико-методологического обоснования развития региональной промышленной структуры и управления развитием региональных экономик на современном этапе эволюции, инвариантно реагирующих на воздействие различных факторов и технологических условий.

Именно региональные формы промышленных структур могут способствовать достижению должного эффекта и обеспечивают усиление взаимозависимости отраслей промышленности. Отдельные аспекты управляющего воздействия на многоукладные региональные экономические системы при обосновании приоритетов и ориентиров регионального развития анализировались некоторыми авторами, но в целом в региональной экономике единого общепринятого определения понятия «технологический уклад» не сложилось.

Иногда понятие «экономический уклад» используется как синоним технологического уклада⁴. Так, И. К. Шевченко и Ю. В. Развадовская⁵ определяют тех-

¹ Назарова Е. А. Многоукладность экономики и технико-инновационный потенциал экономического развития России // Проблемы современной экономики. – 2007. – № 3. – С. 23–27.

² Лексин В. Н. «Центр» и «периферия» в государственном управлении: каналы взаимовлияния // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2013. – № 4. – С. 24–37; Овчинников В. Н., Колесников Ю. С. Силуэты региональной экономической политики. – Ростов н/Д: Изд-во Южного федер. ун-та, 2008. – 174 с.

³ Гайнанов Д. А., Биглова Г. Ф., Атаева А. Г. Стратегическое управление ключевыми потенциалами развития разноуровневых территориальных социально-экономических систем // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. – Т. 10, № 2. – С. 77–89.

⁴ Кушнарченко Т. В. Многоукладность как причина разнообразия моделей регионального развития // Вестник Ростовского государственного экономического университета. – 2015. – № 2 (50). – С. 91–99.

⁵ Шевченко И. К., Развадовская Ю. В. Структурный анализ технологических укладов в процессе развития промышленного сектора экономики: генезис, закономерности и тенденции // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2012. – № 8. – С. 58–59.

нологический уклад как совокупность технологий, используемых при определенном уровне развития производства в регионе. Технологический уклад может также определяться как форма экономических производственных отношений, форма сочетания факторов того комплекса производственных отношений, которые порождены именно данными технологиями, иначе возникает явление размывания границ между технологическими укладами¹. Можно заключить, что рассмотрение процессов развития региональных промышленных структур в рамках только одного уклада оставляет вне исследовательского внимания целый ряд ключевых отраслей региональной промышленности. Представляется необходимым использование подхода, способного охватить элементы многоукладности в развитии региональных промышленных структур.

Таким образом, в рамках данного исследования к условиям технологической эволюции трансформации региональной промышленной структуры будем относить следующие (таблица 5).

Таблица 5 – Условия технологической эволюции трансформации региональной промышленной структуры

Условие	Представители	Характеристики
Устойчивая динамика количественных изменений элементов региональных промышленных структур и зависимостей между ними приводит к качественным изменениям структуры	Р. Нельсон, С. Уинтер, С. Меткалф, Дж. Ходжсон, В. И. Маевский, С. Г. Кирдина-Чэндлер, К. В. Садченко, Л. Ф. Истомина, Т. В. Гуцол и др.	Изменение параметров, показателей, пропорций элементов региональных промышленных структур, а также зависимостей между ними
Каждый этап эволюции обладает совокупностью основных тенденций и факторов, определяющих траекторию развития структур. Наличие значимых тенденций и факторов, определяющих траекторию трансформации региональной промышленной структуры	Н. Д. Борщик, Г. А. Краснов, А. А. Краснов, О. В. Максимчук, Н. Г. Юшкова и др.	Измерение факторных зависимостей, выявление ключевых тенденций, построение траекторий трансформации

¹ Сытник А. А. Особенности развития нового технологического уклада. – Саратов: Наука, 2011. – 152 с.

Продолжение таблицы 5

Условие	Представители	Характеристики
Современная технологическая революция является этапом перехода к шестому технологическому укладу и этапом технологической эволюции	С. Ю. Глазьев, С. Д. Бодрунов, В. В. Харитонов, Ю. Р. Туманян, А. В. Улезько, М. А. Жукова, О. Ю. Красильников, В. А. Плотников, А. А. Илюхин, С. И. Пономарева, С. А. Ребус, Н. Я. Спивакова, Т. Р. Азметов и др.	Переходность имеет трансформационный характер, изменяющий региональную промышленную структуру, но не меняющий коренным образом способ производства
Многоукладность в развитии региональных промышленных структур	В. Лексин, Н. Б. Баева, Т. А. Вежбицкая, Н. А. Косолапова, Л. Г. Матвеева, О. А. Чернова, Е. А. Назарова, Т. В. Кушнарченко и др.	Наличие в региональной промышленной структуре отраслей, принадлежащих различным технологическим укладам; присутствие регионов с преобладанием различных укладов
Примечание – Составлено автором.		

Таким образом, к условиям технологической эволюции на современном этапе развития региональных промышленных структур, характеризуемом как этап трансформации, относятся обстоятельства, определяющие временные, пространственные, отраслевые параметры, в рамках которых в дальнейшем будет проведен анализ трансформации региональных промышленных структур.

1.3 Трансформация в развитии региональной промышленной структуры

Согласно словарному определению, трансформация – преобразование структур, форм и способов экономической деятельности, изменение ее целевой направленности¹.

Нельзя не отметить, что трансформация тесно взаимосвязана с понятием «развитие», а применительно к данному исследованию – с развитием региональ-

¹ Райзберг Б. А. Современный экономический словарь. – М.: ИНФРА-М, 2017. – С. 382.

ной промышленной структуры. Поэтому раскрыть данную категорию следует также в рамках положений теории экономической динамики и теории эволюционного экономического развития.

Исследования динамики и цикличности развития экономики отражены в работах многих авторов. Обозначим исследования середины XIX – начала XX века, связанные с именами М. И. Туган-Барановского, А. Шпитгофа, Р. Харрода, А. Афталиона, Г. Мура, Э. Хансена и др. В этот период сформировалось несколько направлений исследований. В рамках первого из них можно отметить разработки, связанные с трактовкой экономического кризиса и интерпретацией кризисных явлений в экономическом развитии. Так, М. И. Туган-Барановский¹ изучал экономический кризис как механизм саморегулирования капиталистической системы, появление которого диагностировало способность непрерывно развиваться и совершенствоваться.

Отметим наработки А. Шпитгофа² который рассматривал экономический кризис как промышленную катастрофу, возникновение которой свидетельствует о возможности поступательного перехода к депрессии. Таким образом, по его мнению, можно говорить о двух видах экономической динамики: повышательной и понижательной, каждая из которых длится примерно 20 лет (так называемые волны).

Другое направление связано с исследованием взаимосвязей отдельных экономических явлений. Так, Р. Харрод³ определял экономический прогресс как количественные изменения, происходящие в процессе расширения хозяйства и развития трех основных элементов: рабочая сила; выпуск продукции или доход на душу населения; размер наличного капитала.

¹ Туган-Барановский М. И. Промышленные кризисы в современной Англии, их причины и влияние на народную жизнь. – СПб.: Тип. И. Н. Скороходова, 1894. – 512 с.

² Beiträge zur Erforschung der wirtschaftlichen Wechsellagen: Aufschwung, Krise, Stockung / Hg. A. Spiethoff. – Jena: G. Fisher, 1929. – 120 s.

³ Харрод Р. Теория экономической динамики: пер. с англ. – М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 210 с.; Harrod R. F. An essay in dynamic theory // Economic journal. – 1939. – Vol. 49, no. 193. – P. 14–33.

Об эффекте акселератора производного спроса писал А. Афталион¹, анализируя периодические кризисы перепроизводства, в соответствии с которыми изменения спроса на потребительские товары определяются изменениями спроса на инвестиционные товары.

Одним из первых циклические изменения диагностировал Г. Мур в книге «Экономические циклы: их закономерности и причины»². Он связывал причины циклов деловой активности с циклами атмосферных осадков и урожайности, что определяет цикличность цен на промышленные товары.

В свою очередь, Э. Хансен в двадцать четвертой главе «Современная теория цикла. Резюме» работы «Экономические циклы и национальный доход»³ выделил восемь существенных элементов теории экономического цикла: инвестиционные колебания, инвестиционные детерминанты, динамические факторы (техника, ресурсы, народонаселение и пр.), характер инвестирования, метод производства, структура экономики, потребление и эконометрические модели.

Таким образом, сложилось обширное поле исследований, в которых трактовалась цикличность развития экономики, объяснялась взаимосвязь динамических процессов с отдельными факторами. Тем не менее какой-либо цельной теории, систематизировавшей всю совокупность имеющихся наработок, включающей достаточную доказательную базу, не сформировалось.

Теория циклического развития связана с именами Н. Д. Кондратьева, Й. Шумпетера, С. Кузнеця и др.

Так, Н. Д. Кондратьев⁴ основывался на допущениях обратимости и выделении больших конъюнктурных циклов. Применительно к колебательной активности экономики он выделил циклы различной длительности: менее года – сезонные, торгово-промышленные циклы длиной 7–11 лет и большие циклы конъю-

¹ См.: Nenovsky N. Exchange rates and inflation: France and Bulgaria in the interwar period and the contribution of Albert Aftalion (1874–1956). – Sofia: Bulgarian National Bank, 2006. – 76 p.

² Moore H. L. Economic cycles: Their law and cause. – N. Y.: Macmillan, 1914. – 149 p.

³ Хансен Э. Экономические циклы и национальный доход. – М.: Финансовая академия, 2008. – 466 с.

⁴ Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. – М.: Экономика, 2002. – 765 с.

юнктуры – 50–60 лет. При этом под большим циклом конъюнктуры Н. Д. Кондратьев понимал взаимосвязанную совокупность научно-технических направлений, составляющих векторную основу очередного этапа в техническом и технологическом развитии общества.

Развивая данные положения, Н. Д. Кондратьев создал универсальную концепцию циклических колебаний, которые можно спрогнозировать в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе. В этом стремлении исследователь пришел к выводу, что длительные колебания в экономике имеют регулярный циклический характер, распространяются на все сферы общественной жизни и на процессы формирования внутри- и межотраслевых взаимосвязей, определяют неравномерность научно-технического прогресса, хаотичность изменений в технологической структуре производства и пр.¹

Аргументируя свои выводы, Н. Д. Кондратьев апеллирует к началу XIX века, когда экономический процесс понимался как процесс, сопровождающийся толчками и колебаниями². В противовес сложившимся к тому времени убеждениям о кризисе как естественном свойстве экономики, Н. Д. Кондратьев постулирует, что кризис является отдельной фазой цельного цикла, который состоит из трех ключевых фаз: подъем, кризис, депрессия³. Причины смены выделенных фаз связаны с постоянным нарушением равновесия системы⁴. При этом цель любой экономической системы – достижение такого равновесия, которое также может обладать разными характеристиками, усложняться при начале очередного большого цикла⁵. Сами фазы циклов имеют кумулятивный характер, т. е. содержат условия и элементы всех предыдущих фазовых состояний экономики, сохраняя подчиненность фундаментальным принципам и подчиняясь общим закономерностям⁶.

¹ Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. – М.: Экономика, 2002. – 765 с.

² Там же. – С. 342.

³ Там же. – С. 343.

⁴ Там же. – С. 388.

⁵ Там же. – С. 391.

⁶ Там же. – С. 397.

Весомый вклад в разработку теорий экономической динамики внес Й. Шумпетер, создавший комплексную теорию экономического развития. Исходным допущением при этом стало понимание «меняющейся ситуации» как формы развития капиталистического типа экономики, а любые колебания или изменения в широкой трактовке – это неотъемлемые свойства экономической системы. Более детально Й. Шумпетером рассмотрено промышленное развитие, кризисные явления в котором по происхождению причин он разделил на внешние и внутренние¹.

При этом, по его мнению, обосновать можно только вторую группу причин, которые определяют периоды процветания и депрессии. В целом экономика развивается толчками, поступательное движение сменяется возвратным, что совпадает с выводами Н. Д. Кондратьева об обратимости экономических процессов. В качестве причин такого характера развития Й. Шумпетер выделяет несинхронизированные, проявляющиеся спонтанно компиляции факторов производства. Это приводит к не менее спонтанному появлению предпринимателей как экономических субъектов². Таким образом, появление новых компиляций факторов, с одной стороны, приводит к росту предпринимательской активности, а с другой – к возникновению новых комбинаций – процессу, доступному отдельным экономическим субъектам.

Появление предпринимательского звена определяет стадию подъема в экономике, поскольку именно предприниматели оказываются в конечном счете инициаторами инноваций, активизирующими в последнем приближении производственный процесс. В сущности, экономический кризис есть явление распространения инноваций и технических достижений на всю экономику³.

Й. Шумпетер связывал промышленное развитие с циклическим характером развития экономики в целом, в ходе которого происходит комбинация факторов производства, в результате чего появляются предприниматели, способные реализовать потенциал такого рода сочетания факторов за счет создания и внедрения

¹ Шумпетер Й. Капитализм, социализм и демократия. – М.: Экономика, 1995. – С. 397.

² Там же. – С. 404.

³ Schumpeter J. A. American institution and economic progress // *Scienza & Politica – per una storia delle dottrine*. – 2019. – Vol. 31, no. 61. – P. 171–183.

инноваций. На этапе экономического спада происходит равновесное распространение технических достижений и новшеств во всех отраслях экономики, что приводит к новой повышательной волне цикла¹.

Развивая идеи Й. Шумпетера, М. Калецки² говорит о потоке инноваций как об источнике длительного экономического подъема за счет повышенной инвестиционной активности. В противоположность этому С. Кузнец³ утверждал, что при росте производства и отсутствии ключевых инноваций происходит старение капитала и сокращение производительности. При этом активное инвестирование оправдано только при определенных условиях, в противном случае это ведет к производственному спаду.

Г. Менш⁴, в свою очередь, соотнес виды инноваций с уровнем развития отдельных отраслей. Так, по его мнению, радикальные инновации способствуют совершенствованию отстающих отраслей традиционной промышленности.

Идеи Г. Менша нашли свое развитие в работах А. Кляйнкнехта⁵, который детализировал положения о промышленных кластерах, образующихся на основе нововведений-процессов в фазе депрессии.

На современном этапе Г. Ицковиц предлагает модель тройной спирали, которая отражает три компонента формирования инноваций и активизации их дей-

¹ Schumpeter J. A. Business cycles: A theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process: in 2 vol. – N. Y.: McGraw-Hill, 1939; Schumpeter J. A. The ‘crisis’ in economics – fifty years ago // Journal of economic literature. – 1982. – Vol. 20, iss. 3. – P. 1049–1059.

² Kalecki M. The maintenance of full employment after the transition period: a comparison of the Problem in the United States and United Kingdom // International labour review. – 2013. – Vol. 152. – P. 59–65; см. также: Гуриева Л. К. Теория диффузии нововведений // Инновации. – 2005. – № 4 (81). – С. 22–26; Меньшиков С. М., Клименко Л. А. Длинные волны в экономике: когда общество меняет кожу. – 2-е изд. – М.: URSS, 2014. – С. 208–222.

³ Kuznets S. Economic change: Selected essays in business cycles, national income, and economic growth. – N. Y.: Norton, 1953. – 333 p.; Kuznets S. Secular movements in production and prices: Their nature and their bearing upon cyclical fluctuations. – Boston: Houghton Mifflin Co., 1930. – 231 p.; Kuznets S. Economic growth and income inequality // American economic review. – 1953. – Vol. 45, no. 1. – P. 265–280; Kuznets S. Economic progress // The Manchester School. – 1941. – Vol. 12 (1). – P. 28–34.

⁴ Mensch G. Das technologische Patt: Innovationen überwinden die Depression. – Frankfurt a. M.: Umschau Verlag, 1975. – 271 p.; Mensch G., Freudenberger H. Von der Provinzstadt zur Industrieregion (Brünn-Studie): Ein Beitrag zur Politökonomie der Sozialinnovation, Dargestellt am Innovationsschub der Industriellen Revolution im Raume Brünn. – Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1975. – 314 s.

⁵ Kleinknecht A. Innovation patterns in crisis and prosperity. Schumpeter’s long cycle reconsidered. – L.: Macmillan, 1987. – 253 p.

ствия. Активное обсуждение данной модели ведется с 2010 г. При этом предполагается обязательное участие вузов и научных организаций как источника, первичного звена в формировании инноваций¹. О взаимосвязи инновационного развития и предприятий, их технологического совершенствования говорят Т. Е. Иванова и А. Д. Зарецкий².

Таким образом, теория экономической динамики учитывает динамическую составляющую в процессе трансформации промышленной структуры. При этом внимание акцентируется как на стадиях развития отдельных отраслей, так и на фазах создания и внедрения инноваций, которые в совокупности приводят к образованию новых промышленно-технологических взаимосвязей.

На современном этапе теория технологических укладов активизировала исследования в области экономической динамики, что выразилось в появлении теоретических и концептуальных разработок, обосновывающих различные аспекты переходных процессов в стадийности экономического развития³. К наиболее значимым из них можно отнести теорию инновационного развития Б. Артура⁴, теорию техноценоза⁵, структурно-демографические модели П. В. Турчина⁶ и др.⁷

¹ Ицковиц Г. Тройная спираль: университеты – предприятия – государство: инновации в действии. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 237 с.

² Иванова Т. Е., Зарецкий А. Д. Промышленные технологии и инновации. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2018. – 480 с.

³ См., например: Gustafsson R., Jääskeläinen M., Maula M., Uotila J. Emergence of industries: A review and future directions // *International journal of management reviews*. – 2016. – Vol. 18, iss. 1. – P. 28–50; Ren R., Yu L., Zhu Y. Innovation-orientation, dynamic capabilities and evolution of the informal Shanzhai firms in China: A case study // *Journal of entrepreneurship in emerging economies*. – 2016. – Vol. 8, iss. 1. – P. 45–59.

⁴ Arthur W. B. Positive feedbacks in the economy // *Scientific American*. – 1990. – Vol. 262, no. 2. – P. 92–99.

⁵ Фуфаев В. В. Структурно-топологическая устойчивость динамики ценозов // *Кибернетические системы ценозов: синтез и управление: сб. ст.* – Москва : Наука, 1991. – С. 18–26; Фуфаев В. В. Оптимизация Н-распределения по интервальным моделям целевых функций // *Технико-экономические проблемы оптимизации режимов электропотребления промышленных предприятий: тез. докл. VI Науч.-техн. конф.* – Челябинск: б. и., 1991. – С. 31–32; Фуфаев В. В. Оптимизация структуры техноценозов // *Электрификация металлургических предприятий Сибири: сб. ст., вып. 6.* – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1989. – С. 151–159.

⁶ Турчин П. В. Историческая динамика = Historical dynamics: на пути к теоретической истории / под общ. ред. Г. Г. Малинецкого, А. В. Подлазова, С. А. Боринского. – 2-е изд. – М.: Изд-во ЛКИ, 2010. – 365 с.

⁷ Stephan A., Schmidt T. S., Bening C. R. The sectoral configuration of technological innovation systems: Patterns of knowledge development and diffusion in the lithium-ion battery technology in Japan // *Research policy*. – 2017. – Vol. 46, iss. 4. – P. 709–723.

Особенно отметим научную парадигму индустриализации, фазу новой индустриализации, развитую в исследованиях А. Н. Татаркина, Е. Г. Анимицы, Е. Б. Дворядкиной, Я. П. Силина, Н. В. Новиковой и др.¹

Так, теория технологических укладов как часть динамических экономических теорий делает акцент на глобальных технологических изменениях, что относится к общим положениям теории модернизации, так как возникает в индустриальную эпоху. Подобные коренные изменения становятся возможными благодаря сформированному блоку технологий, образующих производственную основу, и ведут к повышению производительности труда в промышленности.

В соответствии с положениями данного теоретического направления трансформация выступает как переходный период², в частности, переход от одного технологического уклада к другому.

Помимо этого, нельзя не упомянуть о концепции технологической сингулярности³, представители которой говорят о времени наступления и темпах роста технологических изменений, тенденциях технологического развития. Ключевые принципы логики построения теоретических положений теории эволюционной

¹ Татаркин А. И., Анимица Е. Г., Новикова Н. В. Новая парадигма региональной политики в России // От идеи Ломоносова к реальному освоению территорий Урала, Сибири и Дальнего Востока / под общ. ред. А. И. Татаркина, В. В. Кулешова, П. А. Минакира. – Екатеринбург: Ин-т УрО РАН, 2009. – С. 19–94; Регион в социально-экономическом пространстве России: анализ, динамика, механизм управления / Е. Г. Анимица, П. И. Блусь, Е. Б. Дворядкина и др. – Пермь: ПГУ, 2008. – 288 с.; Силин Я. П., Анимица Е. Г., Новикова Н. В. Новая индустриализация – стратегический вектор развития промышленности России // Управление промышленным предприятием в условиях новой индустриализации / Е. Г. Анимица, С. В. Воронин, В. Ж. Дубровский и др. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2016. – С. 7–25.

² Оганьян А. Г. Теоретические аспекты эволюционного характера трансформации национальной экономики на этапе формирования постиндустриального общества // Вестник евразийской науки. – 2018. – Т. 10, № 3. – URL: <https://esj.today/PDF/90ECVN318.pdf> (дата обращения: 12.08.2020).

³ Ulam S. John von Neumann, 1903–1957 // Bulletin of the American mathematical society. – 1958. – Vol. 64, no. 3, pt. 2. – P. 5; Коротаев А. В. Сингулярность уже рядом? // История и синергетика: методология исследования. – 2-е изд. – М.: URSS, 2009. – С. 183–191; Müller V. C., Bostrom N. Future progress in artificial intelligence: A survey of expert opinion // Fundamental issues of artificial intelligence / ed. by V. C. Müller. – Berlin: Springer, 2016. – P 555–572.

экономики были заимствованы из эволюционной биологии¹. В связи с этим фундаментальное допущение данной теории заключается в том, что в экономической действительности можно наблюдать механизмы, аналогичные биологическим: наследственность, изменчивость, естественный отбор и разнообразие, а экономические субъекты вступают в конкурентную борьбу за обладание ресурсами. Кроме того, исследуемые экономические объекты наделяются физическими свойствами: неравновесность, стохастичность, саморазвитие и пр.

В качестве центрального объекта в рамках данного подхода выступают неравновесные процессы, подверженные изменениям внешней среды².

При изучении процессов экономического роста и технического прогресса сторонники данного подхода³ понимают неопределенность в экономике как нормальное состояние, возникающее в результате несовершенства прогнозирования. В частности, А. Алчиан⁴ предположил, что действия экономических субъектов объясняются стремлением выгодного распределения результатов своей деятельности, что противоречит классическому представлению о рациональном поведении. При этом распределение ресурсов напрямую зависит от активности внешней среды⁵. В результате в реальности достижение состояния оптимальности (как си-

¹ Воронцов Н. Н. Синтетическая теория эволюции: ее источники, основные постулаты и нерешенные проблемы // Журнал Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева. – 1980. – Т. 25, № 3. – С. 295–314; Зоидов К. Х. Экономическая эволюция и эволюционная экономика = *Economical evolution and evolutionary economics*. – М.: ИПР РАН, 2003. – 156 с.; Клейнер Г. Б. Особенности процессов формирования эволюции социально-экономических институтов в России. – М.: ЦЭМИ РАН, 2001. – 65 с.; Князева Е. К., Курдюмов С. П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М.: Наука, 1994. – 236 с.; Лукинов И. И. Эволюция экономических систем. – М.: Экономика, 2002. – 566 с.

² Маевский В. И. Эволюционная теория и макроэкономика // Вопросы экономики. – 2000. – № 3. – С. 26–41; Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции: теория стабилизирующего отбора. – М.: Наука, 1968. – 396 с.; Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса. – М.: Наука, 1983. – 360 с.; Эволюционная экономика и «мэйнстрим»: доклады и выступления участников междунар. симпозиума (г. Пущино, 29 мая – 1 июня 1998 г.) / отв. ред. Л. И. Абалкин. – М.: Наука, 2000. – 221 с.

³ Алчиан А. Значение измерения полезности // Вехи экономической мысли. – СПб.: Экономическая школа, 2000. – Т. 1: Теория потребительского поведения и спроса. – С. 337–369; Макаров В. О применении метода эволюционной экономики // Вопросы экономики. – 1997. – № 3. – С. 18–26.

⁴ Алчиан А. Значение измерения полезности // Вехи экономической мысли. – СПб.: Экономическая школа, 2000. – Т. 1: Теория потребительского поведения и спроса. – С. 337–369.

⁵ Князева Е. К., Курдюмов С. П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М.: Наука, 1994. – 236 с.

туации полного знания о действительности) невозможно, поскольку невозможно спрогнозировать развитие экономической системы.

Р. Нельсон и С. Уинтер¹ предложили ряд моделей, описывающих реакцию предприятий и отраслей на изменения внешних (рыночных) условий, технологические сдвиги, происходящие в смежных отраслях. Они сделали вывод, что такие реакции можно назвать «рутинами» как свойствами регулярного и предсказуемого образа действия. Если предприятие придерживается рутин, то минимизирует транзакционные издержки. Во взаимодействии экономических субъектов, придерживающихся рутин, возникают практики, которые распространяются на большинство и превращаются в норму.

В практике промышленных предприятий Р. Нельсон и С. Уинтер выделяют несколько типов рутин²:

- направленные на краткосрочное поведение, т. е. операционные показатели (объем выпуска, цены на единицу продукции, ее ассортимент и пр.);
- направленные на долгосрочное поведение (например, разработка новой ассортиментной линейки);
- поисковые «тины», понимаемые как «мутация» самих рутин под воздействием среды.

Таким образом, согласно теории эволюционного экономического развития предприятие и отрасль описываются в категориях биологической реальности, а также поведенческими характеристиками – рутинами.

Развитие происходит за счет взаимодействия отраслей, а переход от одного состояния отрасли к другому связан с изменениями, недетерминированно происходящими на микроуровне. Как следствие, весьма сложно сделать прогноз любого переходного состояния и последующих стадий отраслевого развития, поскольку оно носит вероятностный характер.

Формулируя основные положения теории эволюционного экономического развития, отметим следующие аспекты:

¹ Нельсон Р. Р., Уинтер С. Дж. Эволюционная теория экономических изменений. – М.: Дело, 2002. – 536 с.

² Там же.

– экономические субъекты, находясь в условиях неполноты информации, могут спрогнозировать локальный, но не глобальный экстремум (предельное значение показателя)¹;

– процесс заимствования правил поведения (их имитация) приравнивается к инновациям².

Таким образом, отметим преимущества данного подхода: ориентация на анализ неопределенных состояний в развитии исследуемого объекта³; динамический характер; исключение принципа максимизации прибыли как основы поведения экономических субъектов.

В рамках теории эволюционного экономического развития трансформация выступает как процесс устойчивой динамики количественных показателей, приводящий к качественным изменениям структуры при сохранении ее ключевых параметров. То есть трансформация понимается как переходный процесс, определяющий траекторию развития структуры.

Экономические структуры в своем развитии проходят несколько этапов: организация, зрелость, регрессивные кризисные изменения, распад⁴.

Период организации связан с возникновением и некоторым ростом, становлением структуры. Период зрелости характеризует структуру как относительно стационарное явление, в котором процессы уравниваются, т. е. находятся в равновесии. В периоды кризисов наблюдаются тенденции дисбаланса, в условиях которых происходят изменения, приводящие к формированию новой структуры, что можно назвать трансформацией.

Иными словами, трансформация – сложная система изменений взаимосвязанных пропорций, протекающих под воздействием имеющегося технического ба-

¹ Макаров В. О применении метода эволюционной экономики // Вопросы экономики. – 1997. – № 3. – С. 18–26.

² Макаров В. Л. Эволюционный подход и проблемы переходной экономики. – М.: Ин-т экономики РАН, 1995. – 360 с.

³ Воронцов Н. Н. Синтетическая теория эволюции: ее источники, основные постулаты и нерешенные проблемы // Журнал Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева. – 1980. – Т. 25, № 3. – С. 295–314.

⁴ Красильников О. Ю. Структурные сдвиги в экономике. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001. – 169 с.

зиса, производственных тенденций, сложившегося уровня экономического развития. Именно структурные изменения характеризуют процессы трансформации¹, их можно определить как изменения взаимозависимостей и пропорций между элементами экономической системы одного порядка, обусловленные неравномерной динамикой соотношения ряда количественных показателей. При этом Ю. В. Яковец² указывает на циклический характер структурных изменений. Поскольку в основе любого экономического цикла лежит несколько структурных изменений, структурных сдвигов, то структурные изменения нелинейны, необратимы и сопряжены с конечным изменением экономической системы.

Таким образом, структурные изменения имеют трансформационный характер, что выражается в изменении положения элементов, долей, пропорций и других количественных характеристик. По мнению отдельных исследователей, такие изменения можно измерить, основываясь на динамике удельного веса и доли соответствующего структурного элемента или показателя во времени³. По территориальному признаку структурные изменения можно различить на уровне стран, регионов, отдельных территорий⁴. Структурные сдвиги в экономике, приводя к различным трансформациям, преобразуют и технологическую сферу в форме внедрения в научно-технологических новаций, а также замещения существующих технологий и отраслей промышленности новыми. В конечном счете структурные изменения определяют направления экономического развития.

Структурные изменения происходят неравномерно в различных элементах экономической системы, что определяет характер и направленность их развития⁵. Такое развитие, основанное на неравномерности, различной скорости протекания,

¹ Красильников О. Ю. Структурные сдвиги в экономике. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2001. – 169 с.

² Яковец Ю. В. Циклы, кризисы, прогнозы. – М.: Наука, 1999. – 447 с.

³ Перстенева Н. П. Критерии классификации показателей структурных различий и сдвигов // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 3 (ч. 2). – С. 478–482.

⁴ Казинец Л. С. Темпы роста и структурные сдвиги в экономике (показатели планирования и статистики). – М.: Экономика, 1981. – 184 с.

⁵ Аверьянов А. Н. Системное познание мира: методологические проблемы. – М.: Политиздат, 1985. – 263 с.

исследователи характеризуют как эволюционное¹. В то же время противоположные тенденции в развитии отдельных элементов и разнонаправленность структурных изменений, приводящая к разрушению экономической системы, трактуются как революционные. Трансформация как совокупность определенного характера структурных изменений обладает как эволюционным, так и революционным характером, т. е. включает разнонаправленные тенденции.

При этом результатом структурных трансформаций являются структурные изменения как изменение соотношения между элементами системы, которое меняет качество их взаимодействия, характер их взаимосвязей и взаимозависимостей. С. Ю. Глазьев разработал алгоритм измерения динамических характеристик технико-экономического развития, основанный на сопоставлении эталонной и национальной траекторий, что позволяет получить однозначные оценки темпов технико-экономического развития при условии, что исходный показатель (как реальный, так и эталонный) изменяется монотонно и удовлетворительно выравнивается с помощью какой-либо содержательно интерпретируемой функции на всем рассматриваемом промежутке времени, т. е. при сохранении наблюдаемой тенденции².

На современном этапе экономического развития появилось понятие цифровой трансформации, под которой понимаются процессы, связанные с производством продуктов, создающихся на основе использования цифровых технологий, а также процессы, связанные с внедрением цифровых технологий, деятельность населения, связанная с использованием цифровых технологий³. В этом случае ключевая роль в процессе трансформации отводится цифровым технологиям⁴. При этом можно обозначить несколько значимых аспектов цифровой трансфор-

¹ Красильников О. Ю. Структурные сдвиги в экономике. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2001. – 169 с.

² Глазьев С. Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики // Экономическая наука современной России. – 2012. – № 2 (57). – С. 8–27.

³ Улезько А. В., Жукова М. А. Цифровизация как этап эволюции социально-экономических систем // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 12, № 1 (60). – С. 169–179.

⁴ Юдина Т. Н., Тушканов И. М. Цифровая экономика сквозь призму философии хозяйства и политической экономии // Философия хозяйства. – 2017. – № 1. – С. 193–200.

мации¹: во-первых, разработка специализированных цифровых; во-вторых, адаптация экономики к изменениям вектора трансформации.

Так, М. О. Лихачев² указывает, что цифровая трансформация экономики может вызвать спонтанный экономический рост и активизацию ИТ-отрасли. Однако данный процесс столкнется с естественной ограниченностью традиционных ресурсов, используемых в ключевых отраслях экономики.

На региональном уровне трансформация понимается как динамика производственных показателей³ социально-экономических индикаторов⁴, институциональных изменений⁵ региона. Иначе говоря, в зависимости от направления анализа трансформация трактуется как совокупность динамических характеристик соответствующей группы показателей (таблица 6).

Применительно к понятию «региональная промышленная структура» трансформация будет определяться нами как совокупность процессов динамики региональных промышленных и технологических показателей, определяющих качественные характеристики региональной промышленной структуры, траекторию ее развития.

¹ Сильвестров С. Н., Бауэр В. П., Еремин В. В., Лапенкова Н. В. О цифровой трансформации предприятия в контексте системной экономической теории // Экономическая наука современной России. – 2020. – № 2 (89). – С. 22–45.

² Лихачев М. О. Современные инновации и классическая экономическая теория // Экономический журнал. – 2018. – № 1 (49). – С. 6–14.

³ Дружинин П. С. Региональные особенности реализации трансформации пространственной организации производств регионов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 6, № 11. – С. 92–95; Кутергина Г. В., Пономарева Е. В., Захарова Ю. С. К вопросу об оценке трансформации региональной отраслевой структуры // Рынки будущего. Локация: Пермский край: материалы VI Перм. экон. конгресса (Пермь, 27 февраля 2020 г.). – Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2020. – С. 46–56; Жихаревич Б. С., Русецкая О. В. колебания в относительной динамике развития региональных центров России в 2003–2013 гг. // Известия Русского географического общества. – 2017. – Т. 149, № 6. – С. 75–95.

⁴ Самарина В. П. Центральнo-черноземный экономический район: региональная динамика и трансформация социально-экономических характеристик // Экономические науки. – 2007. – № 37. – С. 303–307; Брижак О. В. Ключевые компоненты системной социально-экономической трансформации экономики России // Проблемы современной экономики. – 2017. – № 3 (63). – С. 35–38; Дегтярев А. Н., Дегтярева С. В. Сравнительное моделирование трансформации институциональных матриц социально-экономических систем // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 1 (64). – С. 58–72.

⁵ Гречко М. В. Эволюция и трансформация производительных сил и производственных отношений в контексте постинституциональных преобразований и развития экономики России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – Т. 10, № 35 (272). – С. 27–37.

Таблица 6 – Смысловое содержание трансформации региональных промышленных структур

Определение трансформации	Автор	Характеристика
Трансформация выступает как переходный период; трансформация – процесс устойчивой динамики количественных показателей, приводящий к качественным изменениям структуры при сохранении ключевых параметров	Р. Нельсон, С. Уинтер, А. Г. Оганьян, Н. Н. Воронцов, В. Л. Макаров и др.	Развитие как взаимодействие отраслей, а переход от одного состояния отрасли к другому связан с количественными изменениями; прогноз переходного состояния развития носит вероятностный характер
Трансформация – сложная система изменений взаимосвязанных пропорций, протекающих под воздействием имеющегося технического базиса, производственных тенденций, сложившегося уровня экономического развития	Ю. В. Яковец, Н. П. Перстенева, О. Ю. Красильников, Л. С. Казинец и др.	Изменения взаимозависимостей и пропорций между элементами экономической системы одного порядка, обусловленные неравномерной динамикой соотношения ряда количественных показателей
Цифровая трансформация. В этом случае ключевая роль в процессе трансформации отводится цифровым технологиям	А. В. Улезько, М. А. Жукова, Т. Н. Юдина, С. Н. Сильвестров, В. П. Бауэр, В. В. Еремин, Н. В. Лапенкова, М. О. Лихачев и др.	Изменения, связанные с производством продуктов, создающихся на основе использования цифровых технологий, а также процессы, связанные с внедрением цифровых технологий
Трансформация на региональном уровне как динамика отраслевых показателей: – производственных; – социально-экономических; – институциональных и пр.	П. С. Дружинин, Г. В. Кутергина, Е. В. Пономарева, Ю. С. Захарова, В. П. Самарина, М. В. Гречко и др.	Совокупность динамических характеристик соответствующей группы (производственных, социально-экономических, институциональных и пр.)
Примечание – Составлено автором.		

На региональном уровне трансформацию можно охарактеризовать как интеграционный процесс, что подчеркивается в целом ряде исследований¹. При этом

¹ Пролыгина Н. А. Развитие интеграционных процессов в АПК на основе трансформации собственности (на примере Орловской области) // Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. – 2004. – № 2. – С. 320; Туов А. Р. Совершенствование системы межотраслевого обмена субъектов зернопродуктового подкомплекса АПК региона на основе интеграционных трансформаций: на материалах Республики Адыгея: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Майкоп, 2012. – 29 с.; Орлова Л. Д., Ильина Л. А. Стратегическая трансформация интеграционных процессов аграрного сектора экономики // Экономика и управление: теория, методология, практика: тр. II Междунар. науч.-техн. конф. – Самара: СамГТУ, 2010. – С. 68–75.

трансформация имеет интеграционный характер как в отношении отдельных отраслей, так и в отношении целых регионов. Так, Е. М. Бухвальд отмечает аспекты саморазвития регионов при формировании пространственной структуры страны¹.

В частности, интеграция трансформационных процессов в агропромышленном комплексе в субъектах Российской Федерации детально рассматривалась в ряде работ², анализ которых позволяет сделать вывод о формировании в данной отрасли интегрированных корпоративных структур, которые, реагируя на внешние изменения, повышают устойчивость отрасли. В рамках такой структуры происходит аккумуляция усилий и активизация структурных изменений, в результате чего можно говорить о таких формах интеграционных трансформаций в отрасли, как структурные изменения, слияние и разделение предприятий. В совокупности интеграционные трансформации позволяют адаптироваться в условиях технологических вызовов и развиваться в направлении передовых техники и технологий. Подчеркивается, что интеграционные изменения характерны для различного рода переходных и кризисных периодов³. При анализе трансформаций в отрасли промышленности, выявляют интеграционные тенденции Э. Э. Шукуров⁴, О. А. Чернова⁵, В. И. Некрасов⁶ и др.

Отдельные черты и тенденции интеграции регионов в направлении развития трансформаций рассмотрены в широком круге исследований⁷. Так, в них особен-

¹ Бухвальд Е. М. «Саморазвитие» регионов и приоритеты регулирования пространственной структуры российской экономики // Федерализм. – 2018. – № 2 (90). – С. 32–45.

² Туов А. Р. Модернизация институционально-хозяйственной среды межотраслевого обмена на основе интеграционных трансформаций // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2010. – № 3. – С. 120–125.

³ Гязова М. М. Интеграционные трансформации как фактор формирования корпоративного сектора в АПК // Региональная экономика: теория и практика. – 2006. – № 4. – С. 49–52.

⁴ Шукуров Э. Э. Трансформация интеграционных процессов в промышленности // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 4 (32). – С. 348–349.

⁵ Чернова О. А. Интеграционные тенденции трансформаций экономики угольной промышленности (региональные доминанты): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Ростов н/Д, 2003. – 194 с.

⁶ Некрасов В. И. Позиционный метод в реализации интеграционных процессов // Проблемы региональной экономики. – 2020. – № 1–2. – С. 35–45.

⁷ Саралидзе А. М. Развитие федеративных отношений как фактор углубления интеграции региональных социально-экономических систем // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2015. – № 2. – С. 64–75; Самойлов А. В. Интегративный подход к исследованию инновационного потенциала национальной экономики // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2012. – № 4 (90). – С. 67–71.

но подчеркивается роль данных процессов в развитии экономики регионов Российской Федерации на современном этапе технологического развития¹. В работе П. Я. Бакланова² на основе системного подхода данный процесс анализируется в региональных системах хозяйствования (применительно к регионам Дальнего Востока) и выявляются различные взаимодействия субъектов. Автор понимает интеграционную трансформацию как налаживание устойчивых связей и зависимостей в различных направлениях на региональном, межрегиональном и межгосударственном уровнях³, а интеграция определяется как многоуровневый процесс, в зависимости от участников можно выделить внутрирегиональную, межрегиональную, межгосударственную интеграцию.

Так, Е. Е. Герасимова⁴ при оценке интеграционной трансформации в Тюменской области указывает на необходимость учитывать показатели развития отдельных отраслей и предприятий. Схожие результаты получила Г. Г. Урбанская⁵ при анализе процессов трансформации в Орловской области. Убедительные доводы приводит А. М. Туфетулов⁶ при исследовании трансформационных процессов в экономическом развитии Республики Татарстан, доказывая, в частности, наличие интеграционных процессов в трансформации экономической структуры анализируемого им субъекта Российской Федерации⁷.

¹ Лапаева М. Г. Проблемы цифровой трансформации промышленности России // Актуальные проблемы учета, налогообложения и развития ключевых сфер экономики: сб. ст. по материалам XI Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2020. – С. 202–205; Димитракиев Д., Молодчик А. В., Крутова А. В. Цифровая трансформация традиционных бизнес-моделей: тенденции, перспективы, риски // Шумпетеровские чтения. – 2018. – Т. 1. – С. 115–120.

² Бакланов П. Я. Интеграционные и дезинтеграционные процессы на Дальнем Востоке России // Региональные исследования. – 2002. – № 1. – С. 11–19.

³ Там же.

⁴ Герасимова В. В. Интеграционные процессы в регионах Российской Федерации // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2009. – № 2 (19). – С. 63–71.

⁵ Урбанская Г. Г. Трансформация интеграционных процессов в агропродовольственной сфере России (на примере работы агрофирм Орловской области // Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. – 2002. – № 3. – С. 8.

⁶ Туфетулов А. М. Интеграционные процессы трансформации экономической структуры региональной экономики (на примере Республики Татарстан): дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. – М., 2009. – 298 с.

⁷ Туфетулов А. М. Инновационные предпосылки интеграционных процессов трансформации экономической структуры региональной экономики // Транспортное дело России. – 2009. – № 2. – С. 34–35; Туфетулов А. М. Интеграционные процессы трансформации структуры региональной экономики. – М.: ИНИОН РАН, 2009. – 156 с.

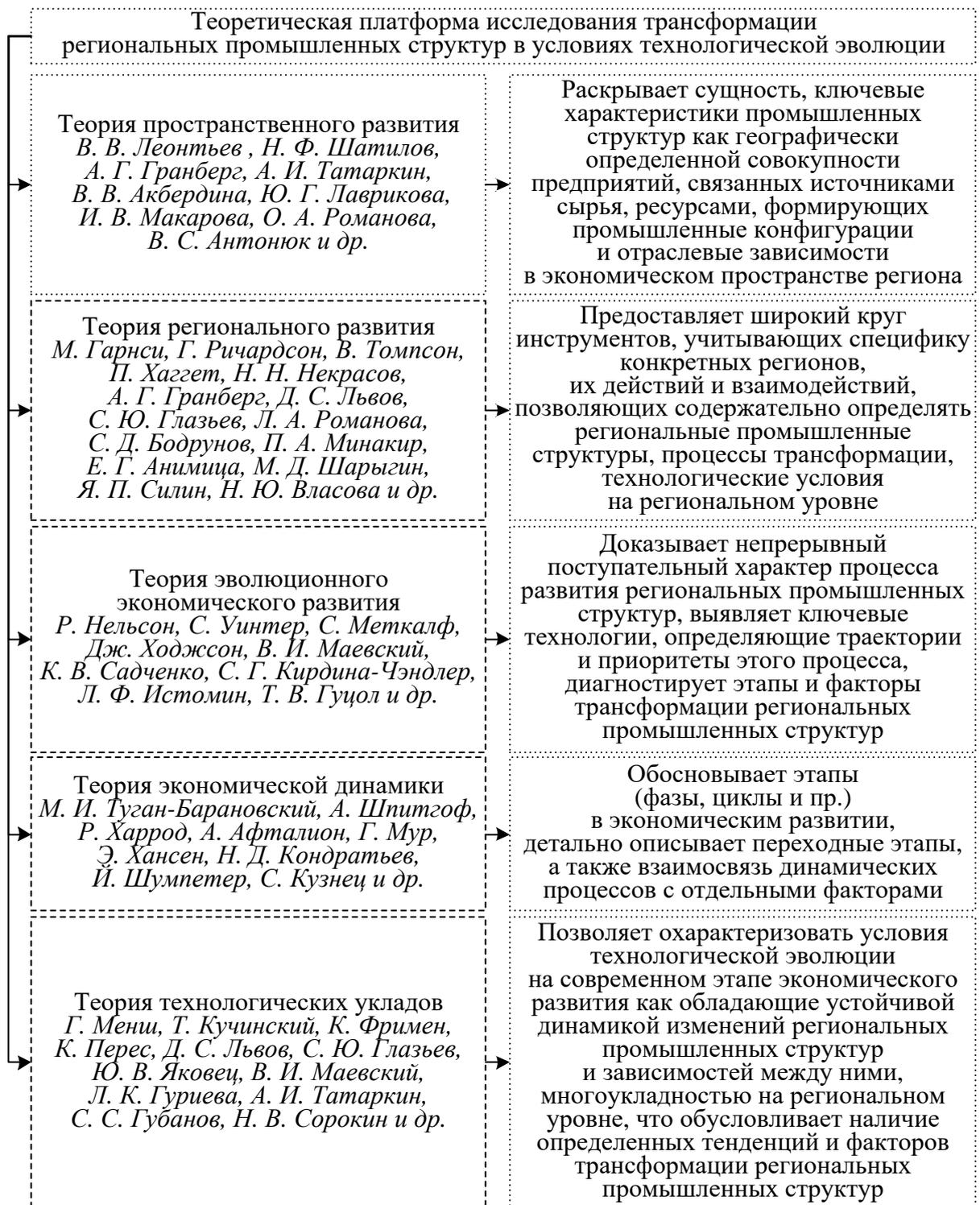
Таким образом, можно заключить, что процессы трансформации на региональном уровне носят черты интеграционного процесса, имеющего два направления: 1) в отношении регионов (сближение регионов и формирование межрегиональных зависимостей, которые в рамках национальной системы приводят к формированию принципов единообразия и преемственности в направлении адаптации к новым технологическим условиям); 2) в отношении отраслей экономики (формирование отраслевых структур, активизирующих отраслевое развитие).

По итогам первого раздела данного исследования необходимо констатировать, что в современной экономической науке на сегодняшний день отсутствует непротиворечивая система теорий, концепций и подходов, которая позволила бы эффективно выявлять и оценивать трансформационные процессы в развитии региональной промышленной структуры. Повышение значимости регионального среза в теориях экономического развития, отмечаемое в последние десятилетия в России¹, актуализировало и определило приоритетное значение теоретико-методологического уточнения регионально адаптированного инструментария оценки трансформационных процессов на современном этапе технологической эволюции.

Обобщая итоги исследования, проведенного в первом разделе, систематизируем и представим положения, на которых базируется теоретическая платформа исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции (рисунок 3).

В таких условиях теоретико-методологический базис исследования региональной промышленной структуры должен формироваться на основе синтеза целого ряда теорий: экономической динамики, пространственного развития, регионального экономического развития, эволюционного экономического развития, технологических укладов, что позволяет обеспечить решение поставленных в данной работе задач.

¹ Косолапова Н. А., Матвеева Л. Г., Чернова О. А. Модели учета потенциала многоукладности в стратегиях развития регионов // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2016. – № 2 (34). – С. 31–42.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 3 – Теоретическая платформа исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

По итогам исследования теоретических аспектов трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции можно обозначить наиболее существенные научные результаты:

– на основании теорий пространственного и регионального развития проанализировано сложносоставное содержание понятия «региональная промышленная структура» в отраслевом и региональном значении и дано его авторское определение. *Под региональной промышленной структурой понимается территориальная отраслевая конфигурация промышленных производств субъекта Российской Федерации, количественно-качественные параметры и пропорции которой соответствуют определенному этапу технологической эволюции, а их измерение позволяет раскрыть тенденции и смоделировать траектории ее трансформации;*

– обоснование и конкретизация положений теорий эволюционного экономического развития, технологических укладов позволили выделить и охарактеризовать условия технологической эволюции на современном этапе экономического развития: устойчивую динамику количественных изменений элементов региональной промышленной структуры и зависимостей между ними, приводящих к качественным изменениям структуры; наличие значимых тенденций и факторов, определяющих траекторию трансформации региональной промышленной структуры; переходный характер современного этапа экономического развития, многоукладность в развитии регионов;

– в рамках теорий экономической динамики, эволюционного экономического развития обоснованы содержательные характеристики процесса трансформации региональной промышленной структуры в эволюционных условиях как совокупности процессов динамики региональных промышленных и технологических показателей, определяющих качественные характеристики региональной промышленной структуры и траекторию ее развития.

2 Методологические аспекты исследования трансформации региональной промышленной структуры

2.1 Сущность интегративной методологии трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

Углубленное исследование трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции с учетом сложного системного характера данного процесса, определяющего стратегические ориентиры в условиях очередного этапа технологической эволюции, его состава и многоаспектного содержания предполагает одновременное использование системной, эволюционной и стратегической методологий, объединенных в интегративную методологию.

В соответствии с сущностью сформулированных автором определений ключевых понятий выбранный методологический подход должен:

- включать методы, способные количественно оценивать факторное влияние тех или иных явлений на исследуемые процессы;
- давать возможность разрабатывать методический инструментарий, измеряющий количественные и качественные процессы;
- учитывать тенденции и факторы трансформации региональных промышленных структур;
- позволять анализировать переходные процессы в развитии исследуемых объектов.

Определив теоретический базис настоящего исследования в виде синтеза теорий пространственного развития, регионального экономического развития, экономической динамики, эволюционного экономического развития, технологи-

ческих укладов, рассмотрим более подробно методологический фундамент исследования.

Изучая сложноорганизованные системы как комплекс элементов, обладающих организационными, экономическими, техническими и прочими взаимосвязями, *системная методология* предлагает методы исследования систем различного порядка, которые выстраиваются в соотношении часть – целое.

В соответствии с этим региональная промышленная структура представляется как производственная система в совокупности средств производства, различного рода ресурсов, технологий.

Обращаясь к теоретическим основам данного подхода¹, с исследовательской точки зрения важно отметить два принципиальных положения: принцип системности и принцип изоморфизма. При этом принцип системности базируется на понимании исследуемого объекта как системного целого, развивающегося в силу ряда закономерностей². Под изоморфизмом понимается возможность детерминированно структурировать системы, моделируя те или иные взаимосвязи и зависимости. Соответственно, с методологической точки зрения данный подход предоставляет весьма широкий спектр инструментов для моделирования систем в совокупности структурных и направленных взаимодействий между элементами.

Центральной проблемой данного подхода является дискуссионный характер термина «система». Ряд теоретиков понимают под системой результат выбора множества переменных, свойств или сущностей, воплощенных в виде элементной структуры³. Выделим также дефиниции, раскрывающие данное понятие в плоскости целенаправленность – активность. Так, можно обозначить сущность системы через комплекс средств для достижения цели⁴. Помимо этого, можно отличить си-

¹ Бертуланфи Л., фон. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем: сборник переводов / под общ. ред. В. Н. Садовского, Э. Г. Юдина. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23–82.

² Афанасьев В. Г. Системность и общество. – М.: Политиздат, 1980. – 368 с.

³ Эшби Р. Введение в кибернетику. – М.: Изд-во иностр. лит., 1959. – 432 с.

⁴ Садовский В. Н. Основания общей теории систем: логико-методологический анализ. – М.: Наука, 1974. – 280 с.

стему от остальной действительности путем выделения взаимодействующих с внешней средой элементов¹.

Еще одна группа определений раскрывает систему как множество элементов, связанных между собой. В этом случае возникает объективная бесконечность разложения элементов систем и подсистем на множества, т. е. обозначается проблема границ системы. При этом не существует определения самого множества, которое дается в каждом конкретном случае².

Весьма широкий спектр определений понятия «система»³ влечет за собой многообразие классификаций системных элементов, их свойств и признаков⁴.

Краеугольным становится вопрос соответствия выделенных свойств элементов общим свойствам системы, взаимосвязей между отдельными элементами системы со средой и пр. Если приближенно обобщить имеющиеся определения, то можно назвать систему совокупностью объектов и процессов, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой, образующих целостность с уникальными свойствами, не присущими ее компонентам.

Обозначим основные свойства системы, поскольку на них базируется методологический инструментарий всего подхода. Прежде всего, целостность как зависимость характера изменения целого от меняющихся компонент. Кроме того, иерархичность как состояние соподчиненности элементов. Также отметим свойство интегративности как уникальности свойств системы по отношению к ее элементам.

В качестве цели функционирования любой системы выступает целевая функция⁵, которую можно определять различным образом: 1) как процесс преобразования входных процессов в выходные; 2) как процесс сохранения, поддержа-

¹ Белопольский Н. Г. Основы производственно-хозяйственной энвироники. – М.: Экономика, 1990. – 185 с.

² Садовский В. Н. Основания общей теории систем: логико-методологический анализ. – М.: Наука, 1974. – 280 с.

³ Кориков А. М., Сафьянова Е. Н. Основы системного анализа и теории систем. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1989. – 208 с.

⁴ Блауберг И. В., Юдин Э. Г. Становление и сущность системного подхода. – М.: Наука, 1995. – 272 с.

⁵ Голубков Е. П. Системный анализ как методологическая основа принятия решений // Менеджмент в России и за рубежом. – 2003. – № 4. – С. 40–51.

ния структурной упорядоченности компонент; 3) как функционально заданный процесс развития системы; 4) как априорный процесс существования системы.

Система, заданная целевой функцией, в процессе развития характеризуется множеством связей и зависимостей, имеющих как экзогенное, так и эндогенное происхождение, которые определяют структуру системы и ее свойства.

Из неоднозначности понимания целевой функции возникает вопрос об определении эффективности системы, измерение которой в самом общем смысле можно назвать оценкой степени фактического достижения цели. Соответственно, существует и понятие «оптимум системы», т. е. максимально возможное при имеющихся ресурсах значение целевой функции. В результате можно говорить о трехвариантности исходов развития системы: эффективность = оптимальность; эффективность \neq оптимальность; оптимальность \neq эффективность¹.

Применительно к региональному экономическому развитию системная методология считается одной из самых продуктивных, поскольку синтезирует многие объекты других методологических подходов и позволяет выделять явления и процессы на региональном уровне как самостоятельные объекты исследования². При этом системная методология призвана на основе выявления отдельных свойств и характеристик изучаемого явления описывать их в единстве относительно объекта.

Исследование региональных экономических явлений с помощью системного анализа широко распространено³, поскольку данный метод позволяет изучить структуру объекта или явления, а также разработать и обосновать управленческие решения.

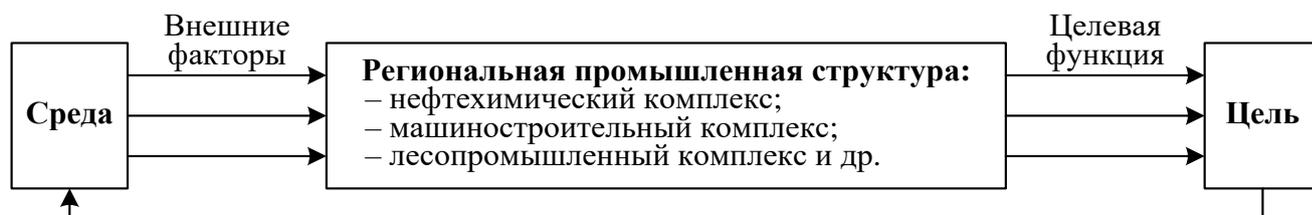
¹ Черняк Ю. И. Системный анализ в управлении экономикой. – М.: Экономика, 1975. – 338 с.

² Региональная экономика / Е. Г. Анимица, П. Е. Анимица, И. А. Антипин и др.; под общ. ред. Я. П. Силина, Е. Г. Анимицы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020. – 417 с.

³ Криклевская Л. Ю., Михайлова Е. А. Системный анализ в региональной экономике. – Казань: Бук, 2019. – 130 с.; Евченко А. В. Системный анализ и стратификация асимметричных территориальных структур в региональной экономике и социальной сфере // Стратегическое управление развитием социально-экономических систем: теория, практика: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Воронеж, 27 июня 2020 г.). – Воронеж: Воронежский гос. пед. ун-т, 2020. – С. 14–19; Остапенко Е. А. Управление внутренними ресурсами в развитии региональной экономики: системный подход // Региональная экономика: теория и практика. – 2018. – Т. 16, № 7 (454). – С. 1206–1222.

В трактовке академика Н. В. Федоренко система включает показатели, отражающие развитие природных, трудовых, материально-вещественных, информационных и экономико-управляющих ресурсов¹. Результатом применения системной методологии может выступать приведение региональных моделей развития экономики к некой единой конструкции либо соблюдение единых правил и принципов при ее организации с учетом региональной специфики. Системный подход в совокупности методологических конструкций выступает, по мнению Е. Г. Анимицы и его коллег, общим подходом при анализе любой проблемы, требующей научного решения². При этом отмечается, что под системой можно понимать комплекс экономических процессов и явлений, а также методы их анализа. Академик Н. Н. Некрасов подчеркивает, что системный анализ позволяет рассматривать отраслевые проблемы на региональном уровне в контексте возрастания отраслевых и территориальных связей³.

Таким образом, с позиций системной методологии региональную промышленную структуру как объект изучения можно представить в следующем виде (рисунок 4).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 4 – Региональная промышленная структура как объект исследования системной методологии

¹ Проблемы оптимального функционирования социалистической экономики / под ред. Н. П. Федоренко. – М.: Наука, 1972. – 566 с.

² Региональная экономика / Е. Г. Анимица, П. Е. Анимица, И. А. Антипин и др.; под общ. ред. Я. П. Силина, Е. Г. Анимицы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020. – 417 с.

³ Некрасов Н. Н. Региональная экономика: теория, проблемы, методы. – 2-е изд. – М.: Экономика, 1978. – 317 с.

Исходя из вышесказанного, отметим возможности системной методологии при анализе региональных промышленных структур¹:

- возможность ее системного представления как элемента экономической системы региона, обладающего набором зависимостей;
- возможность классификации элементов структуры, их многоуровневого состава, иерархии взаимозависимостей;
- целевая направленность характера развития исследуемого объекта;
- возможность оценки взаимозависимостей и взаимодействий с внешней средой;
- наличие собственных методов анализа (системный анализ, булева алгебра и пр.).

Возможность применения системной методологии к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции обусловлена тем, что региональная промышленная структура, с одной стороны, является элементом двух систем (экономики конкретного региона, а также отраслевой системы страны), а с другой – может быть представлена в системном виде через взаимосвязанные элементы и подсистемы. Такое двойственное и сложноструктурированное представление отвечает принципам единства и целостности, на которых базируется системная методология. При этом такое представление дает возможность составить наиболее полную картину взаимодействующих элементов, входящих в состав региональной промышленной структуры².

Характеризуя трансформацию региональной промышленной структуры с позиции системной методологии, следует особо выделить взаимосвязь указанного процесса с другими региональными процессами, такими как экономическое и технологическое развитие. Данная взаимосвязь обладает системными свойствами, т. е. имеет способность структурных элементов рассматриваемого процесса,

¹ Бутакова М. М., Соколова О. Н. Межрегиональное экономическое взаимодействие: системный подход // Экономика. Бизнес. Банки. – 2018. – № 2 (23). – С. 10–21.

² Сидоренко А. С. Системный подход в стратегическом управлении региональных социально-экономических систем // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Т. 8. № 8А. – С. 242–252.

объединяющего системные элементы в интегрированное целое. По мнению А. С. Сидоренко, исключительная принадлежность к системе, включенность интегральные взаимосвязи создают системное качество¹.

Любые трансформации в региональных экономических системах могут рассматриваться как системное явление, поскольку наблюдаются во всех субъектах Российской Федерации в форме межрегиональных диспропорций и асимметрий², для преодоления которых в регионе разрабатываются разного рода стратегические документы, которые априори находятся в конструктивном контексте общенациональных документов. Иначе говоря, свойство системности как соответствие национальным условиям присуще экономическим процессам, протекающим в регионе, адаптирующемся к внешним условиям.

В рамках системной методологии важно подчеркнуть, что трансформация региональных промышленных структур встроена в систему изменений национальной экономики, которая оказывает определяющее влияние на региональное стратегирование и программирование.

Наличие системных свойств в процессах трансформации региональных промышленных структур в контексте системной методологии позволяет рассматривать указанное явление как системное, характеризующееся региональной спецификой, методическим инструментарием и информационной полнотой. Процесс трансформации, с одной стороны, отражает общенациональные тенденции³, а с другой – обладает чертами, специфичными для конкретного региона и отдель-

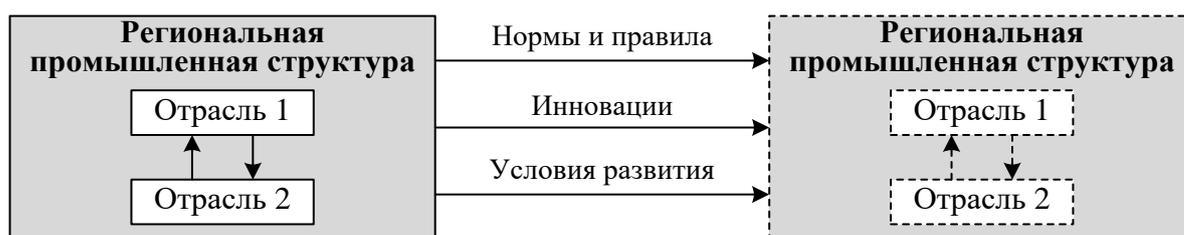
¹ Сидоренко А. С. Методологические подходы к анализу социально-экономического развития региона в условиях нестабильности внешней среды // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2016. – № 4 (55). – URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2016/04/11462> (дата обращения: 12.04.2020).

² Перепелюкова Е. В. Диспропорции регионального развития в условиях системных трансформаций // Проблемы экономики. – 2019. – № 4 (42). – С. 88–95.

³ Щелкина С. П. Стратегическое целеполагание развития эколого-ориентированных инноваций – ресурс позитивной трансформации эколого-экономического пространства региона // Стратегии развития предпринимательства в современных условиях: сб. науч. тр. IV Нац. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 23–24 января 2020 г.). – СПб.: С.-Петерб. гос. экон. ун-т, 2020. – С. 355–358; Манцуров И. Г., Храпунова Я. В., Манцунова А. Н. Эволюция парадигмы развития регионов в контексте мировых глобализационных трансформаций // Формирование рыночных отношений в Украине. – 2019. – № 7–8 (218–219). – С. 99–107.

ной отрасли экономики¹, которые в совокупности способны системно и целостно охарактеризовать данный процесс.

Эволюционная методология основывается на стремлении к преодолению разрыва между методологическим индивидуализмом и холизмом, в результате чего рациональность в действиях экономических субъектов и воздействие системы вступают в противостояние и придают динамику процессу развития² (рисунок 5).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 5 – Региональная промышленная структура как объект исследования эволюционной методологии

Эволюционная методология достаточно широко применяется в исследовании развития экономики регионов. Прежде всего, можно обозначить блок исследований, связанных с анализом эволюции отдельных направлений экономического развития³, которые базируются на выделении этапов в развитии процессов и явлений. Также можно выделить наработки, непосредственно развивающие эво-

¹ Кутовая С. В. Классификация факторов системной трансформации социального пространства региона // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 7-2. – С. 66–68.

² Комаревцева О. О. Система управления эволюционными изменениями в процессных моделях экономики // Среднерусский вестник общественных наук. – 2019. – Т. 14, № 6. – С. 157–171.

³ Романова Л. А. Экономика региона: самостоятельность и государственное регулирование. – Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 1994. – 241 с.; Силин Я. П., Анимича Е. Г. Эволюция парадигмы региональной экономики // Journal of new economy. – 2020. – Т. 21, № 1. – С. 5–28; Зойдов К. Х., Соколова Л. В., Урунов А. А., Янкаускас К. С. Теория технологического развития экономики: закономерности и тенденции // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 10 (108). – С. 110–125.

люционные методы анализа¹. При этом данные исследования посвящены как эволюционным методам анализа отраслевых изменений в регионе², так и общерегиональным явлениям³.

Эволюционная методология исследования трансформации региональной промышленной структуры основывается на общих положениях теории эволюционного экономического развития. Поскольку эволюция – это универсальная форма движения, охватывающая всю региональную экономику, основным свойством экономической эволюции является необратимость изменений⁴. В этом контексте ключевой задачей становится выявление значимых факторов, определяющих развитие процесса⁵. Основными установками при применении эволюционной методологии становятся: необратимость эволюционных изменений, сохранение результатов предыдущих этапов развития и появление новых тенденций; воздействие значимых факторов, определяющих траектории развития процесса.

В рамках эволюционной методологии трансформацию региональных промышленных структур можно рассматривать как процесс, развивающийся во времени под действием совокупности факторов, претерпевая изменения и порождая

¹ Плякин А. В., Орехова Е. А., Леонтьев Д. А. Реализация эволюционно-генетического подхода к оценке экономического потенциала региона с использованием методов тематического дешифрирования данных дистанционного зондирования // *ИнтерКарто. ИнтерГИС.* – 2019. – Т. 25, № 1. – С. 246–260; Ахметов Т. Р. Механизмы интеграции территориальных образований различных уровней в описании эволюционной модели общественного развития с инновационной детерминантой // *Региональная экономика: теория и практика.* – 2018. – Т. 16, № 9 (456). – С. 1594–1611.

² Пестерева Т. А., Красносельских Л. В. Эволюционный анализ размещения промышленного производства и методы его оценки // *Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых.* – Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2020. – С. 232–235; Белявский Г. И., Данилова Н. В., Угольницкий Г. А. Эволюционные методы решения динамических задач распределения ресурсов // *Математическая теория игр и ее приложения.* – 2018. – Т. 10, № 1. – С. 5–22.

³ Калашников И. Б., Вавилина А. В., Якубова Т. Н. Новый технологический уклад на пути становления инновационной экономики // *Креативная экономика.* – 2018. – Т. 12, № 9. – С. 1307–1320; Якшибаева Д. А. Современное состояние исследований, посвященных изучению эволюционных процессов методами теории динамических систем // *Республика Башкортостан: 100 лет по пути созидания: материалы Всерос. науч.-практ. конф.* – Уфа: Башкирский гос. ун-т, 2018. – С. 198–203.

⁴ Маевский В. И. Введение в эволюционную макроэкономику. – М.: Япония сегодня, 1997. – 106 с.

⁵ Иродова Е. Е., Максимов В. Л., Николаева Е. Е. Методология экономической науки: воспроизводственный подход в сочетании с принципами системности и многомерности / под общ. ред. Б. Д. Бабаева. – Владимир: Иванов. гос. ун-т, 2008. – 80 с.

новые тенденции, отражающие стратегические установки конкретного субъекта Российской Федерации. Соответственно, в таком понимании термин «эволюция» трактуется максимально близко к понятию «развитие».

Эволюционная методология применительно к трансформации региональных промышленных структур предполагает изучение опыта развития указанного процесса на примере отдельных регионов Российской Федерации и систематизацию отдельных региональных практик. Сравнение достигнутого уровня развития промышленной структуры субъектов Российской Федерации позволяет более четко представить, выявить значимые тенденции и факторы, обуславливающие те или иные региональные позиции, препятствующие развитию.

Рассматривая региональную промышленную структуру в контексте эволюционной методологии, отметим, что ее развитие определяется современными условиями технологической эволюции, которые сочетают устойчивую динамику количественных изменений элементов региональных промышленных структур и зависимостей между ними; основные тенденции и факторы, определяющие траекторию развития; тенденции технологической революции как этапа перехода к шестому технологическому укладу; многоукладность в развитии региональных промышленных структур.

Стратегическая методология зародилась на микроуровне (уровне предприятий) и получила распространение на более высоких управленческих локациях. Теоретическое оформление стратегического управления в контексте предприятий, начавшееся в 1960–1970-х годах, было связано с необходимостью инклюзивно рассматривать текущее и перспективное управление, которые оценивались с помощью комплекса количественных показателей, определявших результативность. В 1965 г. И. Ансофф¹ сформулировал ряд критических положений о внедренных методах долгосрочного планирования и предложил новую концепцию стратегического менеджмента, которая базируется на ключевой роли оценки турбулентности внешней среды, относительно которой разрабатываются возможные стратегии позиционирования предприятий. В качестве формы представления спектра стратеги-

¹ Ansoff I. Strategic management. Classic edition. – N. Y.: Macmillan, 2007. – 251 p.

ческих позиций компаний И. Ансофф предложил двумерную матричную модель «продукт – рынок», эффективность которой была доказана более чем на 500 кейсах. В свою очередь, А. Чандлер¹, П. Друкер² и др. выявили закономерности в развитии компаний в контексте стратегической методологии. В переложении на уровень регионов и стран данный подход получил широкое применение, а в отдельных случаях – нормативное закрепление на государственном уровне³. Это объясняется следующими преимуществами:

- возможность количественной оценки всей совокупности экономических процессов, их взаимозависимостей в смежных отраслях;
- детализация условий внешней среды, прогнозирование и сценарирование их развития;
- четкая взаимосвязь результативности и периодизации реализации мероприятий;
- разработанный аналитический инструментарий, дающий возможность выбора показателей (в том числе интегральных) в преломлении двумерного пространства;
- необходимость постоянной корректировки количественных показателей и сроков их достижения.

В России вопросам стратегического развития посвящено достаточно много исследований. Например, Д. В. Терехин⁴ рассмотрел теоретические и практические проблемы инвестиционного развития субъектов Центрального федерального округа, выделив факторы и обозначив методы оценки их конкурентоспособности на инвестиционном рынке.

¹ Chandler A. D. Strategy and structure: Chapters in the history of the industrial enterprise. – Cambridge, MA: MIT Press, 1962. – 480 p.

² Drucker P. F. Knowledge-worker productivity: the biggest challenge // California Management Review. – 1999. – Vol. 34, iss. 2. – P. 79–94; Drucker P. F. Technology, management and society. – L.: Routledge, 2004. – 182 p.

³ О стратегическом планировании в Российской Федерации: федер. закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70684666/paragraph/4:0> (дата обращения: 18.03.2020).

⁴ Терехин Д. В. Эффективность инвестиционной деятельности в регионе: проблемы оценки и управления. – Тамбов: Изд-во ТГУ, 2003. – 330 с.

В частности, в 1997 г. был разработан первый в России документ стратегического планирования – Стратегический план Санкт-Петербурга¹, ставший образцом для многих регионов (приложение Б). Возможность применения зарубежного опыта в процессах стратегирования в российских регионах раскрыта в работе Е. Г. Анимицы и Н. Ю. Власовой².

Также можно отметить работу Д. Г. Красильникова, П. И. Блуса, О. Б. Ганина и их коллег³, в которой детально раскрыты вопросы разработки стратегии на уровне муниципального образования с учетом нормативов стратегического планирования.

Проанализируем существующие в современном научном дискурсе определения термина «стратегия» (таблица 7).

Таблица 7 – Определения термина «стратегия» в экономических исследованиях

Определение	Автор
Стратегия как условие для принятия управленческого решения ⁴	И. Ансофф
Стратегия как деятельность предприятия с позиции эффективного использования ключевых видов ресурсов ⁵	Н. Н. Чепелева
Стратегия как совокупность элементов, выстроенных в контексте региональной политики ⁶	А. Гершун, М. Горский
Стратегия как установка на создание устойчивой ценности ⁷	Р. С. Каплан, Д. П. Нортон

¹ Стратегия развития крупнейшего города: взгляд в будущее (научно-методологический подход) / Е. Г. Анимица, В. С. Бочко, А. Г. Высокинский и др. – Екатеринбург: Уральский рабочий, 2003. – 455 с.

² Анимица Е. Г., Власова Н. Ю. Зарубежный опыт стратегического планирования городов // Стратегия развития Екатеринбурга: цели, задачи, направления, механизмы реализации: материалы Межрегион. науч.-практ. семинара (Екатеринбург, 6–7 апреля 2000 г.). – Екатеринбург: Академкнига, 2000. – С. 35–38.

³ Стратегирование развития муниципалитета в социально-экономическом пространстве региона: анализ, динамика, механизмы / Д. Г. Красильников, П. И. Блусь, О. Б. Ганин и др. – Пермь: ПГНИУ, 2016. – 290 с.

⁴ Ансофф И. Стратегическое управление: пер. с англ. – М.: Экономика, 1989. – 563 с.

⁵ Чепелева Н. Н. Теоретические основы ресурсной стратегии предприятия // Журнал экономической теории. – 2014. – № 1. – С. 52–66.

⁶ Гершун А., Горский М. Технология сбалансированного управления. – М.: Олимп-Бизнес, 2006. – 416 с.

⁷ Каплан Р. С., Нортон Д. П. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты: пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 512 с.

Продолжение таблицы 7

Определение	Автор
Стратегия как модель, отражающая ресурсное распределение и целевые установки ¹	А. Т. Зуб
Стратегия как процесс селекции принимаемых решений по адаптации к новым условиям, получению конкурентных преимуществ ²	Л. А. Зайцева
Стратегия как процесс конструирования, направленный на выработку конкурентной позиции ³	М. Портер
Стратегия как направление развития, связанное с внутренней организацией региона и адаптацией к внешним условиям ⁴	О. С. Виханский
Стратегия как процесс планирования действий по достижению поставленных целей ⁵	Т. В. Авилова
Стратегия как модель взаимозависимых ресурсов, позволяющая приобрести устойчивые конкурентные преимущества ⁶	Н. К. Смирнова, А. В. Фомина
Примечание – Составлено автором.	

Ключевым содержанием стратегии на региональном уровне становится стратегическое планирование, которое можно определить как одну из функций регионального управления, связанную с разработкой, принятием и реализацией комплекса документов, направленных на долгосрочное развитие региона.

В таблице 8 представлены основные содержательные характеристики данного термина.

¹ Зуб А. Т. Критерии эффективности принятия стратегических решений // Международный научный журнал «NOVATION». – 2016. – Т. 1, № 3. – С. 112–116.

² Зайцева Л. А. Система стратегического планирования на предприятии // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2007. – № 2 (30). – С. 114–117.

³ Портер М. Е. Конкурентная стратегия: методика анализа отраслей и конкурентов. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 454 с.

⁴ Виханский О. С. Научение как основа стратегичности поведения // ЭКО. – 2016. – № 4. – С. 103–116.

⁵ Авилова Т. В. Анализ стратегической целевой программы в контексте концепции А. А. Томпсона и А. Дж. Стрикленда // Вестник Российской академии естественных наук. – 2010. – № 4. – С. 26–30.

⁶ Смирнова Н. К., Фомина А. В. Реализация стратегий компаний: от простого к сложному. – М.: Бератор Пабблишинг, 2008. – 203 с.

Таблица 8 – Содержательные характеристики термина «стратегическое планирование»

Характеристика	Автор
Стратегическое планирование отражает соотношение накопленных возможностей и достигнутых результатов, обеспечивающих эффективное использование ресурсов ¹	А. Д. Чандлер, К. Эндрюс, И. Ансофф
Стратегическое планирование – аналитический процесс, последовательно обосновывающий выбранную позицию ²	М. Портер, Р. Кац, Дж. Куинн
Стратегическое планирование – процесс, определяющий конкурентное поле, ресурсное обеспечение, формирующий цель развития ³	Ю. В. Трифонов, Н. В. Шестерикова
Стратегическое планирование выступает как инструмент объединения субъектов стратегирования, с помощью которого организован процесс достижения цели ⁴	И. С. Штапова, В. В. Мельников
Стратегическое планирование – спектр управленческих решений, обеспечивающих достижение цели ⁵	Н. В. Яковенко, И. В. Комов, О. В. Диденко
Стратегическое планирование предусматривает синтез решений и действий по разработке стратегии ⁶	Д. А. Афиногенов, Е. Ю. Кочемасова, С. Н. Сильвестров

¹ Chandler A. Strategy and structure: chapters in the history of the Industrial enterprise. – Cambridge, MA: MIT Press, 1962. – 480 p.; Andrews K. R. The concept of corporate strategy. – Homewood, Ill.: Irwin, 1971. – 245 p.; Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989. – 563 с.

² Портер М. Е. Конкурентная стратегия: методика анализа отраслей и конкурентов. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 454 с.; Katz R. L. Cases and concepts in corporate strategy. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1970. – 820 p.; Quinn J. V. Strategic change: “logical incrementalism” // Sloan Management Review. – 1978. – Fall. – P. 7–21.

³ Трифонов Ю. В., Шестерикова Н. В. Моделирование стратегии развития предприятия на основе системы сбалансированных показателей // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2016. – № 1. – С. 22–28; Трифонов Ю. В. Модифицированная концепция построения систем управления эффективностью бизнеса // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2013. – № 3 (1). – С. 289–292; Внедрение сбалансированной системы показателей / Horváth & Partners. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 478 с.; Шестерикова Н. В. Система сбалансированных показателей как метод эффективного управления предприятием // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Экономика и финансы. – 2006. – № 2 (9). – С. 613–616.

⁴ Штапова И. С., Мельников В. В. Генезис понятия «стратегическое планирование» // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – URL: <https://science-education.ru/article/view?id=16137> (дата обращения: 12.01.2021)

⁵ Яковенко Н. В., Комов И. В., Диденко О. В. Стратегическое планирование как инструмент управления территориальным развитием: теоретические аспекты // Управление социально-экономическими системами: сб. ст. / В. А. Арасланова, Е. С. Березина, О. В. Бойченко и др. – Пенза: Наука и просвещение, 2017. – С. 62–74.

⁶ Афиногенов Д. А., Кочемасова Е. Ю., Сильвестров С. Н. Стратегическое планирование: проблемы и решения // Мир новой экономики. – 2019. – Т. 3, № 2 – С. 23–31.

Продолжение таблицы 8

Характеристика	Автор
Стратегическое планирование – ориентация на конкретные цели, имеющие временные ограничения. Охватывает общее решение проблем по использованию и распределению ресурсов на будущий период по иерархически выстроенным направлениям ¹	Ю. А. Маленков
Стратегическое планирование – это процесс деятельности по установлению периода, определяющий требования к цели, учитывающий условия рыночной среды в соответствии с возможностями ²	Т. П. Любанова, Д. М. Зозуля, А. Е. Сафронов
Стратегическое планирование – вид деятельности по разработке, продвижению цели, задач, реализация которых обеспечивает результат функционирования в долгосрочной перспективе, стремительное приспособление к изменению условий среды ³	Э. Р. Сахаутдинова
Примечание – Составлено автором.	

Выработка приоритетов в долгосрочной перспективе является результирующим показателем стратегического планирования, в том числе на региональном уровне, с учетом значимых факторов среды, накладывающих ограничения на характер использования ресурсов.

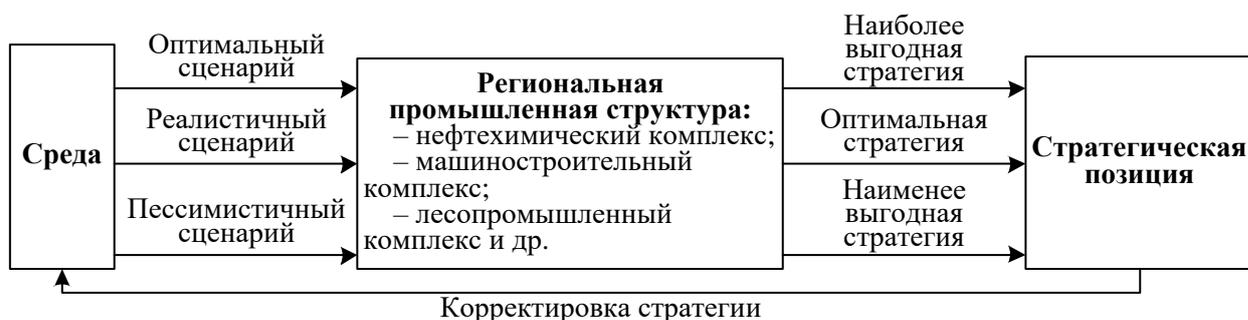
Рассмотрим в общем виде возможности, которые дает стратегическая методология при исследовании региональной промышленной структуры (рисунок 6).

Факторы внешней среды, информация об их развитии и оценка степени влияния являются определяющими при диагностике текущей стратегической позиции исследуемого объекта, а также для формирования перечня мероприятий по ее корректировке. При этом методология предусматривает свободу действий при выборе и обозначении границ стратегического пространства в зависимости от сферы деятельности, цели и задач, что и является причиной многообразия современных стратегических моделей.

¹ Маленков Ю. А. Закономерности развития систем государственного стратегического управления // Экономическое возрождение России. – 2013. – № 4 (38). – С. 40–48; Маленков Ю. А. Причинно-следственные модели в стратегическом планировании // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2011. – № 2. – С. 116–129.

² Любанова Т. П., Зозуля Д. М., Сафронов А. Е. Модернизация производства промышленных предприятий ростовской области на основе стратегического и индикативного планирования // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 6-1 (15). – С. 50–53.

³ Сахаутдинова Э. Р. Математическая модель выбора стратегии развития организации по многим критериям // Открытое образование. – 2010. – № 4. – С. 118–123.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 6 – Стратегическая методология применительно к исследованию региональной промышленной структуры

Стратегическая методология исследования трансформации региональной промышленной структуры рассматривает ее как процесс преодоления кризисных явлений в целях повышения устойчивости и эффективности экономического развития, что требует оздоровления производственной структуры, применения передовых технологий¹. Стратегическая цель – подготовка предпосылок для перехода от современной индустриальной стадии хозяйства к постиндустриальной, информационной его стадии².

Решение задач трансформации реального сектора предусматривает проведение определенной государственной политики. Обычно говорят о промышленной политике (как о части экономической политики в целом), причем в широком смысле – охватывающей не только собственно индустрию, но и другие материальные сферы народного хозяйства: строительство, агропромышленный комплекс, инфраструктурные отрасли. Таким образом, планомерное изменение производственной структуры, элементы которой обладают технологическим потенциалом, является центральной составляющей экономической трансформации. При этом авторами отмечаются интеграционные тенденции, происходящие на микро-

¹ Спанова Б. Ж., Дрозд В. Г. Стратегическое управление промышленно-производственными структурами: анализ и методы моделирования // Экономическая безопасность социально-экономических систем: вызовы и возможности: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. (Белгород, 19 апреля 2018 г.). – Белгород: Белгор. гос. нац. исслед. ун-т, 2018. – С. 297–300.

² Кулакова А. Е. К вопросу о стратегическом и территориальном планировании на региональном уровне // Глобальные проблемы модернизации национальной экономики: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. – Тамбов: ТГУ, 2017. – С. 108–113.

и мезоуровне, которые обеспечивают наиболее эффективное использование ресурсов. Иначе говоря, интеграция, становящаяся ключевым условием мирового экономического развития, усиливается на уровне различных региональных структур¹. Такие процессы приводят к формированию региональных промышленных структур, которые наиболее адаптивны и восприимчивы к современным технологическим условиям.

Стратегический анализ и его различные варианты в широком смысле направлены на оценку текущих экономических позиций хозяйствующих субъектов, структур, регионов, а также выработку приоритетов и перспектив развития, что отражено в широком круге региональных исследований².

Другие авторы указывают на особую роль пространственного анализа на региональном уровне в рамках действующих региональных стратегий³. Данный метод основывается на расчете интегральных показателей, состоящих из множества отраслевых.

В соответствии со сложившейся системой стратегического планирования в Российской Федерации на региональном уровне осуществляются анализ и прогнозирование развития⁴. При этом структурные трансформации в экономике вы-

¹ Спанова Б. Ж., В. Г. Дрозд Стратегическое управление промышленно-производственными структурами: анализ и методы моделирования // Экономическая безопасность социально-экономических систем: вызовы и возможности: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. (Белгород, 19 апреля 2018 г.). – Белгород: Белгор. гос. нац. исслед. ун-т, 2018. – С. 297–300.

² Джамалудинова М. Ю., Абдулаев Ш. А. Анализ эффективности применения методов стратегического анализа в государственном управлении, на примере Республики Дагестан // Экономические науки. – 2019. – № 176. – С. 35–38; Акимова Г. З., Кухарь С. И. Формирование конкурентных преимуществ Белгородской области на основе методов стратегического анализа // Актуальные проблемы экономического развития: сб. докл. X Междунар. заоч. науч.-практ. конф. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. – С. 8–13; Пряхина Н. А. Современный метод стратегического анализа в процессе разработки социально-экономической стратегии региона // Актуальные проблемы современной науки: взгляд молодых: материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов, аспирантов и молодых ученых. – Челябинск: Южно-Уральский ин-т упр. и экономики, 2018. – С. 393–397.

³ Токтамышева Ю. С., Тимирьянова В. М. Анализ методик оценки пространственного окружения в стратегиях социально-экономического развития регионов Российской Федерации // Доклады Башкирского университета. – 2018. – Т. 3, № 6. – С. 655–660.

⁴ Глигич-Золотарева М. В. Актуальные вопросы стратегического планирования на региональном уровне // Федерализм. – 2016. – № 2 (82). – С. 81–92.

ступают основой регионального прогнозирования¹. Под структурными трансформациями понимается динамика значимых факторов, структуры регионального производства².

В теоретическом плане достаточно разработаны различные виды планирования (индикативное³, матричное⁴, когнитивное⁵ и пр.). Отсутствие единых требований к методической составляющей процесса стратегирования на региональном уровне порождает многообразие применяемых методов и методик.

Распространенным инструментом также является методология форсайта, интегрирующая различные методы (Дельфи, сценарный анализ и пр.) и призванная разработать приоритетные направления экономического развития⁶.

Трансформация и ее тенденции в современных условиях экономического развития с позиции стратегической методологии предполагает выработку долгосрочной стратегии⁷. В частности, отдельные отраслевые направления требуют детальной проработки и согласования с общерегиональными экономическими стра-

¹ Тумгоев М. У. Стратегический анализ развития экономики региона // Глобальный научный потенциал. – 2019. – № 9 (102). – С. 135–139.

² Власюк Л. И. Региональная проекция системы стратегического планирования и прогнозирования в Российской Федерации // Экономика в промышленности. – 2017. – Т. 10, № 2. – С. 107–113.

³ Габидуллина Ч. Ф. Стратегическое индикативное планирование и концептуальные модели управления устойчивым развитием региона // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9, № 12-1. – С. 171–183; Тумгоев М. У. Стратегическое планирование на региональном уровне // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 9 (99). – С. 104–107.

⁴ Дивина Т. В., Кузьмина С. В. SWOT-анализ территории как метод стратегического планирования // Креативная экономика и социальные инновации. – 2019. – Т. 9, № 3 (28). – С. 63–72.

⁵ Савочкина Е. В. Когнитивный SWOT-анализ в стратегии социально-экономического развития региона на примере Республики Саха (Якутия) // МНСК-2018: Экономика: материалы 56-й Междунар. науч. студенческой конф. (Новосибирск, 22–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск: Новосибирский нац. исслед. гос. ун-т, 2018. – С. 141–142.

⁶ Юхачев С. П., Меньщикова В. И., Сафронов И. В. Методология форсайта для формирования стратегических приоритетов развития экономики региона // Философия хозяйства. – 2018. – № 5 (119). – С. 149–158; Маринков И. В., Романюк Н. В. Модельные сценарии перспектив инновационного развития экономического потенциала региона в контексте совершенствования стратегии управления прибыльностью предприятия // Современные технологии в науке и образовании (СТНО-2018): сб. тр. междунар. науч.-техн. форума: в 11 т. / под общ. ред. О. В. Милосворова. – Рязань: Ряз. гос. радиотехн. ун-т, 2018. – Т. 7. – С. 180–184.

⁷ Романова О. А. Стратегии социально-экономического развития регионов РФ в контексте вызовов цифровой экономики // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2018. – Т. 19, № 3. – С. 55–68; Молчанова Н. П. Трансформационные процессы в управлении региональной экономикой // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2019. – № 2 (104). – С. 119–129.

тегическими ориентирами¹. Таким образом, структурная составляющая в случае применения методов стратегической методологии является определяющей при оценке возможностей экономического роста².

Эффективность трансформации региональной промышленной структуры сквозь призму стратегической перспективы формирования единого регионального пространства, безусловно, обладает тенденцией интеграции, восприимчивости новых технологических условий³.

Стратегическая методология ориентирована на исследование содержания и количественных характеристик показателей, измеряющих перспективные результаты трансформации региональных промышленных структур. Методической основой для определения данных показателей являются методы прогнозирования, пространственного и сценарного анализа, индикативные методы и пр.

При этом ключевыми элементами могут выступать различные индикаторы как количественное выражение целевых значений показателей; результаты как совокупность достигнутых количественных и качественных параметров, отражающих степень выполнения конкретных проектов, мероприятий. Стратегическая методология ориентирована на диагностику текущих позиций региональной промышленной структуры, а также прогнозирование перспективных позиций с учетом выявленных тенденций и значимых факторов.

Совокупность авторских выводов, характеризующих интегративную методологию трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции, представлена на рисунке 7.

¹ Антонюк В. С., Вансович Э. Р., Лапо А. С. Трансформация производственной специализации и особенности экономического развития субъектов РФ // *Journal of new economy*. – 2020. – Т. 21, № 1. – С. 72–88; Шабунина Т. В. Методологические подходы к регулированию социальной составляющей стратегии трансформации эколого-экономического пространства региона // *Региональная экономика и развитие территорий: сб. науч. ст. / под ред. Л. П. Совершаевой*. – СПб.: С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосмического приборостроения, 2018. – С. 183–186.

² Камилова К. А., Сайпулаева К. Р. Методические вопросы формирования стратегии экономического роста в регионе // *Современная экономика России: проблемы и перспективы развития: сб. науч. тр. Всерос. студенч. науч.-практ. конф.* – Махачкала: Дагестанский гос. аграр. ун-т им. М. М. Джамбулатова, 2018. – С. 86–90.

³ Косачев Ю. В. Стратегия эффективной деятельности интегрированной структуры, участвующей в экономическом развитии региона // *Проблемы управления безопасностью сложных систем: материалы XXVI Междунар. конф. (Москва, 19 декабря 2018 г.) / под общ. ред. А. О. Калашникова, В. В. Кульбы*. – М.: ИПУ РАН, 2018. – С. 91–95.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 7 – Интегративная методология трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

В завершение данного параграфа отметим, что использование интегративной методологии представляется корректным в рамках исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, что, в частности, обусловлено следующим:

1) интегративная методология обеспечивает всесторонний подход к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, наиболее глубокое понимание факторов и тенденций протекания данных процессов;

2) интегративная методология дает возможность сформировать методический инструментарий исследования трансформации региональной промышленной структуры, позволяющий проследить условия технологической эволюции на современном этапе;

3) интегративная методология позволяет реализовать потенциал научных исследований в области теории регионального экономического развития, теории экономической динамики, теории эволюционного экономического развития, теории технологических укладов, теории пространственного развития с прикладными исследованиями стратегических приоритетов и траекторий трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции.

2.2 Интегративный методический подход к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

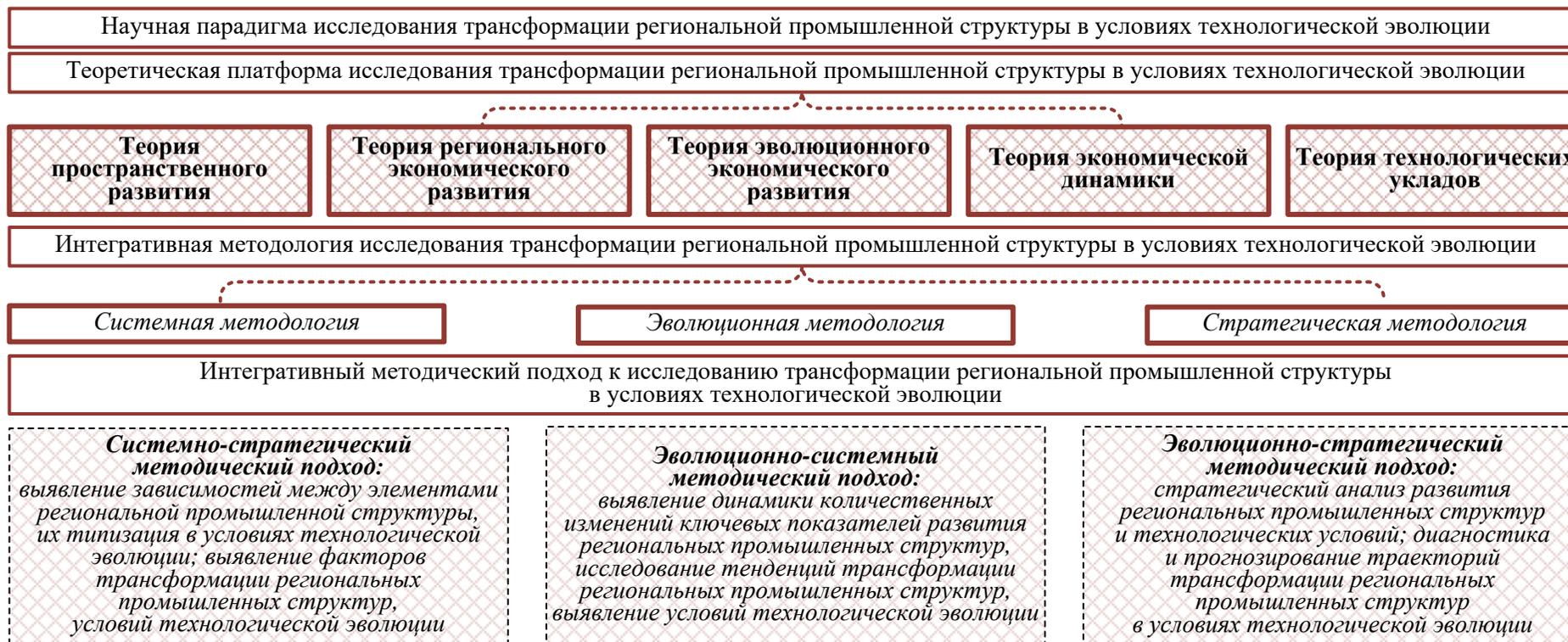
На основании изложенных в предыдущем параграфе положений интегративной методологии трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции в данной части работы будут обоснованы содержание и специфика применения интегративного методического подхода

к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

Цель интегративного методического подхода заключается в обосновании траекторий трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, представляющей собой совокупность процессов динамики региональных промышленных и технологических показателей, определяющих качественные характеристики региональной промышленной структуры, траекторию ее развития в единстве отраслевого взаимодействия промышленных структур субъектов Российской Федерации и взаимозависимостей совокупности отраслей и предприятий отдельного региона, измерение которого раскрывает тенденции и определяет траектории стадийного перехода. Кроме того, он учитывает условия технологической эволюции: устойчивость динамики количественных изменений, обеспечивающих наличие значимых тенденций и факторов; переходный характер экономического развития в целом; многоукладность в развитии региональных промышленных структур.

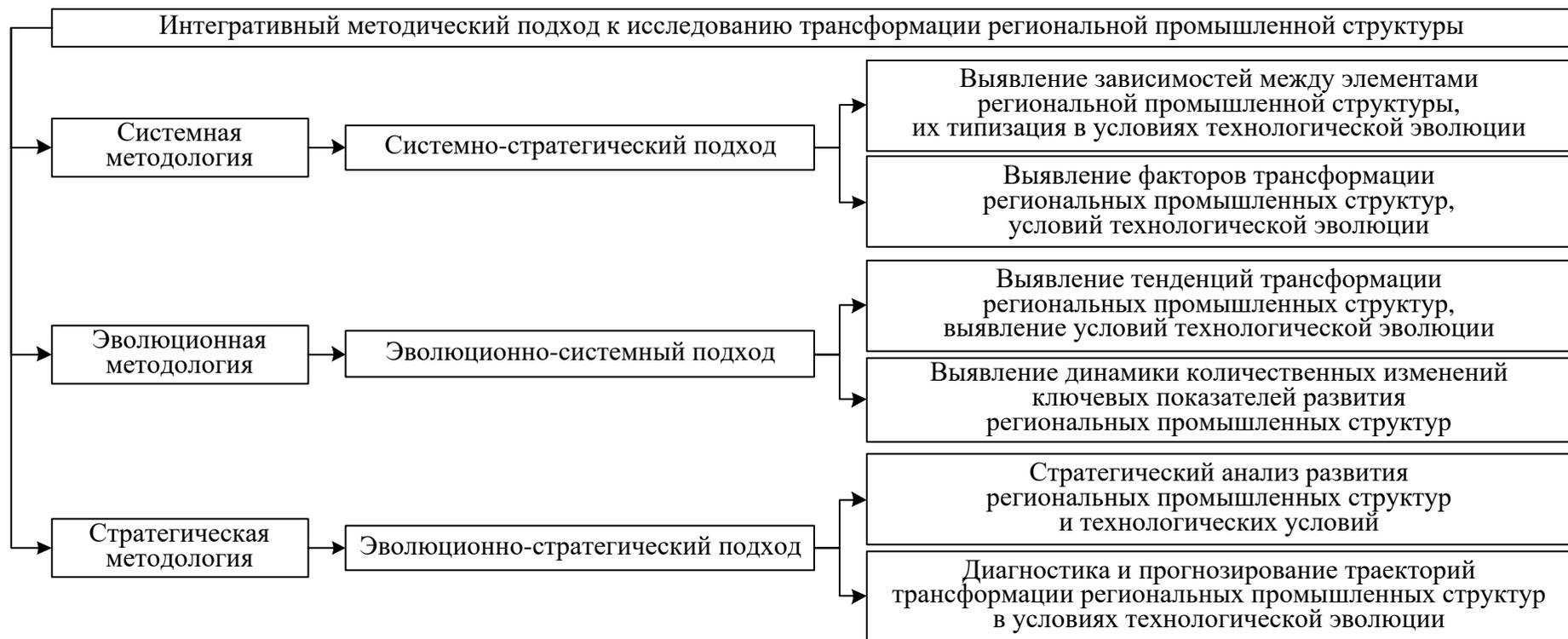
Интегративный методический подход является важным системообразующим элементом научной парадигмы исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции (рисунок 8).

В соответствии с представленными на рисунке 9 положениями интегративный методический подход к исследованию трансформации региональной промышленной структуры с учетом современного этапа технологической эволюции предполагает организацию исследования на основе согласованного применения трех методических подходов: эволюционно-системного, системно-стратегического, эволюционно-стратегического. Интегративный методический подход направлен на решение проблемы отсутствия устоявшихся методических подходов к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 8 – Экспликация научной парадигмы исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 9 – Интегративный методический подход к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

Эволюционно-системный методический подход. Указанный подход базируется на интеграции положений теории эволюционного экономического развития, теории регионального экономического развития, эволюционной и системной методологии. Сочетание принципов эволюционной и системной методологии обосновывается в исследованиях¹. Ряд авторов отмечает, что на основании эволюционно-системной методологии можно изучать пространственное единство экономических объектов и процессов, не ограниченное рамками национальных экономик, а также их временное единство, т. е. формирование и существование в пределах общего периода, для которого характерно пространственное единство².

Другие исследования свидетельствуют о востребованности эволюционно-системной методологии при анализе стратегического развития отдельных отраслей промышленности, организаций и предприятий³, исходя из диалектики развития потенциала отрасли как ключевого принципа прогрессивной эволюции отрасли⁴. Применительно к региональному и национальному уровню экономического развития, принципы эволюционно-системной методологии также весьма распространены и доказаны⁵. Отдельные работы обосновывают наличие трансформации

¹ Крылов М. В. Принцип системного соответствия в эволюционных процессах // Вестник Российской академии наук. – 2014. – Т. 84, № 11. – С. 1024–1029.

² Насриддинов С. А., Струков Г. Н. Эволюционно-системный подход к формированию холдинговых структур // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2009. – № 6. – С. 7–10.

³ Трещевский Ю. И., Табачникова М. Б. Некоторые принципы системно-эволюционного подхода к управлению изменениями бизнес-систем // Экономическое прогнозирование: модели и методы: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2006. – Ч. 1. – С. 106–109; Табачникова М. Б. Положения системно-эволюционного подхода к управлению организациями // Корпоративное управление: стратегии и механизмы: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2009. – С. 141–145.

⁴ Ураев Н. Н., Махтеева Е. А., Сафараглиев М. Ф. Концепция системно-эволюционного стратегического развития пространственно-распределенных бережливых производств в регионе // Вестник Казанского государственного технического университета им. А. Н. Туполева. – 2015. – Т. 71, № 1. – С. 202–206.

⁵ Брежнева И. Г. Принципы системно-эволюционного подхода к управлению экономическими системами // МИТС-НАУКА: международный научный вестник: сетевое электронное научное издание. – 2006. – № 2. – URL: <http://www.giop.ru/reos/nauka.nsf/ShowStaticPage?OpenAgent&SID=0FC6D51> (дата обращения 04.06.2010); Фокина З. Т. Системно-эволюционная парадигма и управление экономической деятельностью // Вестник Московского государственного строительного университета (национальный исследовательский университет). – 2012. – № 12. – С. 230–235.

в экономике страны на основе методов системно-эволюционного анализа¹. Таким образом, можно говорить о двух ключевых аспектах, которые становятся определяющими при таком подходе: стадии развития изучаемых явлений, процессов; их целостность в совокупности элементов.

Эволюционно-системный методический подход к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции – это система экономических взглядов на содержание, тенденции, факторы и траектории трансформации региональной промышленной структуры, основанная на ее одновременной трактовке как:

– системного явления, тенденции которого наблюдаются во всех субъектах Российской Федерации и выражаются в форме межрегиональных диспропорций и асимметрий;

– явления, обладающего свойством системности, что проявляется в виде соответствия национальным условиям экономического развития;

– процесса, происходящего в технологических условиях, характеризующихся необратимостью эволюционных изменений, сохранением результатов предыдущих этапов развития и появлением новых тенденций; воздействием значимых факторов, определяющих траектории развития этого процесса;

– процесса, базирующегося на современных условиях технологической эволюции, которые сочетают устойчивую динамику количественных изменений элементов региональных промышленных структур и зависимостей между ними; основные тенденции и факторы, определяющие траекторию развития; тенденции технологической революции как этапа перехода к шестому технологическому укладу; многоукладность в развитии региональных промышленных структур.

¹ Змяк С. С. Становление российской модели рынка труда в период рыночной трансформации: системно-эволюционный анализ // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2014. – № 4. – С. 132–140; Анохин Л. М., Анохина Н. В. Системно-эволюционный подход как методологическая основа анализа роли государства в экономическом развитии // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2015. – № 3. – С. 35–42.

Системно-стратегический методический подход базируется на сочетании системной и стратегической методологии. Как отмечается в ряде исследований¹, опора на системную методологию позволяет отразить основное содержание стратегического управления на региональном уровне, которое заключается во взаимодействии региона с внешней средой, при котором регион получает необходимые ресурсы, что обеспечивает его развитие. Постепенно методы системной методологии проникают в систему планирования на уровне предприятий², отраслей³ и регионов⁴. В связи с этим можно говорить о складывании системно-стратегического методического подхода как самостоятельного⁵ и об обоснованности его применения в экономических исследованиях. Методы системного анализа и моделирования в рамках стратегического планирования можно обозначить как наиболее распространенные на современном этапе⁶.

Таким образом, для обоснования сущности *системно-стратегического подхода к исследованию трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции* будут применены следующие положения:

– трансформация региональных промышленных структур встроена в систему изменений национальной экономики, которая оказывает определяющее влияние на региональное стратегирование и программирование. Свойство системно-

¹ Катькало В. С. Эволюция теории стратегического управления. – СПб.: Высшая школа менеджмента, 2008. – 548 с.; Лапыгин Д. Ю. Стратегическое развитие региона с позиций системного подхода // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19265> (дата обращения: 12.05.2020).

² Рыбачук М. А. Сбалансированность системной структуры как необходимое условие для стратегической устойчивости предприятия // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2015. – № 1. – С. 140–146.

³ Ялунер Е. В. Системная стратегическая ориентация на экономический рост отраслей и хозяйствующих субъектов сферы услуг // Вестник Чувашского университета. – 2006. – № 5. – С. 490–501; Системно-стратегическое управление региональным транспортным комплексом / В. А. Жуков, Ф. А. Серебряков, Э. А. Мамаев, С. Г. Шагинян. – Ростов н/Д: РГУПС, 2012. – 142 с.

⁴ Агафонов В. Стратегическое планирование регионального развития, системный подход = Strategic planning of regional development. The system approach. – М.: Финансовый ун-т, 2014. – 228 с.

⁵ Ужегова А. М. Системная парадигма территориального стратегического планирования // Гуманитарные научные исследования. – 2015. – № 7-2 (47). – С. 122–127.

⁶ Лобанов Д. В. Системное моделирование как инструмент стратегического планирования социально-экономического развития Российской Федерации // Наука и образование в жизни современного общества: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф.: в 12 ч. – Тамбов: Консалтинговая компания «Юком», 2015. – Ч. 2. – С. 101–106.

сти, характерное для региональных промышленных структур, проявляется в виде их соответствия национальным условиям экономического развития;

– трансформация региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции в экономическом пространстве страны требует выработки долгосрочной стратегии, структурная составляющая которой является определяющей при системной оценке стратегических ориентиров развития конкретного субъекта Российской Федерации;

– трансформация региональной промышленной структуры выступает основой экономического развития субъектов Российской Федерации, отражает динамику значимых факторов, тенденций развития, обладает свойством интеграции, восприимчивости новых технологических условий в стратегической перспективе развития Российской Федерации.

Эволюционно-стратегический методический подход сочетает принципы эволюционной методологии и положения стратегической методологии. Обоснованность такого сочетания отражена в ряде работ, посвященных развитию больших социально-экономических систем на мезоуровне в национальном экономическом пространстве, в которых используется синтез методов эволюционного подхода и стратегического анализа¹. Отметим проработанность данных вопросов как на уровне предприятия², так и на уровне отдельной отрасли в регионе³.

¹ Иншаков О. В. Потенциал эволюционного подхода в стратегическом менеджменте мезо-экономических систем // Экономика развития региона: проблемы, поиски, перспективы. – 2011. – № 12. – С. 111–126; Мартишин Е. М. Эволюционная компонента стратегического управления // Управленец. – 2016. – № 6 (64). – С. 20–25; Иншаков О. В. Эволюционный подход в стратегической трансформации экономических систем: общие принципы для различного масштаба // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – Т. 7, № 31 (124). – С. 3–10.

² Руденко А. А. Методология системно-эволюционного исследования стратегического управления материальными ресурсами предприятия // Вестник Тольяттинского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. – 2007. – № 2. – С. 184–188.

³ Ураев Н. Н., Махтеева Е. А., Сафараглиев М. Ф. Концепция системно-эволюционного стратегического развития пространственно-распределенных бережливых производств в регионе // Вестник Казанского государственного технического университета им. А. Н. Туполева. – 2015. – Т. 71, № 1. – С. 202–206.; Чаплина А. Н., Максименко И. А. Эволюционная трансформация стратегического управления в контексте конкурентных отношений // Проблемы современной экономики. – 2020. – № 3 (75). – С. 62–66.

Ключевые установки и принципы *эволюционно-стратегического подхода к исследованию трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции* раскрываются в следующих аспектах:

– трансформация региональной промышленной структуры выступает как процесс, эволюционно развивающийся во времени под действием совокупности факторов, претерпевая изменения и порождая новые тенденции, отражающие стратегические установки конкретного субъекта Российской Федерации;

– трансформация региональной промышленной структуры рассматривается как процесс преодоления кризисных явлений и повышение устойчивости и эффективности экономического развития субъекта Российской Федерации, что требует учета современных технологических условий, применения передовых технологий в стратегической перспективе.

Эволюционная составляющая методологии в сочетании с методами стратегического анализа предоставляет широкие возможности для выработки траекторий трансформации, приоритетов, актуальных во времени и пространстве этапов достижения результатов в ходе реализации той или иной траектории, а также причин отклонения от нее.

Описанные методические подходы позволяют провести обоснованное исследование трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, поскольку соответствуют достаточным условиям:

– методические подходы являются адекватными, т. е. в полной мере соответствуют целям и задачам исследования;

– предложенная совокупность методических подходов не содержит взаимоисключающих подходов;

– предложенные методические подходы дополняют друг друга и позволяют изучить объект во всех возможных аспектах и взаимосвязях.

В завершение данного раздела исследования отметим, что применение предложенных эволюционно-системного, системно-стратегического и эволюционно-стратегического методических подходов позволит провести комплексное

исследование трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

В частности, *применение эволюционно-системного и системно-стратегического подходов* в сочетании позволит исследовать трансформацию региональной промышленной структуры в единстве отраслевого взаимодействия промышленных структур субъектов Российской Федерации и взаимозависимостей совокупности отраслей и предприятий отдельного региона, измерение которого раскрывает тенденции и определяет траектории стадийного перехода.

Согласованное применение в процессе исследования эволюционно-системного и эволюционно-стратегического методических подходов позволит учесть современные технологические условия, дать оценку трансформации в совокупности процессов динамики региональных промышленных и технологических показателей, определяющих качественные характеристики региональной промышленной структуры, траекторию ее развития.

Сочетание в рамках исследования системно-стратегического и эволюционно-стратегического методических подходов дает возможность построить траектории трансформации региональных промышленных структур на современном этапе технологической эволюции с учетом двух направлений:

1) в отношении регионов (сближение регионов и формирование межрегиональных зависимостей, которые в рамках национальной системы приводят к формированию принципов единообразия и преемственности в направлении адаптации к новым технологическим условиям);

2) в отношении отраслей экономики (формирование отраслевых структур, активизирующих отраслевое развитие).

2.3 Влияние технологических условий на трансформацию региональной промышленной структуры

Современные условия развития региональных промышленных структур характеризуются высокой скоростью технологических изменений, связанных с разработкой и внедрением прорывных технологий, что порождает межотраслевую трансформацию отраслей экономики¹. Современная экономика на всех уровнях трансформируется под воздействием передовых технологий: в связи с тем, что происходит быстрый рост новых секторов, которые генерируют кардинально новые потребности общества, традиционные отрасли становятся менее значимыми в экономической структуре, а передовые отрасли становятся определяющими в подобной трансформации².

В этом контексте развитие региональных промышленных структур в России сопряжено с реализацией национальных инициатив «Технет» НТИ и «4.0 RU», которые направлены на развитие и повышение конкурентоспособности высокотехнологичных отраслей промышленности.

Среди актуальных задач развития региональной промышленной структуры выделяется интеграция в новые технологические условия, при которых приоритетную роль будут играть высокотехнологичные, наукоемкие и инновационные отрасли промышленности³.

В частности, отдельные исследования указывают на промышленные структуры как первый и основной параметр, требующий изменений. При этом траектория всего экономического развития формируется исходя из этих структурных

¹ Авдеева И. Л., Полянин А. В., Головина Т. А. Цифровизация промышленных экономических систем: проблемы и последствия современных технологий // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 238–245.

² Авдеева И. Л., Цысов А. С. Современный анализ и перспективы развития цифровых технологий в промышленных экономических системах // Естественно-гуманитарные исследования. – 2020. – № 28 (2). – С. 24–30.

³ Киянова Л. Д., Литвиненко И. Л. Влияние научно-технического прогресса на отраслевую структуру мировой экономики // Казанский экономический вестник. – 2019. – № 1 (39). – С. 27–34.

взаимоотношений¹. Новые технологические условия на современном этапе технологической эволюции описываются не только на уровне отдельных предприятий² и отраслей³, но и на уровне региона⁴, страны⁵. Ряд авторов связывают современные тенденции с переходом к новому технологическому укладу, с четвертой индустриально-технологической революцией⁶.

Так, теория технологических укладов, будучи частью динамических экономических теорий, фокусируется на глобальных технологических изменениях, что относится к общим положениям теории модернизации, так как возникает в индустриальную эпоху. Подобные коренные изменения становятся возможными благодаря сформированному блоку технологий, образующих производственную основу, и ведут к повышению производительности труда в промышленности.

Промышленные революции, включая технологические изменения, продуцируют экономические, социальные и иные эффекты, т. е. понятийные границы данной категории значительно шире.

В этом контексте следует отметить, что П. Г. Щедровицкий⁷, приводя периодизацию промышленных революций, акцентирует внимание на основных ор-

¹ Нартикоева Л. Г., Аслаханова С. А. Особенности интегрирования экономических отношений в условиях структурной трансформации регионального промышленного комплекса // Вестник Академии знаний. – 2020. – № 4 (39). – С. 277–280.

² Вертакова Ю. В., Головина Т. А., Полянин А. В. Управление бизнес-процессами интегрированных структур на принципах совместного использования цифровых технологий // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2019. – Т. 12, № 4. – С. 32–43.

³ Измалкова С. А., Головина Т. А. Организационно-экономический механизм корпоративного управления промышленными системами с учетом ключевых факторов современной экономики // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2016. – № 2-1. – С. 68–75.

⁴ Полянин А. В., Докукина И. А. Реализация концептуальной модели региональной инновационной системы // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2013. – № 4. – С. 40–44.

⁵ Головина Т. А. Развитие экономики совместного пользования в условиях глобальных технологических преобразований // Россия: тенденции и перспективы развития: ежегодник. – 2019. – С. 264–267.

⁶ Вертакова Ю. В., Быковская Е. В. Возможности инновационно-технологического развития промышленных предприятий РФ в условиях цифровой трансформации экономики // Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии / А. А. Алетдинова, Д. А. Алехина, О. В. Андрухова и др. – СПб.: С.-Петербург. политехн. ун-т Петра Великого, 2019. – С. 379–405.

⁷ Щедровицкий П. Новая промышленная революция: доклад на Форуме новых решений U-NOVUS (Томск, 10 октября 2018 г.). – URL: <https://salda.ws/video.php?id=8IYV-9XFcSA> (дата обращения: 12.01.2021).

ганизационных формах, существующих в этот период, и преобладающих типах мышления (таблица 9).

Таблица 9 – Периоды смены промышленных революций

Промышленная революция	Основная организационная форма	Превалирующий тип мышления
Нулевая	Кластер	Инженерия
Первая	Фабрика	Проектирование
Вторая	Транснациональная корпорация	Исследование
Третья	Платформа	Программирование
Четвертая	Киберфизическая система	Искусственный интеллект

Примечание – Составлено автором по материалам: Щедровицкий П. Новая промышленная революция: доклад на Форуме новых решений U-NOVUS (Томск, 10 октября 2018 г.). – URL: <https://salda.ws/video.php?id=8IYV-9XFcSA> (дата обращения: 12.01.2021).

Из таблицы 9 можно заключить, что в основе периодизации промышленных революций лежит преобладающий тип мышления, который приводит к изменению господствующей промышленной технологии и, как следствие, изменению средств производства. Среди основных эффектов, обусловленных сменой промышленных революций, можно отметить коренные изменения в технологическом, экономическом, социальном разделении труда. Например, в настоящее время (в эпоху третьей-четвертой промышленных революций) происходит разделение труда между человеком и машиной¹. Иными словами, тип мышления активизирует технологическое и промышленное развитие. Этот вывод совпадает с мнением Й. Шумпетера, который говорил о ключевой роли предпринимателя в экономическом развитии. В свою очередь, теория смены технологических укладов, базируясь на абсолют-

¹ Щедровицкий П. Новая промышленная революция: доклад на Форуме новых решений U-NOVUS (Томск, 10 октября 2018 г.). – URL: <https://salda.ws/video.php?id=8IYV-9XFcSA> (дата обращения: 12.01.2021).

зации технологии, отводит ключевую роль технологическим эффектам в экономике¹ (таблица 10).

Таблица 10 – Соотношение теории промышленных революций и теории технологических укладов, обосновывающих современные технологические условия развития

Критерий	Теория промышленных (технологических) революций	Теория технологических укладов
Сущность	Качественные изменения технологических способов производства, коренное перераспределение основных технологических форм между человеческими и техническими компонентами производительных сил общества	Трансформации общества через технологическое развитие; развитие национальной экономики, промышленности ²
Основа смены	Технология мышления	Производственная технология
Характер эффекта	Изменение в системе экономического, социального, технологического разделения труда	Повышение производительности труда в отраслях и комплексах
Среда возникновения	Индустриальное общество	Индустриальное общество
Периоды	Четыре промышленных революции	Семь технологических укладов
Соотношение периодов	I промышленная революция	I технологический уклад
	II промышленная революция	II–III технологические уклады
	III промышленная революция	IV–V–VI технологические уклады
	IV промышленная революция	VII технологический уклад
Примечание – Составлено автором.		

В современных научных исследованиях встречается также понятие «новая промышленная революция», которое чаще всего выступает синонимом третьей и четвертой промышленных революций, когда происходит перераспределение

¹ Дудин М. Н., Лясников Н. В., Секерин В. Д., Горохова А. Е. Исторические аспекты мировой трансформации инженерной мысли в промышленности и агрикультурном секторе в контексте изменения технологических укладов // American-Eurasian journal of sustainable agriculture. – 2014. – Т. 8, № 6. – С. 17–22.

² Ляпунцова Е. В. Вопросы перспектив трансформации национальной экономики промышленности в период смены технологических укладов в мире // Вестник Института дружбы народов Кавказа. Теория экономики и управления народным хозяйством. – 2018. – № 4 (48), ч. 2. – С. 5–11.

в функциях международной системы разделения труда между человеком и машиной. В таком случае господствующая технология мышления в рамках индустрии 4.0 – искусственный интеллект, который одновременно является основой седьмого технологического уклада¹.

Такие условия функционирования для региональных промышленных структур актуализируют проблему изыскания и реализации возможностей для эффективной трансформации, использования научных результатов, технологий и инноваций². Так, отдельные авторы отмечают отраслевые аспекты трансформации³, структурные изменения⁴, технологическую трансформацию⁵, реиндустриальную трансформацию⁶, социально-экономические индикаторы⁷ и пр.

При этом все они сходятся на следующих положениях:

– передовые технологии проникают в процессы развития региональных промышленных структур;

– для разных регионов, различных отраслей характерно не комплексное внедрение передовых технологий, а внедрение только некоторого набора технологий или одной технологии;

– высокотехнологичная промышленность занимает центральное место в условиях современного этапа технологической эволюции.

¹ Ленчук Е. Б. Технологический аспект новой индустриализации России // Экономическое возрождение России. – 2018. – № 2 (56). – С. 68–73.

² Цветков В. А., Дохолян С. В., Зоидов К. Х. Четвертый международный форум «Россия в XXI веке: глобальные вызовы и перспективы развития» // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2015. – № 11 (61). – С. 239–256.

³ Акбердина В. В. Цифровая трансформация промышленного комплекса России // Форум «Россия»: новое индустриальное общество. Будущее: сб. докл. Санкт-Петербургского международного экономического конгресса (СПЭК-2018) (Санкт-Петербург, 1–30 апреля 2018 г.). – СПб.: Ин-т нового индустриального развития им. С. Ю. Витте, 2019. – С. 11–24.

⁴ Вертакова Ю. В., Положенцева Ю. С., Корхов А. В. Оценка структурных трансформаций региональных промышленных комплексов // Экономика и управление. – 2020. – Т. 26, № 8 (178). – С. 816–822.

⁵ Смирнов О. П., Пономарева А. О. Проблемы и перспективы технологической трансформации промышленного комплекса России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2020. – Т. 16, № 9 (390). – С. 1674–1697.

⁶ Родионова Е. В. Реиндустриальная трансформация хозяйственного комплекса старопромышленного региона // Региональная экономика. Юг России. – 2017. – № 4 (18). – С. 90–96.

⁷ Клецкова Е. В. Социально-экономическое развитие регионов в условиях трансформации экономики (на примере Алтайского края) // Региональная экономика и управление. – 2017. – № 4 (52). – URL: <https://eee-region.ru/article/5220> (дата обращения 04.02.2020).

Применительно к субъектам Российской Федерации необходимо говорить об изначальной дифференциации региональных промышленных структур, сопряженной с ресурсными, демографическим, отраслевыми и прочими различиями¹. По этой причине исследование трансформации может быть связано с воздействием различных внешних и внутренних факторов нового этапа технологической эволюции, влекущего изменения в региональном экономическом развитии. Именно поэтому особенно важным становится процесс обеспечения эффективного развития региональных промышленных структур, соответствующих условиям развития высокотехнологического производства, внедрения технологических новаций и пр.

Охарактеризуем современные условия технологической эволюции, обуславливающие трансформацию региональных промышленных структур:

– поступательный характер развития процессов трансформации на современном этапе, существование устойчивых промышленных и технологических трендов, взаимообусловленный характер развития процессов трансформации;

– стремление к соответствию траектории изменения промышленной структуры региона закономерно возникающим элементам нового технологического уклада;

– сложившийся разобщенный характер трансформации региональных промышленных структур, отсутствие системности и планомерности действий в этом направлении.

В результате можно говорить о том, что процесс трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции требует детальной аналитической проработки с целью определения перспектив дальнейшего развития², которые способны создать устойчивую траекторию перехода региональной экономики на новый этап эволюции³.

¹ Смыслова О. Ю. Готовность регионов к новым вызовам промышленной революции // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2019. – № 48. – С. 9–28.

² Анализ тенденций и моделирование перспектив развития технологической структуры комплексов отраслей и экономики Российской Федерации: отчет о НИР № 96-06-80164 / Н. И. Комков, Г. Г. Балаян, А. И. Голяхов и др. – М., 1996. – 30 с.

³ Радайкин А. Г. Инструменты формирования промышленной кросс-отраслевой экосистемы высокотехнологичных производств // Горизонты экономики. – 2020. – № 3 (56). – С. 27–32.

Что касается технологических условий в регионе, отметим точку зрения отдельных исследователей, которые относят к таковым:

- создание и укрепление института научно-технологического развития;
- развитие материально-технической инфраструктуры;
- механизмы финансирования и субсидирования научной и образовательной деятельности¹.

На современном этапе региональная промышленная структура трансформируется, в результате чего можно наблюдать:

- превалирование высокотехнологичных отраслей промышленности;
- ускорение процессов разработки и внедрения передовых промышленных технологий;
- формирование единых принципов и подходов к трансформации, интеграция трансформационных процессов в регионах.

Другие авторы говорят о современных технологических условиях как переходных, имея в виду переход к шестому технологическому укладу, что определяет поиск точек инновационного роста промышленной структуры и создает предпосылки для активизации деятельности в направлении развития сквозных технологий². Многими исследователями подчеркиваются высокие темпы изменения технологической среды на современном этапе³.

Как следствие, первоочередными задачами трансформации региональной промышленной структуры выступают:

- соответствие ведущих промышленных отраслей региона передовым направлениям научно-технического прогресса;

¹ Никитин А. В. Анализ институциональных условий и результатов технологического развития в регионах центрального федерального округа // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. – 2013. – № 1 (144). – С. 21–28.

² Зуев С. А. Развитие промышленного сектора экономики регионов РФ в условиях VI технологического уклада как объект системы стратегического управления // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2014. – № 25. – С. 125–129.

³ Мельникова Е. В. Методологические основы прогнозирования потребностей рынка труда региона в условиях технологических изменений // Устойчивое развитие регионов России: от стратегии к тактике: сб. материалов II Всерос. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 24 ноября – 21 декабря 2017 г.). – Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2017. – С. 41–45.

- нацеленность на повышение технико-технологического уровня развития региональных промышленных структур;
- создание высокотехнологичных производств;
- содействие сохранению и развитию научно-технического потенциала региональных промышленных структур;
- определение стратегических ориентиров трансформации региональных промышленных структур¹.

Таким образом, трансформация региональных промышленных структур развивается на современном этапе технологической эволюции, который можно назвать совокупностью условий, определяющих траектории такой трансформации. Современные технологические условия, носящие переходный характер, повышают актуальность вопроса о смене парадигмы исследований трансформации региональных промышленных структур. Изменяющийся технологический базис, переход к новому технологическому укладу, а также влияние четвертой технологической революции объясняют необходимость изучения трансформации региональных промышленных структур.

Подводя итог исследованию, проведенному в настоящем разделе, обозначим наиболее существенные полученные результаты:

- обосновано использование интегративной методологии исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, которая обеспечивает всесторонний подход к исследованию, наиболее глубокое понимание факторов и тенденций протекания данных процессов; дает возможность сформировать методический инструментарий исследования, позволяет проследить условия технологической эволюции на современном этапе; реализовать потенциал научных исследований в области теории регионального экономического развития, теории экономической динамики, теории эволюционного экономического развития, теории технологических укладов, теории пространственного развития с прикладными исследованиями стратегических при-

¹ Суховей А. Ф., Голова И. М. Обоснование трансформации приоритетов инновационно-технологического развития регионов РФ в условиях глобального кризиса // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, № 3. – С. 911–923.

оритетов и траекторий трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции;

– обоснован комплексный характер исследования за счет сочетания эволюционно-системного, системно-стратегического и эволюционно-стратегического методических подходов, которые являются адекватными, т. е. в полной мере соответствуют целям и задачам исследования; не содержат взаимоисключающих положений; дополняют друг друга и позволяют изучить объект во всех возможных аспектах и взаимосвязях;

– доказано, что современные технологические условия, носящие переходный характер, оказывают определяющее влияние на развитие региональных промышленных структур, что увеличивает актуальность вопроса о смене парадигмы исследований трансформации региональных промышленных структур и делает целесообразным и необходимым изучение трансформации региональных промышленных структур.

3 Методический инструментарий анализа трансформации региональной промышленной структуры

3.1 Методы и методика анализа трансформации региональной промышленной структуры

Основным признаком применяемых методов анализа трансформации региональных промышленных структур в субъекте Российской Федерации является внутренняя встроенность в систему государственного программирования и планирования, в первую очередь профильных ведомств федерального и регионального уровня.

Сложившимися методами исследования трансформации региональных промышленных структур в субъектах Российской Федерации являются методы стратегического планирования, а также методы статистического и эконометрического анализа.

Исследование существующих методов трансформации региональных промышленных структур и технологических условий, в которых она протекает, с точки зрения методической целесообразности рационально провести на двух уровнях:

1) межрегиональном, что обусловлено рядом факторов:

– общая логика трансформации региональных промышленных структур и формирования современных технологических условий на основе традиционных методов в субъектах Российской Федерации с 2005 г. связана со стандартизацией и унификацией процессов формирования современных административных границ регионов, к 2008 г. процессы межрегиональных объединений приостановились и окончательно сформировался комплекс показателей экономического развития в органах официальной статистики, выступающий единой базой для межрегио-

нальных сравнений; за счет объединительных процессов произошло расширение социально-экономического пространства современных регионов¹;

– выявление тенденций развития региональных промышленных структур, характерных для всех субъектов Российской Федерации, определяющих их факторов, а также диагностики технологических условий, являющихся единообразными, требуют рассмотрения данных по всем субъектам Российской Федерации;

2) на примере конкретного субъекта Российской Федерации, что обусловлено рядом факторов:

– информационную базу исследования составляют отраслевые показатели деятельности ключевых промышленных предприятий региона, которые не являются данными открытого доступа и вследствие этого не могут быть систематизированы по всем субъектам Российской Федерации за достаточно репрезентативный хронологический период;

– технологические условия формируются под воздействием общенациональных и мировых факторов, которые единообразны по отношению ко всем регионам, по этой причине для получения обоснованных и достоверных выводов отсутствует необходимость в анализе трансформации региональных промышленных структур и технологических условий по широкому спектру субъектов Российской Федерации;

– если в качестве объекта исследования будет выбран типичный субъект Российской Федерации, полученные результаты целесообразно считать обоснованными;

– для исследования трансформации региональных промышленных структур и формирования современных технологических условий в качестве объекта на региональном уровне выбрана промышленная структура Пермского края. Так, В. Ф. Тиунов на примере данного региона сформулировал научные основы специализации и комплексного развития хозяйства, выдвинул принципы деления отраслей народного хозяйства экономического района на общесоюзные, внутри-

¹ Шарыгин М. Д., Столбов В. А. Территориальные аспекты модернизации традиционных индустриальных регионов России // Региональные исследования. – 2006. – № 3 (9). – С. 3–10.

уральские и областные¹. Как отмечают представители Уральского отделения Российской академии наук, Пермский край является одним из старопромышленных развитых регионов Российской Федерации². Уральские ученые Я. П. Силин, Е. Г. Анимица, Н. В. Новикова, М. Д. Шарыгин полагают, что Пермский край имеет ярко выраженный индустриальный характер³. Кроме того, они отмечают наличие в данном регионе предприятий, производящих наноматериалы, аддитивные и информационные технологии, что говорит о формировании современных технологических условий для развития региональной промышленной структуры. Это подтверждается и относительно высоким уровнем научно-технологического развития Пермского края (8-е место в Российской Федерации)⁴. Исторически регион являлся одним из центров формирования уральской промышленности⁵. Позиции Пермского края (на тот момент – Пермской области) среди других субъектов Российской Федерации на начало 2000-х годов были неоднозначны: по уровню ценности природных ресурсов регион занимал 4-е место, по стоимости основных фондов – 10-е, по уровню ВРП на душу населения – 15-е, по объему производства сельскохозяйственной продукции – 25-е⁶. На сегодняшний день Пермский край выступает одним из промышленно развитых регионов Российской Федерации.

¹ Костицын В. И. Тиунов Василий Филиппович // Костицын В. И. Ректоры Пермского университета. 1916–2006. – 2-е изд., перераб. и доп. – Пермь: Перм. ун-т, 2006. – С. 187.

² Пыткин А. Н. Экономика Урала в эпоху реформ, революций и войн. – Екатеринбург: Ин-т экономики Уральского отделения РАН, 2009. – 240 с.

³ Силин Я. П., Анимица Е. Г., Новикова Н. В. Уральский макрорегион: большие циклы индустриализации / под науч. ред. С. Ю. Глазьева, С. Д. Бодрунова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2019. – 371 с.; Шарыгин М. Д. Уральский регион (пространственный анализ и диагностика социально-экономического развития). – Пермь: Зап.-Урал. ин-т экономики и права, 2008. – 274 с.

⁴ Евсеева М. В. Технологическая дифференциация развития субъектов уральского макрорегиона // Journal of new economy. – 2020. – Т. 21, № 3. – С. 132–157.

⁵ Степанов М. Н. Егошиха – первоначальное ядро города Перми-Молотова // На Западном Урале. – Молотов: б. и., 1959. – С. 43–53; Шарыгин М. Д. Уральский регион: границы и каркас пространственного развития // Географический вестник. – 2016. – № 4 (39). – С. 21–28.

⁶ Шарыгин М. Д., Столбов В. А. Территориальные аспекты модернизации традиционно-индустриальных регионов России // Региональные исследования. – 2006. – № 3 (9). – С. 3–10; Лучников А. С. Пермь в территориально-организационной структуре Прикамских земель: эволюция функций и направления современного развития // Город Пермь в промышленном развитии России: исторический опыт и современный потенциал: материалы науч.-практ. конф. – Пермь: ПНИПУ, 2018. – С. 261–272.

Именно поэтому считаем возможным в контексте трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции рассматривать промышленную структуру Пермского края как «модельную» для российских регионов с позиции не только развития ключевых отраслей промышленной структуры, но и сформированности современных технологических условий¹.

Остановимся более подробно на методах анализа регионального развития в контексте трансформации промышленных структур и современных условий технологической эволюции.

Опираясь на официальные данные статистики, отметим, что базы данных Российской Федерации, а также отдельных регионов позволяют формировать выборку данных с помощью как ручного, так и автоматического макетирования. Это обуславливает существование всего многообразия методов обработки данных.

Так, широкое распространение получили статистические методы анализа. В ряде научных работ обосновывается необходимость оценки экономического развития региона в сфере промышленности на основе использования системного анализа, основанного на накопленных статистических данных, что порождает формирование различных систем показателей². Кроме того, отметим также методы построения корреляционно-регрессионных моделей, которые позволяют на основе отобранных статистических данных установить различного рода зависимости³. При этом выборка статистических данных позволяет выстраивать интегральные индексы и показатели, состоящие из первичных данных за некоторый период. В результате можно условно характеризовать направления развития регионов, от-

¹ Лучников А. С. Историко-географические особенности формирования территориально-отраслевой структуры промышленности Пермского края // Территориальная организация общества и управление в регионах: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Воронеж: Научная книга, 2007. – С. 33–40; Лучников А. С. Территориальные структуры в промышленном комплексе Пермского края и их трансформации в постсоветский период // Материалы IV Междунар. круглого стола, посвященного памяти доктора географических наук, профессора Юрия Васильевича Поросенкова: сб. материалов. – Воронеж: Наука-Юнипресс, 2018. – С. 85–88.

² Калинина В. В., Шевандрин А. В. Рейтинговая оценка промышленности регионов ЮФО с применением методов OLAP-анализа // Совершенствование информационно-аналитического обеспечения современных систем управления: сб. ст. – Волгоград: ООО «Консалтинговое агентство», 2013. – С. 21–32.

³ Карлов А. М., Невротов Л. К. Использование метода корреляционно-регрессионного анализа при прогнозировании объема продаж на примере пищевой промышленности региона // Балтийский экономический журнал. – 2019. – № 2 (26). – С. 100–107.

раслей¹. Такие показатели носят комплексный характер и имеют большой охват как во временном горизонте, так и в пространственном.

Экономико-математические методы достаточно тесно связаны с анализом развития региональных промышленных структур, позволяя применять как математические², так и эконометрические методы исследования³, имеющие разработанный аналитический аппарат.

Задачи, связанные со сравнением регионов и отдельных отраслей их экономики, делают необходимым развитие сравнительных видов анализа, основанных на формировании однородных групп регионов. В этом контексте значимое место в региональных разработках занимают методы классификационного анализа (кластерный анализ⁴, метод аналогий⁵, факторный анализ⁶ и пр.).

Кроме того, активно ведутся разработки в направлении синтеза различного рода методов статистического, эконометрического, математического анализа раз-

¹ Гаманец А. С. Методический подход к расчету суммарного индекса инновационного развития промышленности региона с применением аналитических методов системного анализа (на примере Иркутской области) // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2013. – Т. 172. – С. 350–363; Игнашева Т. А. Моделирование интегральных показателей и прогноз индексов промышленного производства в Республике Марий Эл // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5, № 4 (20). – С. 460–470.

² Королев В. Б., Моор С. М. Анализ показателей отраслей промышленности тюменского региона методом главных компонент // Применение математических методов в экономических исследованиях: сб. науч. тр. – М.: Наука, 1985. – С. 58–61.

³ Маслюкова Е. В., Хорсова А. В. Эконометрическое моделирование взаимосвязи ресурсной обеспеченности и экономического роста региона // Дискуссия. – 2016. – № 10 (73). – С. 30–34.

⁴ Стрельникова Н. М. Использование метода кластерного анализа в оценке уровня экономического потенциала регионов в условиях импортозамещения // Труды Поволжского государственного технологического университета. Серия: Социально-экономическая. – 2018. – № 6. – С. 27–32; Марченко Е. М., Белова Т. Д. Кластеризация регионов с учетом показателей энергоэффективности // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – № 1 (424). – С. 51–60.

⁵ Боровская Л. В. Сравнительный анализ результатов социально-экономического развития Республики Крым на основе метода аналогий // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2019. – № 3. – С. 51–58.

⁶ Трифонова Е. Н. Детерминированный факторный анализ развития пищевой промышленности российских регионов // Научное обозрение. – 2014. – № 4. – С. 346–351; Ждид А., Дюжилова О. М. Системный анализ структуры региональной промышленности и факторов влияния на ее эффективность // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2019. – № 2. – С. 211–219.

вития региональных промышленных структур и технологических условий их функционирования¹.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что среди существующих методов исследования трансформации региональных промышленных структур и технологических условий, в которых она протекает, в основном применяются:

- методы, основанные на данных официальной статистики;
- методы статистического, эконометрического и математического анализа, которые позволяют включать как временные, так и пространственные данные;
- синтез методов, на базе которого выстраиваются интегральные показатели и индексы, дающие возможность моделировать отдельные процессы и явления.

В связи с этим применение интегративного подхода к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции во всей совокупности задействованных методов отличает:

- синтез методов, лежащих в основе системно-стратегического, эволюционно-системного, эволюционно-стратегического методических подходов;
- возможность разработки методики анализа и инструментария оценки трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, в основе которой лежат методы статистического, эконометрического, стратегического, математического анализа;
- задействованием данных не только официальной статистики, но и промышленных предприятий, независимых рейтинговых агентств, информационно-аналитических систем профильных ведомств регионов;

¹ Трещевский Ю. И., Макаров М. В., Климов Н. А., Никульников П. Д. Прогнозирование развития обрабатывающей промышленности региона с использованием стандартных программ формирования нейросетей // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 118–129; Вертакова Ю. В., Положенцева Ю. С., Корхов А. В. Оценка структурных трансформаций региональных промышленных комплексов // Экономика и управление. – 2020. – Т. 26, № 8 (178). – С. 816–822; Идзиев Г. И., Рабаданова А. А. Структурные изменения и тренд деиндустриализации экономики региона. Сравнительный анализ // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – № 7 (430). – С. 35–48; Бутусова Е. А. Динамический подход к анализу региональных индикаторов развития промышленности на примере Мурманской области // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2009. – Т. 125. – С. 109–120.

– анализ трансформации как на межрегиональном, так и на внутрирегиональном уровне.

Сложность аналитического исследования тенденций и факторов трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции связана со следующими обстоятельствами:

1) переходный характер современного этапа технологической эволюции и, как следствие, отсутствие данных, отражающих новые явления в региональной экономике;

2) дифференциация российских регионов в разрезе промышленного и технологического развития;

3) отсутствие единых требований и моделей трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции;

4) обобщенные доступные данные по всем субъектам Российской Федерации не предполагают выделение показателей, отражающих трансформацию региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции. Необходимо отметить отсутствие универсальных показателей, которые всесторонне отражали бы данный процесс, что требует формирования новых интегральных показателей на базе имеющихся официальных данных органов статистики, а также привлечения материалов промышленных предприятий, информационно-аналитических систем регионов и пр.

Вследствие указанных факторов аналитические обобщения в настоящем разделе работы будут представлены в рамках авторской интегративной методики, предполагающей анализ двух направлений:

1) обобщенные показатели развития региональной промышленной структуры, в совокупности формирующие ключевые характеристики процессов трансформации;

2) интегральные показатели трансформации региональной промышленной структуры в условиях современного этапа технологической эволюции (таблица 11).

Таблица 11 – Методические аспекты анализа трансформации региональной промышленной структуры

Направление	Характеристика
Выявление ключевых тенденций в трансформации региональной промышленной структуры	Построение модифицированной матрицы McKinsey, определение стратегических позиций развития добывающих и обрабатывающих отраслей промышленности регионов; прогнозирование их развития с помощью выявления общей тенденции (полиномиальной линии тренда) и определение степени соответствия трендовой модели анализируемым данным с помощью коэффициента достоверности аппроксимации
Определение факторных и плеядных зависимостей	Расчет факторных зависимостей с помощью метода корреляционных плеяд, диагностика центральных и периферийных факторов трансформации региональных промышленных структур
Установление отраслевых характеристик	На основе отраслевого анализа и модели линейного обмена, а также расчета коэффициентов корреляции в совокупности формируется представление о пропорциях и структурных сдвигах в промышленности региона
Примечание – Составлено автором.	

Проведем анализ трансформации региональной промышленной структуры, придерживаясь следующих этапов (таблица 12).

Таблица 12 – Методика анализа трансформации региональной промышленной структуры

Этап	Содержание
I. Обоснование выбора критериев и показателей трансформации промышленности по отраслям и предприятиям, первичная обработка исходных показателей	<p>Осуществляется выбор критериев и показателей, отражающих:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) региональный уровень развития промышленной структуры: <ul style="list-style-type: none"> – общие тенденции в развитии отраслей, групп отраслей региональных промышленных структур; – прогнозируемость развития отраслей, групп отраслей; – факторные зависимости в развитии отраслей, групп отраслей региональных промышленных структур; 2) внутрирегиональный уровень развития промышленной структуры: <ul style="list-style-type: none"> – особенные тенденции в развитии промышленной структуры субъекта Российской Федерации; – ключевые характеристики промышленной структуры субъекта; – наличие и качество отраслевых зависимостей в региональной промышленной структуре; – характеристика отраслевых структуры сдвигов. <p>Производится отбор параметрических данных по обозначенным критериям</p>

Продолжение таблицы 12

Этап	Содержание
<p>II. Анализ трансформации промышленной структуры на региональном уровне</p>	<p>Этап включает несколько подэтапов оценки.</p> <p>1. Определение стратегических позиций развития добывающих и обрабатывающих отраслей регионов на основе построения модифицированной матрицы McKinsey.</p> <p>Рассчитываются два показателя субъектов РФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – добыча полезных ископаемых (ось X); – обрабатывающие производства (ось Y). <p>Оба показателя измерены в фактически действовавших ценах, млн р.</p> <p>С целью сопоставления данных для каждого показателя были определены значения среднегодового темпа роста \bar{T}_i по субъектам:</p> $\bar{T}_i = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_1}} \cdot 100 \%,$ <p>где y_n — значение показателя отчетного периода (2018 г.); y_1 — значение показателя базового периода (2005 г.); n — количество лет.</p> <p>2. Прогнозирование развития добывающих и обрабатывающих отраслей с помощью выявления общей тенденции (полиномиальной линии тренда).</p> <p>Для каждого субъекта Российской Федерации была проанализирована динамика значений показателей «добыча полезных ископаемых» и «обрабатывающие производства». На основе данной динамики спрогнозированы средние значения с помощью построения полиномиального тренда. Рассчитывается коэффициент достоверности аппроксимации (R^2), значения которого оцениваются по шкале: 0–0,49 – данные прогнозирования ничтожны; 0,5–0,7 – среднее качество достоверности прогноза; 0,71–1 – высокое качество и достоверность прогноза.</p> <p>3. Расчет факторных зависимостей и диагностирование центральных и периферийных факторов в трансформации региональных промышленных структур.</p> <p>Для выявления и оценки тесноты связи между рядами сопоставляемых количественных показателей рассчитываются коэффициенты параметрической корреляции Пирсона и выстраиваются корреляционные плеяды.</p> <p>За основу расчетов были взяты средние значения 30 показателей групп, формирующих следующие факторы «валовой региональный продукт», «предприятия и организации», «промышленное производство», «информационные и коммуникационные технологии», «наука и инновации».</p> <p>Для каждого субъекта Российской Федерации по каждому показателю было определено среднее значение за прогнозный период, а затем произведен расчет парных корреляций между этими средними значениями, отражающихся в корреляционной матрице</p>

Продолжение таблицы 12

Этап	Содержание
<p>III. Анализ трансформации промышленной структуры на внутри-региональном уровне</p>	<p>Этап включает несколько подэтапов оценки.</p> <p>1. Отраслевой анализ промышленной структуры конкретного субъекта Российской Федерации.</p> <p>На основе выявления отраслевых особенностей промышленности региона выстраивается отраслевая матрица, отражающая ключевые характеристики трансформации ключевых отраслей промышленной структуры региона.</p> <p>2. На основе предложенной модели производственного линейного обмена оценивается пропорциональность в развитии ключевых отраслей промышленной структуры региона, сложившаяся за последнее десятилетие, с помощью модели</p> $A\vec{x} = \vec{x},$ <p>где A – структурная матрица развития отраслей промышленной структуры региона; \vec{x} – вектор развития отраслей региональной промышленной структуры.</p> <p>Для определения \vec{x} использовано уравнение вида</p> $(A - E)\vec{x} = \vec{0}.$ <p>Система уравнений решается методом матричной оптимизации для нахождения оптимальных пропорций ключевых отраслей промышленной структуры для достижения равновесного состояния.</p> <p>3. Выявление межотраслевых зависимостей в региональной промышленной структуре на основе построения корреляционных плеяд.</p> <p>4. Расчет структурных сдвигов в развитии отраслей промышленности.</p> <p>По итогам анализа формируется представление о ключевых тенденциях и характеристиках процесса трансформации промышленной структуры региона</p>
<p>IV этап. Комплексная диагностика трансформации региональной промышленной структуры</p>	<p>Аналитическая интерпретация полученных результатов, экспликация данных относительно конкретного региона: анализ соответствия отраслевых пропорций и структурных сдвигов стадии эволюции промышленных структур региона</p>
<p>V этап. Определение направлений совершенствования анализа трансформации региональной промышленной структуры</p>	<p>Производится оценка качества предложенной методики, ее преимуществ и недостатков, определяются возможные перспективы ее применения</p>
<p>Примечание – Составлено автором.</p>	

Разработанная методика анализа трансформации региональной промышленной структуры основана на синтезе различных эконометрических методов. Выбор методов на каждом этапе оценки обоснован и целесообразен (таблица 13).

Таблица 13 – Обоснование выбора эконометрических методов в рамках методики анализа развития региональной промышленной структуры

Этап/подэтап оценки развития региональной промышленной структуры	Метод	Обоснование выбора метода
<p>Определение стратегических позиций развития добывающих и обрабатывающих отраслей регионов</p>	<p>Модифицированная матрица McKinsey</p>	<p>Позволяет проанализировать большое число объектов (субъектов Российской Федерации); базируется на двух комплексных показателях; предоставляет достаточный спектр квадрантов, определяющих стратегические позиции (девять); принцип расчетов интегральных показателей по осям базируется на присвоении рангов в границах интервалов интегральных показателей, что исключает пограничное расположение объектов в матрице</p>
<p>Прогнозирование развития добывающих и обрабатывающих отраслей</p>	<p>Построение общей тенденции (полиномиальной линии тренда)</p>	<p>За счет возможности регулирования степени полинома корректируется приближенность к реальным значениям; характер исходных данных, обладающих свойствами нормального распределения и метрической однородностью, определили выбор данного метода</p>
<p>Расчет факторных зависимостей и диагностирование центральных и периферийных факторов трансформации региональной промышленной структуры; выявление плеядных зависимостей</p>	<p>Факторный анализ и метод построения корреляционных плеяд</p>	<p>Позволяет выявить значимые факторы и количественно их оценить. Воздействующие факторы и исследуемые процессы анализируются на основе расчета матрицы корреляций (рассчитываются факторные нагрузки). Данный метод применяется на разных уровнях: региональном и внутрирегиональном. На основе данных предприятий строятся корреляционные плеяды отраслевого развития промышленной структуры региона</p>

Продолжение таблицы 13

Этап/подэтап оценки развития региональной промышленной структуры	Метод	Обоснование выбора метода
Отраслевой анализ промышленной структуры конкретного субъекта Российской Федерации	Построение отраслевой матрицы	Анализируется развитие отдельных отраслей в промышленной структуре в ретроспективе, путем определения удельного веса прироста за <i>n</i> -е число лет; выстраивается матрица, отражающая пропорции в развитии промышленной структуры
Характеристика ключевых отраслей промышленной структуры в направлении достижения равновесного состояния	Построение модели производственного линейного обмена для промышленной структуры конкретного субъекта и ее решение с помощью метода матричной оптимизации, нахождение оптимальных пропорция для равновесного развития отраслей	Производственный процесс анализируется с использованием понятий собственного числа и собственного вектора матрицы исходя из допущения, что развитие промышленной структуры направлено на достижение равновесного состояния
Структурные сдвиги в развитии отраслей, отражающие общую направленность трансформации промышленной структуры региона	Анализ временных рядов с помощью метода полиномиальной аппроксимации	На основе диагностики расчета структурных сдвигов (в натуральных показателях) выявляется общая направленность трансформации промышленной структуры конкретного региона
Примечание – Составлено автором.		

Применение синтеза указанных методов подтверждает обоснованность разработанной авторской методики анализа трансформации региональных промышленных структур, позволяющей диагностировать структурные сдвиги, идентифицировать характеристики трансформационных процессов и регулировать динамику их развертывания в условиях технологической эволюции (рисунок 10).

Рассмотрим более подробно этапы предлагаемой методики.

I этап. Обоснование выбора критериев и показателей развития промышленности по отраслям и предприятиям. Первичная обработка исходных показателей включает выбор критериев и показателей, отражающих:



Примечание – Предложено автором.

Рисунок 10 – Авторская методика анализа трансформации региональной промышленной структуры

1) региональный уровень развития промышленной структуры – критерий содержит показатели, анализ которых позволит выявить:

– общие тенденции в развитии отраслей региональных промышленных структур (объемы производства обрабатывающих и добывающих отраслей в динамике за 2005–2018 гг., выборка которых формируется из нескольких групп источников: официальных сайтов Росстата, информационно-аналитических систем профильных ведомств и отраслеобразующих предприятий);

– прогнозные данные трансформации отраслей региональных промышленных структур на основе показателей динамики объемов производства обрабатывающих и добывающих отраслей;

– факторные зависимости в трансформации отраслей/групп отраслей региональных промышленных структур, включающие более 30 показателей, формирующих соответствующие факторы в развитии исследуемых объектов за соответствующий период;

2) внутрирегиональный уровень развития промышленной структуры – критерий, который включает:

– показатели, отражающие особенные тенденции в развитии промышленной структуры субъекта Российской Федерации (показатели объемов производства в разрезе отраслей и подотраслей за период 2005–2019 гг., выборка которых формируется из нескольких групп источников: информационно-аналитических систем профильных ведомств, официальных сайтов отраслеобразующих предприятий и официальных данных органов статистики);

– показатели, оценивающие ключевые характеристики промышленной структуры субъекта;

– показатели, отражающие наличие и качество отраслевых зависимостей в региональной промышленной структуре.

Таким образом, все показатели, отобранные на данном этапе, носят параметрический характер, а потому для их дальнейшего анализа выбраны соответствующие эконометрические методы.

II этап. Анализ трансформации промышленной структуры на региональном уровне предполагает:

1) определение стратегических позиций развития добывающих и обрабатывающих отраслей регионов на основе построения модифицированной матрицы McKinsey. Модификация заключается в расчете комплексных показателей по осям: динамика объемов производства добывающих отраслей за период с 2005 по 2019 г. (ось X); динамика объемов производства обрабатывающих отраслей за период с 2005 по 2019 г. (ось Y). На основе интервальных границ интегральных оценок по осям устанавливаются соответствующие ранги (от 1 до 3 с шагом 1). В результате определяются текущие стратегические позиции промышленности регионов;

2) осуществляется прогнозирование развития добывающих и обрабатывающих отраслей с помощью выявления общей тенденции (полиномиальной линии тренда) до 2025 г. с расчетом коэффициента достоверности аппроксимации (R^2). Далее производится интерпретация полученных результатов;

3) расчет факторных зависимостей и диагностирование центральных и периферийных факторов в трансформации региональных промышленных структур. За основу берутся средние значения 30 показателей, формирующих следующие факторы: экономический (группы показателей «валовой региональный продукт», «предприятия и организации»), промышленный («промышленное производство»), технологический (группа показателей «информационные и коммуникационные технологии»), инновационный (группа показателей «наука и инновации»).

На этом основании диагностированы центральные и периферийные факторы в трансформации промышленных комплексов субъектов Российской Федерации.

III этап. Анализ трансформации промышленной структуры на внутрирегиональном уровне включает:

1) проведение отраслевого анализа промышленной структуры конкретного субъекта Российской Федерации (Пермского края). По результатам анализа производственных показателей в разрезе ключевых отраслей промышленности выявляются особенные тенденции в развитии промышленности региона. На основе итоговых показателей выстраивается отраслевая матрица, отражающая пропорциональность в развитии ключевых отраслей промышленной структуры региона в достижении равновесного состояния, и на ее основе рассчитываются структурные сдвиги в развитии отраслей;

2) производится оценка пропорций в развитии ключевых отраслей промышленной структуры Пермского края, сложившихся за последнее десятилетие, с помощью модели производственного обмена промышленных отраслей, когда производственный процесс анализируется с использованием понятий собственного числа и собственного вектора матрицы исходя из допущения, что трансформация промышленной структуры направлена на достижение равновесного состояния. Сформированная система равенств решается с помощью методов матричной оп-

тимизации с целью нахождения оптимальных для такого состояния пропорций. Расчет производится по строкам матрицы (по каждой отрасли);

3) выявляются отраслевые зависимости в трансформации промышленной структуры Пермского края на основе построения корреляционных плеяд. В результате анализа данных определяются значимые отраслевые зависимости;

4) рассчитываются структурные сдвиги в развитии отраслей промышленности региона, а также интегральные коэффициенты К. Гатева, А. Салаи, характеризующие структурные изменения.

IV этап. Комплексная диагностика трансформации региональной промышленной структуры интегрирует результаты предыдущих этапов в разрезе критериев регионального и внутрирегионального развития. На региональном уровне определяются общие характеристики и свойства промышленных структур субъектов Российской Федерации, стратегические и перспективные позиции, общие тенденции. Экспликация трансформации промышленной структуры отдельного региона, таким образом, направлена на детализацию отраслевого развития, установление ключевых характеристик процессов трансформации. Данный этап необходим в контексте дальнейшего исследования и в широком смысле должен быть проведен применительно ко всем субъектам Российской Федерации. В соответствии с задачами данной работы апробация осуществлена на кейсе Пермского края.

V этап. Определение направлений совершенствования оценки трансформации региональной промышленной структуры. По результатам апробации предложенной методики необходимо оценить ее универсальность, комплексность, достаточность, обоснованность и пр. (рисунок 11).

Таким образом, нами предложен комплекс показателей, значения которых наиболее полно отражают авторское понимание ключевых теоретико-методологических категорий настоящего исследования, включая отраслевые характеристики: состав и долевое соотношение отраслей промышленности; динамика развития отраслей; деление промышленности по регионам; отраслевые особенности промышленности регионов; зависимости в отраслевом развитии промышленности регионов; динамика этих зависимостей, структурные изменения и др.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 11 – Детализация ключевых показателей и характеристик методики анализа трансформации региональных промышленных структур

В результате обработки исходных данных представляется возможным отразить процессы трансформации на основании комплекса характеристик в виде:

- текущих и прогнозных отраслевых тенденций;
- сложившихся конкурентных позиций региональных промышленных структур;
- ключевых факторных зависимостей;
- значимых плеядных зависимостей;

– структурных сдвигов в ключевых промышленных отраслях.

Оригинальность авторской методики заключается в том, что она предусматривает двухуровневый анализ: региональный – направленный на выявление общих тенденций, внутрирегиональный – предполагающий экспликацию и детальный анализ промышленной структуры отдельного субъекта Российской Федерации; позволяет системно исследовать промышленную структуру конкретного субъекта с позиции ключевых характеристик; сочетает различные эконометрические методы, выбор которых обоснован и подтверждается результатами апробации.

Исходя из этого, в рамках апробации в следующих параграфах постараемся продемонстрировать целесообразность и доказать системный характер применения интегративного методического подхода, отобранных эконометрических методов применительно к параметрическим данным, на которых базировался данный этап исследования. На каждом этапе реализации представленной методики мы будем обращать внимание на обоснованность выбранного метода и их сочетаний, подчеркивая преимущества с позиции выявления особенных черт в развитии исследуемых объектов.

3.2 Тенденции трансформации базовых отраслей региональной промышленной структуры

В данном параграфе будут последовательно рассмотрены следующие вопросы: определение стратегических позиций развития добывающих и обрабатывающих отраслей регионов Российской Федерации; прогнозирование развития добывающих и обрабатывающих отраслей с помощью выявления общей тенденции (полиномиальной линии тренда); расчет факторных зависимостей и диагностирование центральных и периферийных факторов в трансформации региональных промышленных структур.

С целью наглядного представления распределения субъектов Российской Федерации по показателям «Добыча полезных ископаемых» и «Обрабатывающие производства» был использован метод построения модифицированной матрицы McKinsey, а именно произведен расчет комплексных показателей по осям: динамика объемов производства добывающих отраслей за период с 2005 по 2019 г. (ось X); динамика объемов производства обрабатывающих отраслей за период с 2005 по 2019 г. (ось Y) (приложение В); исходя из установления интервальных границ интегральных оценок по каждой из осей были присвоены соответствующие ранги каждому из субъектов (от 1 до 3 с шагом 1). Сочетание рангов по осям определило позицию субъекта в квадранте на матрице.

1.1. Слабая развитость обеих групп показателей.

1.2. Средняя развитость добывающих отраслей на фоне неразвитости обрабатывающих.

1.3. Высокие темпы развития добывающих отраслей на фоне неразвитости обрабатывающих.

2.1. Средние темпы обрабатывающих производств в условиях неразвитости добывающих.

2.2. Относительно стабильные умеренные темпы развития обеих групп показателей.

2.3. Умеренные темпы развития обрабатывающих производств в условиях высоких темпов добывающих отраслей.

4.1. Высокие темпы развития обрабатывающих отраслей на фоне неразвитости добывающих.

4.2. Высокие темпы развития обрабатывающих отраслей на фоне умеренности развития добывающих.

4.3. Высокие темпы развития обеих групп показателей.

В результате определены текущие стратегические позиции промышленности регионов. За основу расчетов были взяты две группы показателей субъектов Российской Федерации в период с 2005 по 2019 г.: добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства. Оба показателя измерены в фактически действо-

Мы наблюдаем различную конфигурацию квадрантов матрицы:

- двусторонне сбалансированную (2.2, 3.3), когда субъекты различны и расположены в разных частях квадранта, придавая ему относительную наполненность;

- односторонне сбалансированную (1.1, 1.2, 2.1, 3.1), когда субъекты характеризуются почти равным приростом по одной из осей, как в данном случае – по оси X;

- несбалансированную (2.3, 3.1, 3.2), когда наблюдается значительный разброс в темпах обеих отраслей внутри квадранта (внутри обозначенных пределов).

Отдельно отметим, что выбранный нами метод исключает пограничную принадлежность субъекта. Игнорируя погрешности, связанные с подобной установкой, подчеркнем, что это оправдано, в связи с:

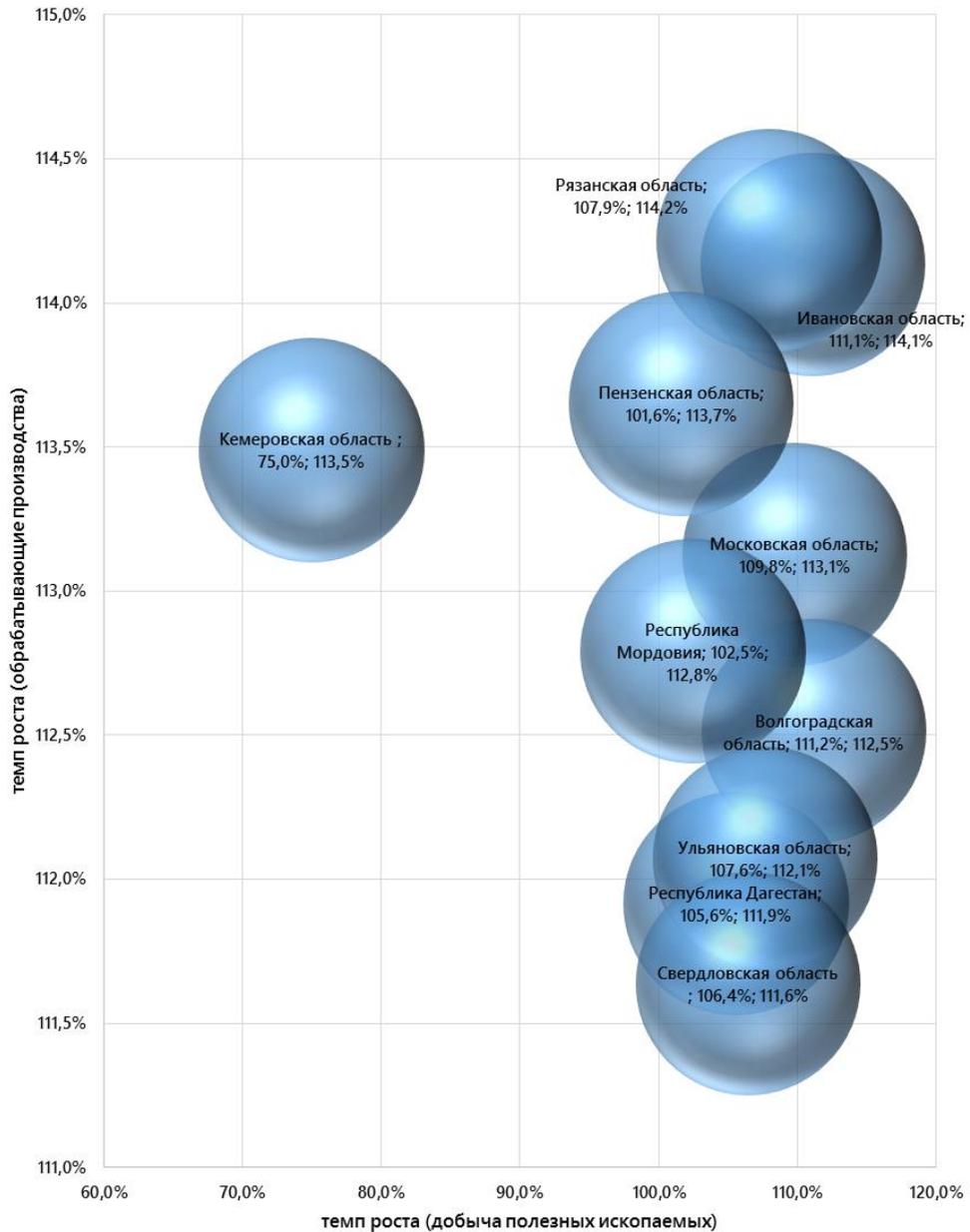
- необходимостью выявления общих тенденций в динамике развития промышленных структур, а следовательно, так или иначе это предполагает исключение, второстепенную роль особенных характеристик регионов;

- получением общего представления об уровне развития промышленной структуры страны в разрезе регионов безотносительно к их специфике;

- выявлением общего разброса субъектов с позиции развитости отдельных отраслей промышленной структуры. В частности, это позволяет нам исключить из рассмотрения на дальнейших этапах методики непромышленные субъекты Российской Федерации (например, квадрант 1.1).

Рассмотрим более подробно квадранты 2.2 и 1.2 (рисунки 13 и 14 соответственно).

Конфигурация квадрантов матрицы весьма разнообразна, что говорит о размерности в темпах развития отраслей. Так, в квадранте 1.2 темпы прироста добывающих отраслей почти одинаковы, тогда как в обрабатывающих производствах прирост колеблется от 11 % до 15 %. В свою очередь, квадрант 2.2 матрицы отличается равномерным разбросом темпов прироста в обеих группах анализируемых показателей (от 11 % до 17 %).

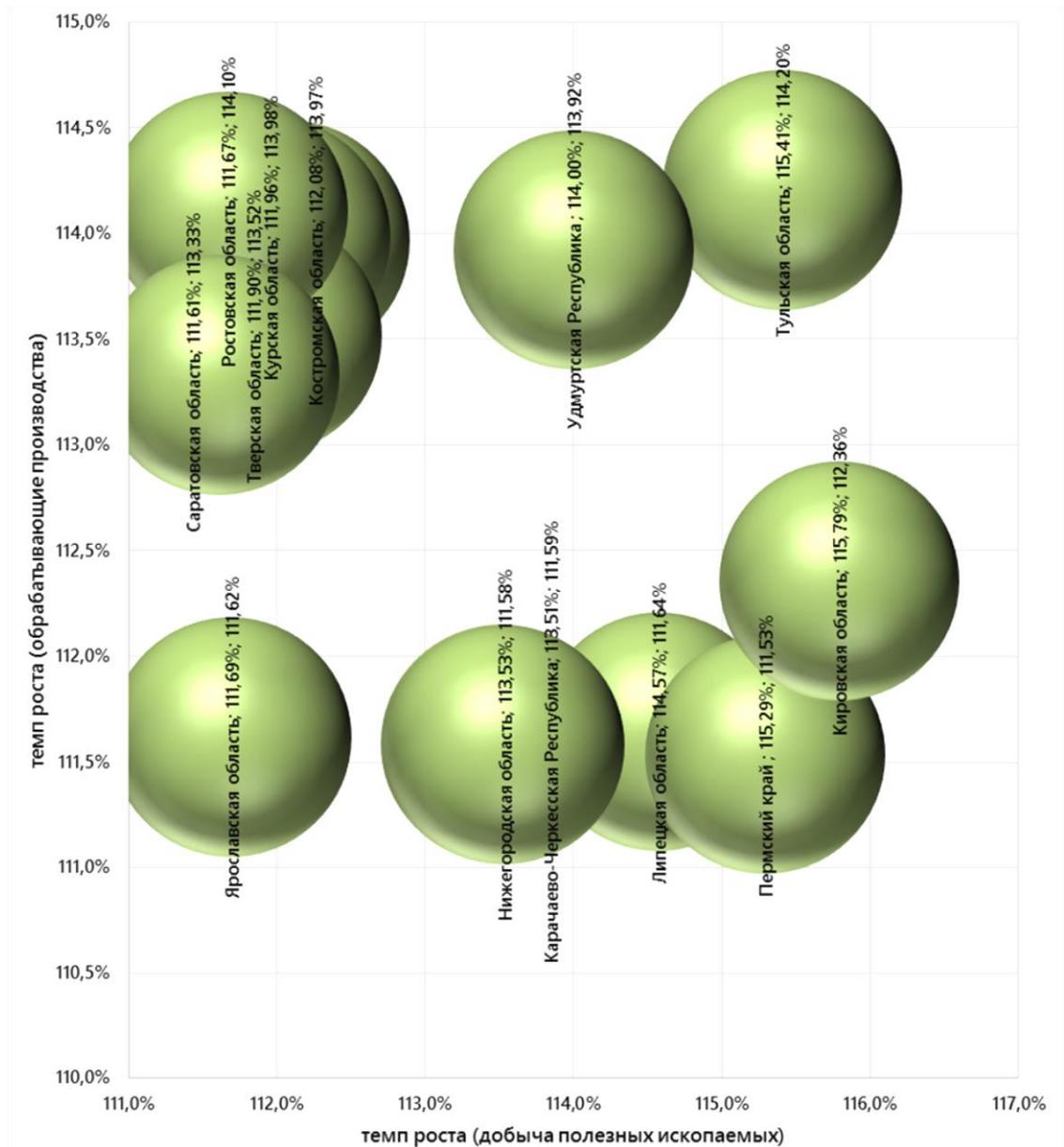


Примечание – Составлено автором.

Рисунок 13 – Фрагмент матрицы McKinsey: квадрант 1.2

На основе диагностированных стратегических позиций региональных промышленных структур субъектов попробуем выявить общую тенденцию для каждого региона на основе построения линии тренда.

Для каждого субъекта Российской Федерации была проанализирована динамика значений групп показателей «добыча полезных ископаемых» и «обрабатывающие производства» с 2005 до 2019 г. На основе данной динамики спрогнозированы средние значения по 2025 г.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 14 – Фрагмент матрицы McKinsey: квадрант 2.2

Исходя из характера имеющихся данных, а именно попеременных возрастных и убываний, используем полиномиальный тренд. При этом для каждого региона также рассчитаем коэффициент достоверности аппроксимации (R^2), который покажет нам степень соответствия трендовой модели анализируемым данным. Оценку R^2 будем осуществлять по следующей шкале: 0–0,49 – данные прогнозирования ничтожны; 0,5–0,7 – среднее качество достоверности прогноза; 0,71–1 – высокое качество и достоверность прогноза.

Из рисунка 15 видно, что для большинства субъектов сделанный прогноз обладает высокой степенью соответствия анализируемым данным (колеблется от 0,84 до 0,99). Однако среди регионов Российской Федерации есть и субъекты, прогнозирование развития которых затруднительно по разным причинам: отсутствие данных, фрагментарность данных и пр.

При этом для большинства субъектов вне зависимости от отрасли промышленное производство в перспективе имеет растущий тренд, что подтверждается и высокими коэффициентами аппроксимации (рисунок 16).

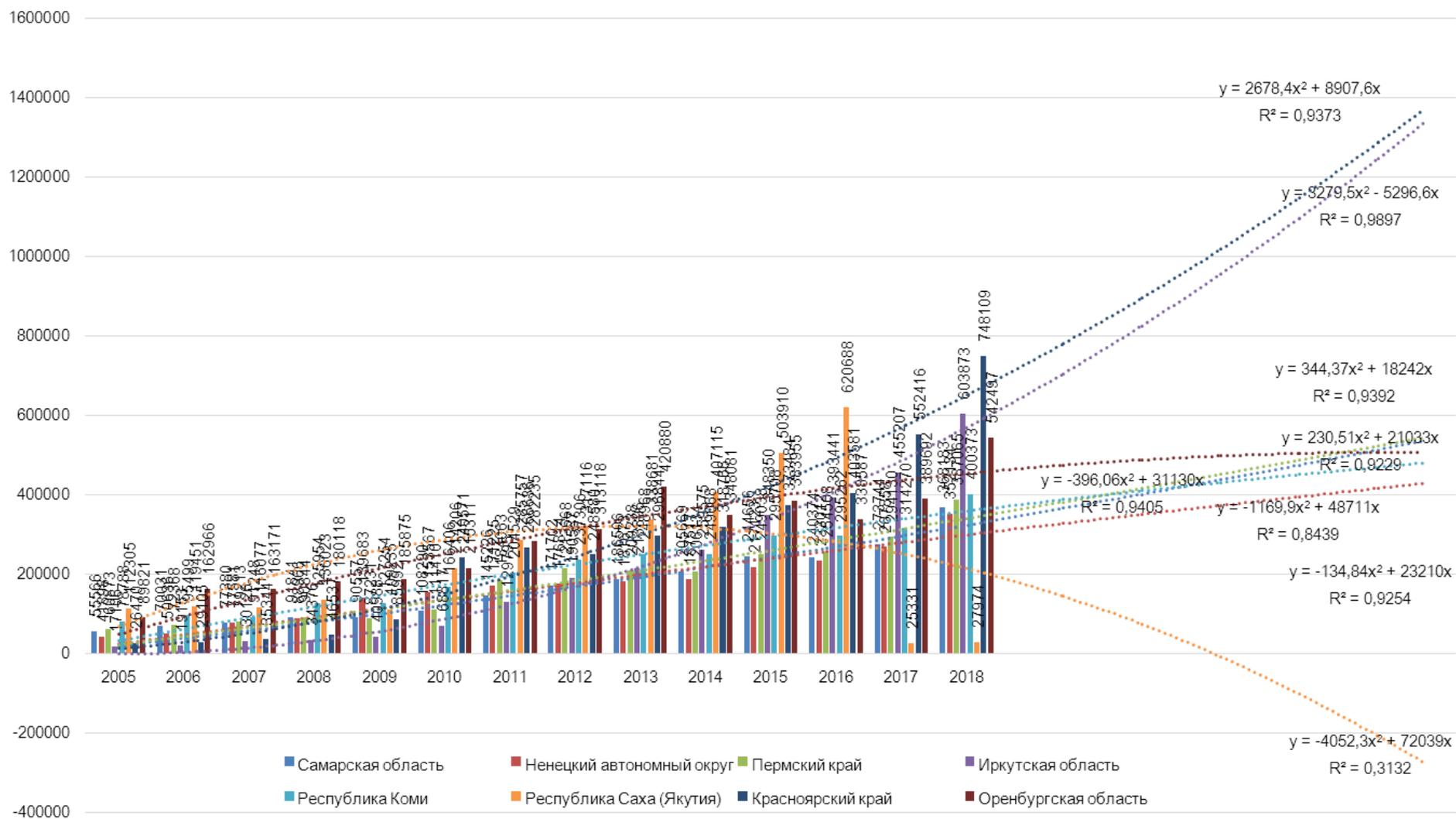
Так, R^2 полиномиальной линии тренда для показателя «промышленное производство» по Вологодской области составляет 0,93, что свидетельствует о высокой силе описания данным уравнением имеющихся данных, а также о его высоких прогностических возможностях (приложение Г).

При этом следует отметить, что прогноз для таких субъектов Российской Федерации, где данные имеются не за все годы анализируемого периода, не имеет смысла. Об этом свидетельствует низкое значение показателя R^2 , стремящееся к нулю. Среди таких субъектов г. Севастополь, Республика Крым и др.

В приложениях Г и Д представлены полиномиальные линии тренда для каждого субъекта Российской Федерации до 2025 г., при этом субъекты распределены (проранжированы) на графиках по девяти подгруппам в соответствии с уровнем среднего значения анализируемого показателя.

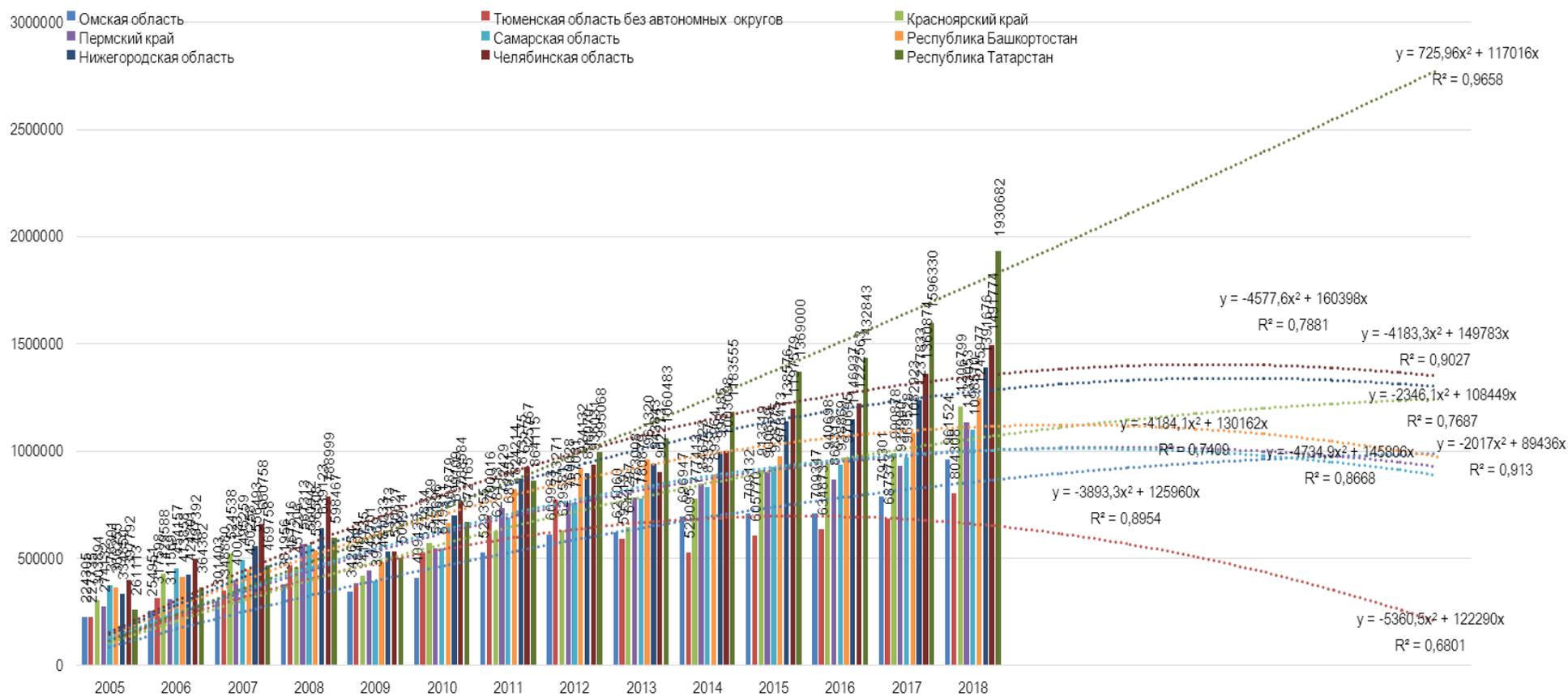
Таким образом, отметим, что прогнозирование трансформации промышленных структур, основывающееся на сложившихся трендах, целесообразно только для данных, обладающих нормальным распределением, полнотой, достоверностью, метрической размерностью. При этом не учитывается влияние каких-либо факторов, а также взаимовлияние промышленных структур.

С этих позиций требуется уточнение развития отдельных отраслей, что возможно сделать посредством выделения и анализа основных факторов, воздействующих на региональную промышленную структуру, а именно на развитие добывающих и обрабатывающих отраслей субъектов страны.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 15 – Прогноз развития добывающих отраслей в отдельных субъектах Российской Федерации



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 16 – Прогноз развития обрабатывающих отраслей в отдельных субъектах Российской Федерации

Для систематического рассмотрения явления трансформации региональной промышленной структуры осуществим подобную процедуру с помощью метода построения корреляционных плеяд. Все показатели являются количественными (шкалы являются метрическими), их можно характеризовать как имеющие нормальное распределение для выявления и оценки тесноты связи между рядами сопоставляемых количественных показателей.

На рисунке 17 отражены основные значимые корреляции между разными факторами, составившие в совокупности корреляционные плеяды. Подчеркнем, что представленные коэффициенты демонстрируют зависимость двойственную, взаимную, что говорит о двусторонней зависимости факторов и анализируемых процессов.

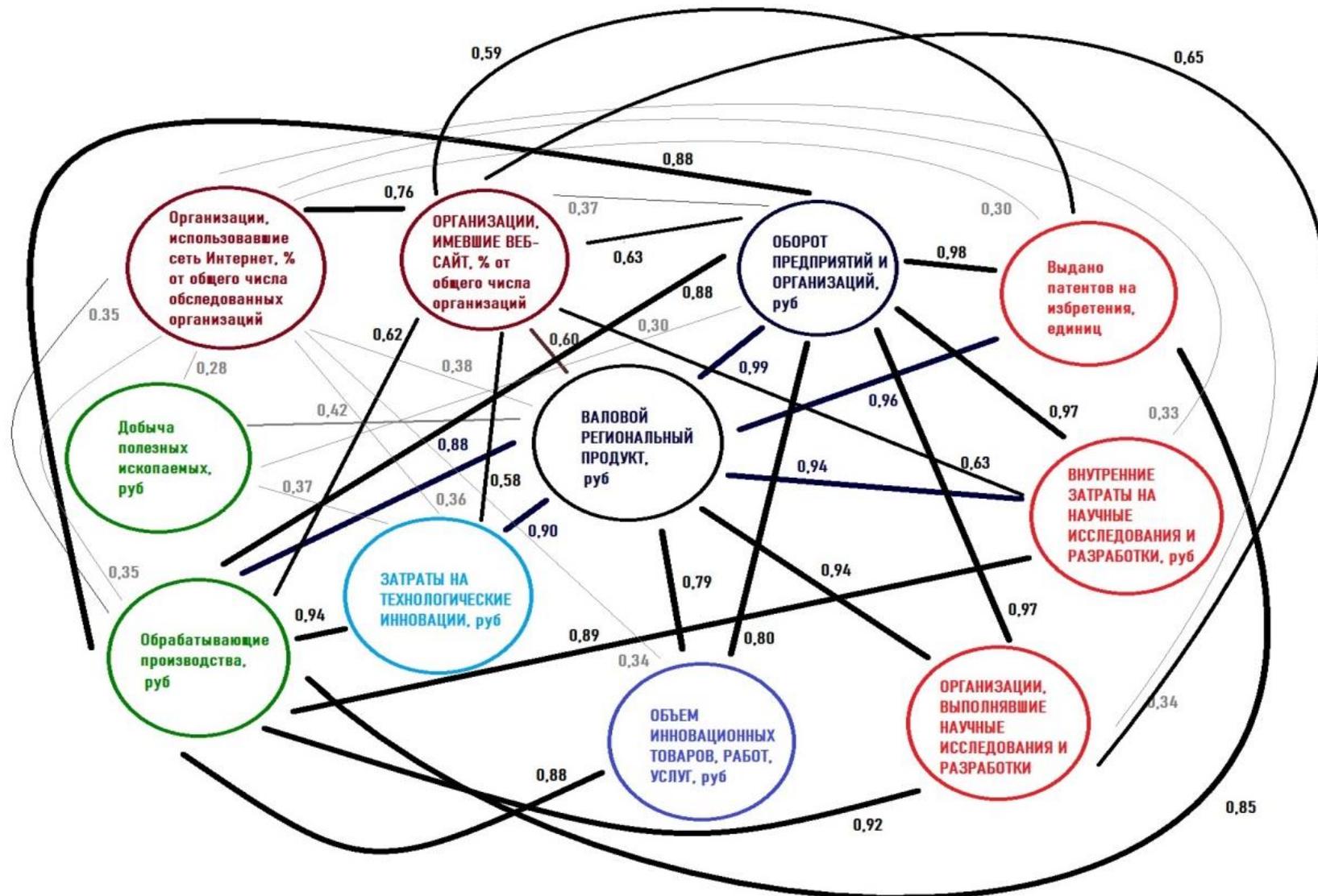
Таким образом, для каждого субъекта Российской Федерации по каждому из показателей было определено среднее значение за 2005–2019 гг., а затем произведен расчет парных корреляций между этими средними значениями. Результаты расчетов данного этапа представлены в корреляционной матрице в приложении Е.

Исходя из представленных корреляционных плеяд, определим центральные и периферийные факторы, влияющие на трансформацию промышленной структуры субъекта страны (таблица 14).

В рассматриваемом процессе установлено четыре центральных факторных зависимости и одна периферийная.

При этом не вполне понятно, какие факторы определяют развитие других. В частности, если развитие обрабатывающих отраслей образует центральный фактор, это не означает его определяющую или зависимую роль от других факторов. Данный факт свидетельствует о том, что мы можем оценить зависимость между факторами, но не можем определить характер этой зависимости. Такой вывод сделан на основании детального анализа параметрических данных в рамках настоящего этапа исследования.

Тем не менее из проведенного анализа очевидно, что развитие промышленных отраслей зависит как от инновационного, так и от технологического фактора, причем эта зависимость количественно измерима и существенна.



Примечание – Составлено автором. На рисунке представлены не все коэффициенты корреляций, поскольку коэффициенты корреляции между показателями различных факторов являются большими, и отражать их на рисунке нецелесообразно и малоинформативно.

Рисунок 17 – Корреляционные плеяды факторных зависимостей трансформации промышленных структур региона

Таблица 14 – Центральные и периферийные факторы, определяющие трансформацию промышленной структуры субъектов Российской Федерации

Группа факторов	Наименование фактора	Теснота взаимосвязи с другими факторами
Центральный	Обрабатывающие отрасли	Более 0,9
Центральный	Технологический фактор	Более 0,9
Центральный	Инновационный фактор	Более 0,8
Центральный	Экономический фактор	Более 0,9
Периферийный	Добывающие отрасли	Менее 0,5 во всей совокупности проанализированных факторов
Примечание – Составлено автором.		

Возникает закономерный вопрос определения характера факторных зависимостей, обусловленных инновационными и технологическими факторами, имеющими наибольшую корреляцию с предметом исследования. Это требует решения двух задач: определения структурных сдвигов в отраслях промышленной структуры, детализации влияния инновационно-технологических факторов и установления ключевых характеристик.

Постараемся решить последовательно данные задачи.

3.3 Структурные сдвиги в процессе трансформации региональной промышленности

По результатам применения синтеза эконометрических методов, представленного в предыдущем параграфе:

- выявлена общая растущая тенденция развития обрабатывающих и добывающих отраслей большинства субъектов Российской Федерации;
- обозначен прогнозный тренд, обладающий высокой степенью достоверности применительно к большинству субъектов Российской Федерации;

– доказана возможность количественной оценки факторных зависимостей предмета исследования и значимых корреляций;

– диагностирована высокая корреляция развития отраслей промышленности с инновационным и технологическим факторами в условиях дихотомичности такой взаимосвязи.

В целях формирования представления о процессе трансформации промышленной структуры региона, а также обеспечивающих его структурных сдвигов, в данном параграфе планируется:

– провести отраслевой анализ развития региональной промышленной структуры;

– дать оценку ее ключевых характеристик развития в направлении достижения равновесного состояния;

– диагностировать отраслевые зависимости в промышленной структуре конкретного региона.

В качестве анализируемого объекта с этих позиций выберем Пермский край как традиционно-промышленный субъект Российской Федерации, демонстрирующий все обозначенные общие тенденции.

Ключевые отрасли и предприятия промышленной структуры данного субъекта были изучены нами ранее¹. Поэтому в данном параграфе сосредоточимся на отдельных аспектах развития промышленной структуры, принципиальных с точки зрения предлагаемого нами подхода. Прежде всего, определим базовые отрасли промышленной структуры Пермского края, составляющие основу ВРП (более 55 %), а также перспективные отрасли с позиции формирования технологических условий (IT и отрасли, применяющие передовые технологии). Исходя из анализа основных видов деятельности в соответствии с ОКВЭД за 2007–2019 гг., отметим их изменение в 2016 г., а также с учетом статистических данных информационно-аналитической системы Министерства промышленности и торговли Пермского края, к таковым отнесем следующие (приложение Ж):

¹ Урасова А. А. Региональный промышленный комплекс в условиях кризиса и перехода к новому технологическому укладу. – Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2017. – 201 с.

- нефтегазовая отрасль;
- химическая отрасль;
- металлургическая отрасль;
- машиностроительная отрасль;
- целлюлозно-бумажная отрасль;
- пищевая отрасль;
- легкая промышленность;
- деревообрабатывающая отрасль;
- строительная отрасль;
- фармацевтическая отрасль.

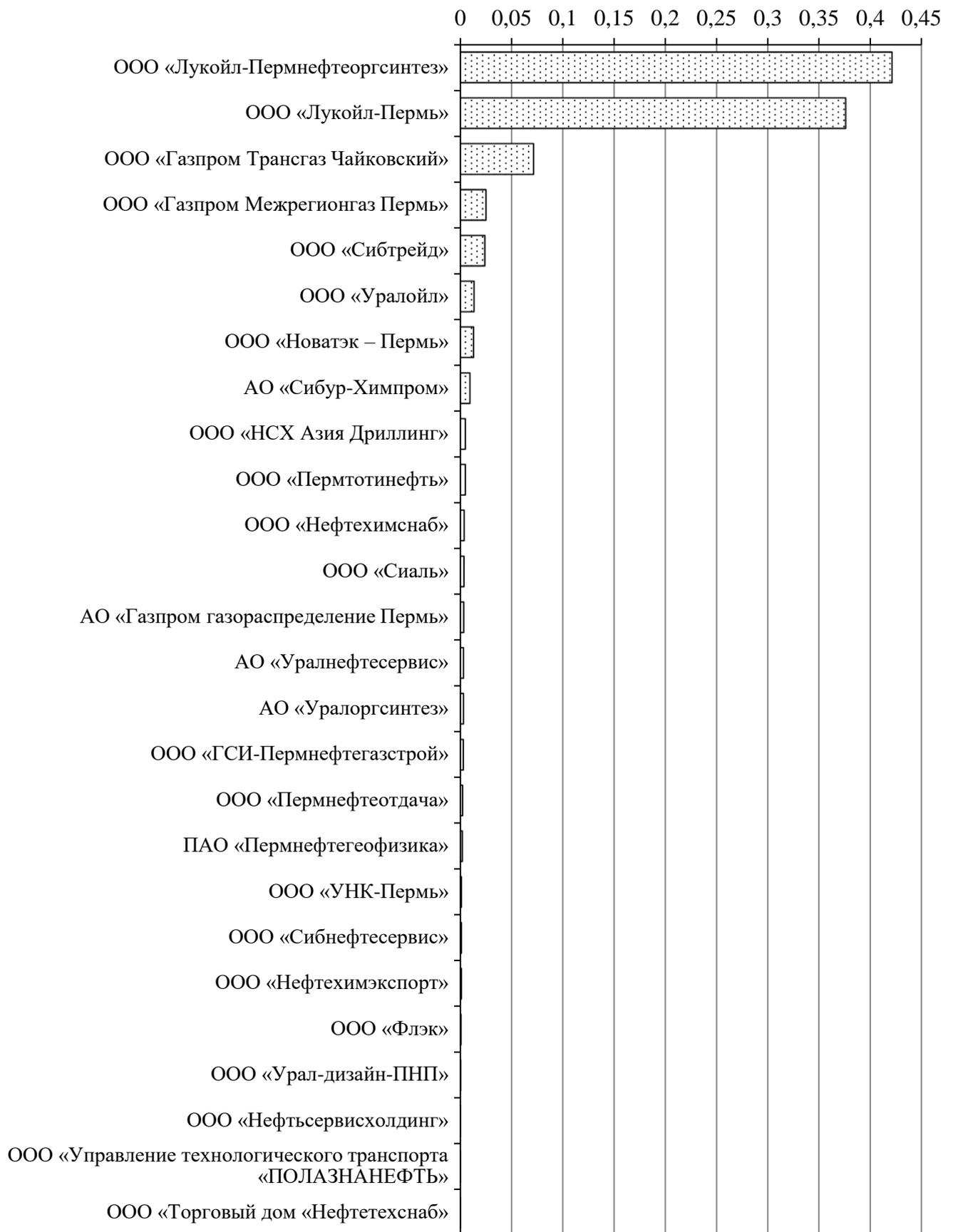
Рассмотрим развитие отраслей, в которых представлена большая часть предприятий региона (в выборку включено порядка 150 предприятий Пермского края) (рисунки 18–23).

Как можно наблюдать, чем выше уровень развития отрасли (например, нефтегазовой, химической), тем бóльшую асимметрию в развитии предприятий можно наблюдать, т. е. существуют предприятия-локомотивы и ряд предприятий-аутсайдеров. Соответственно, чем менее развита отрасль, тем больше предприятия приближены в абсолютных производственных показателях друг к другу (например, строительная и пищевая отрасли).

В качестве сравнения можно рассмотреть развитие данных отраслей в субъектах Волго-Камского макрорегиона и Приволжского федерального округа (приложение И) и выделить особенности, которые отличают промышленную структуру Пермского края в разрезе отраслей и подотраслей (таблица 15).

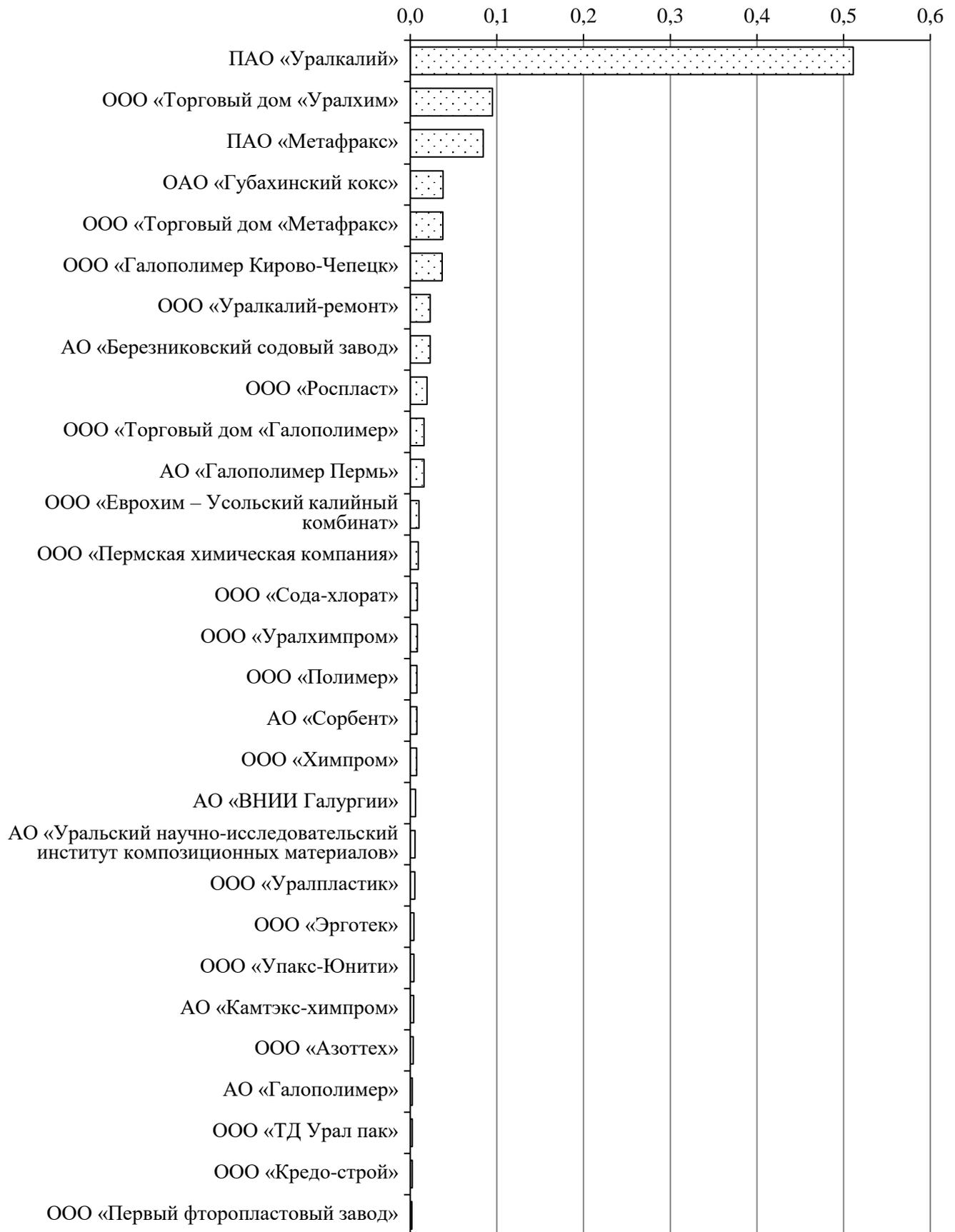
Обозначенные особенности и характеристики базируются на ретроспективном анализе, проведенном за 2008–2019 гг., который установил:

- преобладание нефтегазовой отрасли в Пермском крае, усиленное развитие химической отрасли;
- восстановление и относительный рост металлургической и машиностроительной отрасли;
- активизацию строительной, пищевой отраслей (приложение К).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 18 – Развитие нефтегазовой отрасли в Пермском крае



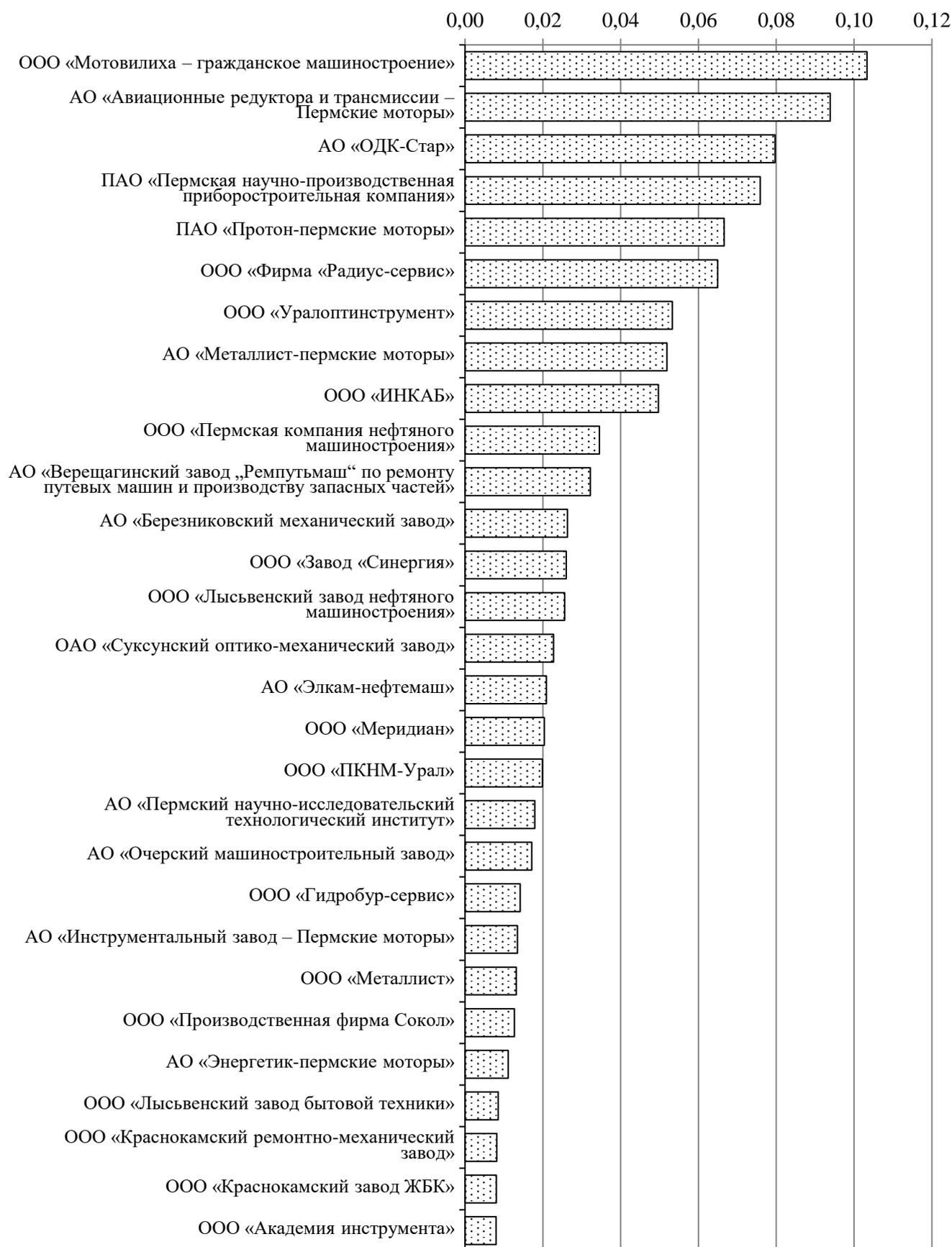
Примечание – Составлено автором.

Рисунок 19 – Развитие химической отрасли в Пермском крае



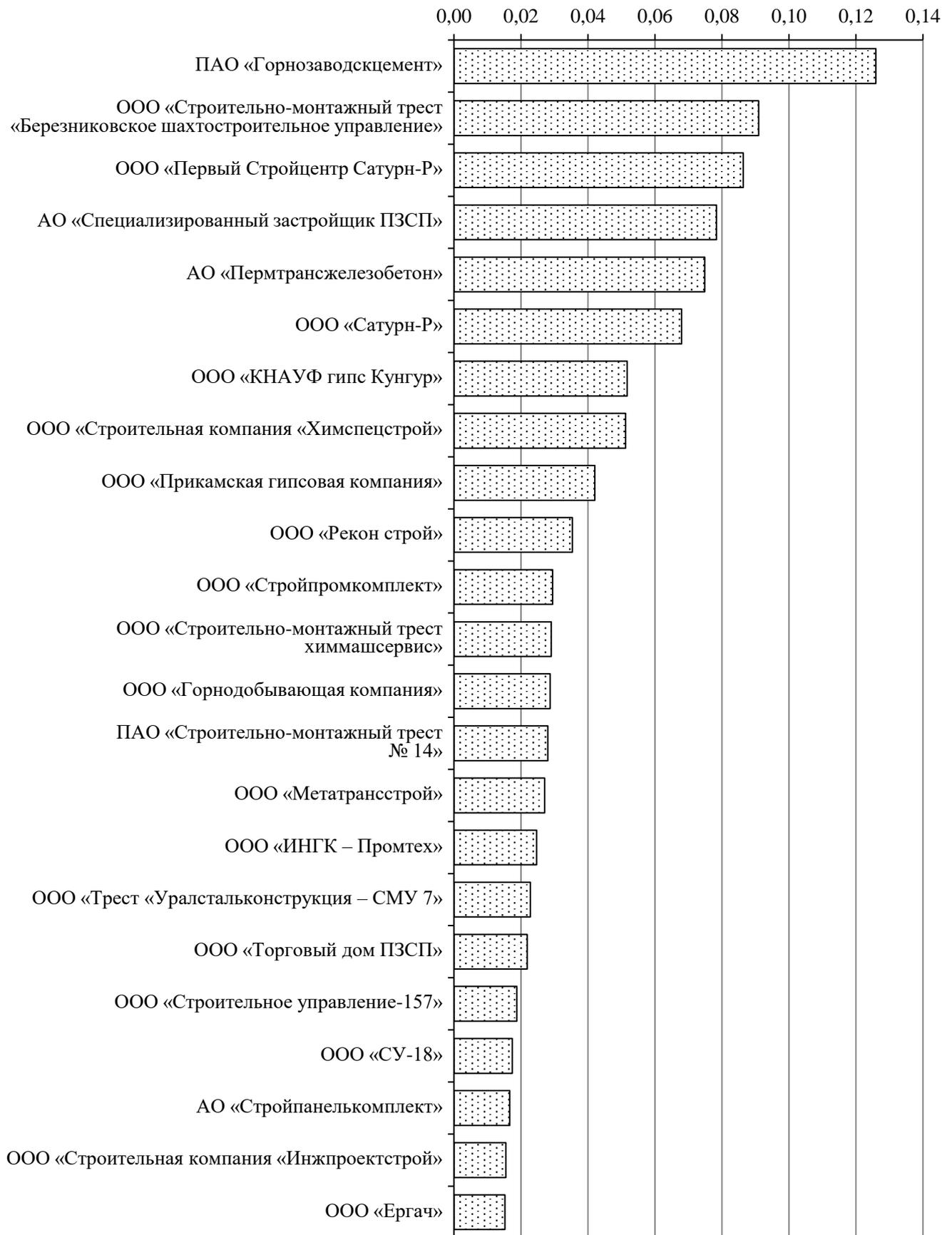
Примечание – Составлено автором.

Рисунок 20 – Развитие металлургической отрасли в Пермском крае



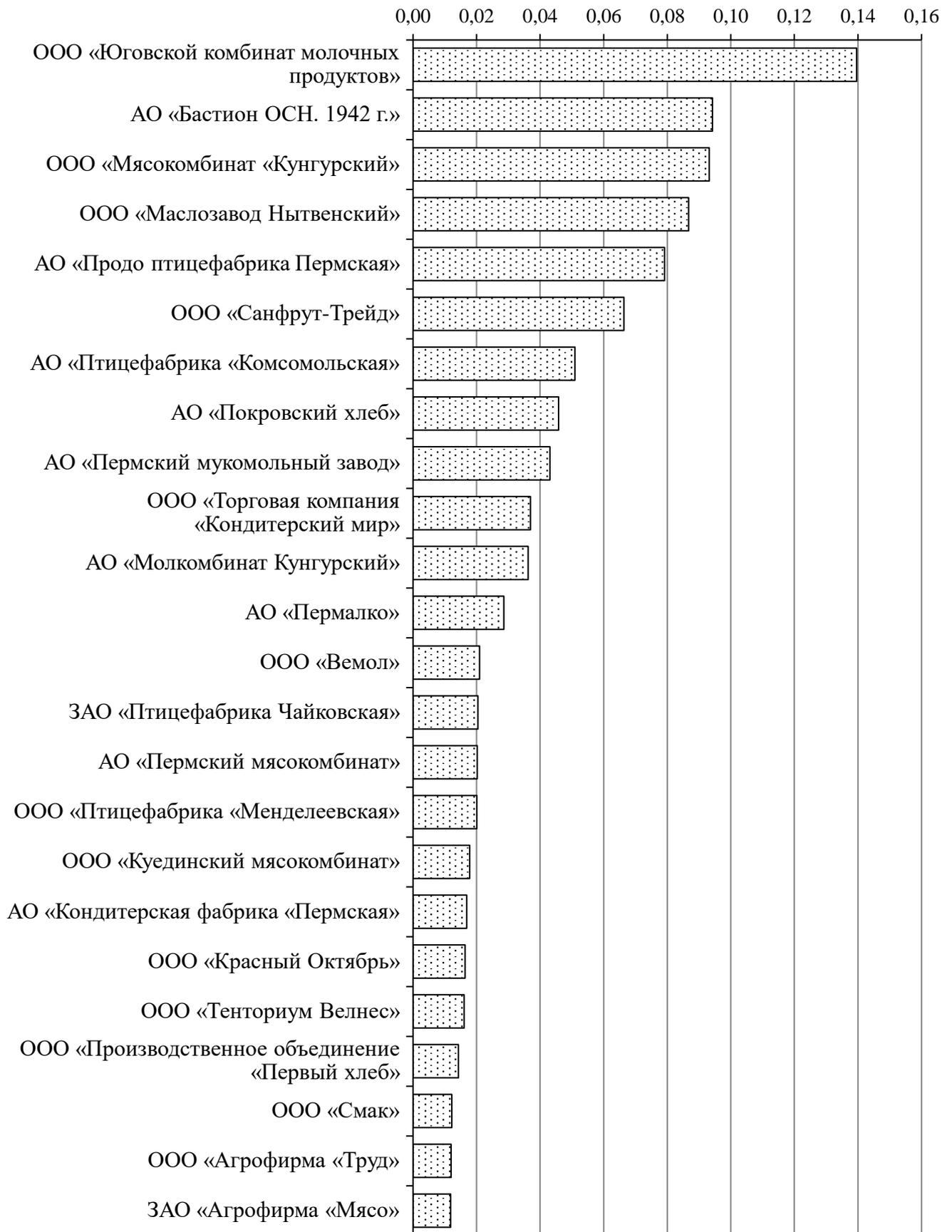
Примечание – Составлено автором.

Рисунок 21 – Развитие машиностроительной отрасли в Пермском крае



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 22 – Развитие строительной отрасли в Пермском крае



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 23 – Развитие пищевой отрасли в Пермском крае

Таблица 15 – Особенности промышленной структуры Пермского края в разрезе отраслей и подотраслей

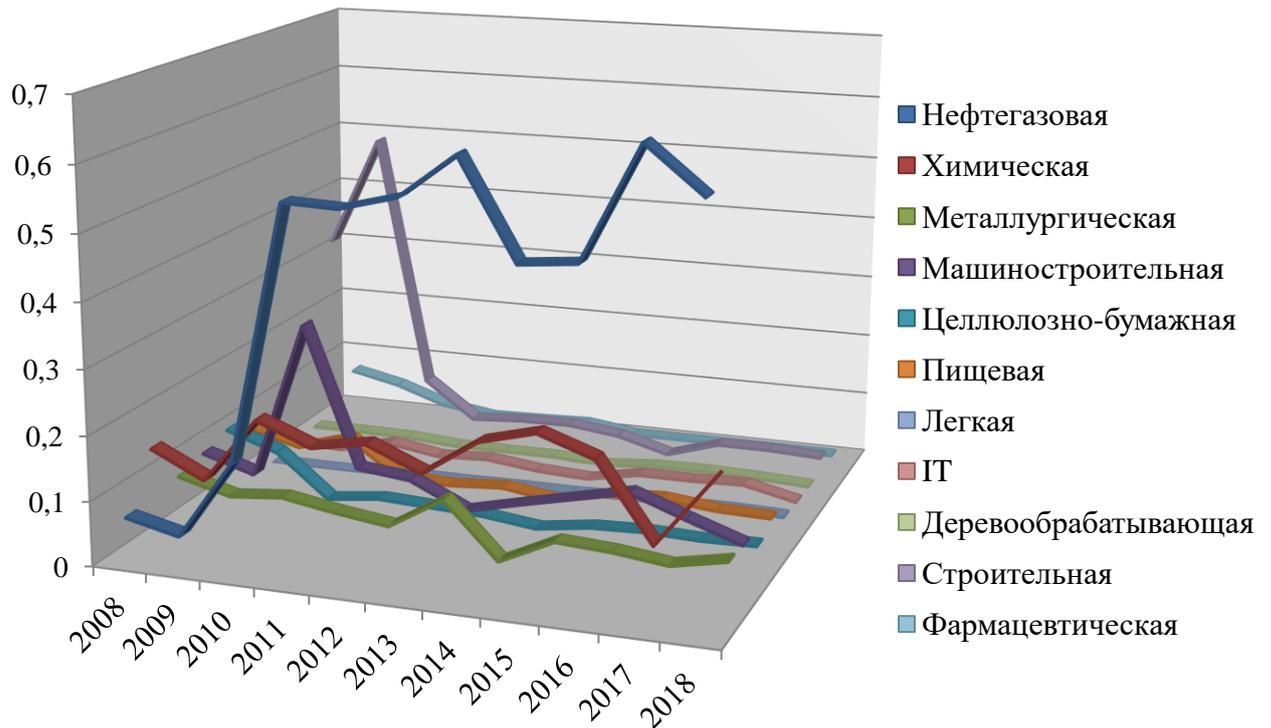
Отрасль/подотрасль	Особенности	Приоритеты
Машиностроительная отрасль	Производство продукции двойного назначения: гражданского и оборонного. Основные подотрасли: авиадвигателестроение, оптическое оборудование, электрооборудование	Преодоление технологического отставания, создание и освоение новых технологий, в том числе на основе увеличения доли НИОКР
Металлургическая отрасль	Более 50 % всего производства занимает черная металлургия. Сильно интегрированная отрасль	Активное развитие отрасли и совершенствование привели к повышенному спросу на высококачественную продукцию отрасли, что требует модернизации инженерной и производственной инфраструктуры
Нефтегазовая отрасль	Отрасль представлена в полном цикле. Более 50 % месторождений, 90 % объемов добычи приходится на ОАО «НК Лукойл»	Отсутствие собственных конкурентоспособных производств, оборудования и технологий для нефтедобычи затрудняют геологоразведочные работы и глубинные разработки
Химическая отрасль	Преимущественное развитие калийно-магниевой и азотной отраслей. В секторах, производящих синтетическую продукцию, пластмассы и пр., применяются устаревшие технологии	Уникальные ресурсы делают отрасль перспективной и в обозримом будущем гарантируют ее конкурентоспособность на мировом рынке
Фармацевтическая отрасль	Импортные лекарственные средства составляют более 75 % рынка. Основные производители – НПО «Биомед», ЗАО «Медисорб», общий объем экспорта которых составляет около 1 %. Активное развитие аптечных сетей, среди которых только одна является резидентом края («Пермфармация»)	Существующий научный потенциал данной отрасли пока не реализуется, не способствует этому и наличие фармацевтического кластера. Перспективы туманны и зависят от реализации промышленной политики региона
Строительная отрасль	Развитость рынка стройматериалов. Рынок застройщиков представлен несколькими десятками компаний	Сохранение позиций местных производителей, повышение конкурентоспособности их продукции в отдельных сегментах (строительство элитного жилья и пр.)

Продолжение таблицы 15

Отрасль/подотрасль	Особенности	Приоритеты
Целлюлозно-бумажная и деревообрабатывающие отрасли	Более 70 % объемов производства занимает целлюлозно-бумажная продукция. Отсутствуют производства по глубокой переработке древесины	Значительный ресурсный потенциал необходимо обеспечить должным уровнем развития инфраструктуры для сохранения конкурентоспособности продукции
Легкая промышленность	Представлена несколькими предприятиями, связанными с текстильным и швейным производством	Продукция не способна конкурировать с зарубежными аналогами вследствие устаревших основных фондов и применяемых технологий
Пищевая отрасль	Высокая конкуренция с другими регионами. Активный рост всех подотраслей	Более высокие темпы роста можно связать с общероссийскими тенденциями и способностью предприятий инвестировать в развитие собственных производственных мощностей
IT-отрасль	Отрасль представлена множеством мелких предприятий и организаций. Несмотря на развитие профильного кластера, доля отрасли в общем объеме ВРП мала	Активизация развития отрасли может быть связана с реализацией программ по импортоопережению (в технологической части) и цифровизации
Примечание – Составлено автором на основе приложения К.		

В соответствии с этим промышленную структуру Пермского края можно представить следующим образом (рисунок 24).

Как видим, наибольшую долю промышленности имеет нефтегазовая отрасль, представленная в Пермском крае во всей совокупности подотраслей и секторов (отрасль полного цикла). Кроме того, значительное место занимают химическая, машиностроительная и металлургическая отрасли. Отметим также постоянное наращивание объемов производства в пищевой и строительной отраслях. На данной матрице пропорционально отображены также отрасли-лидеры и отрасли-сателлиты. Чем выше доля отрасли в промышленности региона, тем меньшее количество предприятий обеспечивает ее развитие, что объясняется высокими барьерами на входе, высокой конкуренцией, аффилированностью предприятий и высокой интегрированностью данных отраслей в целом (принадлежностью к вертикально интегрированным нефтяным компаниям и пр.).



Примечание – Составлено автором. Расчеты представлены в приложении Л.

Рисунок 25 – Отраслевое развитие промышленной структуры Пермского края в 2008–2018 гг.

В свою очередь, заметный спад демонстрируют строительная и машиностроительная отрасли. Нестабильность динамики при сохранении относительно высокого уровня в развитии отмечается в химической и металлургической отраслях. Остальные отраслевые направления демонстрируют сохранение темпов и объемов производства.

Оценивая оптимальную пропорциональность промышленной структуры, обратимся к инструментарию линейных измерений. Предположим, что производственный процесс можно проанализировать с использованием понятий собственного числа и собственного вектора матрицы. С этой точки зрения мы полагаем, что в рамках промышленной структуры отрасли производства n можно обозначить соответственно x_1, x_2, \dots, x_n .

Пусть a_{ij} – доля производства x_j , которая приходится на j -ю отрасль. Тогда весь объем производства будет представлять собой совокупность производств отраслей промышленной структуры.

Введем матрицу коэффициентов a_{ij} :

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Все производство промышленной структуры можно представить с помощью равенства:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} = 1; j = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

Матрицу со свойством (1) и со свойством (2), в силу которого сумма элементов ее любого столбца равна единице, назовем структурной матрицей производства промышленной структуры i -го субъекта.

Для i -го субъекта общий объем производства промышленной структуры выражается формулой

$$P_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n. \quad (3)$$

Условие пропорционального производства формулируется следующим образом: для каждой отрасли объем производства не должен превышать объема производства промышленной структуры, или

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n = x_i. \quad (4)$$

Таким образом, условие (4) принимает вид равенств:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \\ \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n \end{cases} \quad (5)$$

Введем вектор производств \vec{x} , каждая компонента которого характеризует производство соответствующей отрасли. Тогда систему уравнений можно записать в матричной форме:

$$A\vec{x} = \vec{x}. \quad (6)$$

Это уравнение означает, что собственный вектор структурной матрицы A отвечает ее собственному значению $\lambda = 1$, состоит из производства отраслей промышленной структуры и отвечает условию пропорциональности.

Перепишем уравнение (6) в виде, позволяющем определить \vec{x} :

$$(A - E)\vec{x} = \vec{0}. \quad (7)$$

Составляя структурную матрицу, учтем, что на пересечении строки и столбца расположены соответствующие значения доли отрасли в общем производственном показателе промышленной структуры за тот или иной год. В анализе могут участвовать любое количество отраслей (принятых как основные) и любое количество отчетных периодов (в нашем случае – лет).

Структурная матрица для основных отраслей промышленной структуры Пермского края (нефтегазовой, химической, металлургической, машиностроительной, иных) за последние пять лет за вычетом единичной матрицы имеет следующий вид:

$$\left\{ \begin{array}{ccccc} -0,354 & 0,502 & 0,510 & 0,679 & 0,612 \\ 0,218 & -0,760 & 0,211 & 0,094 & 0,203 \\ 0,009 & 0,050 & -0,955 & 0,035 & 0,052 \\ 0,069 & 0,088 & 0,107 & -0,924 & 0,047 \\ 0,058 & 0,120 & 0,127 & 0,116 & -0,914 \end{array} \right\} \quad (8)$$

Решая систему уравнений относительно пяти базовых отраслей промышленной структуры (отрасли, удельный вес которых в ВРП составляет более 55 %, – это нефтегазовая, химическая, металлургическая, машиностроительная; остальные отрасли объединены в пятую группу – иные) с помощью метода мат-

ричной оптимизации, получим следующие результаты (приложение Н). Важно отметить, что расчеты осуществляются исключительно построчно (относительно отраслей).

Решая полученную систему уравнений, получим оптимальные отраслевые пропорции промышленной структуры Пермского края:

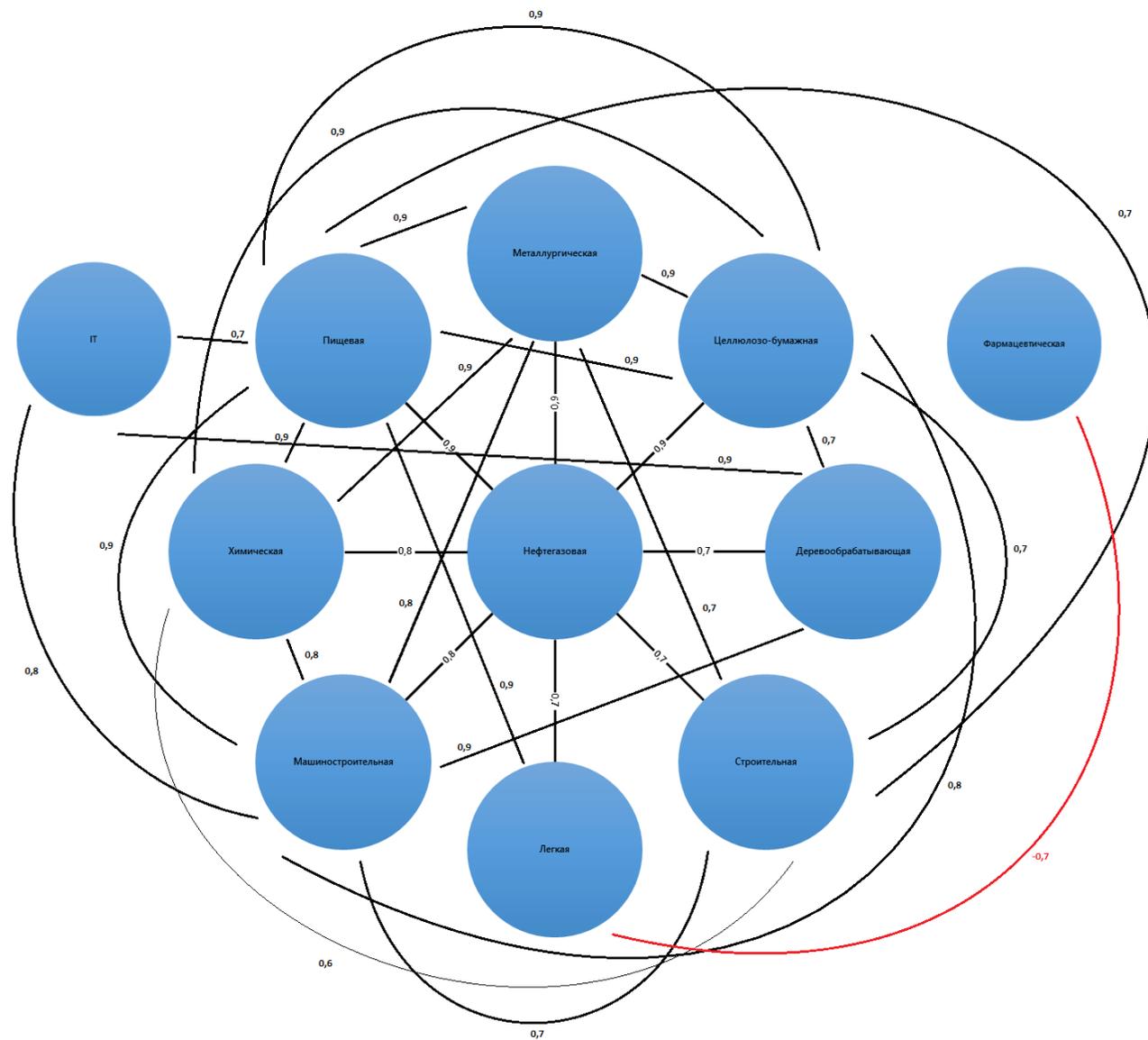
$$X = (0,2; 0,2; 0,2; 0,2; 0,2). \quad (9)$$

Это означает, что пропорции пяти основных отраслей промышленной структуры, сложившиеся на сегодняшний день, характеризуются явной асимметрией в пользу нефтегазовой отрасли, и в целях достижения равновесного состояния должны развиваться в относительно равном соотношении.

Вместе с тем закономерно возникает вопрос о наличии и характере внутри- и межотраслевых связей, которые целесообразно идентифицировать. В совокупности с предыдущими этапами анализа это позволит дать более качественное определение свойств и прогнозных характеристик промышленной структуры Пермского края.

Чтобы выявить, имеется ли взаимозависимость (или сходство) в динамике показателей, характеризующих общее отраслевое производство, проведем корреляционный анализ и попытаемся выстроить корреляционные плеяды, отображающие количественно зависимости отраслей промышленной структуры региона (рисунок 26).

При расчете коэффициентов корреляции за основу были взяты значения отраслевого развития с 2009 по 2019 г. по следующим 11 отраслям: нефтегазовая, химическая, металлургическая, машиностроительная, целлюлозно-бумажная, пищевая, легкая, IT, деревообрабатывающая, строительная, фармацевтическая. Соответствующая корреляционная матрица представлена в приложении М, где приведены значения коэффициентов корреляции между производственными показателями отдельных отраслей в период с 2009 по 2019 г.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 26 – Корреляционные плеяды отраслевых зависимостей в промышленной структуре Пермского края

Например, мы можем наблюдать, что высокая взаимосвязь в данный период была между следующими отраслями: нефтегазовая, целлюлозно-бумажная, металлургическая, пищевая, химическая, машиностроительная, легкая, строительная и деревообрабатывающая.

Об этом свидетельствует высокая положительная корреляция между анализируемыми показателями ($r > 0,66$, корреляция значима на уровне 0,01 или 0,05, двухсторонняя). Можно заключить, что все зависимости между отраслями очень высокие и двусторонние (от 0,7 до 0,9), за исключением связи легкой и фармацевтической промышленности (0,3).

Отметим межплеядную взаимозависимость между отраслями промышленной структуры Пермского края; наличие изолированных плеяд (фармацевтическая, IT), слабо зависимых от остальных отраслей.

С целью детализации выявленных отраслевых зависимостей рассчитаем структурные сдвиги в развитии промышленности Пермского края.

Считаем, что ключевой для анализа структурных сдвигов в экономике региона является группа показателей, отражающих численность занятых по отраслям промышленной структуры Пермского края, так как их значение не подвержено непосредственному влиянию инфляционных процессов.

При этом сбор данных производился с помощью информационно-аналитической базы данных региона¹, предполагающей выборку данных с многоуровневым рубрикатором показателей.

Использовалось два способа выборки данных:

1) с помощью формирования таблиц путем выбора показателей из рубрикатора (ручное макетирование), предполагающего формирование макета выходной таблицы исследователем самостоятельно;

2) с помощью автоматического формирования паспорта территории со всеми входящими показателями (автоматическое макетирование), предполагающего автоматическое формирование макета выходной таблицы.

¹ Министерство промышленности, предпринимательства и торговли Пермского края. – URL: <https://minpromtorg.permkrai.ru> (дата обращения: 02.12.2020).

В результате были отобраны натуральные показатели занятости в 11 отраслях промышленной структуры Пермского края за период с 2007 по 2019 г., выстроены сопоставимые динамические ряды отраслевой структуры Пермского края.

Для обработки данных был выбран метод анализа временных рядов с помощью полиномиальной аппроксимации. Это обусловлено тем, что полученные функции являются унимодальными и непрерывными, что позволяет аппроксимировать линейную функцию полиномом и применить аппроксимирующий полином с целью оценки координат оптимальной точки и построения прогноза.

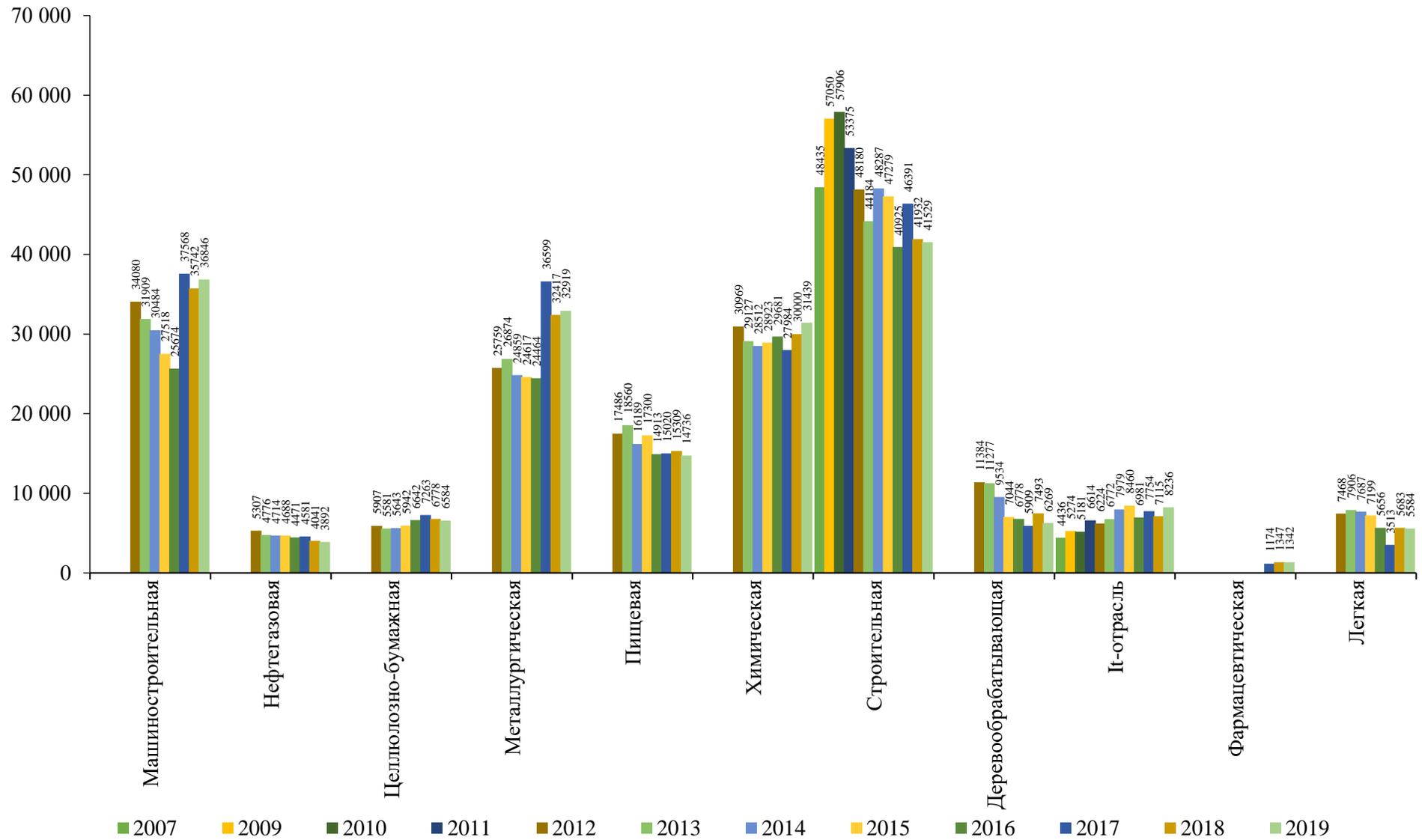
Результаты анализа позволяют идентифицировать значимые тенденции в эволюции региональной промышленной структуры Пермского края в разрезе ключевых отраслей, а также определить сходство в их развитии в пространстве региона.

Эти данные могут быть использованы органами муниципальной и региональной власти в процессе формирования пространственной политики, отраслеобразующими предприятиями при разработке стратегии развития в конкурентном поле региона.

На рисунке 27 представлена динамика занятости в отраслях промышленной структуры Пермского края за 2007–2019 гг.

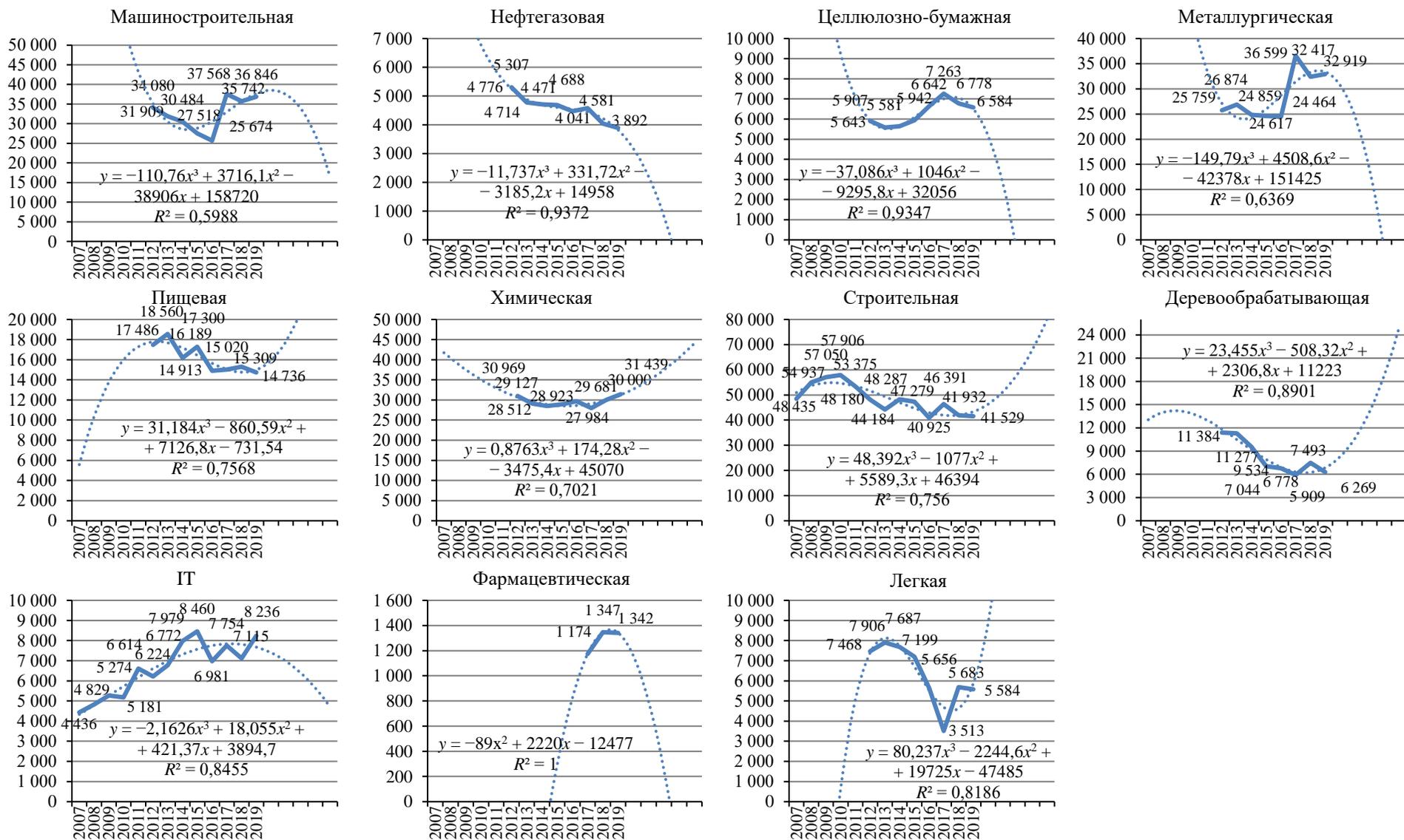
Данные по отдельным отраслям можно назвать фрагментарными, поскольку они представлены за разные временные периоды. Это обусловлено процессами реформирования системы учета данных в Российской Федерации, которые не представляется возможным корректно соотнести: часть показателей начинает учитываться с нового периода, часть меняет наименование и пр.

В связи с этим с целью детального рассмотрения отраслевой динамики нами рассмотрена каждая отрасль, а также построен прогноз ее развития (рисунок 28).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 27 – Динамика занятости в ключевых отраслях промышленной структуры Пермского края за 2007–2019 гг., чел.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 28 – Динамика развития отраслей промышленной структуры Пермского края за 2007–2019 гг.

Представим детальную характеристику выявленной динамики (таблица 16).

Таблица 16 – Характеристика ключевых тенденций отраслевого развития промышленной структуры Пермского края

Отрасль	Характеристика тренда	Характеристика прогноза	Достоверность прогноза
Машиностроительная	Понижательный	Пессимистичный	0,6
Нефтегазовая	Понижательный	Пессимистичный	0,9
Целлюлозно-бумажная	Понижательный	Пессимистичный	0,9
Металлургическая	Понижательный	Пессимистичный	0,6
Пищевая	Повышательный	Оптимистичный	0,8
Химическая	Повышательный	Оптимистичный	0,7
Строительная	Повышательный	Оптимистичный	0,8
Деревообрабатывающая	Повышательный	Оптимистичный	0,9
IT	Понижательный	Пессимистичный	0,9
Фармацевтическая	Понижательный	Пессимистичный	1,0
Легкая	Повышательный	Оптимистичный	0,8
Примечание – Составлено автором.			

Из представленных данных можно заключить, что большинство отраслей имеют отрицательную динамику. При этом имеет смысл рассчитать структурные сдвиги в промышленности Пермского края (таблица 17) на основе абсолютных показателей динамики численности занятых в отраслях за 2007–2019 гг.

К отраслям, в которых произошли наиболее существенные отрицательные структурные сдвиги (существенная динамика относительных показателей), относятся строительная, деревообрабатывающая, пищевая, легкая, нефтегазовая.

Отрицательные тенденции можно связать с технологическим фактором, который приводит к высвобождению трудовых ресурсов, либо с кризисными явлениями в отрасли.

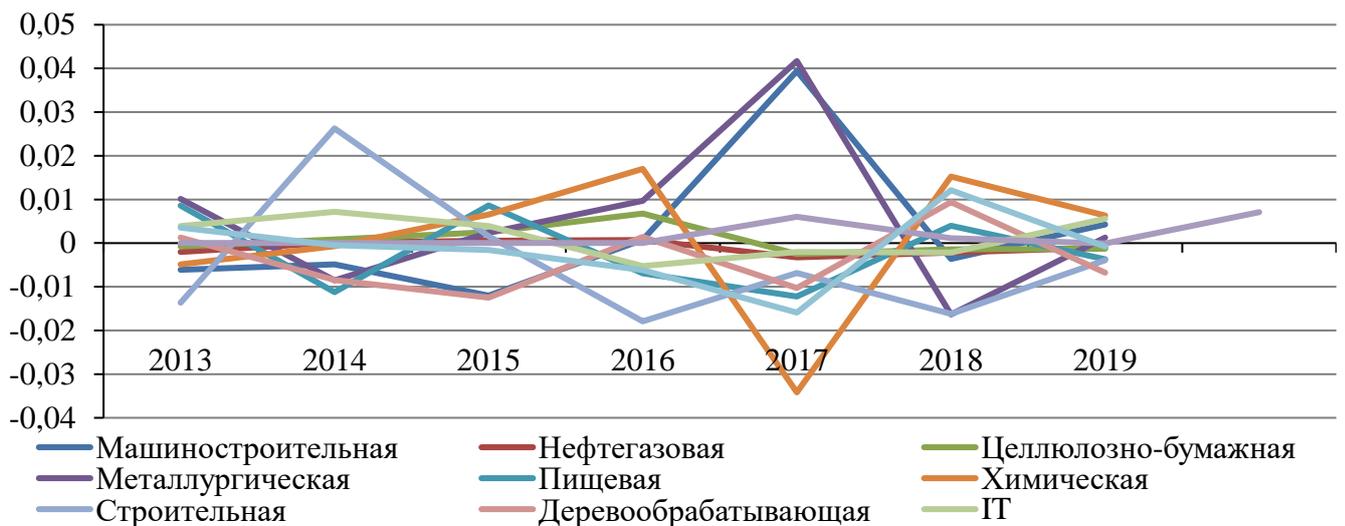
Отрасли, в которых можно наблюдать положительные изменения: машиностроительная, металлургическая, IT, целлюлозно-бумажная, химическая, фармацевтическая.

Таблица 17 – Масса структурных сдвигов в отраслях промышленности Пермского края в относительных значениях динамики занятых

Отрасль	Масса структурного сдвига
Машиностроительная	0,018
Нефтегазовая	-0,007
Целлюлозно-бумажная	0,004
Металлургическая	0,040
Пищевая	-0,013
Химическая	0,005
Строительная	-0,031
Деревообрабатывающая	-0,026
IT	0,011
Фармацевтическая	0,007
Легкая	-0,009

Примечание – Составлено автором. Показатели рассчитаны на основе удельного веса показателя «количество занятых в отрасли, чел.» за 2007–2019 гг.

Динамика структурных сдвигов в отраслях Пермского края представлена на рисунке 29.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 29 – Динамика структурных сдвигов отраслей Пермского края

Для оценки структурных изменений и сдвигов всей промышленной структуры Пермского края, рассчитаем интегральный индекс сдвигов К. Гатева (таблица 18) и интегральный индекс структурных различий А. Салаи¹ (таблица 19).

Таблица 18 – Расчет интегрального индекса К. Гатева для промышленной структуры Пермского края

$K_{\text{Гатева}} = \sqrt{\frac{\sum (w_1 - w_0)^2}{\sum w_1^2 - \sum w_0^2}} = \frac{0,00407}{0,30867} = \mathbf{0,11478}$				
Отрасль	$\sum (w_1 - w_0)^2$	w_1^2	w_0^2	$\sum w_1^2 - \sum w_0^2$
Машиностроительная	0,00032	0,03786	0,03126	
Нефтегазовая	0,00005	0,00042	0,00076	
Целлюлозно-бумажная	0,00002	0,00121	0,00094	
Металлургическая	0,00162	0,03022	0,01786	
Пищевая	0,00017	0,00605	0,00823	
Химическая	0,00003	0,02756	0,02581	
Строительная	0,00094	0,04809	0,06247	
Деревообрабатывающая	0,00067	0,00110	0,00349	
IT	0,00013	0,00189	0,00104	
Фармацевтическая	0,00005	0,00005	0,00000	
Легкая	0,00009	0,00087	0,00150	
<i>Итого</i>	<i>0,00407</i>	<i>0,15532</i>	<i>0,15335</i>	
Примечание – Рассчитано автором.				

Подчеркнем, что в соответствии с выполненными расчетами трансформацию промышленной структуры Пермского края можно охарактеризовать как обладающую относительно низкой интенсивностью в отраслях ($K_{\text{Гатева}} = 11\%$), а также демонстрирующую относительно существенные отраслевые изменения ($K_{\text{Салаи}} = 33\%$).

¹ Показатели рассчитаны на основе показателя «количество занятых в отрасли, чел.» за период 2007–2019 гг.

Таблица 19 – Расчет интегрального индекса А. Салаи для промышленной структуры Пермского края

$K_{\text{Салаи}} = \sqrt{\frac{\sum \left(\frac{d_1 - d_0}{d_1 + d_0} \right)^2}{k}} = \sqrt{\frac{1,17438}{11}} = 0,32674$				
Отрасль	$d_1 - d_0$	$d_1 + d_0$	$\frac{d_1 - d_0}{d_1 + d_0}$	$\sum \left(\frac{d_1 - d_0}{d_1 + d_0} \right)^2$
Машиностроительная	-0,00698	0,04808	-0,14515	
Нефтегазовая	0,00412	0,06541	0,06303	
Целлюлозно-бумажная	0,04020	0,30746	0,13075	
Металлургическая	-0,01290	0,16853	-0,07654	
Пищевая	0,00536	0,32667	0,01640	
Химическая	-0,03065	0,46924	-0,06532	
Строительная	-0,02595	0,09216	-0,28161	
Деревообрабатывающая	0,01120	0,07578	0,14783	
IT	0,00709	0,00709	1,00000	
Фармацевтическая	-0,00926	0,06823	-0,13565	
Легкая	-0,00698	0,04808	-0,14515	
<i>Итого</i>	<i>0,00412</i>	<i>0,06541</i>	<i>0,06303</i>	
Примечание – Рассчитано автором.				

Выявленные характеристики трансформации промышленной структуры Пермского края требуют изучения процессов технологического развития отдельных отраслей с целью поиска и идентификации возможностей нивелирования негативных явлений. Данные выводы во многом подтверждают результаты исследований Н. В. Новиковой, доказавшей наличие тенденций деиндустриализации в экономическом пространстве Уральского макрорегиона на современном этапе циклической индустриализации¹.

¹ Новикова Н. В. Новая индустриализация: региональная парадигма / под ред. Е. Г. Анимы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2018. – 261 с.

Резюмируя выполненные в рамках данного раздела этапы исследования, дадим сводную характеристику процесса трансформации промышленной структуры Пермского края с позиции выявленных характеристик (таблица 20).

На фоне общероссийских тенденций (положительная поступательная динамика развития промышленных структур; общая растущая прогнозная тенденция; высокая зависимость промышленного производства от технологического и инновационного факторов) в развитии промышленной структуры Пермского края можно наблюдать:

- асимметрию во внутриотраслевом развитии в пользу отдельных предприятий, определяющих развитие базовых отраслей (нефтегазовая, химическая, металлургическая отрасли);

- диспропорциональность в развитии промышленной структуры в пользу нефтегазовой и химической отраслей. При этом сложившиеся пропорции (0,6; 0,2; 0,1; 0,1; 0) кардинально отличаются от оптимальных;

- высокая межплеядная взаимозависимость между отраслями промышленной структуры Пермского края;

- наличие изолированных плеяд (фармацевтическая, IT-отрасли), слабо зависимых от остальных отраслей;

- низкая интенсивность структурных сдвигов в промышленности Пермского края;

- снижение удельного веса базовых отраслей в промышленной структуре региона (машиностроительная, нефтегазовая, металлургическая) и непрофильной отраслей, имеющих наименьшие доли в ВРП (целлюлозно-бумажная, IT-отрасль, фармацевтическая);

- увеличение удельного веса отраслей в промышленной структуре региона;

- в базовых отраслях наблюдаются наибольшие структурные сдвиги (металлургическая, машиностроительная); также существенные структурные сдвиги выявлены в непрофильных отраслях (фармацевтическая, IT);

- отрицательные структурные сдвиги в нефтегазовой отрасли, в непрофильных отраслях.

Таблица 20 – Ключевые характеристики трансформации промышленной структуры Пермского края

Отрасль	Характеристика				
	Пропорциональность	Сбалансированность	Взаимозависимость	Значимость для экономики региона	Технологическая перспектива
Машиностроительная	↘	↘	↗	↗	↗
Металлургическая	↘	↘	↗	↗	↗
Нефтегазовая	↘	↘	↗	↗	↗
Химическая	↘	↘	↘	↗	↗
Фармацевтическая	↘	↘	↗	↘	↗
Строительная	↘	↘	↘	↘	↘
Целлюлозно-бумажная и деревообрабатывающая	↘	↘	↗	↘	↘
Легкая промышленность	↘	↘	↗	↘	↘
Пищевая	↘	↘	↗	↘	↘
IT	↗	↗	↘	↘	↗
<i>Промышленная структура Пермского края</i>	↘	↘	↗	↗	↗
Примечание – Составлено автором.					

Таким образом, на четвертом этапе предлагаемой методики констатируем промежуточные выводы:

– выявлены особенности трансформации промышленной структуры Пермского края: асимметрия в пользу нефтегазовой отрасли, что отражает сложившиеся пропорции в промышленной структуре региона и общую непропорциональность в ее отраслях;

– произведена оценка пропорциональности промышленной структуры Пермского края, сложившейся за последнее десятилетие, с помощью модели производственного обмена промышленных отраслей, которая показала оптимальные пропорции ключевых отраслей (в соотношении 0,2; 0,2; 0,2; 0,2; 0,2), которые не совпадают с текущими (0,6; 0,2; 0,1; 0,1; 0),

– определены отраслевые зависимости в трансформации промышленной структуры Пермского края на основе расчета коэффициентов корреляции, отразившие сильные двойственные зависимости между большинством отраслей (корреляция в пределах 0,7–0,9);

– рассчитаны структурные сдвиги в отраслях промышленности Пермского края, а также интегральные структурные показатели К. Гатева и А. Салаи, выявлена общая тенденция в трансформации промышленной структуры, спрогнозировано развитие отдельных отраслей и дан прогноз трансформации промышленной структуры региона.

Совокупность произведенных аналитических процедур позволяет говорить о трансформации промышленной структуры Пермского края как с позиции достигнутого уровня развития (как сложившейся структуры, имеющей черты асимметрии в пользу нефтегазовой отрасли; интенсивно развивающейся в последнее десятилетие, что подтверждается высокой взаимозависимостью отраслей), так и с позиции структурных сдвигов.

Таким образом, экспликация и детальное рассмотрение промышленной структуры Пермского края:

– оправдывает и подтверждает региона нахождение в квадранте 2.2 матрицы McKinsey: основными отраслями, обеспечивающими развитие добывающих

производств, являются нефтегазовая и химическая отрасли¹; обрабатывающих отраслей – нефтегазовая, химическая, металлургическая, машиностроительная и другие отрасли;

- подтверждает положительный прогноз развития данных отраслей на основании их положительной динамики в предыдущие периоды развития;
- обосновывает ключевые характеристики промышленной структуры Пермского края.

На пятом этапе предлагаемой методики обозначим основные направления развития предложенной методики. По итогам апробации мы получили несколько выводов, требующих более детальной проработки и конкретизации, что связано со следующими аспектами:

- неоднозначная направленность ключевых факторов (инновационного и технологического) в трансформации промышленной структуры;
- параметрический характер исходных данных и применяемых к ним методов анализа, что ограничивает перспективы дальнейших исследований;
- ограниченность методов прогнозирования для отдельных регионов, связанная с фрагментарностью данных.

Данные аспекты требуют дополнительной проработки с целью получения всесторонней оценки трансформации региональной промышленной структуры, в том числе квантификации элементов технологического и инновационного факторов; включения в рассмотрение непараметрических данных; определения характера воздействия значимых факторов на объект исследования.

Резюмируем, что предлагаемая методика обладает следующими преимуществами:

- предусматривает двухуровневый анализ: региональный – направленный на выявление общих тенденций; внутрирегиональный – предполагающий экспликацию и детальное рассмотрение промышленной структуры отдельного субъекта Российской Федерации;

¹ Нефтегазовая и химическая отрасли представлены в обеих группах производств.

- позволяет системно проанализировать промышленную структуру конкретного субъекта с позиции ключевых характеристик процессов его трансформации;
- учитывает все многообразие параметрических данных, источниками которых являются данные официальной статистики, материалы отраслеобразующих предприятий, информационно-аналитических систем профильных ведомств регионов;
- системно диагностирует общие тенденции в трансформации промышленной структуры субъектов Российской Федерации за длительный период;
- сочетает различные эконометрические методы, выбор которых обоснован и подтверждается результатами апробации.

В следующих разделах работы сосредоточимся на решении задачи, связанной с определением характера воздействия инновационного и технологического факторов, которые будут рассмотрены с позиции теории технологических укладов, а именно на квантификации процессов трансформации промышленной структуры под обозначенным факторным воздействием и возможности его эффективного регулирования.

4 Оценка трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

4.1 Квантификация критериев и элементов трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

В предыдущих разделах данного исследования нами было дано определение трансформации региональной промышленной структуры как совокупности процессов динамики региональных промышленных и технологических показателей, определяющих качественные характеристики региональной промышленной структуры, траекторию ее развития.

Данный раздел работы базируется на предположении о том, что трансформация региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции может изучаться с применением принципиальных теоретических и концептуальных установок авторского методологического подхода, что позволяет более полно исследовать динамику и значимые факторы трансформационных процессов; выявить ключевые тенденции и особенности протекания процессов трансформации региональных промышленных структур; обосновать необходимость расчета синтетических показателей, отражающих технологическую составляющую в эволюционном развитии; доказать наличие траекторий трансформации промышленных структур регионов и возможность их регулирования.

Поэтому прежде чем предложить инструментарий анализа процессов трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, необходимо определить способ квантификации критериев и элементов технологических условий на современном этапе технологической эволюции.

Обратимся к исследованиям данного направления, существующим в сложившемся научном дискурсе. В работах А. Ю. Федотовой¹ рассматривается вопрос технологического потенциала региона в аспектах использования основных производственных фондов и технологических инноваций в отраслях промышленности. Подчеркнем, что указанный автор анализирует уровень предприятий, делает выводы по группе предприятий и распространяются на отрасль и регион в целом. Уровень промышленных кластеров стал предметом исследования группы авторов Т. П. Лихачевой, О. В. Рыжковой, Ю. В. Улас², которые оценивали степень взаимосвязанности предприятий в кластере. Опять же подчеркнем микроуровень данных изысканий.

Различные методики оценки технологического развития отдельных отраслей сравнивают О. С. Сухарев и Е. Н. Ворончихина³, К. В. Самонова и И. К. Шевченко⁴, З. А. Васильева, О. В. Рыжкова и Ю. В. Улас⁵. Акцент при этом делается на результативности оценки, а также социальном, экологическом эффектах, а методики позволяют проводить анализ технологического и инновационного развития как региона, так и предприятий различного уровня.

¹ Федотова А. Ю. Анализ методик оценки инновационного и технологического потенциала регионов в контексте развития динамических способностей территориально-отраслевых комплексов // *Современные научные исследования и инновации*. – 2016. – № 10. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/10/72217> (дата обращения: 03.02.2020); Федотова А. Ю. Промышленные кластеры и переход к новому технологическому укладу: исторический аспект и перспективные тенденции // *Инженерный вестник Дона*. – 2012. – Т. 23, № 4-2. – URL: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1288> (дата обращения: 07.03.2020).

² Лихачева Т. П., Рыжкова О. В., Улас Ю. В. Методика оценки потенциала технологического развития региона для «вытягивания» производственных цепочек передовых технологий и проектирования их протяженности на территории региона // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. – 2017. – Т. 6, № 4 (21). – С. 230–236.

³ Сухарев О. С., Ворончихина Е. Н. Типы технологического развития регионов: структура технологий и инвестиций // *Инвестиции в России*. – 2019. – № 7 (294). – С. 24–36; Сухарев О. С., Ворончихина Е. Н. Структурная политика роста в России: ресурсы, технологичность, риск и индустриализация // *Journal of new economy*. – 2020. – Т. 21, № 1. – С. 29–52.

⁴ Самонова К. В., Шевченко И. К. Анализ существующих систем показателей и методик оценки технологического положения территориально-отраслевых комплексов // *Инженерный вестник Дона*. – 2015. – № 2 (ч. 2). – URL: http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_182_samono-va.pdf_9e67621b46.pdf (дата обращения 12.04.2020).

⁵ Васильева З. А., Рыжкова О. В., Улас Ю. В. Методика оценки интегральных эффектов технологического развития региона в краткосрочном и долгосрочном периодах // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. – 2017. – Т. 6, № 4. – С. 208–211.

В частности, О. С. Сухарев¹ детально раскрывает структуру технологической динамики во взаимосвязи с процессами экономического роста.

Развитие промышленных отраслей в ряде регионов Российской Федерации рассмотрено в работе С. А. Белякова и А. С. Шпака². Оценка технологического развития отдельных отраслей промышленности дана в работе Б. Г. Шелегеды, О. Н. Шарнопольской, С. А. Руссиян и Н. В. Погоржельской³. Данное исследование отличается применением теории нечетких множеств и методов интерполяции, которые ограничиваются уровнем отдельного предприятия. Вместе с тем нельзя не отметить, что применение теории множеств позволяет учесть неопределенный характер процесса технологического развития, но не устанавливает границ переходных процессов. В результате очень сложно отделить предмет исследования от иных процессов. При этом возникают смежные элементы, функции и пр., увеличивающие разного рода погрешностей.

Анализ, основанный на теории графов, также встречается в ряде трудов. Подчеркнем, что методы оптимизации, лежащие в основе данной теории, позволяют определить прежде всего оптимальные логистические, сетевые и прочие пути развития отдельных предприятий и отраслей промышленности. Так, О. Л. Гойхер и его коллеги⁴ предлагают оптимально посмотреть на процесс инновационного развития отраслей, абсолютизируя его.

¹ Сухарев О. С. Экономический рост, институты и технологии. Структурный и институциональный подходы в экономической теории роста. – 3-е изд., испр. – М.: URSS, 2020. – 400 с.; Сухарев О. Технологическая индустриализация: современная и новые возможности // Общество и экономика. – 2020. – № 7. – С. 32–51.

² Беляков С. А., Шпак А. С. Оценка научно-технологического развития регионов Сибирского федерального округа // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (ч. 2). – С. 293–297.

³ Шелегеда Б. Г., Руссиян О. Н., Погоржельская С. А., Шелегеда Н. В. Особенности методики расчета интегральной оценки технологических укладов на предприятиях угольной промышленности // Вестник Новосибирского государственного университета экономики и управления. – 2007. – № 2. – С. 221–234.

⁴ O. L. Goykher, R. V. Skuba, O. S. Bugrova et al. Analysis methodology of innovative development in regional industrial segment by graph theory // ISC 2018: Future of the global financial system: Downfall or harmony / ed. by E. Popkova. – Cham: Springer, 2019. – P. 1145–1154. – (Lecture notes in networks and systems; vol. 57).

Кроме того, разрабатываются методики в контексте развития цифровой экономики¹.

Рассмотрим отдельные методики, направленные на выявление тенденций в сфере развития различного рода технологий, применяемых на уровне крупных предприятий, организаций, а также ведомств Российской Федерации.

Прежде всего, раскроем содержание методологического подхода Индекса зрелости индустрии 4.0², базирующегося на проведении тематических исследований и семинаров. При этом тематические исследования способствуют детальному изучению новых условий и тенденций, а семинары позволяют использовать опыт участников, организовывать междисциплинарные дискуссии. Исследования и семинары комбинируются с постоянной проверкой результатов. К преимуществам методики можно отнести возможность изучения явлений и процессов, которые еще не получили научно-теоретического оформления, но имеют достаточное число наблюдаемых проявлений и тенденций.

С этих позиций заслуживает внимания методика компании «Ростелеком», направленная на выявление трендов цифровизации с помощью методов семантического анализа и машинного обучения. В качестве источников количественных данных используются научные публикации, патенты, СМИ и пр. Машинным способом происходит количественная оценка происходящих технологических изменений, их систематизация и кристаллизация отдельных тенденций. При этом выявляется несколько типов научно-исследовательских трендов. Возникновение тренда связывается с повышенным интересом научного сообщества к тем или иным технологиям, а патентный анализ демонстрирует переход того или иного тренда в практическое поле³.

¹ См., например: Юсим В. Н. Цифровые методы ускорения технологического и институционального развития // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития: сб. тез. докл. нац. науч.-практ. конф.: в 2 т. – М.: РЭУ им. Плеханова, 2020. – Т. 1. – С. 140–142.

² Индекс зрелости Индустрии 4.0 – Управление цифровым преобразованием компаний / Г. Шу, Р. Андерл, Ю. Гауземайер и др. – München: Herbert Utz Verlag, 2017. – 64 с.

³ Мониторинг глобальных трендов цифровизации. – URL: <https://www.company.rt.ru/upload/iblock/d79/2018.pdf> (дата обращения 12.04.2019).

Таким образом, демонстрируется жизненный цикл тренда, ключевую роль в котором авторы методики отводят технологическому фактору.

Отметим также систему показателей Росстата для статистической оценки уровня технологического развития отраслей экономики, которая включает несколько групп показателей¹:

- 1) макроэкономическая статистика;
- 2) статистика инвестиций;
- 3) статистика инноваций и передовых производственных технологий;
- 4) статистика производства высокотехнологичных видов продукции;
- 5) статистика энергоэффективности;
- 6) статистика строительства;
- 7) статистика транспорта;
- 8) статистика связи;
- 9) статистика торговли.

Эта система базируется на параметрических данных, однако рассчитывается исключительно на федеральном уровне, что не дает представления о развитии, например, региональных промышленных комплексов.

Нельзя не сказать о методике статистической оценки Минэкономразвития², которая базируется на данных Росстата, ведомственной статистики, Роспатента, данных специализированных выборочных обследований и мониторингов, а также специализированных зарубежных базах данных.

Для статистической оценки уровня технологического развития отрасли рекомендуется рассчитывать интегральный показатель:

$$U_{tr} = \sum_{j=1}^g Ind_j \cdot b_j, \quad (10)$$

¹ Система показателей Росстата для статистической оценки уровня технологического развития отраслей экономики. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/syst_pok.doc (дата обращения 16.04.2020).

² Об утверждении Методических рекомендаций по проведению статистической оценки уровня технологического развития экономики Российской Федерации в целом и ее отдельных отраслей: приказ Минэкономразвития России от 12 февраля 2020 г. № 66.

где U_{tr} – интегральный показатель статистической оценки уровня технологического развития по виду экономической деятельности; g – количество групп показателей; j – порядковый номер группы показателей ($j = 1, \dots, g$); Ind_j – показатель статистической оценки уровня технологического развития по виду экономической деятельности; b_j – весовой коэффициент, характеризующий степень влияния j -го показателя на формирование итогового интегрального показателя по виду экономической деятельности.

При этом весовые коэффициенты, характеризующие степень влияния каждого показателя на формирование интегрального показателя статистической оценки уровня технологического развития, устанавливаются исследователями, ответственными за разработку методики, что свидетельствует об определенной субъективности данного подхода и его зависимости от квалификации разработчика. Также можно отметить квалиметрический характер такой методики.

Особенный интерес представляет методика Аналитического центра TAdviser и Госкорпорации «Ростех», связанная с оценкой рынка промышленного интернета вещей в России¹. Аналитическая часть данной методики связана с анализом отчетов различных аналитических агентств (IDC, Accenture, Global Market Insights, J'son & Partners и пр.), консалтинговых компаний и вендоров (PwC, IBM, Cisco, SAP и пр.); полевые исследования базируются на опросе в формате телефонных интервью.

Таким образом, отметим, что практически отсутствуют труды, в которых предлагались бы инструменты оценки современных технологических условий как в целом, так и, в частности, в контексте промышленного развития отдельных стран и регионов. Основная масса исследований связана с микроуровнем и отдельными предприятиями, отраслями промышленности. Небольшой круг исследований базируется на математическом аппарате применительно к процессам технологического и инновационного развития в различных направлениях.

¹ Промышленный интернет вещей в России. Исследование TAdviser и ГК «Ростех». – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИюТ_2018:_Рынок_промышленного_интернета_вещей_в_России (дата обращения: 18.07.2020).

Возникает вопрос: что следует считать условиями технологической эволюции на современном этапе применительно к российской действительности, каким образом идентифицировать его элементы? Опираясь на мнения исследователей, характеризующих экономику России как многоукладную¹, отметим, что экспертные оценки говорят об отдельных тенденциях проявления шестого и седьмого технологических укладов.

Так, в работе С. Ю. Глазьева, Д. С. Львова и Г. Г. Фетисова² говорится о переходе России к шестому технологическому укладу, зарождение которого, по мнению авторов, произошло в 2010 г. По прогнозным оценкам, фаза зрелости шестого уклада может быть отнесена к 2040 г.³, а основой данного процесса станут нанотехнологии⁴.

В свою очередь, М. А. Паршин и Д. А. Круглов⁵ отмечают среди технологий шестого технологического уклада генную инженерию, мембранные и квантовые технологии, микромеханику, фотонику, термоядерную энергетику.

Отметим точку зрения Г. И. Курчеевой⁶, которая фактически не разделяет шестой и седьмой уклад, говоря о переходе к ним как о едином процессе технологического прорыва региона. С. В. Кибальников⁷ относит к седьмому технологическому укладу когнитивные технологии, отводящие ключевую роль человеческому

¹ Ляндау Ю. В., Никулин Л. Ф. Шестой технологический уклад: парадигмальное развитие менеджмента. – М.: Полиотип, 2014. – 102 с.; Филин С. А. Концепция технико-научно-технологических циклов // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 45 (372). – С. 25–49.

² Глазьев С. Ю., Львов Д. С., Фетисов Г. Г. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. – М.: Наука, 1992. – 207 с.

³ Гвоздиков Н. К. Россия на пути шестого технологического уклада // Концепт. – 2016. – Т. 34. – С. 31–33. – URL: <https://e-koncept.ru/2016/56716.htm> (дата обращения: 02.02.2020).

⁴ Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. С. Ю. Глазьева, В. В. Харитоновна. – М.: Тривант, 2009. – 304 с.

⁵ Паршин М. А., Круглов Д. А. Переход России к шестому технологическому укладу: возможности и риски // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5, ч. 2. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/05/33059> (дата обращения: 02.02.2020).

⁶ Курчеева Г. И. Инновационная активность как условие перехода к шестому и седьмому технологическим укладам (на материалах Новосибирской области) // Современная конкуренция. – 2016. – Т. 10, № 3 (57). – С. 106–118.

⁷ Кибальников С. В. Когнитивные технологии, седьмой технологический уклад и БЛА-ГОСФЕРА // Природа – общество – человек: ноосферное устойчивое развитие. – 2016. – № 3. – С. 19–20.

разуму и, как следствие, искусственному интеллекту в различных направлениях экономического развития.

В этом в контексте следует отметить относительно недавно появившийся термин «сквозные технологии», характеризующий технологии, радикальным образом меняющие экономическую ситуацию и создающие новые рынки¹. К таким технологиям в Российской Федерации относятся следующие (рисунок 30).



Примечание – Составлено автором по данным АНО «Цифровая экономика». – URL: <https://data-economy.ru/science> (дата обращения: 12.04.2020).

Рисунок 30 – Сквозные технологии, лежащие в основе современного технологического развития Российской Федерации

Исходя из содержания каждой из обозначенных технологий (приложение П), можно заключить, что их направленность не позволяет разделить на данном этапе развитие шестого и седьмого технологических укладов. Это подтверждает допустимость употребления в данной работе более корректного понятия «новый технологический уклад».

¹ АНО «Цифровая экономика». – URL: <https://data-economy.ru/science> (дата обращения: 12.04.2020).

Помимо этого, в предыдущих работах¹ нами обоснована принадлежность к новому технологическому укладу науки как таковой в форме фундаментальных научных исследований и новаций. В результате можно говорить о двух аспектах развития технологического уклада: собственно технологическом и научном, которые не могут рассматриваться в отрыве друг от друга.

Также отметим включенность теории технологических укладов в содержательный контекст теории промышленных революций, которая определена нами в первом разделе настоящего исследования и указывает на соответствие нового технологического уклада (понимаемого нами как шестой-седьмой уклады) процессам третьей и четвертой промышленных революций. Соответственно, это дает нам основание рассмотреть в рамках современных технологических условий промышленные и отраслевые платформы, киберфизические системы, искусственный интеллект и пр.

Исходя из предмета данного исследования, установленной взаимосвязи между промышленным и технологическим развитием, разделим все имеющиеся данные на две группы: непосредственно производственно-технологические и научно-технологические.

Теперь обратимся к совокупности источников, которые позволят нам квантифицировать обозначенные аспекты с позиции сформированности технологических условий в контексте трансформации региональной промышленной структуры.

Мы располагаем следующими источниками информации:

- официальные данные органов статистики;
- материалы различного уровня рейтинговых агентств и бюро;
- данные международных и российских баз научного цитирования;
- данные органов государственной власти различного уровня и подведомственных организаций;
- данные отраслеобразующих промышленных предприятий;

¹ Урасова А. А. Ключевые аспекты перехода экономической системы к шестому технологическому укладу // *Ars administrandi*. – 2017. – № 1. – С. 52–62; Урасова А. А. Региональный промышленный комплекс в условиях кризиса и перехода к новому технологическому укладу. – Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2017. – 201 с.

– экспертные оценки.

На основе вышеизложенного, а также исходя из положений авторского методического подхода, обоснованного во втором разделе данной работы, предложим следующую систему квантификации качественных параметров трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции (таблица 21, приложение Р).

Таблица 21 – Система квантификации качественных параметров трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

Параметр трансформации	Элементы технологического развития	Показатель
Технологическая трансформация	Региональный и внутрирегиональный уровень технологического развития	Количество производственных, информационных технологий, инноваций в разрезе регионов Российской Федерации, основные параметры
Платформизация	Развитие программных комплексов и платформ	Количество и основные характеристики платформ
Технологии	Развитие сквозных технологий	Количество и основные параметры сквозных технологий
Примечание – Составлено автором.		

Технологическая трансформация определяет промышленное развитие отраслей и комплексов в разрезе идентификации и характеристики промышленных структур регионов.

Платформизация позволяет объединить территориально распределенных участников процессов производства в контексте тенденций повышения гибкости и кастомизации на основе предиктивной аналитики и больших данных.

Технологии выступают ключевым драйвером промышленного развития, присущего технологической эволюции как таковой.

На основе этого произведем оценку процессов трансформации региональной промышленной структуры, придерживаясь следующих этапов (таблица 22).

Таблица 22 – Оценочный инструментарий анализа процессов трансформации региональной промышленной структуры

Этап	Содержание этапа
I. Выбор критериев	<p>Осуществляется выбор критериев и показателей, отражающих:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) технологическое развитие региональных промышленных структур: <ul style="list-style-type: none"> – общие тенденции в технологическом развитии региональных промышленных структур; – тренды технологического развития региональных промышленных структур; – характеристики технологического развития субъектов Российской Федерации; 2) внутрирегиональный уровень технологического развития промышленных структур: <ul style="list-style-type: none"> – особенные тенденции в развитии промышленной структуры субъекта страны; – основные технологические характеристики промышленной структуры субъекта страны; – наличие и качество зависимостей в технологическом развитии промышленных структур; – характеристика технологической трансформации региона. <p>Производится отбор непараметрических и параметрических данных по обозначенным критериям</p>
II. Квантификация непараметрических данных, расчет частного синтетического показателя	<p>Применение метода присвоения рангов для расчета частного синтетического показателя «уровень развития отраслевых программных комплексов и цифровых платформ».</p> <p>На первом этапе определяется преобразованное значение (вес) каждой платформы на основе показателя «количество реализованных проектов».</p> <p>На втором этапе для каждого субъекта Российской Федерации вычисляется суммарное преобразованное значение показателя «цифровые платформы» на основе сведений о том, используется ли та или иная платформа в данном субъекте.</p> <p>На третьем этапе субъектам присваиваются ранги в соответствии с суммарным преобразованным значением показателя «цифровые платформы»</p>
III. Идентификация ключевых параметров и показателей технологического развития промышленных структур	<p>Выбор параметрических показателей технологического развития:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) для оценки уровня технологического развития промышленных структур субъектов Российской Федерации (ось X): <ul style="list-style-type: none"> – количество разработанных передовых производственных и используемых производственных технологий; – уровень развития отраслевых программных комплексов и цифровых платформ; 2) для оценки уровня технологического развития субъектов Российской Федерации (ось Y): <ul style="list-style-type: none"> – 8 исходных показателей в разрезе субъекта Российской Федерации; – 16 исходных показателей, которые могут измеряться в различных единицах

Продолжение таблицы 22

Этап	Содержание этапа
<p>IV. Расчет синтетического показателя «уровень развития производственных технологий» (ось X)</p>	<p>При расчете синтетического показателя «уровень развития производственных технологий» (ось X) был использован метод ранжирования данных. Все данные разбиваются на группы (ранги); в дальнейшем всем результатам, отнесенным к одной группе, присваивается одно и то же значение (один и тот же ранг) (минимальное значение ранга – минимальному среднему значению того или иного показателя).</p> <p>Для определения итоговых ранговых значений для каждого субъекта Российской Федерации используются средние значения перечисленных выше показателей</p>
<p>V. Расчет синтетического показателя по «уровень технологического развития региона» (ось Y)</p>	<p>Для расчета синтетического показателя «уровень технологического развития региона» (ось Y) используется метод ранжирования данных. Все данные разбиваются на группы (ранги); в дальнейшем всем результатам, отнесенным к одной группе, присваивается одно и то же значение (один и тот же ранг) (минимальное значение ранга – минимальному среднему значению того или иного показателя).</p> <p>Для определения итоговых ранговых значений для каждого субъекта Российской Федерации используются средние значения перечисленных выше показателей</p>
<p>VI. Построение агрегированной матрицы технологического развития промышленных структур регионов Российской Федерации</p>	<p>На основе инструментария McKinsey строится агрегированная матрица. Предлагается типология технологического развития промышленных структур субъектов Российской Федерации, предполагающая девять идеально-типических групп</p>
<p>VII. Трактовка общих тенденций технологической трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации</p>	<p>На основе предложенной типологии технологического развития промышленных структур субъектов Российской Федерации дается интерпретация ключевых трендов технологической трансформации промышленных структур</p>
<p>VIII. Экспликация технологической трансформации отдельного субъекта Российской Федерации и коэффициентный анализ технологического развития промышленной структуры конкретного региона</p>	<p>Проводится коэффициентный анализ с целью выявления особенных тенденций в технологическом развитии промышленной структуры субъекта страны (на примере Пермского края).</p> <p>Оцениваются ключевые параметры и характеристики отраслевой технологической трансформации промышленной структуры отдельного субъекта страны:</p> <p>1) коэффициент высокопроизводительности отраслей:</p> $K = \frac{A}{B},$ <p>где A – доля предприятий отрасли, создающих высокопроизводительные рабочие места, в общем количестве предприятий региона, создающих высокопроизводительные рабочие места; B – доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей;</p>

Продолжение таблицы 22

Этап	Содержание этапа
	<p>2) ранговый коэффициент уровня высокотехнологического развития отраслей ($K_{\text{ранговый}}$):</p> $K_{\text{ранговый}} = \frac{C}{D},$ <p>где C – итоговый условный ранг уровня высокотехнологического развития отраслей экономики; D – условный ранг уровня высокотехнологического развития отраслей экономики</p>
<p>Примечание – Составлено автором.</p>	

Разработанный методический инструментарий оценки технологического развития региональной промышленной структуры основан на синтезе эконометрических методов. Выбор методов на каждом этапе оценки обоснован и целесообразен, учитывается параметрический и непараметрический характер данных, положенных в основу всех предиктивных расчетов в данном разделе (таблица 23).

Таблица 23 – Обоснование выбора эконометрических методов в рамках методики оценки технологической трансформации региональной промышленной структуры

Этап/подэтап оценки трансформации региональной промышленной структуры	Наименование метода	Обоснование выбора метода
Расчет синтетических показателей	Классификационный анализ с присвоением рангов	Позволяет учитывать размерность задействованных показателей; выводить обобщенные показатели, не имеющие единиц измерения, но учитывающие величину того или иного частного показателя; дает возможность группировать субъекты по присвоенным им ранговым значениям
Построение агрегированной матрицы технологического развития промышленных структур субъектов страны	Построение модифицированной матрицы на основе инструментария McKinsey	Позволяет определить текущие стратегические позиции промышленных структур регионов в технологическом пространстве; предложить типологию технологического развития промышленных структур субъектов страны

Продолжение таблицы 23

Этап/подэтап оценки трансформации региональной промышленной структуры	Наименование метода	Обоснование выбора метода
Определение сбалансированности уровня технологического развития промышленных структур субъектов Российской Федерации	Расчет удельного веса технологического развития промышленной структуры субъекта в общем суммарном показателе уровня технологической эволюции	Позволяет количественно оценить сбалансированность технологического развития промышленных структур субъектов Российской Федерации в целом и в рамках каждого квадранта матрицы
Метаанализ технологического развития промышленной структуры конкретного субъекта Российской Федерации	Построение отраслевой матрицы технологического развития	Анализируется технологическое развитие отдельных отраслей промышленной структуры
Характерные черты технологических параметров ключевых отраслей промышленной структуры	Характеристика уровня технологического развития промышленной структуры региона	Технологическая трансформация промышленной структуры региона отражает ключевые характеристики технологических параметров отраслей субъекта Российской Федерации
Примечание – Составлено автором.		

Рассмотрим более подробно этапы предлагаемого методического инструментария.

I этап – обоснование выбора критериев и показателей технологического развития промышленной структуры по отраслям и предприятиям, первичная обработка исходных показателей – включает выбор критериев и показателей, отражающих:

1) региональный уровень технологического развития промышленной структуры, который содержит показатели, характеризующие:

– общие тенденции в технологическом развитии региональных промышленных структур субъектов Российской Федерации за 2011–2019 гг.;

– изменения в технологическом развитии региональных промышленных структур;

– характеристики технологических изменений субъектов Российской Федерации относительно друг друга;

2) внутрирегиональный уровень технологического развития промышленной структуры, который включает:

– особенные тенденции в технологическом развитии промышленной структуры субъекта Российской Федерации, выявленные на основе рассмотрения технологических аспектов в разрезе отраслей и подотраслей;

– ключевые характеристики в технологического развития промышленной структуры субъекта страны;

– наличие и качество зависимостей в технологических параметрах промышленной структуры;

– характеристика технологической трансформации региона;

– обоснование тренда и расчет прогноза технологической трансформации промышленной структуры конкретного региона.

Отметим, что часть показателей, отобранных на данном этапе, носят параметрический характер (более 25 показателей, разбитых на группы: производственные технологии, инновации, информационно-коммуникационные технологии), а часть – непараметрический (развитие и внедрение отраслевых программных комплексов и цифровых платформ, количество реализованных проектов, их результативность и пр.), поэтому для их дальнейшего анализа выбраны соответствующие эконометрические методы.

II этап – квантификация непараметрических данных, расчет частного синтетического показателя – предполагает на основе применения метода присвоения рангов для расчета частного синтетического показателя «уровень развития отраслевых программных комплексов и цифровых платформ»:

1) определение преобразованного значения (веса) каждой платформы на основе показателя «количество реализованных проектов и цифровых платформ»;

2) вычисление для каждого субъекта Российской Федерации суммарного преобразованного значения показателя «цифровые платформы» на основе сведений о том, используется ли та или иная платформа в данном субъекте;

3) присвоение рангов каждому субъекту в соответствии с суммарным преобразованным значением показателя «цифровые платформы».

III этап – идентификация ключевых параметров и показателей в технологическом развитии региональной промышленной структуры – включает выбор параметрических показателей:

Для оценки уровня технологического развития промышленных структур субъектов Российской Федерации выбраны показатели за 2011–2019 гг. (ось X):

- разработанные передовые производственные и используемые производственные технологии;
- уровень развития отраслевых программных комплексов и цифровых платформ.

Для оценки уровня технологического развития субъектов Российской Федерации выбраны показатели в динамике за 2011–2019 гг. (ось Y):

- 8 исходных показателей, отражающих развитие информационно-коммуникационных технологий;
- 16 исходных показателей, отражающих инновационное развитие региона, ряд показателей измеряется в количестве организаций, ряд показателей – в количестве человек, ряд показателей – в миллионах рублей, ряд показателей – в единицах, ряд показателей – в процентах.

IV этап – расчет синтетического показателя «уровень развития производственных технологий» (ось X) – предполагает расчет указанного синтетического показателя с использованием метода ранжирования данных.

V этап – расчет синтетического показателя «уровень технологического развития региона» (ось Y) – также основан на использовании метода ранжирования данных.

VI этап – построение агрегированной матрицы технологического развития промышленных структур регионов Российской Федерации.

Этап включает, определение стратегических позиций промышленных структур регионов в зависимости от уровня технологического развития. Агрегированная матрица базируется на расчете синтетических показателей исходя из установления

интервальных границ интегральных оценок по осям. Во-вторых, разрабатывается типология технологического развития промышленных структур по девяти идеально-типическим группам. Далее производится интерпретация полученных результатов, диагностируются траектории технологической трансформации региональных промышленных в условиях технологической эволюции.

VII этап – трактовка основных тенденций технологической трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации – подразумевает детальную интерпретацию ключевых трендов на основе предложенной типологии технологического развития промышленных структур субъектов Российской Федерации.

VIII этап – экспликация технологической трансформации отдельного субъекта Российской Федерации и коэффициентный анализ определения уровня технологического развития отраслей – включает выявление особенных тенденций в промышленной структуре субъекта страны (на примере Пермского края); оценку уровня отраслевых параметров.

Представленный методический инструментарий обладает следующими преимуществами:

- сочетает комплекс эконометрических методов;
- включает параметрические и непараметрические данные, подчеркивающие предиктивный характер расчетов;
- включает пространственные и временные данные;
- позволяет анализировать большие данные;

Исходя из этого, в рамках апробации в последующих параграфах постараемся продемонстрировать целесообразность и доказанность системного характера применения синтеза эконометрических методов применительно к параметрическим и непараметрическим данным, на которых базировался данный этап исследования. На каждом этапе реализации представленной методики мы будем обращать внимание на обоснованность каждого метода и их сочетаний, подчеркивая преимущества с позиции выявления особенных черт в развитии исследуемых объектов.

Отметим также невозможность прескриптивного оценивания трансформационных процессов в связи с отсутствием системного представления о нем и наличием отдельных элементов и фрагментов такого явления, как технологическая эволюция.

4.2 Оценка процессов трансформации региональной промышленной структуры

Опираясь на предложенный в предыдущем параграфе оценочный инструментарий, в данном и последующем параграфах проведем его последовательную апробацию.

Критерий «региональный уровень технологического развития промышленной структуры» делает необходимым определение системы показателей, анализа которых позволит выявить тенденции в технологическом развитии региональных промышленных структур субъектов Российской Федерации в как ретроспективе, так и в перспективе, а также оценить его отдельные характеристики.

С этой целью на втором этапе методики нами осуществлена квантификация непараметрических данных, которые позволяют произвести расчет частного синтетического показателя, включающего данные о развитии отраслевых программных комплексов и цифровых платформ: отраслевой и универсальный характер, количество реализованных проектов, стоимость и срок внедрения, показатели результативности (снижение финансовых затрат, простоев, издержек, рост эффективности и пр.) (приложение С).

Ранговые значения для субъектов по этому показателю были определены на основе не собственного, а преобразованного значения (приложение Т), так как в качестве исходных данных использовались сведения об отраслевых программных комплексах и цифровых платформах, реализуемых на территории Российской Федерации.

Ранжирование субъектов Российской Федерации было осуществлено по следующей схеме. На первом подэтапе было определено преобразованное значение (вес) каждой платформы на основе показателя «количество реализованных проектов», представленного в таблице 24.

Таблица 24 – Определение суммарного преобразованного значения (веса) показателей, входящих в состав синтетического показателя «уровень развития отраслевых программных комплексов и цифровых платформ»

Критерий	Количество реализованных проектов	Суммарное преобразованное значение (вес)
Программный комплекс сопровождения бурения нефтяных скважин «ГеоНафт»	11	0,040
Комплекс цифровых технологий «Интеллектуальный карьер»	2	0,007
Цифровая платформа учета закупок лома цветных и черных металлов «ЦУЗ.РФ»	63	0,227
Цифровая платформа оптовых закупок и сбыта продукции МСП «Supl.biz» (безотносительно к отрасли)	8	0,029
Облачная платформа для горнодобывающей промышленности «SKYEER»	12	0,043
«АСК – Горная логистика» (горнодобывающая отрасль)	6	0,022
«Неосинтез»	7	0,025
Цифровой советчик и система управления в реальном времени	5	0,018
Система мониторинга промышленного оборудования «Диспетчер»	16	0,058
Платформа интеллектуального анализа данных Clover Smart-Maintenance	51	0,183
Цифровая образовательная платформа «Цифровое производство»	85	0,306
«Технологии фабрик будущего»	9	0,032
«1С:MES Оперативное управление производством»	2	0,007
«1С:PDM Управление инженерными данными»	1	0,004
Примечание – Составлено автором.		

На втором подэтапе для каждого субъекта России было вычислено суммарное преобразованное значение показателя «цифровые платформы» на основе све-

дений о том, используется ли та или иная платформа в данном субъекте (значения также представлены в таблице 24).

Наконец, на третьем подэтапе данного этапа субъектам были присвоены ранги в соответствии с суммарным преобразованным значением показателя качественных показателей.

Таким образом, рассчитан частный показатель «уровень развития отраслевых комплексов и цифровых платформ» в субъектах Российской Федерации (приложение Ф).

На рисунке 31 отражены результаты анализа применения отраслевых комплексов и цифровых платформ в субъектах Российской Федерации. Чем ярче отмечен регион, тем активнее он внедряет отраслевые комплексы и цифровые платформы. Из рисунка видно, что основная часть таких субъектов сосредоточена в европейской части страны.

При этом отметим общий существенный разброс в уровне развития отраслевых комплексов и цифровых платформ.

Помимо частного синтетического показателя, на третьем этапе методики считаем целесообразным использовать данные о разработанных передовых производственных и используемых производственных технологиях в субъектах (приложение Х). Промышленные структуры субъектов Российской Федерации развиваются в условиях технологического пространства региона, характеристики которого также необходимо учитывать и рассматривать как среду, способную влиять на скорость и динамику технологических показателей промышленности.

В связи с этим по оси Y нами представлен синтетический показатель, отражающий уровень технологического развития субъектов Российской Федерации, который включает более 24 показателей в динамике за период 2011–2018 гг. (приложение Х).

На четвертом и пятом этапах методики нами рассчитаны синтетические показатели – «уровень технологического развития промышленной структуры субъекта Российской Федерации» (ось X) и «уровень технологического развития региона» (ось Y). При этом был использован метод ранжирования данных.

Все данные были разбиты на группы (ранги), а в дальнейшем всем результатам, отнесенным к одной группе, было присвоено одно и то же значение (один и тот же ранг). При этом минимальное значение ранга присваивалось минимальному среднему значению того или иного показателя. Для определения итоговых ранговых значений для каждого субъекта Российской Федерации были использованы средние значения перечисленных выше показателей за период 2011 по 2018 г. (приложение Ц).

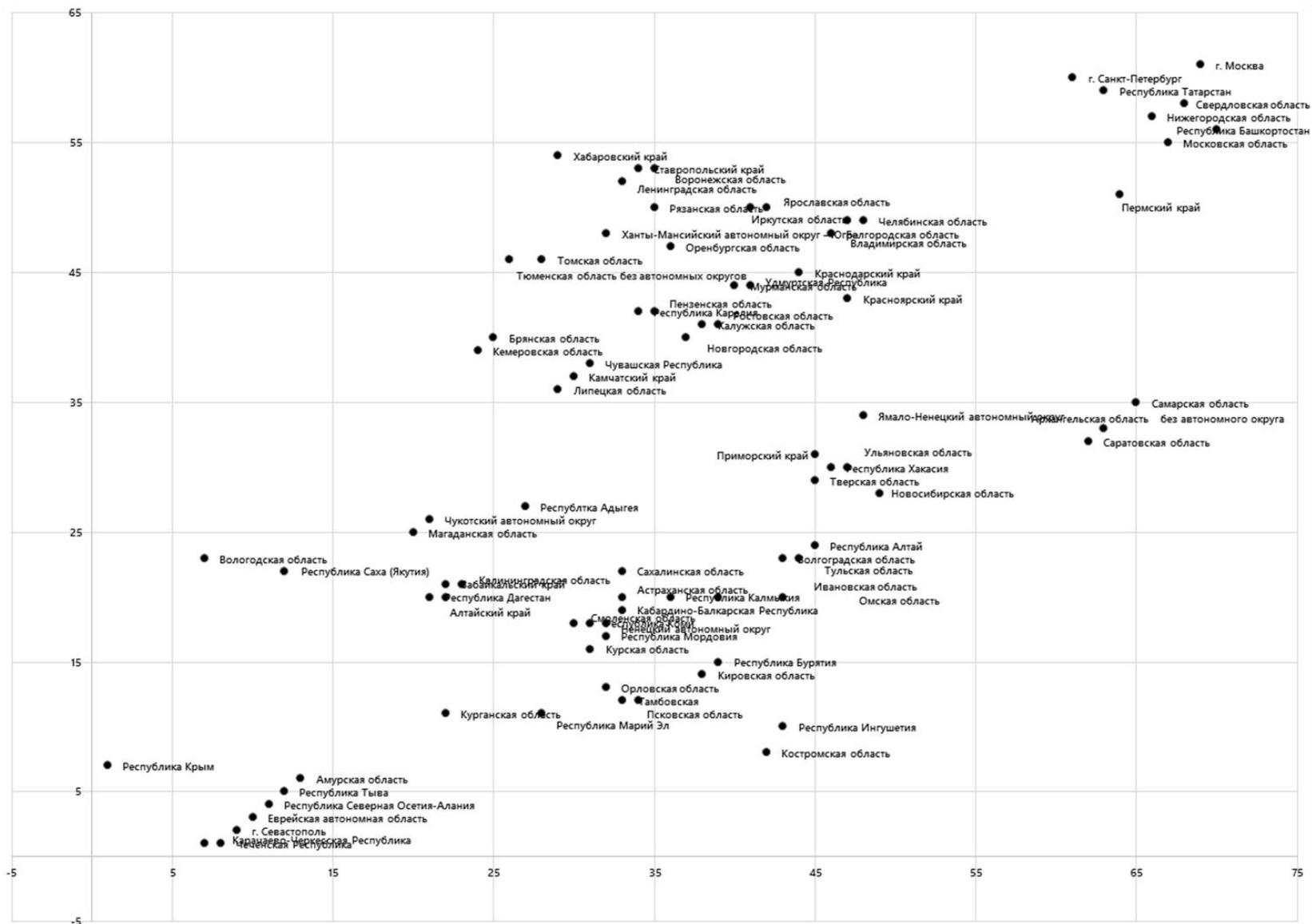
На шестом этапе построим агрегированную матрицу технологического развития промышленных структур регионов Российской Федерации на основе применения инструментария McKinsey (рисунок 32).

Анализ рисунка позволяет отметить несколько тенденций:

- выделяется три группы субъектов, которые концентрируются в интервале ранговых оценок (0; 25) симметрично относительно обеих отраслей; в интервале ранговых оценок (25; 55) и интервале (55; 75) соответственно;
- большая часть субъектов находится в центральной части диаграммы и имеет самый большой разброс в ранговых оценках (в пределах 30);
- очевидна общая тенденция поступательного движения субъектов, центрирующаяся вокруг биссектрисы первого координатного угла;
- синтетический показатель по оси X имеет большой разброс и вариативность развития субъектов Российской Федерации ввиду существенных отличий в уровне и специализации отраслевого развития промышленности региона, что подтверждается результатами анализа в третьем разделе данного исследования.

Такая группировка субъектов отражает общую картину технологического развития региональных промышленных структур, но требует детализации с позиции соотношения и направленности технологического развития субъекта и его промышленной структуры, а также фактических объемов показателей, определяющих его пропорции.

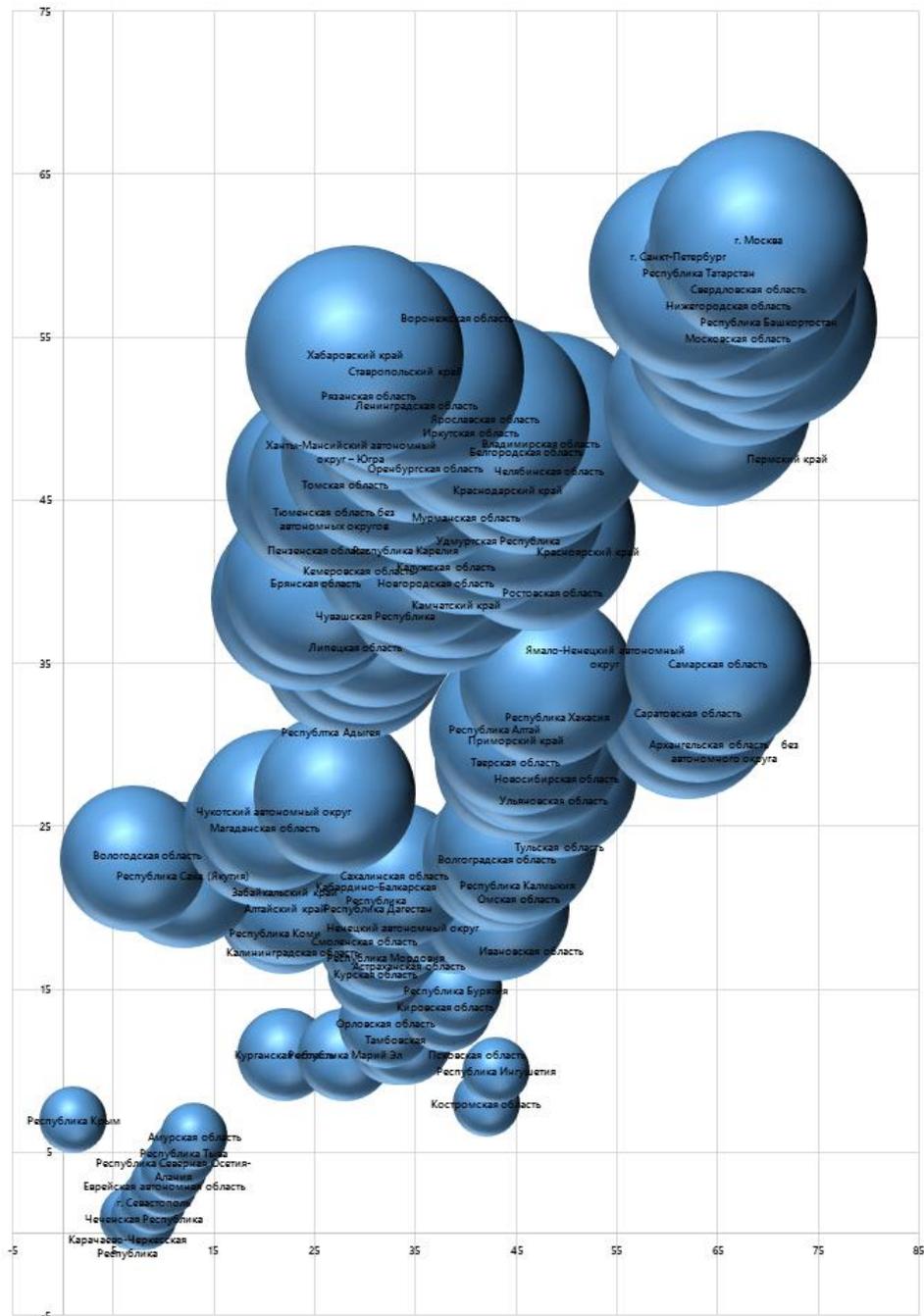
С этой точки зрения можно рассмотреть долю каждого субъекта в общем показателе технологического развития страны.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 32 – Агрегированная матрица технологического развития промышленных структур регионов Российской Федерации

Таким образом, чем больше значение обоих синтетических показателей, тем большего размера графическое отображение соответствующего субъекта на матрице (рисунок 33).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 33 – Характер технологической трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации

На основе рисунка 33 мы можем уточнить характеристики субъектов, принадлежащих к разным группам:

– субъекты, которые концентрируются в интервале ранговых оценок (0; 25), имеют наименьший вес и занимают наименьшую долю в общих технологических показателях;

– субъекты, которые концентрируются в интервале ранговых оценок (25; 55), занимают наибольший объем в общих показателях, но при этом обладают существенно различающимися пропорциями внутри своей группы;

– субъекты, которые концентрируются в интервале ранговых оценок (55; 75), обладают наибольшим весом в общих показателях и относительной сбалансированностью внутри своей группы.

Таким образом, становится очевидной не только общая тенденция поступательного движения субъектов, но и поступательное движение внутри каждой из представленных групп.

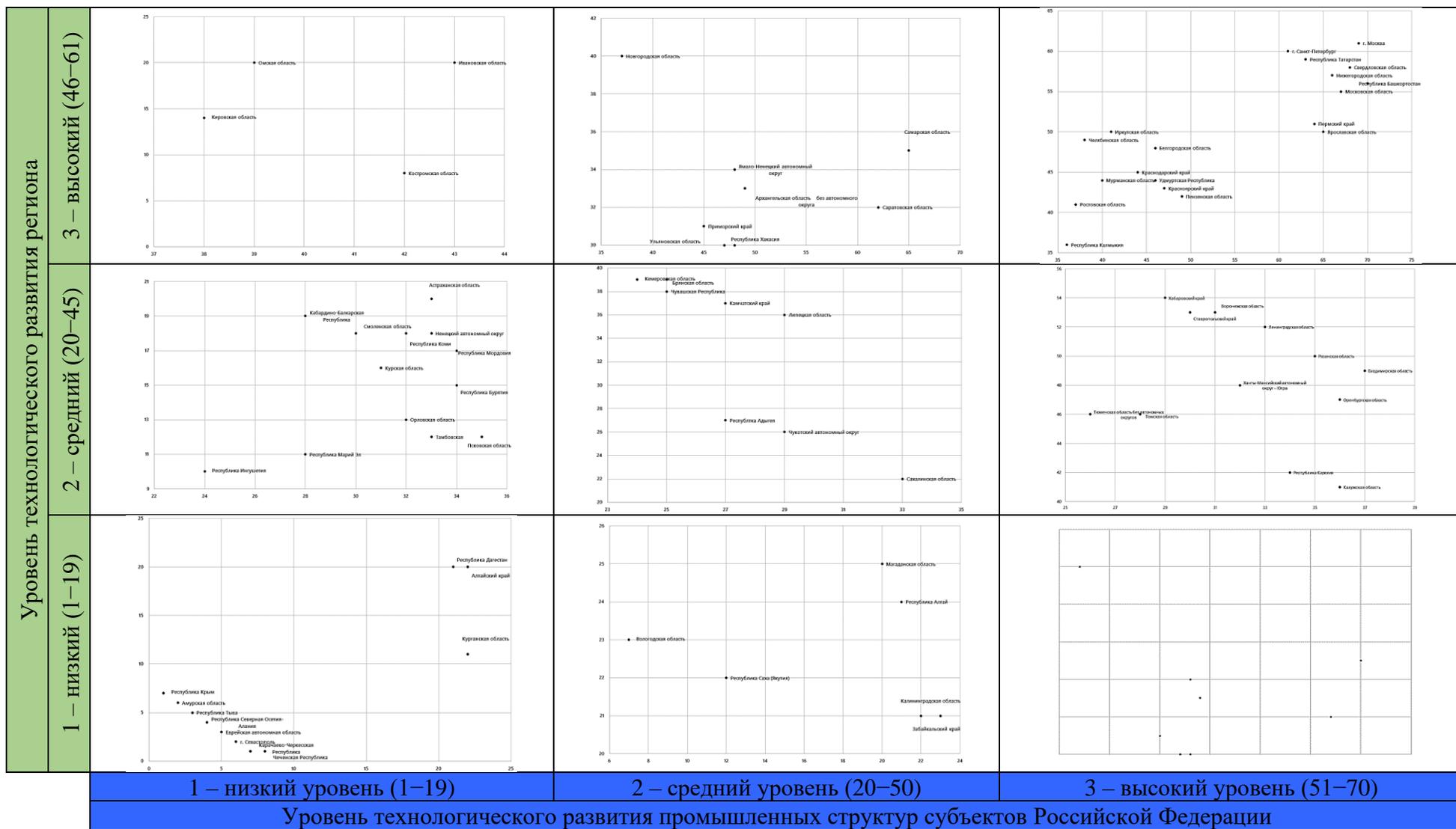
Наложение матрицы McKinsey на построенную агрегированную матрицу дает следующую картину (рисунок 34).

Полученная матрица имеет девять квадрантов, детальная характеристика которых дает нам основание предложить типологию технологического развития промышленных структур регионов России.

Каждому квадранту соответствует идеально-типическая форма технологического развития промышленной структуры субъекта, которая обладает определенными характеристиками, уровнем универсализма и исключает частные региональные характеристики.

В соответствии с шестым этапом методического инструментария цель предлагаемой типологии – выработать универсальный подход к оценке эффективности технологической трансформации промышленной структуры на национальном уровне в условиях нового уклада (таблица 25).

В качестве критериев представленной типологии выступают уровень развития, сбалансированность и пропорциональность технологического развития региона и промышленной структуры субъекта Российской Федерации.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 34 – Агрегированная матрица технологической трансформации промышленных структур регионов Российской Федерации

Таблица 25 – Типология технологического развития промышленных структур субъектов Российской Федерации

Тип	Характеристики	Субъекты Российской Федерации
1.1. Отстающий	Низкий уровень технологического развития промышленной структуры в условиях низкого научно-инновационного и технологического потенциала региона в целом. В рамках квадранта субъекты асимметрично развиты по обеим осям	Алтайский край, Курганская и Амурская области, Еврейская автономная область, г. Севастополь, республики Дагестан, Тыва, Крым, Северная Осетия – Алания, Карачаево-Черкесская и Чеченская
2.1. Неперспективный (отсутствие потенциала)	Низкий уровень технологического развития промышленной структуры на фоне относительно высокого научно-инновационного и технологического уровня развития региона в целом. В рамках квадранта субъекты асимметрично развиты по обеим осям	Вологодская, Магаданская, Калининградская области, республики Саха (Якутия) и Алтай, Забайкальский край
1.2. Затруднительный (наличие средовых барьеров)	Относительно высокий уровень технологического развития промышленной структуры сталкивается с барьерами для развития, связанными с отсутствием или недостаточным уровнем реализации научно-инновационного и технологического потенциала региона в целом. В рамках квадранта субъекты асимметрично развиты по обеим осям	Республики Ингушетия, Марий Эл, Бурятия, Мордовия, Коми, Кабардино-Балкария, Ненецкий автономный округ, Псковская, Орловская, Тамбовская, Астраханская, Курская, Смоленская области
2.2. Сбалансированный	Уровень технологического развития промышленной структуры соответствует уровню реализации научно-инновационного и технологического потенциала региона в целом. В рамках квадранта субъекты асимметрично развиты по обеим осям	Кемеровская, Брянская, Липецкая, Сахалинская области, Чукотский автономный округ, республики Чувашия, Адыгея, Камчатский край
3.1. Инвестиционно-затратный (ресурсозатратный)	Высокий уровень технологического развития промышленной структуры сталкивается с барьерами для развития, связанными с отсутствием или недостаточным уровнем реализации научно-инновационного и технологического потенциала региона в целом, что требует значительных затрат на создание соответствующих условий и поддержание имеющего уровня развития	–

Продолжение таблицы 25

Тип	Характеристики	Субъекты Российской Федерации
3.3. Инвестиционно привлекательный	Высокий уровень технологического развития промышленной структуры делает возможным привлечение значительных инвестиций в создание условий для реализации научно-инновационного и технологического потенциала региона в целом, что обеспечивает поступательный рост данной группы	Хабаровский и Ставропольский края, Воронежская, Ленинградская, Рязанская, Владимирская, Оренбургская, Тюменская, Томская, Калужская области, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
1.3. Перспективный	Низкий уровень технологического развития промышленной структуры на фоне высокого научно-инновационного и технологического уровня развития региона в целом, что делает широким круг возможных точек роста. В рамках квадранта субъекты асимметрично развиты по обеим осям	Кировская, Омская, Костромская, Ивановская области, Республика Карелия
2.3. Растущий (поступательный)	Относительно высокий уровень технологического развития промышленной структуры обеспечивается высоким уровнем реализации научно-инновационного и технологического потенциала региона в целом, что обеспечивает поступательный рост данной группы. В рамках квадранта субъекты ассиметрично развиты по обеим осям	Новгородская, Самарская, Саратовская, Архангельская, Ульяновская, Тульская, Тверская, Новосибирская области, Ямало-Ненецкий автономный округ, Приморский край, Республика Хакасия
3.4. Передовой	Относительно высокий уровень технологического развития промышленной структуры обеспечивается высоким уровнем реализации научно-инновационного и технологического потенциала региона в целом, что обеспечивает поступательный рост данной группы. В рамках квадранта субъекты асимметрично развиты по обеим осям	г. Москва, г. Санкт-Петербург, республики Татарстан, Башкортостан, Удмуртская, Калмыкия, Московская, Свердловская, Нижегородская области, Ярославская, Иркутская, Челябинская, Белгородская, Мурманская, Пензенская, Ростовская области, Красноярский, Краснодарский, Пермский края
Примечание – Составлено автором.		

Позиционирование регионов в технологическом пространстве позволяет:

– выявить потенциально привлекательные субъекты, которые требуют инвестирования в научно-инновационную инфраструктуру промышленности либо развитие промышленной структуры;

– обозначить границы технологической трансформации регионов, не исключив при этом значимые взаимосвязи со смежными отраслями и направлениями развития;

– рассматривать каждую из региональных промышленных структур как часть единой технологической системы Российской Федерации.

Придавая предложенной агрегированной матрице динамические характеристики, выявим основные тенденции технологической эволюции для каждого типа в соответствии с седьмым этапом заявленной методики (таблица 26).

Таблица 26 – Ключевые тенденции технологической эволюции промышленных структур субъектов Российской Федерации

Тип технологической трансформации	Ключевой тренд технологической трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации
1.1 2.1 2.3 3.3	Повышательный тренд, предполагающий поступательный и планомерный переход (адаптацию) к новому укладу
1.2 1.3 2.2 3.2	Понижательный тренд апостериорного перехода к новому укладу. При этом снижается исключительно уровень технологического развития региона, в то время как показатель по оси X растет. Это свидетельствует о сокращении асимметрии в субъектах 1.2, 1.3; усугублении асимметрии в регионах 2.2, 2.3
Примечание – Составлено автором.	

Динамика технологического развития регионов демонстрирует противоположные тенденции. Регионы, в которых наблюдается поступательная тенденция в развитии промышленных структур, настроены на активное создание, внедрение и тиражирование технологических инструментов и механизмов, как в производ-

ственной сфере, так и в сфере технологической инфраструктуры (наука, инновации, информационно-коммуникационные технологии и пр.).

В свою очередь, субъекты с различной скоростью снижения синтетических показателей находятся в состоянии догоняющего технологического развития, что предполагает принудительное внедрение технологий, дефицит или сокращение ресурсов и пр. Представленные тенденции отражены на рисунке 35.

Отметим различный угол наклона указанных тенденций, что объясняется различной динамикой изменения показателей, составляющих основу синтетических показателей. Кроме того, представленные тенденции имеют усредненный характер применительно к тому или иному типу технологической трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации. Тем не менее с позиции выявления общих тенденций представленные данные способны стать основой для построения траекторий трансформации промышленных структур в условиях технологической эволюции.

Таким образом, по итогам апробации семи этапов методического инструментария в рамках данного параграфа: определены текущие позиции промышленных структур регионов в процессе технологической трансформации на основе построенной агрегированной матрицы; предложена типология технологического развития промышленных структур по девяти идеально-типическим группам; диагностированы ключевые тенденции технологической трансформации промышленных структур регионов в современных условиях технологической эволюции.

Отметим, что представленная последовательность этапов позволяет выявить текущие тенденции в технологическом развитии промышленной структуры регионов, оценить степень их сбалансированности и пропорциональности и является основой для экспликации технологической трансформации промышленных структур отдельных субъектов с целью формирования представлений об их технологических изменениях. Эта процедура предусмотрена в рамках восьмого этапа предложенной методики и будет детально представлена в следующем параграфе.

4.3 Технологическая трансформация региональной промышленной структуры

Исходя из предложенного оценочного инструментария, основанного на необходимости квантификации процессов адаптации промышленной структуры к современным условиям технологической эволюции, в данном параграфе попытаемся диагностировать технологические изменения в конкретном субъекте Российской Федерации.

В качестве анализируемого объекта с этих позиций выберем Пермский край как традиционно-промышленный субъект Российской Федерации, демонстрирующий все обозначенные выше общие тенденции.

Для этого представим сравнительную диаграмму технологического развития отраслей промышленной структуры Пермского края в разрезе следующих показателей: предприятия, создающие высокопроизводительные рабочие места; число проектов, направленных на модернизацию производства; наличие отраслевого кластера (рисунок 36).

Из рисунка 36 очевидна несбалансированность развития промышленных отраслей.

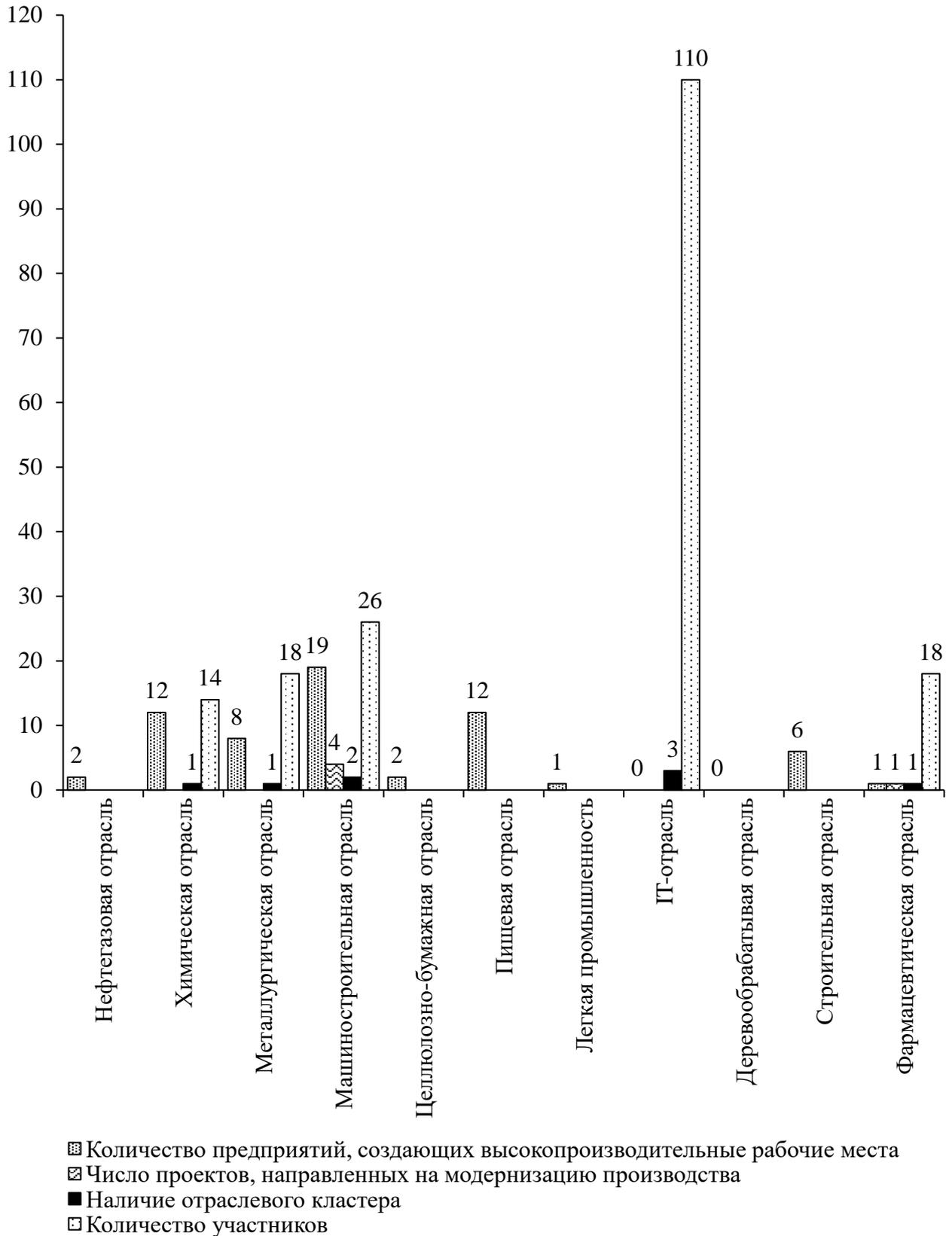
В частности, в числе проектов, направленных на модернизацию производства, отметим¹:

– ПАО «ПНППК», проект по импортозамещающему производству специальных оптических волокон с повышенной стойкостью к внешним воздействиям для информационных, мониторинговых и навигационных систем;

– АО «Медисорб», проект по созданию высокотехнологичного импортозамещающего фармацевтического производства ингаляционного анестетика;

– ООО «Навигатор – Новое машиностроение», проект по производству линейки прицепной высокопроизводительной кормозаготовительной техники;

¹ Региональный фонд развития промышленности Пермского края. – URL: <https://frpperm.ru> (дата обращения: 02.12.2020).



Примечание – Составлено автором по: Повышение производительности труда / Министерство промышленности, предпринимательства и торговли Пермского края. – URL: <https://minpromtorg.permkrai.ru/industry/povyshenie-proizvoditelnosti-truda> (дата обращения 12.04.2020).

Рисунок 36 – Технологическое развитие отраслей промышленной структуры Пермского края

– ПАО НПО «Искра», проект по созданию усовершенствованных центробежных компрессоров для транспортировки природного газа с проведением технического перевооружения основного производства;

– АО «Редуктор-ПМ», проект по модернизации гальванического производства;

– АО «Пермский завод «Машиностроитель», проект по созданию высокотехнологичного производства механической скоростной обработки и перфорации изделий авиационных двигательных установок из композитных материалов и титана.

Необходимо также отметить, что промышленные предприятия активно ведут обучение сотрудников в высокотехнологичном направлении (рисунок 37).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 37 – Высокотехнологичные направления обучения сотрудников промышленных предприятий Пермского края

Как видим, наибольшую долю занимает опережающее профессиональное обучение, которое направлено на сохранение кадрового потенциала при модернизации производства.

Несмотря на значительное число отраслевых кластеров (6), в разрезе участников можно отметить существенный дисбаланс IT-отрасли, которая в крае пред-

ставлена множеством небольших организаций (более 300). При этом помимо предприятий в кластеры входит значительное число научных и образовательных организаций, вклад которых можно оценить в форме получаемых патентов, значимых публикаций, в том числе в зарубежных изданиях.

В этом контексте имеет смысл проанализировать общую направленность исследований, сложившуюся в регионе.

Так, организации, имеющие научные публикации (в том числе зарубежные), ориентированы на естественно-научные направления (рисунок 38).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 38 – Распределение пропорций научных публикации по научным направлениям на 1 июня 2020 г.

При этом доля публикаций, индексируемых в зарубежных базах данных (Web of Science и Scopus), за последние пять лет составляет 8,9 %.

В свою очередь, комплексный балл публикационной активности в крае также деформирован в сторону естественно-научных направлений (рисунок 39).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 39 – Пропорции комплексного балла по отраслям научного знания в Пермском крае на 1 июня 2020 г.

С целью определения и графической демонстрации высокопроизводительности отраслей Пермского края был рассчитан так называемый коэффициент высокопроизводительности отраслей (К). Это условный коэффициент, позволяющий сопоставить объем предприятий, создающих высокопроизводительные рабочие места, и выручку предприятий отрасли.

Итак, представим формулу расчета коэффициента высокопроизводительности отраслей следующим образом:

$$K = \frac{A}{B}, \quad (11)$$

где A – доля предприятий отрасли, создающих высокопроизводительные рабочие места, в общем количестве предприятий, создающих высокопроизводительные рабочие места; B – доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей.

Расчет доли предприятий отрасли, создающих высокопроизводительные рабочие места, в общем количестве предприятий, создающих высокопроизводительные рабочие места, представлен в таблице 27.

Таблица 27 – Доля предприятий, создающих высокопроизводительные рабочие места в Пермском крае, по отраслям на 1 июня 2020 г.

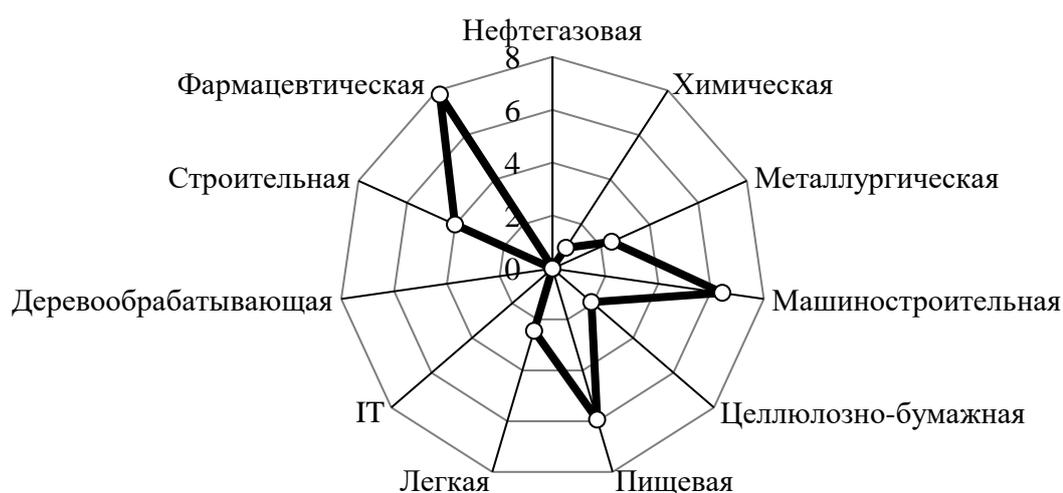
Отрасль	A , %
Нефтегазовая	3,2
Химическая	19,0
Металлургическая	12,7
Машиностроительная	30,2
Целлюлозно-бумажная	3,2
Пищевая	19,0
Легкая	1,6
IT	0,0
Деревообрабатывающая	0,0
Строительная	9,5
Фармацевтическая	1,6
<i>Всего</i>	<i>100,0</i>
Примечание – Составлено автором.	

Расчет коэффициента высокотехнологичного развития отрасли приведен в таблице 28.

Таблица 28 – Коэффициент высокопроизводительности отраслей промышленной структуры Пермского края на 1 июня 2020 г.

Отрасль	К
Нефтегазовая	0,05
Химическая	0,94
Металлургическая	2,43
Машиностроительная	6,43
Целлюлозно-бумажная	1,92
Пищевая	5,94
Легкая	2,44
IT	0,00
Деревообрабатывающая	0,00
Строительная	4,02
Фармацевтическая	7,81
<i>Общая выручка предприятий всех отраслей</i>	<i>1,00</i>
Примечание – Составлено автором.	

С целью визуализации данных коэффициенты высокопроизводительности отраслей представлены на рисунке 40.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 40 – Коэффициенты высокопроизводительности отраслей промышленной структуры Пермского края

На основе представленных данных констатируем, что самыми высокопроизводительными являются фармацевтическая, машиностроительная и пищевая отрасли. Отметим, что коэффициенты отражают уровень показателей высокопроизводительности к общему уровню развития отрасли. Соответственно, при весьма скромных позициях данных отраслей, показанных в третьем разделе настоящей работы, уровень их технологического развития очень высок.

Чтобы учесть большой спектр показателей технологического развития отраслей Пермского края, для каждой отрасли рассчитали ранговый коэффициент уровня высокотехнологического развития. Для расчета взяты за основу показатели:

- количество предприятий, создающих высокопроизводительные рабочие места;
- число проектов, направленных на модернизацию производства;
- наличие отраслевого кластера;
- количество участников отраслевого кластера.

По значениям этих показателей вычислены условные частные ранги каждой отрасли, на основе которых определен условный итоговый ранг (таблица 29).

Таблица 29 – Итоговые условные ранги уровня высокотехнологического развития отраслей экономики Пермского края на 1 июня 2020 г.

Отрасль	Ранг
IT	9
Деревообрабатывающая	1
Легкая	2
Машиностроительная	8
Металлургическая	7
Нефтегазовая	3
Пищевая	5
Строительная	4
Фармацевтическая	6
Химическая	7
Целлюлозно-бумажная	3
Примечание – Составлено автором.	

В нашем случае целесообразно присвоить минимальное значение ранга минимальному среднему значению того или иного показателя. Иными словами, чем больше итоговое ранговое значение, тем выше исходный показатель.

Метод ранжирования был выбран для определения итоговых значений, поскольку позволяет обойти такое ограничение, как разница единиц измерения показателей, входящих в группу.

Ранжирование позволяет выводить обобщенные показатели, не принимающие во внимание единицы измерения, но учитывающие величину того или иного частного показателя, а также дает возможность группировать субъекты по присвоенным им ранговым значениям.

Далее был рассчитан ранговый коэффициент уровня высокотехнологического развития отраслей. Это также условный коэффициент, позволяющий сопоставить объем предприятий, создающих высокопроизводительные рабочие места, и выручку предприятий отрасли, однако он учитывает больший спектр показателей по сравнению с коэффициентом высокопроизводительности отраслей.

Формула расчета рангового коэффициента уровня высокотехнологического развития отраслей ($K_{\text{ранговый}}$) выглядит следующим образом:

$$K_{\text{ранговый}} = \frac{C}{D}, \quad (12)$$

где C – итоговый условный ранг уровня высокотехнологического развития отраслей экономики; D – условный ранг уровня высокотехнологического развития отраслей экономик.

Итоговые условные коэффициенты уровня высокотехнологического развития отраслей представлены в таблице 30 и приложении Ш.

Из представленных расширенных данных очевидна асимметрия в сторону фармацевтической и IT-отраслей, которые можно отнести к пятому технологическому укладу.

Таблица 30 – Итоговые условные коэффициенты уровня высокотехнологического развития отраслей промышленной структуры Пермского края

Отрасль	Итоговый условный коэффициент уровня высокотехнологического развития отрасли	Этап технологической эволюции (принадлежность к укладу)
IT	4,50	V–VI
Деревообрабатывающая	1,00	III
Легкая	0,67	III
Машиностроительная	1,14	III–IV–V
Металлургическая	0,88	III–IV–V
Нефтегазовая	0,30	IV–V
Пищевая	0,83	III
Строительная	0,80	III
Фармацевтическая	6,00	V–VI
Химическая	0,78	IV–V
Целлюлозно-бумажная	0,75	III
Примечание – Составлено автором.		

Полученные итоговые условные коэффициенты уровня высокотехнологического развития отраслей Пермского края можно назвать совокупностью данных, отражающих технологические пропорции в процессе трансформации промышленной структуры региона (рисунок 41). При этом очевидны интересные тенденции:

– итоговые условные коэффициенты уровня высокотехнологического развития отраслей развития отрасли промышленной структуры Пермского края весьма асимметричны;

– наибольшее значение данного показателя имеет фармацевтическая отрасль, что можно объяснить небольшим количеством крупных предприятий, активно включенных в технологическую трансформацию, на фоне относительной развитости отрасли в целом;

– фактически для всех отраслей промышленной структуры Пермского края можно отметить высокий потенциал в наращивании итогового условного коэффициента высокотехнологического развития;



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 41 – Технологические пропорции в промышленности Пермского края (на основе итоговых условных коэффициентов уровня высокотехнологического развития отраслей экономики Пермского края)

– также отметим высокий уровень высокотехнологического развития машиностроительной, ИТ, строительной и пищевой отраслей. Такая оценка совпадает с выводами, например, компании IDC, иллюстрирующими подобный тренд относительно страны в целом¹: например, промышленность в целом занимает первое место среди отраслей экономики по уровню инвестиций в развитие интернета ве-

¹ International Data Corporation (IDC). – URL: <https://www.idc.com> (дата обращения: 08.12.2020).

щей, а наиболее привлекательными являются отрасли машиностроения (аддитивные технологии), строительная и химическая (композиционные материалы) и пр.;

– нефтегазовая отрасль не отличается высокими позициями, что можно связать с преимущественным приобретением технологий за рубежом, ориентацией на развитие сырьевого рынка. В связи с этим ее возможности в достижении уровня высокотехнологического развития достаточно ограничены и могут быть связаны с перерабатывающими секторами, совершенствованием бизнес-процессов и пр.

Подытожим ключевые результаты данного раздела работы. Нами предложен методический инструментарий, сочетающий комплекс эконометрических методов, учитывающий параметрические и непараметрические данные. В результате его апробации на субъектах Российской Федерации удалось доказать системный характер применения авторского методического подхода. Это выразилось в определении текущих позиций технологической трансформации промышленных структур регионов на агрегированной матрице; разработке типологии технологического развития промышленных структур по девяти идеально-типическим группам; диагностике ключевых тенденций технологической трансформации.

Помимо этого, сделан акцент на оценке степени сбалансированности и пропорциональности развития промышленных структур в современных технологических условиях, что послужило основой для экспликации технологической трансформации Пермского края.

Можно констатировать возможность применения предложенного инструментария на меж- и внутрирегиональном уровнях, что принципиально важно в условиях всего многообразия региональных отраслевых особенностей.

Таким образом, на обширном эмпирическом материале на основе авторских методологических положений всесторонне раскрыто содержание и направленность трансформации региональных промышленных структур с учетом ориентиров технологической эволюции.

В следующем разделе на основе моделирования выявленных тенденций, определим траектории трансформации промышленных структур регионов в условиях технологической эволюции.

5 Перспективы трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

5.1 Стратегические ориентиры трансформации региональной промышленной структуры

С развитием процессов трансформации региональной промышленной структуры на современном этапе связаны как ожидания экономического роста, повышения конкурентоспособности, так и риски, обуславливающие сокращение рабочих мест, межрегиональную дифференциацию и пр. Регионы России принимают стратегии и планы действий, нацеленные на адаптацию к новым технологическим условиям в форме разработки и реализации технологий искусственного интеллекта, обработки больших данных, распределенного реестра или интернета вещей и пр.

В таких условиях на первый план выходит задача разработки информационно-аналитического обеспечения управления процессами трансформации региональных промышленных структур на национальном, региональном и отраслевом уровнях, а также внедрения необходимых для этого инструментов¹.

Наша страна начиная с 2016 г. включилась в процесс цифровой трансформации экономики, разработав Стратегию развития информационного общества и программу «Цифровая экономика Российской Федерации»².

¹ Katz R. Social and economic impact of digital transformation on the economy // *Intereconomics*. – 2009. – Vol. 44, no. 1. – P. 41–48.

² О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.: указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203. – URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf> (дата обращения: 02.12.2020); Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утв. распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632; Планы мероприятий («дорожные карты») по направлениям программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утв. Правительственной комиссией по использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности (протокол от 18 декабря 2017 г. № 2 и протокол от 9 февраля 2018 г. № 1).

Представленные в третьем и четвертом разделах методика и методический инструментарий, которые в совокупности дают возможность анализировать процессы трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции, позволяют обосновать и рассчитать коэффициент трансформации региональных промышленных структур на региональном и отраслевом уровнях. Посредством данного коэффициента возможно проводить межрегиональные и межотраслевые сопоставления степени готовности региональных промышленных структур, адаптации к воздействиям условий технологической эволюции на современном этапе.

Данный коэффициент призван стать информационно-аналитическим инструментом, который возможно использовать при разработке и корректировке стратегического развития промышленных структур в субъектах Российской Федерации. Кроме того, по итогам расчетов можно сформировать карту субъектов Российской Федерации по скорости трансформации региональных промышленных структур на современном этапе для группы из 85 регионов России.

Необходимость разработки коэффициента трансформации региональных промышленных структур обусловлена следующими обстоятельствами:

– существующие системы показателей имеющихся подходов не учитывают стратегические ориентиры Российской Федерации в сфере трансформации региональных промышленных структур;

– в управленческой практике регионов нет комплексного показателя, основанного на представленном в настоящей работе наборе показателей, отражающих, наряду с оценкой готовности субъекта Российской Федерации к адаптации к современным технологическим условиям, степень проникновения технологий в различные отрасли промышленности.

В основу разработки коэффициента трансформации региональных промышленных структур положен авторский интегративный методический подход, который включает методы, способные количественно оценивать факторное влияние тех или иных явлений на изменения в региональных промышленных структурах; дает возможность измерять количественные и качественные параметры транс-

формации; учитывает условия технологической эволюции на современном этапе; позволяет анализировать переходные процессы в развитии региональных промышленных структур.

Кроме того, разработанный методический подход предполагает на основе расчета данного коэффициента построение траекторий трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

Отметим, что точная количественная оценка процессов трансформации затруднена, поскольку невозможно их наблюдать в краткосрочном периоде. Кроме того, весьма сложно интерпретировать эффекты в развитии региональных промышленных структур, обусловленные именно технологическими условиями, а не иными процессами и явлениями. Поэтому наиболее релевантным вариантом оценки является синтез методического инструментария анализа трансформации региональных промышленных структур и методики ее оценки, включающих комплекс метрик, в совокупности отражающих характер происходящих изменений.

Коэффициент трансформации региональных промышленных структур состоит из трех интегральных коэффициентов:

- 1) коэффициент трансформации добывающих отраслей региона;
- 2) коэффициент трансформации обрабатывающих отраслей региона;
- 3) коэффициент трансформации отраслей промышленной структуры субъекта Российской Федерации.

Рассмотрим подробнее процесс их расчета.

Для расчета коэффициента трансформации добывающих отраслей региона используем следующую формулу:

$$k_{\text{трп (добывающие отрасли)}} = \frac{\left| \int_j^i f(x) dx \right|}{\frac{1}{2} ab}, \quad (13)$$

Где $k_{\text{трп (добывающие отрасли)}}$ – коэффициент трансформации добывающих отраслей n -го региона; $f(x)$ – функция, описывающая сложившуюся динамику изменений отрас-

лей за исследуемый период (приложение Г); i, j – пределы интегрируемой функции как границы динамики изменения отраслей n -го региона за исследуемый период; a – уровень технологического развития промышленной структуры n -го субъекта Российской Федерации (приложение Т); b – уровень технологического развития n -го субъекта Российской Федерации (приложение Ф); n – количество субъектов Российской Федерации.

Для расчета коэффициента трансформации обрабатывающих отраслей региона используем следующую формулу:

$$k_{\text{трп (обрабатывающие отрасли)}} = \frac{\left| \int_j^i g(x) dx \right|}{\frac{1}{2} ab}, \quad (14)$$

где $k_{\text{трп (обрабатывающие отрасли)}}$ – коэффициент трансформации обрабатывающих отраслей n -го региона; $g(x)$ – функция, описывающая сложившуюся динамику изменений отраслей за исследуемый период (приложение Д); i, j – пределы интегрируемой функции как границы динамики изменения отраслей n -го региона за исследуемый период; a – уровень технологического развития промышленной структуры n -го субъекта Российской Федерации (приложение Т); b – уровень технологического развития n -го субъекта Российской Федерации (приложение Ф); n – количество субъектов Российской Федерации.

Для расчета коэффициент трансформации отраслей промышленной структуры субъекта Российской Федерации используем следующую формулу:

$$k_{\text{трп (S)}} = \frac{\left| \int_j^i \mu(x) dx \right|}{k_{\text{(ранговый)}}}, \quad (15)$$

где $k_{\text{трп (S)}}$ – коэффициент трансформации отрасли t субъекта Российской Федерации (S); $\mu(x)$ – функция, описывающая сложившуюся динамику изменений отрасли

m за исследуемый период (приложение Щ); i, j – пределы интегрируемой функции как границы динамики изменения отрасли m региона S за исследуемый период; $k_{(\text{ранговый})}$ – коэффициент высокопроизводительности отрасли m (приложение Щ); m – количество анализируемых отраслей промышленной структуры субъекта Российской Федерации; S – конкретный субъект Российской Федерации.

Для расчета коэффициента трансформации региональных промышленных структур используем следующую формулу:

$$k_{\text{тр}} = \frac{\left| \int_j^i f(x) dx \right| + \left| \int_j^i g(x) dx \right|}{a_{(\text{весовой коэффициент})}} = \frac{k_{\text{трп (добывающий отрасли)}} + k_{\text{трп (обрабатывающие отрасли)}}}{a_{(\text{весовой коэффициент})}}. \quad (16)$$

Исходя из того, что динамика региональных промышленных и технологических показателей определяет качественные характеристики региональной промышленной структуры, траекторию ее развития, их соотношение находится в пределах от нуля до единицы.

Чем ближе значение коэффициента трансформации к единице, тем выше скорость адаптации региональных промышленных структур к современным технологическим условиям.

На основе расчетов в соответствии с предложенными формулами получены данные, отраженные в приложении Щ.

Итоговые значения коэффициента трансформации региональных промышленных структур представлены на рисунке 42.

Среди регионов с наиболее высоким коэффициентом трансформации промышленной структуры можно назвать: г. Москва (0,588), Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа (0,489 и 0,472 соответственно), Республика Татарстан (0,54), Республика Башкортостан (0,519), Самарская область (0,51), Свердловская область (0,497), Иркутская область (0,473), Пермский край (0,5), Тюменская область (0,518), Волгоградская область (0,501), Челябинская область (0,485), Новосибирская область (0,478) и др.

В целом в результате региональных сопоставлений результатов можно заключить:

– величина коэффициента трансформации региональных промышленных структур колеблется в диапазоне от 0,12 до 0,58, что говорит о высокой неоднородности процессов трансформации;

– максимальная величина коэффициента позволяет говорить о высоком резерве технологических возможностей субъектов Российской Федерации и необходимости активизации регионального управления в направлении задействования отраслей промышленности в процессе адаптации к сложившимся технологическим условиям.

Отметим также следующие особенности оценки трансформации региональных промышленных структур (рисунок 43).

Во-первых, отметим, что процесс трансформации добывающих отраслей имеет большую дифференциацию (диапазон значений колеблется от 0,03 до 0,55), т. е. трансформационные процессы в данных отраслях носят более разобщенный и разнонаправленный характер.

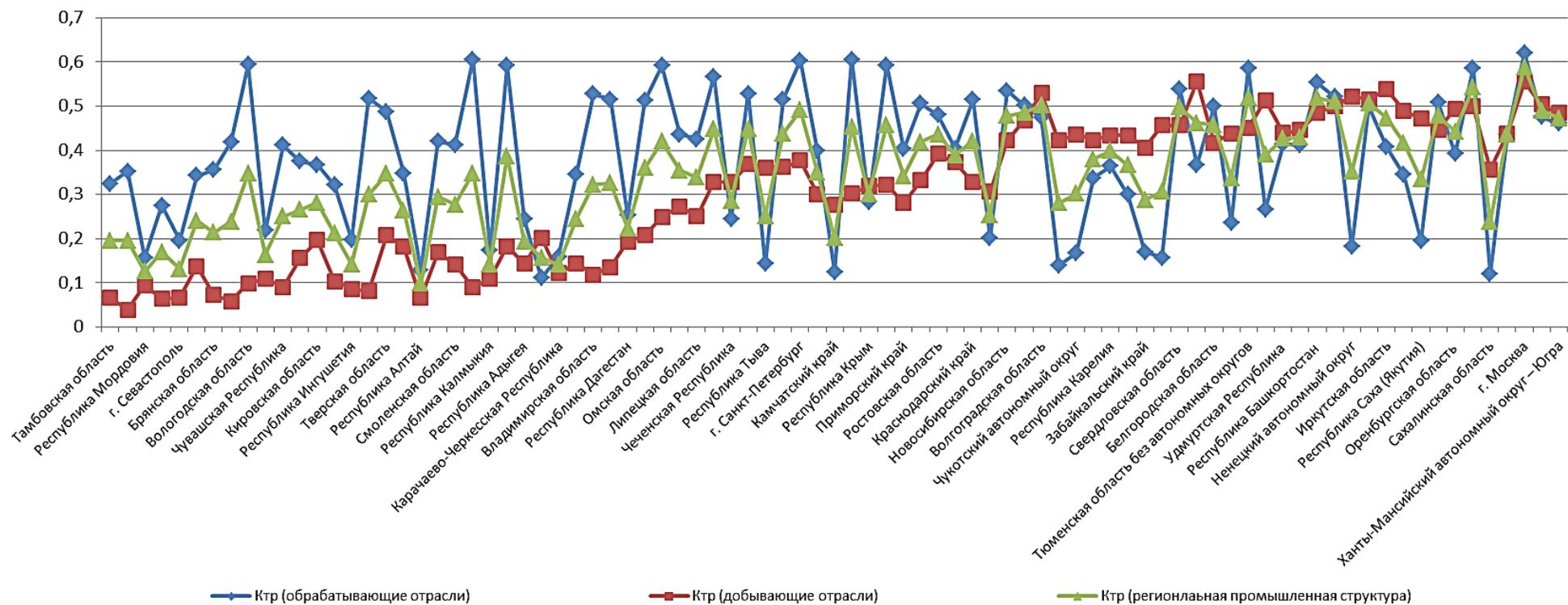
Во-вторых, процесс трансформации обрабатывающих отраслей, несмотря на существенный разброс значений, обладает более высокой динамикой.

В-третьих, чем уже границы отраслевой динамики, тем быстрее происходят процессы трансформации.

На отраслевом уровне рассчитаем коэффициент трансформации для Пермского края (таблица 31). Представленные коэффициенты дают представление о перспективах отраслей промышленности региона.

Например, нефтегазовая отрасль, определяемая естественными ограничениями, должна быть ориентирована на сохранение сложившихся объемов добычи, выполняя роль каркаса в развитии промышленной структуры.

Химическая промышленность (в том числе фармацевтическая отрасль), представленная несколькими подотраслями, обладает огромным потенциалом в направлении создания новых материалов (например, композитов).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 43 – Коэффициенты трансформации региональных промышленных структур в разрезе субъектов Российской Федерации

Таблица 31 – Коэффициенты трансформации отраслей промышленной структуры Пермского края

Отрасль	Прогнозная функция	Интеграл функции	$k_{\text{ранговый}}$	$k_{\text{тр}}$
Машиностроительная	$y = -110,76x^3 + 3716,1x^2 - 38906x + 158720$	0,160	1,14	0,14
Нефтегазовая	$y = -11,737x^3 + 331,72x^2 - 3185,2x + 14958$	0,015	0,30	0,05
Целлюлозно-бумажная	$y = -37,086x^3 + 1046x^2 - 9295,8x + 32056$	0,032	0,75	0,04
Металлургическая	$y = -149,79x^3 + 4508,6x^2 - 42378x + 151425$	0,150	0,88	0,17
Пищевая	$y = 31,184x^3 - 860,59x^2 + 7126,8x - 731,54$	0,044	0,83	0,05
Химическая	$y = 0,8763x^3 + 174,28x^2 - 3475,4x + 45070$	0,450	0,78	0,58
Строительная	$y = 48,392x^3 - 1077x^2 + 5589,3x + 46394$	0,460	0,80	0,58
Деревообрабатывающая	$y = 23,455x^3 - 508,32x^2 + 2306,8x + 11223$	0,110	1,00	0,11
IT	$y = -2,1626x^3 + 18,055x^2 + 421,37x + 3894,7$	3,800	4,50	0,84
Фармацевтическая	$y = -89x^2 + 2220x - 1\ 2477$	2,490	6,00	0,42
Легкая	$y = 80,237x^2 - 2244,6x^2 + 19725x - 47485$	0,050	0,67	0,07
Примечание – Составлено автором.				

Машиностроительная отрасль, включающая различные по характеру производимой продукции подотрасли, имеет наиболее неопределенные перспективы, но в целом нуждается в дополнительной государственной поддержке и длительной модернизации, что в некоторой степени можно отнести и к развитию деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной отраслей.

Среди перспективных отметим строительную, металлургическую отрасли.

Необходимо также определить функциональные ориентиры развития отраслей промышленной структуры в направлении сбалансированного развития и повышения конкурентоспособности, т. е. достичь оптимальных пропорций итоговых коэффициентов трансформации отраслей промышленной структуры Пермского края, что позволит установить направления региональной промышленной политики и определить перечень отраслевых мероприятий.

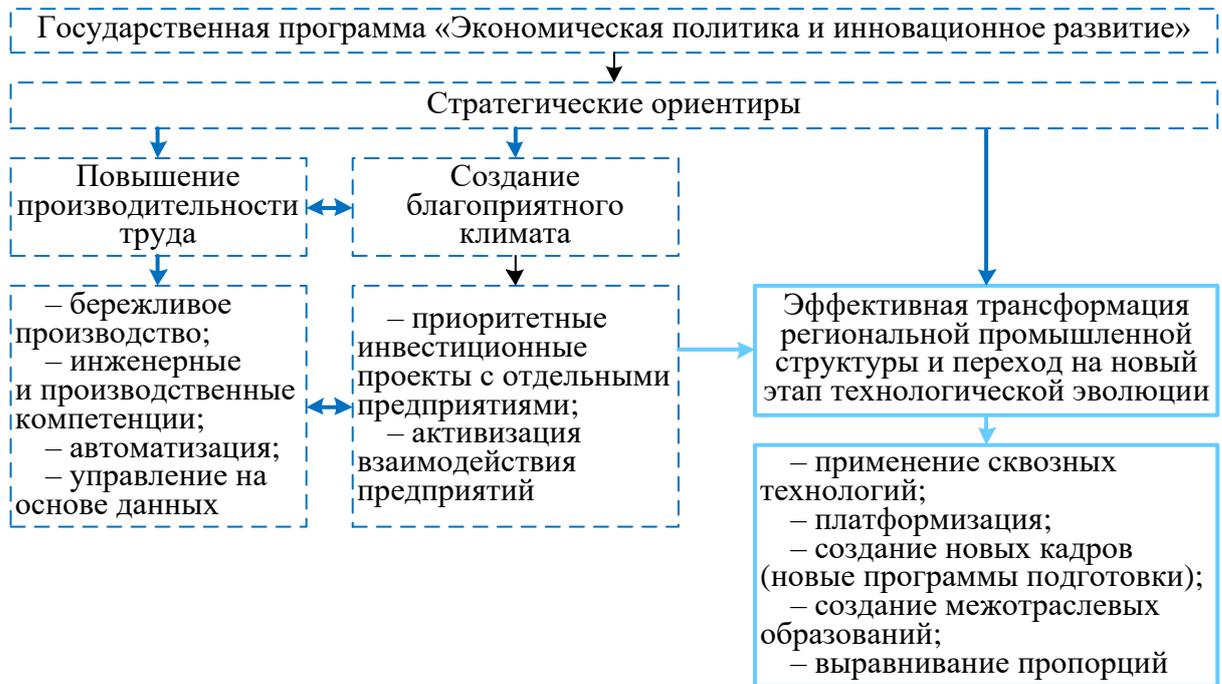
В связи с тем, что в региональной стратегии в качестве цели обозначено комплексное и сбалансированное развитие Пермского края, измеряемое через набор общественно признанных показателей¹, рассмотрим стратегические ориентиры трансформации промышленной структуры региона с позиции существующей системы государственного программирования (рисунок 44).

Таким образом, обеспечение эффективной трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции напрямую зависит от эффективности разработки и принятия управленческих решений, направленных на внедрение, диагностику, моделирование и корректировку траектории данного процесса.

Преимущества разработанного коэффициента трансформации:

– используемые в качестве основы показатели трансформации региональных промышленных структур воспроизводят общую картину и ориентированы на изменение технологических условий. Такой подход позволяет использовать коэффициент трансформации и его составные части как самостоятельный аналитический инструмент;

¹ О стратегии социально-экономического развития Пермского края до 2026 г.: постановление Законодательного собрания Пермского края от 1 декабря 2011 г. № 3046. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/430522243> (дата обращения: 02.12.2020).



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 44 – Стратегические ориентиры трансформации региональной промышленной структуры Пермского края

– для получения более детальной отраслевой картины коэффициент трансформации региональных промышленных структур рассчитывается на основе интегральных и синтетических показателей, характеризующих трансформацию отдельных регионов и отраслей;

– в качестве референтной группы субъектов Российской Федерации для сравнительной оценки процессов трансформации были выбраны все 85 регионов. При этом при расчете коэффициентов трансформации был использован гибкий подход, позволяющий регулировать пределы интегрируемых функций на базе региональных тенденций конкретного субъекта Российской Федерации;

– для расчета коэффициента трансформации использовано графическое представление данных: определение площади фигуры, ограниченной кривой и биссектрисой первого координатного угла в определенных (для каждого субъекта Российской Федерации) пределах;

– большой набор разнообразных показателей обеспечивает устойчивость итоговой оценки по отношению к искажениям отдельных показателей;

– нормализация показателей производилась исходя из представления о максимальном соответствии сложившейся региональной отраслевой структуры условиям технологической эволюции на современном этапе. Например, значение коэффициента 0,3 означает, что промышленная структура определенного субъекта Российской Федерации в процессе перехода к новым технологическим условиям достигла 30 % от максимума.

Полученный коэффициент трансформации региональных промышленных структур носит стратегический характер, его количественные результаты являются долгосрочными, низкие позиции того или иного региона (отрасли) соответствуют сложившимся экономическим реалиям. Рассчитанные коэффициенты трансформации позволяют определить траектории исследуемого процесса.

Таким образом, в настоящем параграфе представлен инструментарий оценки трансформации региональных промышленных структур, включающий ряд разработанных автором положений и этапов, который может использоваться на различных уровнях управления для формирования и корректировки стратегий и планов регионального промышленного развития и цифровой трансформации, коэффициент трансформации региональных промышленных структур.

5.2 Траектории трансформации региональной промышленной структуры

Актуальные тенденции и перспективы технологического развития субъектов Российской Федерации на современном этапе эволюции определяются тем, что внедрение технологий во многом инициировано органами региональной власти и в условиях усложнения экономических процессов приобретает значение единой региональной политики¹. Любой субъект Российской Федерации представляет собой единую территорию, в масштабе которой должны единым образом развивать-

¹ Жихаревич Б. С. Риски и угрозы в стратегиях российских регионов // Региональная экономика. Юг России. – 2020. – Т. 8, № 4. – С. 19–29.

ся ключевые отрасли промышленной структуры. Но при этом на национальном уровне можно наблюдать в комплексе всю совокупность точек роста, спрогнозировать развитие процессов трансформации, разработать рекомендации по корректировке региональных решений в контексте новых технологических вызовов¹.

В связи с этим в процессе трансформации региональных промышленных структур возникает необходимость выстраивания траекторий, способных стать основой для регулирования развития субъекта Российской Федерации в условиях технологической эволюции.

Исходя из полученных в третьем и четвертом разделах результатов апробации методического инструментария и методики, а также с учетом рассчитанных коэффициентов трансформации, смоделируем траектории трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции.

С этой целью попытаемся совместить матрицы, отражающие промышленное и технологическое развитие субъектов Российской Федерации, и на этом основании построим модель трансформации региональной промышленной структуры, лежащую в русле теории графов.

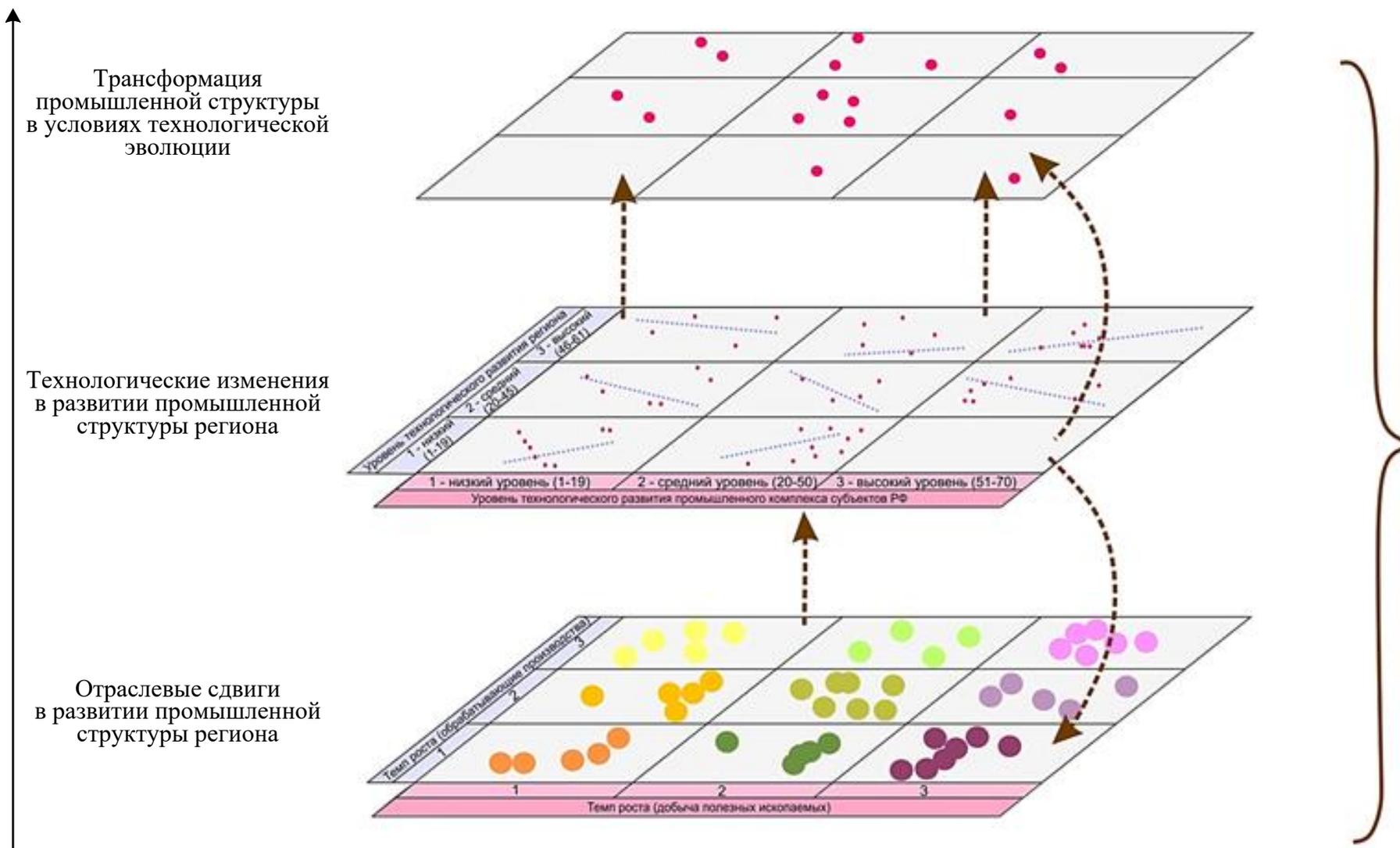
В качестве вершин выступают: позиции промышленных структур регионов по уровню развития, сгруппированные по соответствующим квадрантам; позиции промышленных структур регионов по уровню технологического развития, объединенные по соответствующим типам.

В качестве дуг можно рассматривать взаимнообратную направленность развития данных процессов применительно к конкретному субъекту, в части принадлежности к квадрантам отдельных матриц.

При этом формируется своеобразная проективная плоскость, позволяющая изобразить ориентированный граф (орграф), представляющий собой модель трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации.

На рисунке 45 показан процесс формирования проективной плоскости, представляющей собой циклическое пространство.

¹ Вызовы социально-экономическому развитию регионов России / А. А. Куклин, В. П. Чичканов, Е. В. Чистова и др.; под ред. А. А. Куклина, В. П. Чичканова. – Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2018. – 324 с.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 45 – Построение модели трансформации промышленных структур субъектов в условиях технологической эволюции

Для удобства обозначим границы данного пространства как *ABCD*. Фактически оно сочетает две координатные плоскости, положенные в основу методик, представленных в третьем и четвертом разделах.

В качестве вершин выступают группы субъектов, имеющих схожие изменения в позициях по промышленному и технологическому развитию. Фактически такие субъекты зафиксированы в определенного рода сингулярном состоянии и различны: синие вершины – группы субъектов со схожей позицией в промышленном развитии; красные узлы – группы субъектов со схожей позицией в технологическом развитии; черные вершины – субъекты, не изменившие позиций (таблица 32).

Таблица 32 – Изменение позиций субъектов Российской Федерации в условиях технологической эволюции

Позиция промышленного развития региона	Позиция технологического развития региона	Наименование субъектов РФ
1.1	3.2	Томская область
1.1	2.1	Республика Саха (Якутия)
1.1	3.3	Республика Калмыкия, Мурманская область
1.1	1.2	Орловская, Смоленская области, Кабардино-Балкарская Республика
2.1	2.2	Кемеровская область
2.1	1.1	Республика Дагестан
2.1	2.1	Волгоградская область
2.1	1.3	Ивановская область
2.1	3.3	Пензенская, Московская области
2.1	2.3	Ульяновская область
2.1	3.2	Рязанская область
2.1	1.2	Республика Мордовия
3.1	1.1	Чеченская Республика
3.1	3.2	Ленинградская область, Ставропольский край, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
3.1	2.3	Республика Хакасия, Приморский край
3.1	3.3	Республика Татарстан, Белгородская область

Продолжение таблицы 32

Позиция промышленного развития региона	Позиция технологического развития региона	Наименование субъектов РФ
3.1	2.2	Брянская область
3.1	1.2	Тамбовская область, Республика Ингушетия
3.1	2.1	Калининградская область
2.1	1.2	Республики Бурятия, Коми
2.1	1.3	Республика Карелия
2.1	3.3	Республика Башкортостан, Иркутская область
2.1	2.2	Республика Чувашия
2.1	3.2.	Оренбургская область
2.1	2.1	Вологодская область
2.1	2.3	Новгородская, Самарская области
2.1	1.1	Республика Северная Осетия – Алания
2.2	2.2	Липецкая область
2.2	2.3	Тульская, Тверская, Саратовская области
2.2	1.2	Курская область
2.2	1.3	Костромская, Кировская области
2.2	3.3	Ярославская, Ростовская, Нижегородская области, Пермский край, Удмуртская Республика
2.2	1.1	Карачаево-Черкесская Республика
2.3	2.2	Республика Адыгея
2.3	3.2	Калужская область, Хабаровский край
2.3	2.3	Ямало-Ненецкий автономный округ
2.3	3.3	Краснодарский край
1.3	1.1	Амурская область, Еврейская автономная область
1.3	3.3	Челябинская область, Красноярский край
1.3	2.3	Архангельская, Новосибирская области
1.3	1.3	Омская область
1.3	1.2	Астраханская область
1.3	2.1	Магаданская область
1.3	2.2	Чукотский автономный округ
2.3	2.2	Сахалинская область
2.3	1.2	Псковская область
2.3	3.2	Владимирская область

Продолжение таблицы 32

Позиция промышленного развития региона	Позиция технологического развития региона	Наименование субъектов РФ
2.3	1.1	Курганская область
3.3	3.2	Воронежская область
3.3	1.2	Ненецкий автономный округ, Республика Марий Эл
3.3	1.1	Республики Крым, Тыва, Алтайский край
3.3	2.2	Камчатский край
Примечание – Составлено автором.		

Дуги, соединяющие вершины, взаимнообратны и отражают связанность орграфа.

В зависимости от количества исходящих и входящих в вершину дуг рассчитана валентность каждой вершины (таблица 33).

Таблица 33 – Валентность вершин орграфа трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

Обозначение синей вершины	Валентность	Обозначение красной вершины	Валентность
1.1.	7	1.1	2
1.2	6	1.2	7
1.3	4	1.3	–
2.1	4	2.1	4
2.2	5	2.2	6
2.3	6	2.3	6
3.1	5	3.1	7
3.2	3	3.2	6
3.3	7	3.3	5
Примечание – Составлено автором.			

Черные вершины являются изолированными и не имеют валентности, поскольку ни одна из дуг не инцидентна им. Синтез эконометрических методов и ав-

торского подхода позволяет рассматривать вершины безотносительно к содержательным характеристикам неделимых объектов, представляющих собой новые структуры, зависящие от целеполагания и логики построения графа. В нашем случае это региональные промышленные структуры, которые являются «помеченными вершинами», т. е. связанными с дополнительной информацией, которая позволяет их различать (рисунок 46).

На графе обозначена направленность вершин, позволяющая отражать трансформацию промышленных структур субъектов Российской Федерации в проективном пространстве. Поскольку все дуги взаимнообратны, то можно говорить о существовании цикла – замкнутой цепи или контура представленного механизма, в рамках которого можно различить траектории.

На основании расчета цикломатического числа данного графа определим все возможные траектории в изменении позиций субъектов:

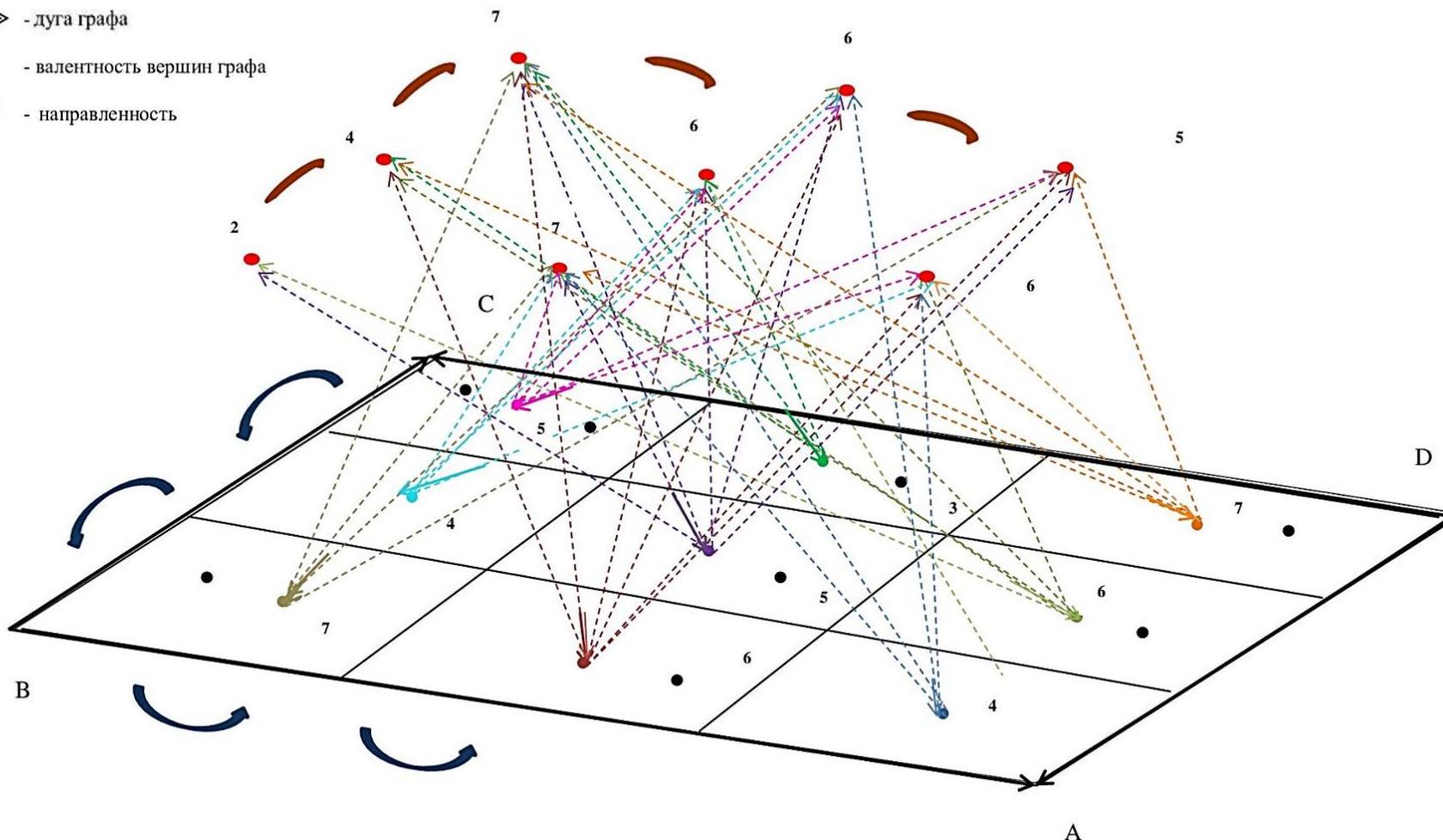
$$C = N - n + 1, \quad (17)$$

где N – количество дуг; n – количество вершин.

$$C = 43 - 25 + 1 = 19 \text{ (траекторий)}. \quad (18)$$

Применительно к нашему графу цикломатическое число 19 соответствует количеству сложившихся траекторий трансформации промышленных структур. Такое количество траекторий говорит о разобщенности процессов трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации, отсутствии системности и планомерности действий в этом направлении. Соответственно, количество траекторий обратно пропорционально уровню системности в трансформации промышленной структуры. В перспективе число траекторий должно сокращаться, что будет свидетельствовать о единообразии и типизации процесса трансформации в условиях технологической эволюции. При выборе траектории для конкретного субъекта Российской Федерации необходимо исходить не из приоритетности технологий, а из степени влияния на развитие промышленной структуры и создания конкурентных преимуществ.

- ABCD - проективная плоскость
- - вершины графа
- - изолированная вершина графа
- > - дуга графа
- 4,7... - валентность вершин графа
- ↷ - направленность



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 46 – Модель трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции (орграф на примере субъектов Российской Федерации)

Именно поэтому ключевыми становятся:

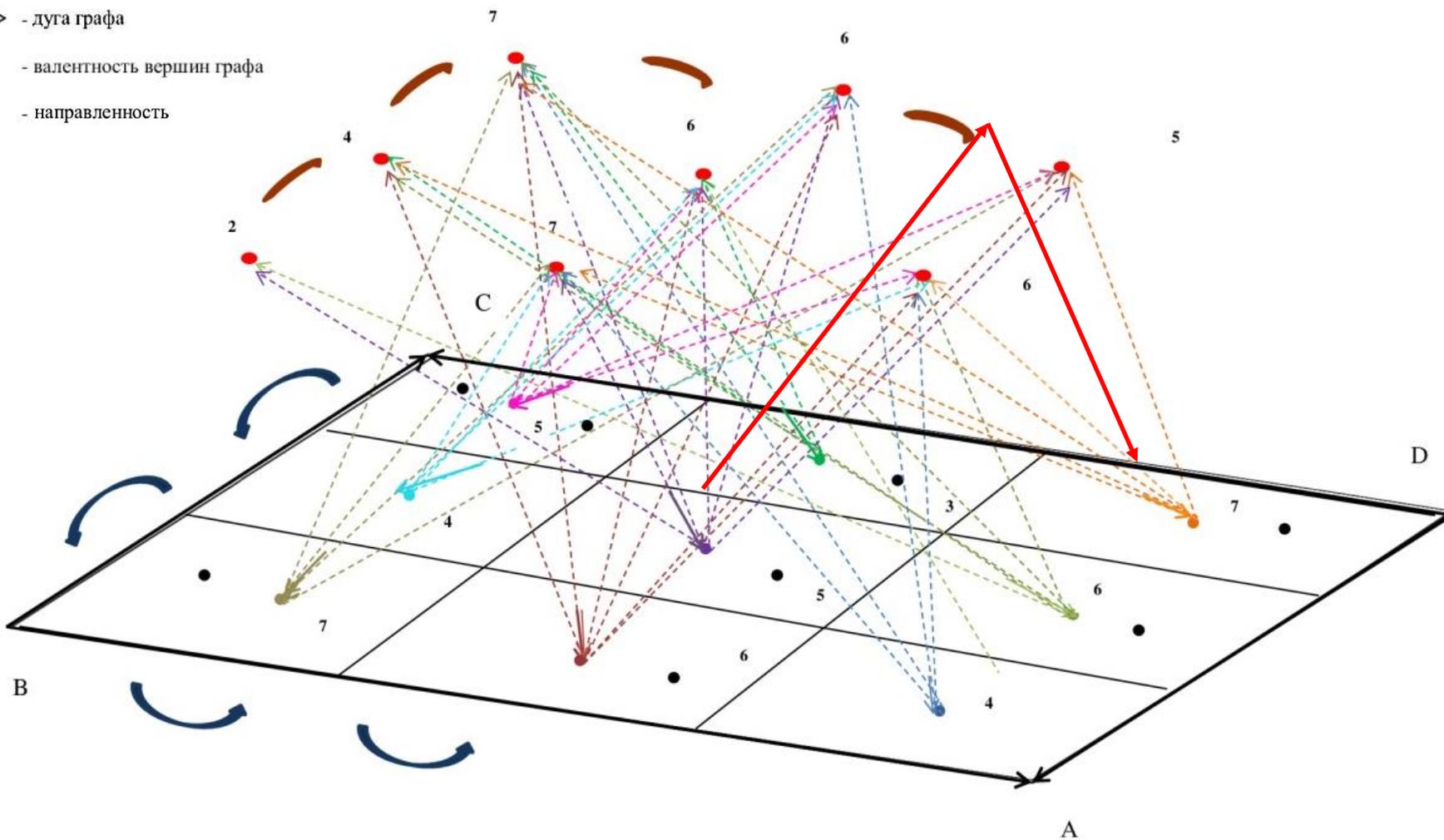
- знания о характере трансформации промышленной структуры, технологических тенденциях в регионе;
- оценка перспектив выбора конкретной траектории;
- использование систем показателей на внутрорегиональном уровне;
- проверка эффективности выбранной траектории может осуществляться посредством дополнительного анализа промышленной структуры с целью диагностики типовых востребованных для данного региона траекторий.

Представляется логичным охарактеризовать диагностированные траектории, разделив их на несколько типов (таблица 36).

Таблица 34 – Типология траекторий трансформации региональных промышленных структур

Тип траектории	Характеристика
Двусторонне положительно ориентированные	Данные траектории характерны для регионов, в которых наблюдается положительная динамика в промышленном и технологическом развитии, чем обусловлен поступательный переход промышленной структуры в эволюционном срезе с учетом установленных зависимостей (6 траекторий)
Двусторонне отрицательно ориентированные	Траектории, отражающие снижение уровня промышленного и технологического развития регионов; отрицательные тренды трансформации промышленной структуры в условиях действия установленных зависимостей (6 траекторий)
Односторонне положительно ориентированные	Траектории направлены сторону повышения либо уровня промышленного, либо уровня технологического развития регионов; трансформация промышленной структуры непропорциональна и деформирована под воздействием различного рода зависимостей (3 траектории)
Односторонне отрицательно ориентированные	Траектории направлены сторону снижения, либо в уровне промышленного, либо в уровне технологического развития регионов, трансформация промышленной структуры непропорциональна и деформирована под воздействием различного рода зависимостей (3 траектории)
Неориентированные	Траектории с наименьшими динамическими характеристиками, что свидетельствует о незначительных изменениях в развитии промышленной структуры региона (1 траектория)
Примечание – Составлено автором.	

- ABCD - проективная плоскость
- - вершины графа
- - изолированная вершина графа
- > - дуга графа
- 4,7... - валентность вершин графа
- ↷ - направленность



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 47 – Траектория трансформации промышленной структуры Пермского края в условиях технологической эволюции

Отметим, что предложенная типология предполагает отнесение траектории к тому или иному типу на основе характера установленных тенденций, факторных и плеядных зависимостей.

В частности, отметим траекторию трансформации промышленной структуры Пермского края, которую обозначим красным маркером (рисунок 47) и отнесем к типу двусторонне положительно ориентированной.

Попытаемся охарактеризовать данную траекторию на базе результатов исследования, представленных в третьем и четвертом разделах настоящей работы, т. е. в разрезе отраслей.

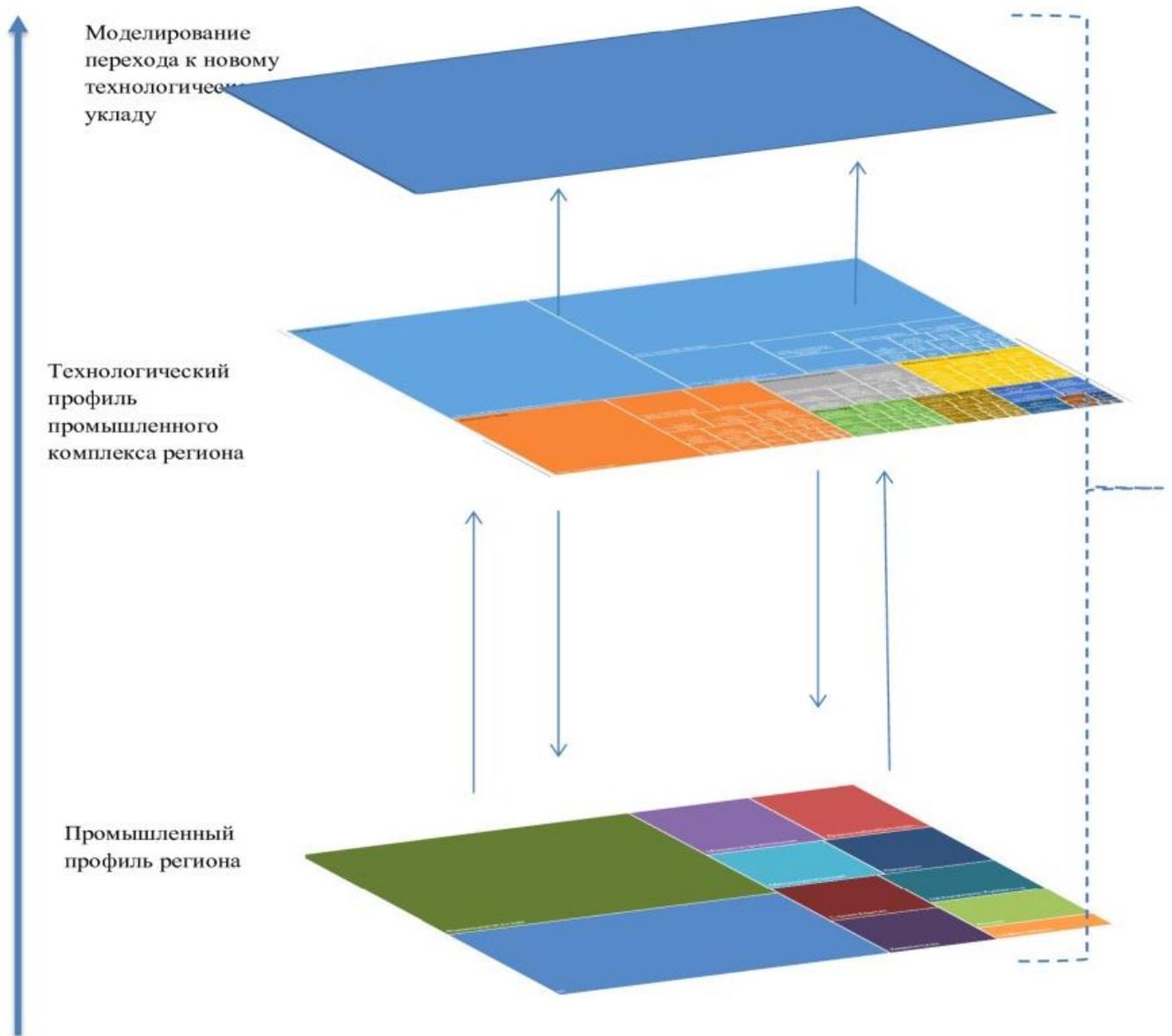
В целом траекторию можно назвать прогрессивной и взаимно направленной. Промышленная структура относительно групп добывающих и обрабатывающих отраслей симметрично и поступательно развивается, в то время как технологическое развитие отраслей и инновационно-научные изменения ориентированы на динамичную трансформацию отдельных промышленных отраслей.

Следуя нашей логике, произведем экспликацию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции в виде модели с целью подробной характеристики и детализации траектории трансформации в конкретном регионе (Пермском крае).

Для этого построим проективное пространство, используя ранее представленные данные об отраслевых и технологических сдвигах в промышленной структуре Пермского края (рисунок 48).

В качестве узлов (вершин) выступят позиции отраслей по уровню промышленного развития, сгруппированные по соответствующим квадрантам; позиции отраслей по уровню технологического развития.

В качестве дуг будет выступать взаимообратная направленность развития данных процессов в Пермском крае в части принадлежности к позициям на проективной плоскости, позволяющей изобразить оргграф, представляющий собой механизм трансформации промышленной структуры Пермского края в разрезе отраслей.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 48 – Экспликация трансформации региональной промышленной структуры Пермского края в условиях технологической эволюции

Проективное пространство сочетает две плоскости, отражающие отраслевые и технологические изменения в регионе, построенные в третьем и четвертом разделах соответственно.

Позиции конкретной отрасли на проективной плоскости отмечены условно, исходя из разницы между уровнем развития отрасли и уровнем технологического развития (рисунок 49).

ABCD - проективная плоскость

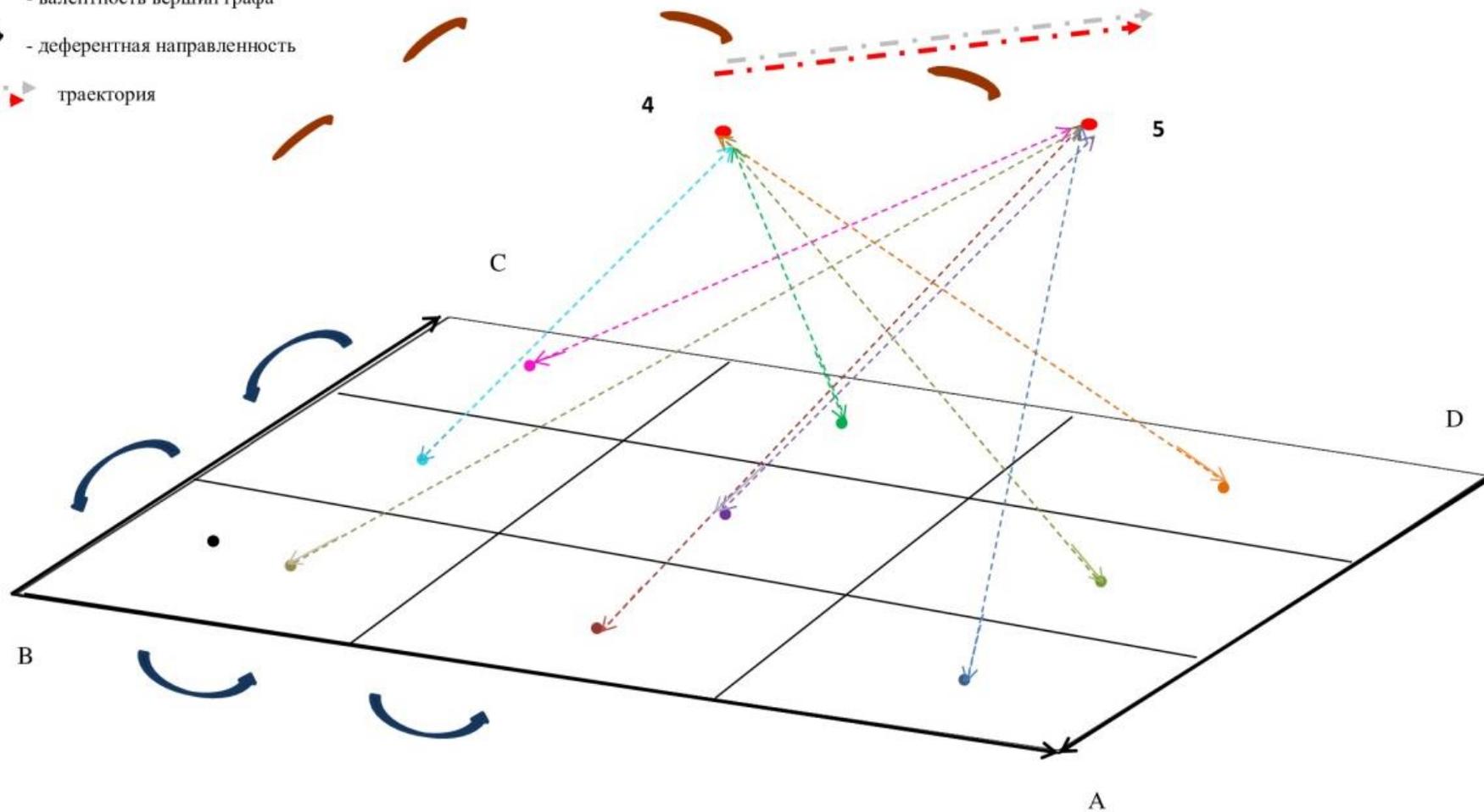
○ - вершины графа

----> - дуга графа

4,7... - валентность вершин графа

↷ - деферентная направленность

- - - -> траектория



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 49 – Модель трансформации отраслей промышленной структуры Пермского края в условиях технологической эволюции

На графе обозначены траектории трансформации каждой отрасли в проективном пространстве. Поскольку все дуги взаимнообратны, то можно говорить о существовании цикла – замкнутой цепи или контура представленной модели, в рамках которой можно различить траектории.

На основании расчета цикломатического числа данного графа определим все частные траектории в изменении позиций конкретных отраслей:

$$C = 9 - 2 + 1 = 8. \quad (19)$$

Применительно к нашему графу цикломатическое число 8 соответствует количеству сложившихся траекторий трансформации промышленной структуры Пермского края в условиях технологической эволюции, которое почти равняется количеству анализируемых отраслей. Такое количество траекторий говорит о разобщенности процесса трансформации отраслей, отсутствии системности и планомерности действий в этом направлении. Соответственно, количество траекторий обратно пропорционально уровню системности в развитии промышленной структуры региона. В стратегической перспективе число траекторий должно сокращаться, что будет свидетельствовать о единообразии и типизации процесса перехода к новому технологическому укладу.

Охарактеризуем типы траекторий трансформации ключевых отраслей промышленной структуры Пермского края (таблица 35).

Таблица 35 – Типы траекторий трансформации ключевых отраслей промышленной структуры Пермского края

Тип траектории	Характеристика
Двусторонне положительно ориентированные	4 траектории (4 отрасли: химическая, нефтегазовая, IT, фармацевтическая)
Двусторонне отрицательно ориентированные	–
Односторонне положительно ориентированные	1 траектория (1 отрасль: металлургическая)
Односторонне отрицательно ориентированные	2 траектории (3 отрасли: машиностроительная, строительная, пищевая)
Неориентированные	1 траектория (1 отрасль: легкая)
Примечание – Составлено автором.	

Таким образом, в рамках данного параграфа нами представлена модель трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, основанная на интегративном методическом подходе. Финальная часть построения модели базируется на методах теории графов и подразумевает построение ориентированного графа на проективной плоскости, имеющей стратегический характер.

К преимуществам представленной модели можно отнести:

- возможность анализа больших данных (в том числе неструктурированных) пространственно-временного характера;
- сочетание комплекса эконометрических методов;
- возможность рассмотрения достаточного количества объектов (в данном исследовании – 85 субъектов Российской Федерации);
- двухуровневый характер, позволяющий выявлять общие тенденции, а также производить экспликацию и детализировать эти тенденции на уровне отраслей промышленной структуры конкретного субъекта Российской Федерации;
- определение числа возможных траекторий в изменении позиций анализируемых объектов;
- визуализация данных.

Таким образом, трансформация региональных промышленных структур развивается на современном этапе технологической эволюции, который можно назвать условиями, определяющими траектории такой трансформации, базирующимися на ряде теоретических и эмпирических закономерностях, характерных для данного процесса.

5.3 Алгоритм регулирования региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

Эффективное отраслевое управление в регионе основано на системе мер по улучшению взаимодействия с предприятиями и организациями в части обеспечения благоприятных условий, повышения экономической активности на территории.

В условиях необходимости выстраивания стратегических приоритетов на региональном уровне в соответствии с общими установками и рамочными границами, заданными на федеральном уровне, требуется синхронизация действий при выработке траекторий развития в различных направлениях. В таких условиях алгоритмизация и стратегирование промышленного развития приобретает актуальное значение в обеспечении целенаправленного развития отраслей.

С целью получения положительного эффекта (повышения конкурентоспособности промышленной структуры) становится необходимым иметь возможность прогнозирования отдельных отраслей, оценивая текущие позиции, потенциал и перспективы его реализации. Применительно к условиям нового технологического уклада в процессе эволюции, когда целый ряд происходящих в промышленной среде процессов имеют неструктурированный, непараметрический характер и сложную систему квантификации, возможности прогнозирования стремятся к нулю.

В связи с этим оптимальным вариантом рассмотрения перспективного развития промышленной структуры становится траекторальность пространства, что позволяет рассуждать в категориях траекторий, их идентификации и корректировки.

В этом контексте представляется излишним предлагать создание отдельного органа исполнительной власти, подразделения администрации при губернаторе, разработку отдельного документа в рамках действующей системы территориального планирования. Считаем целесообразным включить представленные разработки в существующую систему стратегирования и программирования на федеральном и региональном уровнях.

В диссертационной работе следование определенной траектории рассматривается как процесс эволюционного развития промышленной структуры субъекта Российской Федерации, поэтому обоснование и выбор оптимальной траектории – ключевая управленческая задача при выстраивании стратегии экономического развития региона.

Опираясь на теоретико-методологический базис данной работы, интегративную методологию и интегративный методический подход, учитывая стратегические ориентиры субъектов Российской Федерации, заложенные на федеральном и региональном уровнях управления, а также состав и уровень развития предприятий промышленной структуры конкретного региона, предлагаем следующий алгоритм внедрения авторской модели как аналитический инструмент приоритизации системы стратегического планирования субъектов Российской Федерации в условиях технологической эволюции¹. Авторское видение алгоритмизации процесса внедрения модели представлено на рисунке 50.

Алгоритм внедрения авторской модели трансформации региональных промышленных структур рассмотрен как двухуровневый процесс, предполагающий согласованную деятельность федеральных ведомств, координирующих региональный уровень развития, и профильных органов власти в субъектах Российской Федерации, которая посредством применения совокупности предложенных методологических конструкций направленно воздействует на развертывание эффективной трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции.

В условиях трансформации региональных промышленных структур и перехода к новому технологическому укладу становится актуальным вопрос определения ключевых отраслевых направлений и приоритетов развития на национальном и региональном уровнях. При этом, как показало настоящее исследование, данные тенденции сосуществуют с тенденциями межрегиональных различий и отраслевых дисбалансов.

¹ Стратегические направления и приоритеты регионального развития в условиях глобальных вызовов / Е. Л. Андреева, А. В. Ратнер, П. Л. Глухих и др. – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 504 с.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 50 – Алгоритм внедрения модели трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции

Это приводит к определенному рода конкуренции субъектов Российской Федерации в области внедрения платформ и передовых технологий, разработки новых компетенций и навыков, взаимодействия с ведущими предприятиями отраслей, стратегического планирования и прогнозирования промышленного развития региона.

С учетом этого можно говорить о таких преимуществах авторского алгоритма внедрения модели трансформации региональных промышленных структур, как получение рациональных вариантов решения стратегических задач за счет внедрения аналитических инструментов, комплексный характер получаемых решений, оперативность, обработка больших объемов данных и возможность регулирования их наполнения.

Таким образом, с управленческой точки зрения намечается несколько принципов реализации перехода к новым технологическим условиям: системно-государственный, частноинициативный и частно-государственного взаимодействия.

Системно-государственный принцип подразумевает активное участие государства как инициатора и основного проводника реализации системных мероприятий во всей совокупности проектов и программ. Начальным звеном реализации данного принципа является формирование программных, стратегических установок в форме нормативно-правового базиса.

В целом данный принцип лежит в основе планомерного и поступательного характера перехода к новому укладу. При этом некоторые позиции проектных мероприятий носят директивный характер, что снижает долю вклада других возможных участников данного процесса.

Помимо этого, в условиях дефицита финансовых средств все процессы, реализуемые на территории того или иного субъекта, носят длительный, а в ряде случаев – фрагментарный характер, т. е. снижается скорость технологических изменений.

Другим принципом является частноинициативный. В этом случае можно наблюдать отсутствие консолидации и спонтанный характер реализации отдельных мероприятий, достижения определенных показателей. Именно такой принцип

можно идентифицировать из проведенного анализа в четвертой главе настоящего исследования. В результате, как удалось установить, в отдельных передовых отраслях промышленных структур регионов наблюдается существенный дисбаланс и диспропорции.

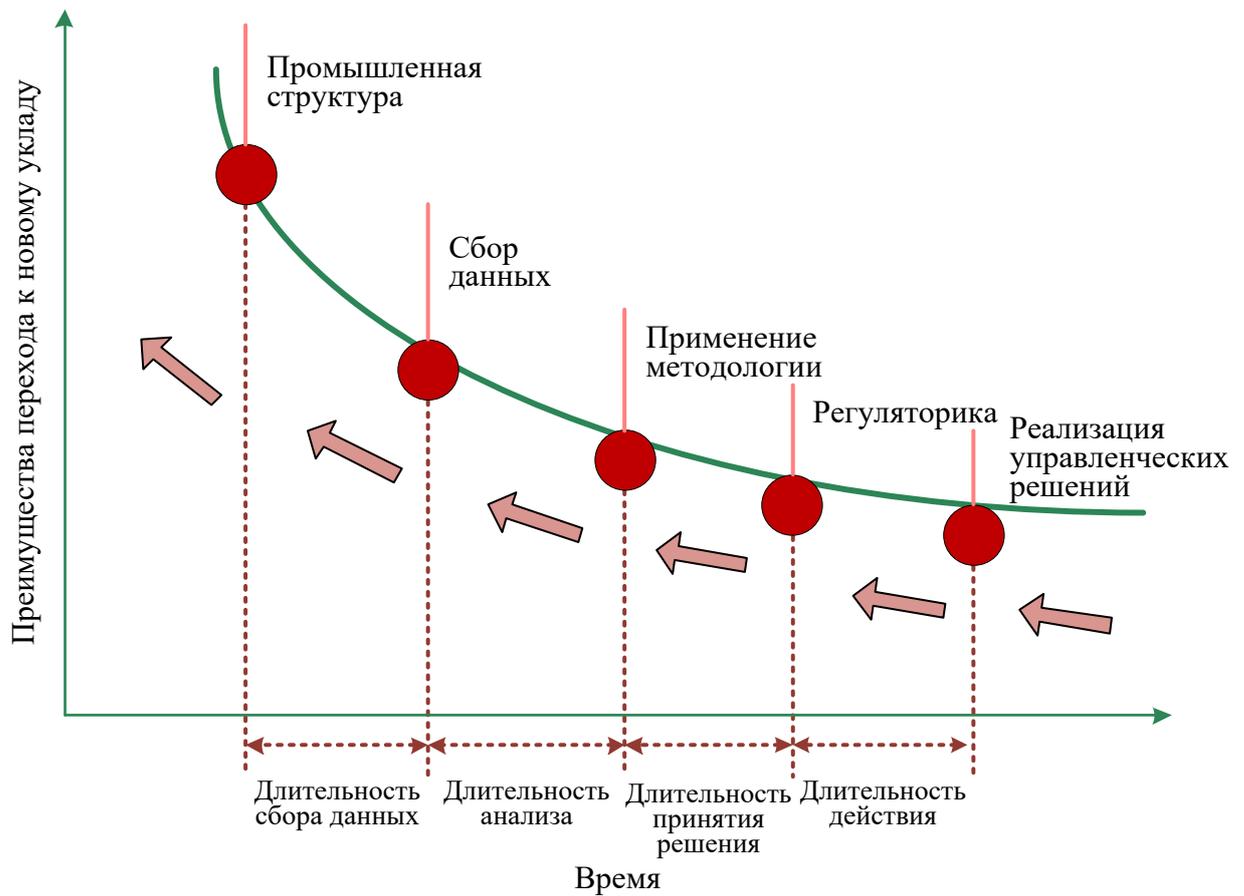
Принцип частно-государственного взаимодействия подразумевает, что государство формирует технологическую среду и при активном диалоге с промышленными предприятиями создает и реализует отдельные проекты по переходу к новому укладу. Данный принцип частично снимает ограничения первых двух принципов, но не устраняет риски, связанные со спецификой промышленного развития конкретного региона.

Внедрение методологического подхода, предложенного в рамках данного исследования, предполагает последовательную реализацию этапов, что обеспечит баланс между возможностями и преимуществами конкретной промышленной структуры с учетом современных требований и технологических изменений.

Ключевые области предлагаемого подхода в своей направленности призваны обеспечить возможность комплексного анализа и определить траекторию, позволяющую региону наиболее эффективно адаптироваться к условиям нового уклада. Каждый последующий этап основан на предыдущем и базируется на его ключевых характеристиках, которые поэтапно накапливаются.

Реализация предлагаемых этапов может способствовать быстрой и гибкой адаптации к технологическим условиям за счет реализации эффективных управленческих решений, благодаря чему регион сможет получить дополнительные конкурентные преимущества (рисунок 51).

Устанавливая логические взаимосвязи между траекторальностью трансформации промышленной структуры и критерием времени в рамках применения разработанной модели, отметим, что управленческий процесс включает в себя несколько этапов: сбор и анализ данных, разработку и реализация управленческих решений.



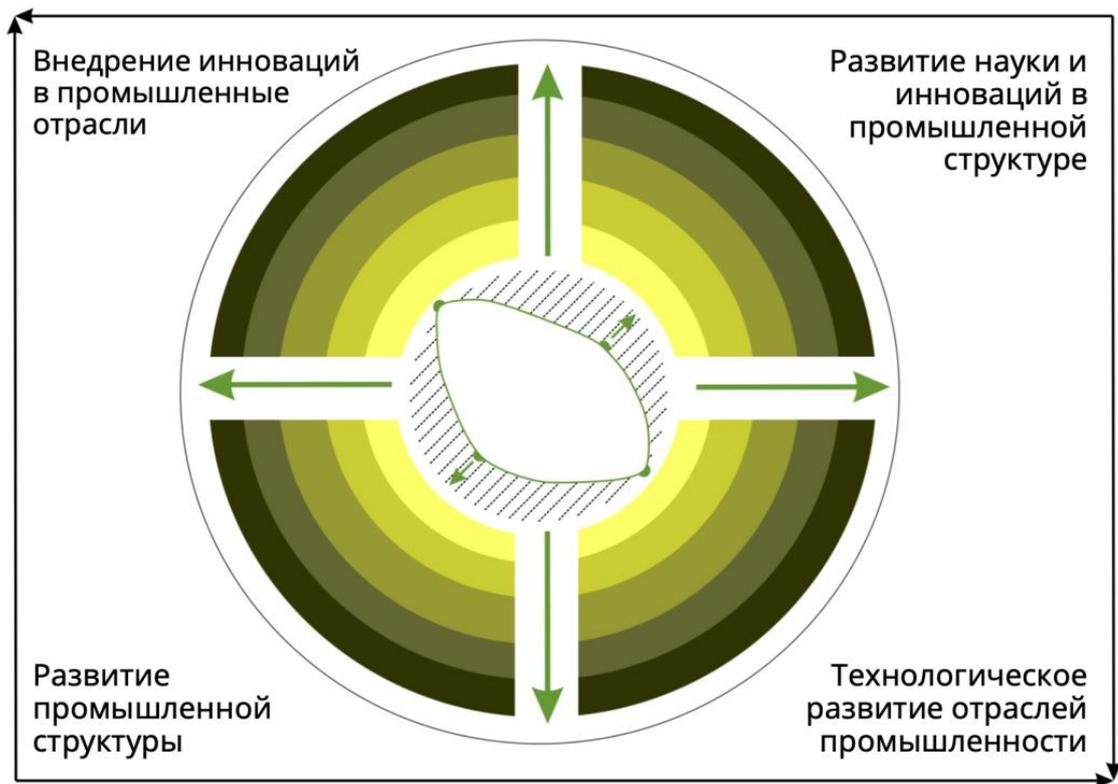
Примечание – Составлено автором.

Рисунок 51 – Этапы внедрения модели трансформации промышленной структуры региона в условиях технологической эволюции

Остановимся более подробно на ключевых областях предлагаемого подхода, которые призваны обеспечить возможность комплексного анализа и определение наиболее эффективной траектории трансформации в условиях технологической эволюции (рисунок 52).

Итак, на рисунке 52 выделяются четыре области построения и корректировки траектории трансформации промышленной структуры в условиях технологической эволюции:

- развитие промышленной структуры;
- внедрение инноваций в отрасли промышленности;
- технологическое развитие отраслей;
- развитие науки и инноваций в промышленной структуре региона.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 52 – Области для построения и корректировки траектории трансформации промышленной структуры в условиях технологической эволюции

На пересечении каждой двух областей траекторального пространства формируется координатная плоскость, относительно которой выстраиваются уровни достижения либо недостижения определенных целевых показателей. Соответственно, от характеристик развития каждой координатной плоскости зависит весь траекторальный контур.

Опишем подробнее каждую из четырех траекторальных областей.

1. Область на пересечении промышленного развития и внедрения инноваций. Анализ данных для принятия решения позволяет выявить внутри- и межотраслевые взаимосвязи с использованием инноваций (производственных, управленческих). При этом анализ данных не должен ограничиваться уже диагностированными зависимостями. Требуется постоянное совершенствование мониторинга показателей отраслей на основе свежих данных. При возникновении непредви-

денных событий необходим анализ причин и их интерпретация для учета в рамках единого инновационного процесса.

2. Область пересечения внедрения инноваций и развития науки и инноваций. Для получения и анализа данных и реализации управленческих решений в условиях активного внедрения технологий и инноваций необходимо развивать соответствующие компетенции, междисциплинарные навыки, обеспечивающие базовое понимание возможностей применения и процессов в различных отраслях промышленности. Поэтому данная область предполагает развитие человеческих ресурсов на основе развития системы среднего профессионального и высшего образования.

3. Область пересечения развития промышленной структуры и технологического развития отраслей. Прежде всего, имеется в виду, что внедрение передовых производственных технологий (субтрактивных, формативных, аддитивных и пр.) стратегически должно быть направлено на кастомизацию производимой продукции. Кроме того, технологические ресурсы (оборудование, станки, инструменты и пр.) должны ориентироваться на создание и развитие киберфизических систем.

4. Пересечение областей технологического развития отраслей и развития науки и инноваций в промышленной структуре. Необходимостью становится выбор приоритетных промышленных отраслей, их развитие на основе фундаментальных и прикладных исследований, направленных на формирование систем больших данных, развитие промышленного интернета вещей, цифровое проектирование и пр.

Таким образом, каждая область траекторального пространства может быть подкреплена системой показателей, диагностика и мониторинг которых способны обеспечить эффективную корректировку траектории трансформации промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

На основе этого можно предложить этапы построения и корректировки траектории трансформации промышленной структуры в условиях технологической эволюции. Данная этапизация является универсальной и носит обобщенный характер, поскольку исходит из необходимости, с одной стороны, системного рас-

смотрения переходных процессов, а с другой – относительной простоты и оперативности при разработке управленческих решений.

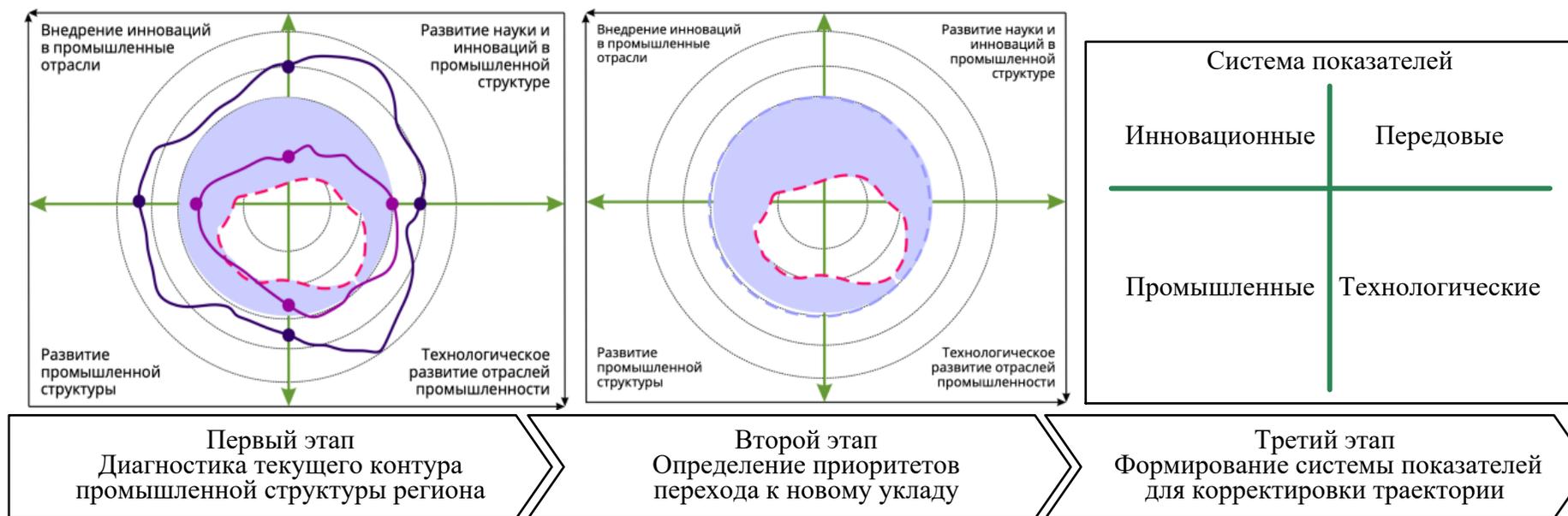
С целью конкретизации алгоритма применения предложенной модели в управленческом процессе, получения возможных преимуществ для промышленной структуры в условиях нового этапа технологической эволюции отметим следующие этапы (рисунок 53).

Рассмотрим более подробно первый этап, связанный с диагностикой текущего траекторального контура промышленной структуры региона.

На данном этапе на основе диагностированной траектории трансформации промышленной структуры в условиях технологической эволюции для каждой области формируется система показателей, по которой производится оценка. Выборка показателей формируется на основе данных, лежащих в основе методологического инструментария, изложенного и апробированного в третьем и четвертом разделах настоящей работы. При этом показатели могут носить пространственно-временной характер, дополняться различного рода индикаторами, учитывающими отраслевую специфику конкретного субъекта Российской Федерации и вновь возникающие значимые факторы воздействия.

В зависимости от приоритетов региона и асимметрии траекторального контура в сторону той или иной траекторальной области необходимо сформировать представление о прогнозных значениях показателей, направленных на сбалансированное развитие промышленной структуры. При этом многое зависит от оперативности поступления данных мониторинга.

Достижение сбалансированной траектории трансформации промышленной структуры в условиях технологической эволюции невозможно без проведения региональной промышленной и инновационной политики, имеющей в основе систему программирования и стратегирования. Данные документы должны быть направлены на достижение значений показателей, положенных в основу предложенного в рамках данной работы методологического инструментария.



Примечание – Составлено автором.

Рисунок 53 – Ключевые этапы алгоритма внедрения авторской модели регулирования трансформации промышленной структуры в условиях технологической эволюции

Таким образом, совокупность представленных этапов применения алгоритма регулирования трансформации промышленной структуры в условиях технологической эволюции позволяет выработать некоторые технологические и управленческие решения для определения и обоснования стратегических направлений развития промышленной структуры региона.

Как показали результаты исследования, процесс технологического развития на региональном уровне происходит различными темпами. Прежде всего, в большинстве регионов реализуются мероприятия по созданию благоприятной среды взаимодействия органов власти и предприятий. Кроме того, развернуты мероприятия по созданию собственных производств программных продуктов, способных конкурировать с зарубежными аналогами. Это особенно актуально в условиях обострения противоречия между потребностями и возможностями региона.

В связи с этим данное исследование показало, что в условиях ускорения экономической динамики технологических параметров и характеристик среды необходимо принятие альтернативных управленческих решений, требующих существенной методологической обоснованности, которую возможно обеспечить оперативно.

Иными словами, эффективность реализации управленческих решений, имеющих алгоритмизированный характер, будет выше, если они будут базироваться на системе показателей, основанных на использовании больших данных, кросс-отраслевой и кросс-факторной направленности.

Залогом эффективности трансформации промышленной структуры в условиях технологической эволюции является перманентное повышение уровня и качества развития отраслей промышленной структуры, а также соответствующее развитие областей построения и корректировки траектории данного процесса.

Таким образом, в рамках данного раздела исследования нами предложен способ построения модели трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции как на региональном, так и на отраслевом уровне, базирующейся на расчете коэффициента трансформации и построении траектории трансформации.

В основе данной модели лежит авторский интегративный методический подход, включающий комплекс эконометрических методов, а финальная часть модели базируется на методах построения ориентированного графа на проективной плоскости. Ориентированность графа снимает ограничение, связанное с дискретным характером графических конструкций как таковых.

Несомненными достоинствами модели являются:

- сочетание данных, имеющих различное происхождение и системы измерения;
- возможность дополнения как исследуемых объектов, так и методов и методик, лежащих в основе инструментария, с целью учета дополнительных характеристик предмета исследования.

Помимо этого, предложен и содержательно раскрыт алгоритм регулирования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, представляющий собой совокупность следующих этапов:

- диагностика текущего траекторального контура промышленной структуры региона;
- определение приоритетов перехода к новому укладу;
- формирование системы показателей для корректировки траектории.

Это позволяет выработать технологические и управленческие решения для определения и обоснования стратегических направлений развития региональной промышленной структуры.

Подведем итоги проведенного исследования трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции, зафиксируем следующие полученные научные результаты:

- определены стратегические ориентиры трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции;
- разработан авторский коэффициент трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции, отражающий скорость адаптации промышленной структуры к современным условиям технологической эволюции;

- построены траектории трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции;
- предложен алгоритм регулирования трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции.

Таким образом, в работе предпринята попытка решить крупную народнохозяйственную проблему формирования эффективных инструментов и моделей регулирования трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции, что имеет важное хозяйственное значение, обусловленное необходимостью ускоренного научно-технологического развития Российской Федерации.

При этом апробация на примере субъектов Российской Федерации представляется весьма результативной с позиции возможностей использования региональных, отраслевых потенциалов и зависимостей, формирования благоприятных условий технологического развития на современном этапе эволюции, приобретения конкурентных преимуществ.

Представленная работа содержит ряд базовых подходов и методов, используемых в новом качестве, что позволяет говорить о существенной новизне и практической значимости полученных результатов.

Заключение

В ходе проведения исследования автором сделаны следующие выводы.

1. Дополнен теоретический базис концепции развития региональной промышленной структуры, основывающийся на комплексном подходе, объединяющем совокупность принципиальных положений теорий регионально-пространственного, эволюционного экономического развития, технологических укладов, экономической динамики, что позволило вывести проблему трансформации региональной промышленной структуры на новый эволюционный этап, дало возможность дополнить научное содержание понятия «региональная промышленная структура»; обосновать условия технологической эволюции на современном этапе развития региональной промышленной структуры, характеризующемся как этап трансформации, к которому отнесены процессы динамики региональных промышленных и технологических показателей, определяющих качественные характеристики региональной промышленной структуры, траекторию ее развития.

В диссертационном исследовании предложено дуальное рассмотрение понятия «региональная промышленная структура», которое понимается, во-первых, в региональном значении, как территориально-организованный комплекс промышленных производств, в процессе технологической эволюции которых формируются отраслевые конфигурации и зависимости, определяющие качественные структурные изменения траектории экономического развития региона; во-вторых, в отраслевом значении, как совокупность отраслей, находящихся в определенном соотношении и пропорциях, устойчивая динамика которых обеспечивает целостный характер и стабильность отраслевых показателей в процессе развития промышленности субъекта Российской Федерации.

В работе обоснованы условия технологической эволюции, влияющие на трансформацию региональной промышленной структуры, к которым отнесены

обстоятельства, определяющие временные, пространственные, отраслевые параметры региональных промышленных структур.

В работе подчеркнуто, что процессы трансформации на региональном уровне носят черты интеграционного процесса, имеющего два направления:

1) в отношении регионов – как их сближение и формирование межрегиональных зависимостей, которые в рамках национальной системы приводят к формированию принципов единообразия и преемственности в направлении адаптации к новым технологическим условиям;

2) в отношении отраслей экономики – как формирование промышленных структур, активизирующих отраслевое развитие. При этом применительно к понятию «региональная промышленная структура» трансформация определена как совокупность процессов динамики региональных промышленных и технологических показателей, определяющих качественные характеристики региональной промышленной структуры, траекторию ее развития.

В работе сделан вывод, что в современной экономической науке на сегодняшний день отсутствует непротиворечивая система теорий, концепций и подходов, которая позволила бы эффективно выявлять и оценивать в развитии региональной промышленной структуры трансформационные процессы, что актуализировало и определило приоритетное значение теоретико-методологического уточнения регионально адаптированного инструментария оценки трансформационных процессов на современном этапе технологической эволюции.

На основании синтеза теорий экономической динамики, пространственного развития, регионального экономического развития, эволюционного экономического развития, технологических укладов, в диссертационном исследовании предложено определение региональной промышленной структуры, понимаемой как территориальная отраслевая конфигурация промышленных производств субъекта Российской Федерации, количественно-качественные параметры и пропорции которой соответствуют определенному этапу технологической эволюции, а их измерение позволяет раскрыть тенденции и смоделировать траектории ее трансформации.

2. Обоснована интегративная методология исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, построенная на единении фундаментальных положений системной, эволюционной, стратегической методологии, что дает возможность получить более глубокое понимание сущности процессов, тенденций, факторов трансформации региональной промышленной структуры, создать методический инструментарий анализа, оценки и прогнозирования данных процессов, идентифицировать и раскрыть содержание траекторий трансформации, доказать, что их регулирование обеспечивает поступательное развитие экономики региона в условиях технологической эволюции.

В исследовании обоснована целесообразность использования системной, эволюционной и стратегической методологии, объединенных в интегративную методологию, что продиктовано тем, что региональная промышленная структура является элементом двух систем (экономики конкретного региона, а также отраслевой системы страны) и может быть представлена в системном виде через взаимосвязанные элементы и подсистемы.

Доказана необходимость разработки и применения интегративной методологии представляется корректным в рамках исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции и, в частности, обусловлено следующим: интегративная методология обеспечивает всесторонний подход к исследованию трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, наиболее глубокое понимание факторов и тенденций протекания данных процессов; интегративная методология дает возможность сформировать методический инструментарий исследования трансформации региональной промышленной структуры, позволяющий проследить условия технологической эволюции на современном этапе; интегративная методология позволяет реализовать потенциал научных исследований в области теории регионального экономического развития, теории экономической динамики, теории эволюционного экономического развития, теории технологических укладов, теории пространственного развития с прикладными исследования-

ми стратегических приоритетов и траекторий трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции.

3. На основе использования интегративной методологии исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции предложен авторский интегративный методический подход, представляющий собой взаимодополнение и взаимосоответствие трех методических подходов – эволюционно-системного, системно-стратегического и эволюционно-стратегического, что в совокупности дает возможность оценить соответствие отраслевых пропорций и структурных сдвигов в промышленности региона на современном этапе технологической эволюции и построить траекторию ее развития с учетом двух направлений: сближение регионов и формирование межрегиональных зависимостей в процессе адаптации к новым технологическим условиям; формирование отраслевых структур, активизирующих отраслевое развитие конкретного субъекта Российской Федерации.

В исследовании обосновано применение эволюционно-системного, системно-стратегического и эволюционно-стратегического методических подходов, которые послужили основой авторского интегративного методического подхода, который является важным системообразующим элементом научной парадигмы исследования трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

В частности, в работе отмечено, что применение эволюционно-системного и системно-стратегического подходов в сочетании позволит провести исследование трансформации региональной промышленной структуры в единстве отраслевого взаимодействия промышленных структур субъектов Российской Федерации и взаимозависимостей совокупности отраслей и предприятий отдельного региона, измерение которого раскрывает тенденции и определяет траектории стадийного перехода.

Кроме того, подчеркнуто, что согласованное применение в процессе исследования эволюционно-системного и эволюционно-стратегического методических

подходов позволит учесть современные технологические условия, дать оценку трансформации в совокупности процессов динамики региональных промышленных и технологических показателей, определяющих качественные характеристики региональной промышленной структуры, траекторию ее развития.

4. Предложен и апробирован для анализа и содержательной оценки трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции методический инструментарий, позволивший выявить и раскрыть основные технологические доминанты отраслевого развития региона, которые базируются на учете свободно распределенных неструктурированных переменных, квантификации данных; формируют параметры и синтетические показатели трансформации региональной промышленной структуры на современном этапе технологической эволюции; позволяют смоделировать данный процесс в траекторальном пространстве.

В исследовании отмечена сложность аналитического исследования тенденций и факторов трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции, которая связана с рядом обстоятельств: переходный характер современного этапа технологической эволюции и, как следствие, отсутствие данных, отражающих новые явления в региональной экономике; дифференциация российских регионов по промышленному и технологическому развитию; отсутствие единых требований и моделей трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции; обобщенность доступных данных по всем субъектам Российской Федерации не предполагает выделение показателей, отражающих трансформацию региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

Вследствие указанных факторов аналитические обобщения были произведены в диссертационной работе в двух направлениях: обобщенные показатели развития региональных промышленных структур, в совокупности формирующие ключевые характеристики процессов трансформации; интегральные показатели трансформации региональной промышленной структуры в условиях современного этапа технологической эволюции.

Применение синтеза отобранных методов подтвердило обоснованность разработанной авторской методики анализа трансформации региональных промышленных структур, по результатам применения которой в работе обозначен прогнозный тренд, обладающий высокой степенью достоверности применительно к большинству субъектов Российской Федерации; доказана возможность количественной оценки факторных зависимостей предмета исследования и значимых корреляций; диагностирована высокая корреляция развития отраслей промышленности с инновационным и технологическим факторами в условиях дихотомичности такой взаимосвязи.

В диссертационном исследовании предложен инструментарий оценки процессов трансформации региональной промышленной структуры, апробация которого показала противоположные тенденции и позволила определить текущие позиции промышленных структур регионов в процессе трансформации в условиях технологической эволюции на основе построенной агрегированной матрицы; разработать типологию технологического развития промышленных структур по девяти идеально-типическим группам; диагностировать ключевые тенденции трансформации промышленных структур регионов в современных условиях технологической эволюции.

5. Построена модель трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации в условиях технологической эволюции, позволяющая идентифицировать траектории данного процесса в региональном пространстве, основывающаяся на авторских методических конструкциях, включающих в том числе коэффициент трансформации региональных промышленных структур, и результатах их апробации, демонстрирующих степень соответствия отраслевых и технологических параметров промышленной структуры стадии технологической эволюции, а также обоснован алгоритм ее внедрения, реализация которого может ускорить трансформационные процессы и повысить уровень экономического развития региона.

На основе результатов апробированных методических конструкций, разработанных в рамках интегративного методического подхода, в исследовании рас-

считан коэффициент трансформации региональных промышленных структур и проведено тестирование методики его вычисления, а также дана предварительная оценка трансформации региональных промышленных структур посредством межрегиональных сопоставлений.

В целом в результате региональных сопоставлений полученных в работе результатов установлено: величина коэффициента трансформации региональных промышленных структур колеблется в диапазоне от 0,12 до 0,58, что говорит о высокой неоднородности процессов трансформации; максимальная величина коэффициента позволяет говорить о высоком резерве технологических возможностей субъектов Российской Федерации и необходимости активизации регионального управления в направлении задействования отраслей промышленности в процессе адаптации к сложившимся технологическим условиям.

В диссертационной работе была построена модель, основанная на интегративном методическом подходе и отражающая траектории трансформации промышленных структур субъектов Российской Федерации.

С опорой на теоретико-методологический базис диссертационной работы, интегративную методологию и интегративный методический подход, с учетом стратегических ориентиров субъектов Российской Федерации, заложенных на федеральном и региональном уровнях управления, а также состава и уровня развития предприятий промышленной структуры конкретного региона, предложен алгоритм внедрения авторской модели как аналитический инструмент приоритизации системы стратегического планирования субъектов Российской Федерации в условиях технологической эволюции.

Целью внедрения предложенных модели и алгоритма является создание постоянно развивающейся промышленной структуры региона, способной быстро и гибко адаптироваться к условиям современного этапа технологической эволюции за счет реализации эффективных управленческих решений, благодаря чему субъект Российской Федерации сможет получить дополнительный импульс экономического развития. Реализация этапов алгоритма способна, сокращая дли-

тельность каждой стадии развития региональной промышленной структуры, ускорять процессы трансформации.

Таким образом, в работе доказано, что процесс трансформации региональных промышленных структур в условиях технологической эволюции характеризуется тенденциями и особенностями функционирования в национальном пространстве, на выявление которых направлены авторские подход, инструментарий, методика, предложенная модель и алгоритм ее внедрения. Это не только расширяет научные границы теории региональной экономики, но и позволяет разработать перспективные направления экономического развития отдельных регионов в контексте решения крупной народнохозяйственной проблемы трансформации региональной промышленной структуры в условиях технологической эволюции.

Список литературы

1. Авдеева, И. Л. Современный анализ и перспективы развития цифровых технологий в промышленных экономических системах / И. Л. Авдеева, А. С. Цысов. – DOI 10.24411/2309-4788-2020-10069 // Естественно-гуманитарные исследования. – 2020. – № 28 (2). – С. 24–30.
2. Авдеева, И. Л. Цифровизация промышленных экономических систем: проблемы и последствия современных технологий / И. Л. Авдеева, А. В. Полянин, Т. А. Головина. – DOI 10.18500/1994-2540-2019-19-3-238-245 // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 238–245.
3. Аверьянов, А. Н. Системное познание мира: методологические проблемы / А. Н. Аверьянов. – Москва : Политиздат, 1985. – 263 с.
4. Авилова, Т. В. Анализ стратегической целевой программы в контексте концепции А. А. Томпсона и А. Дж. Стрикленда / Т. В. Авилова // Вестник Российской академии естественных наук. – 2010. – № 4. – С. 26–30.
5. Агафонов, В. Стратегическое планирование регионального развития, системный подход = Strategic planning of regional development. The system approach : монография / В. Агафонов. – Москва : Финансовый ун-т, 2014. – 228 с. – ISBN 978-5-7942-1215-0.
6. Адамеску, А. Региональные программы: перспективные вопросы / А. Адамеску, В. Кистанов // Экономист. – 2016. – № 3. – С. 34–45.
7. Азарова, Л. В. Факторы, влияющие на развитие отраслевой структуры Омского региона на рубеже второго и третьего тысячелетий / Л. В. Азарова // Актуальные вопросы общественных наук: социология, политология, философия, история. – 2014. – № 40. – С. 59–65.
8. Азикова, С. Г. Структуризация и типология структур в региональной экономике / С. Г. Азикова, А. Б. Шогенов // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 21. – С. 27–29.

9. Айвазян, Н. Р. Формирование рациональной структуры региональной экономики как основной фактор социально-экономического развития / Н. Р. Айвазян // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 34. – С. 20–25.

10. Акбердина, В. В. Цифровая трансформация промышленного комплекса России / В. В. Акбердина // Форсайт «Россия»: новое индустриальное общество. Будущее : сб. докл. Санкт-Петербургского международного экономического конгресса (СПЭК-2018) (Санкт-Петербург, 1–30 апреля 2018 г.). – Санкт-Петербург : Ин-т нового индустриального развития им. С. Ю. Витте, 2019. – С. 11–24.

11. Акимова, Г. З. Формирование конкурентных преимуществ Белгородской области на основе методов стратегического анализа / Г. З. Акимова, С. И. Кухарь // Актуальные проблемы экономического развития : сб. докл. X Междунар. заоч. науч.-практ. конф. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. – С. 8–13.

12. Алексеев, В. В. Эволюция и революция в контексте российской модернизации / В. В. Алексеев // Цивилизационное своеобразие российских модернизаций XVIII–XX вв.: пространственно-временной аспект : монография / В. В. Алексеев, И. В. Побережников, Е. Т. Артемов [и др.]. – Екатеринбург : Ин-т истории и археологии УрО РАН, 2011. – С. 200–243.

13. Алексеев, В. В. Эволюция и революция в модернизационной динамике Российской цивилизации / В. В. Алексеев // Модернизация в цивилизационном контексте: российский опыт перехода от традиционного к современному обществу : сб. ст. – Екатеринбург : Ин-т истории и археологии УрО РАН, 2011. – С. 4–28.

14. Алчиан, А. Значение измерения полезности / А. Алчиан // Вехи экономической мысли. – Санкт-Петербург : Экономическая школа, 2000. – Т. 1: Теория потребительского поведения и спроса. – С. 337–369.

15. Анализ тенденций и моделирование перспектив развития технологической структуры комплексов отраслей и экономики Российской Федерации : отчет о НИР № 96-06-80164 / Н. И. Комков, Г. Г. Балаян, А. И. Голяхов [и др.] – М., 1996. – 30 с.

16. Анимица, Е. Г. Зарубежный опыт стратегического планирования городов / Е. Г. Анимица, Н. Ю. Власова // Стратегия развития Екатеринбурга: цели, задачи, направления, механизмы реализации : материалы Межрегион. науч.-практ. семинара (Екатеринбург, 6–7 апреля 2000 г.). – Екатеринбург : Академкнига, 2000. – С. 35–38.

17. Анимица, Е. Г. Пространственно-временная парадигма в социэкономике: региональный аспект : монография / Е. Г. Анимица, В. А. Сухих. – Пермь : Пермский гос. ун-т, 2007. – 139 с. – ISBN 5-7944-1042-6.

18. Анимица, Е. Г. Регион в социально-экономическом пространстве России: анализ, динамика, механизм управления : монография / Е. Г. Анимица, П. И. Блусь, Е. Б. Дворядкина, [и др.]. – Пермь : ПГУ, 2008. – 288 с.

19. Анохин, Л. М. Системно-эволюционный подход как методологическая основа анализа роли государства в экономическом развитии / Л. М. Анохин, Н. В. Анохина // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2015. – № 3. – С. 35–42.

20. Ансофф, И. Стратегическое управление : пер. с англ. / И. Ансофф. – Москва : Экономика, 1989. – 563 с.

21. Антонюк, В. С. Закономерности пространственного развития производительных сил Российской Федерации в современных условиях / В. С. Антонюк, Е. Л. Корниенко, Э. Р. Вансович. – DOI 10.31063/2073-6517/2020.17-2.6 // Журнал экономической теории. – 2020. – Т. 17, № 2. – С. 314–327.

22. Антонюк, В. С. Региональная индустриализация контексте инновационной деятельности субъектов Российской Федерации / В. С. Антонюк, Е. Л. Корниенко // Региональная экономика: вызовы, приоритеты, стратегические ориентиры : монография / под ред. Я. П. Силина. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. – С. 214–229.

23. Антонюк, В. С. Трансформация производственной специализации и особенности экономического развития субъектов РФ / В. С. Антонюк, Э. Р. Вансович, А. С. Лапо. – DOI 10.29141/2658-50812020-21-1-4 // Journal of new economy. – 2020. – Т. 21, № 1. – С. 72–88.

24. Архипова, Л. С. Инновации в экономике и динамика пространственного развития / Л. С. Архипова, Г. Ю. Гагарина // Научные исследования и разработки. Экономика. – 2016. – Т. 4, № 5. – С. 24–31.
25. Афанасьев, В. Г. Системность и общество / В. Г. Афанасьев. – Москва : Политиздат, 1980. – 368 с.
26. Афиногенов, Д. А. Стратегическое планирование: проблемы и решения / Д. А. Афиногенов, Е. Ю. Кочемасова, С. Н. Сильвестров // Мир новой экономики. – 2019. – Т. 3, № 2. – С. 23–31.
27. Ахметов, Т. Р. Механизмы интеграции территориальных образований различных уровней в описании эволюционной модели общественного развития с инновационной детерминантой / Т. Р. Ахметов // Региональная экономика: теория и практика. – 2018. – Т. 16, № 9 (456). – С. 1594–1611.
28. Ахметов, Т. Р. Трансформационная эволюция разноуровневых экономических систем под воздействием глобальной цифровизации / Т. Р. Ахметов // Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России : материалы XII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием : в 2 ч. – Уфа : УФИЦ РАН, 2020. – Ч. 1. – С. 86–90.
29. Ахметов, Т. Р. Эволюция разноуровневых экономических систем под влиянием глобализации мировой экономики и процессов ее цифровизации / Т. Р. Ахметов // Известия Уфимского научного центра Российской академии наук. – 2020. – № 3. – С. 82–87.
30. Баева, Н. Б. Моделирование процесса анализа многоукладности экономики региона / Н. Б. Баева, Т. А. Вержбицкая // Экономическое прогнозирование: модели и методы : материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 5–7 июня 2014 г.). – Воронеж : Научная книга, 2014. – С. 34–38.
31. Бакланов, П. Я. Интеграционные и дезинтеграционные процессы на Дальнем Востоке России / П. Я. Бакланов // Региональные исследования. – 2002. – № 1. – С. 11–19.

32. Банди, Б. Методы Оптимизации. Вводный курс / Б. Банди ; пер. с англ. О. В. Шихеевой ; под ред. В. А. Волынского. – Москва : Радио и связь, 1988. – 128 с.
33. Белопольский, Н. Г. Основы производственно-хозяйственной энвироники / Н. Г. Белопольский. – Москва : Экономика, 1990. – 185 с. – ISBN 5-282-00984-6.
34. Белявский, Г. И. Эволюционные методы решения динамических задач распределения ресурсов / Г. И. Белявский, Н. В. Данилова, Г. А. Угольницкий // Математическая теория игр и ее приложения. – 2018. – Т. 10, № 1. – С. 5–22.
35. Беляков, С. А. Оценка научно-технологического развития регионов Сибирского федерального округа / С. А. Беляков, А. С. Шпак // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (ч. 2). – С. 293–297.
36. Берталанфи, Л., фон. Общая теория систем – критический обзор / Л. фон Берталанфи // Исследования по общей теории систем : сборник переводов / под общ. ред. В. Н. Садовского, Э. Г. Юдина. – Москва : Прогресс, 1969. – С. 23–82.
37. Блауберг, И. В. Становление и сущность системного подхода : монография / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – Москва : Наука, 1995. – 272 с.
38. Блауг, М. Экономическая мысль в ретроспективе : пер. с англ. 4-го изд. / М. Блауг. – Москва : Дело Лтд, 1994. – 720 с. – ISBN 5-86461-151-4.
39. Бобков, А. А. Развитие промышленно-строительных корпоративных структур в региональной экономике / А. А. Бобков // Экономические науки. – 2008. – № 40. – С. 309–312.
40. Бодрунов, С. Д. Новая индустриализация: предпосылки и подходы к осуществлению / С. Д. Бодрунов // Новая индустриализация России: стратегические приоритеты страны и возможности Урала / под ред. С. Д. Бодрунова, Я. П. Силина, В. Т. Рязанова, Е. Г. Анимицы. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2018. – С. 11–26.
41. Бодрунов, С. Д. Общая теория нономики : учеб. пособие / С. Д. Бодрунов. – Москва [и др.] : Культурная революция, 2019. – 504 с. – ISBN 978-5-00020-061-2.

42. Боровская, Л. В. Сравнительный анализ результатов социально-экономического развития Республики Крым на основе метода аналогий / Л. В. Боровская // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2019. – № 3. – С. 51–58.

43. Борщик, Н. Д. Эволюция систем управления как неотъемлемая составляющая трансформации социально-экономической системы / Н. Д. Борщик // Экономические науки. – 2014. – № 111. – С. 80–83.

44. Брежнева, И. Г. Принципы системно-эволюционного подхода к управлению экономическими системами / И. Г. Брежнева // МИТС-НАУКА: международный научный вестник: сетевое электронное научное издание. – 2006. – № 2. – URL: <http://www.gior.ru/reos/nauka.nsf/ShowStaticPage?OpenAgent&SID=0FC6D51> (дата обращения 04.06.2010).

45. Брижак, О. В. Ключевые компоненты системной социально-экономической трансформации экономики России / О. В. Брижак // Проблемы современной экономики. – 2017. – № 3 (63). – С. 35–38.

46. Бутакова, М. М. Межрегиональное экономическое взаимодействие: системный подход / М. М. Бутакова, О. Н. Соколова // Экономика. Бизнес. Банки. – 2018. – № 2 (23). – С. 10–21.

47. Бутусова, Е. А. Динамический подход к анализу региональных индикаторов развития промышленности на примере Мурманской области / Е. А. Бутусова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2009. – Т. 125. – С. 109–120.

48. Бухарова, Е. Б. Технологическая многоукладность экономики региона: перспективы и риски инновационного развития / Е. Б. Бухарова, С. А. Самусенко, П. М. Вчерашний // ЭКО. – 2012. – № 5 (455). – С. 60–82.

49. Бухвальд, Е. М. «Саморазвитие» регионов и приоритеты регулирования пространственной структуры российской экономики / Е. М. Бухвальд // Федерализм. – 2018. – № 2 (90). – С. 32–45.

50. Бухвальд, Е. М. Эволюция основ региональной политики в Российской Федерации / Е. М. Бухвальд // Федерализм. – 2017. – № 1 (85). – С. 7–20.

51. Бухвальд, Е. М. Экономическое выравнивание регионов как стратегическая задача регулирования пространственного развития / Е. М. Бухвальд // Стратегические задачи макроэкономического регулирования и пространственного развития : монография / под ред. С. В. Шманева, И. Л. Юрзиновой. – Орел : ОрелГУЭТ, 2019. – С. 82–88.

52. Васильева, З. А. Методика оценки интегральных эффектов технологического развития региона в краткосрочном и долгосрочном периодах / З. А. Васильева, О. В. Рыжкова, Ю. В. Улас // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2017. – Т. 6, № 4. – С. 208–211.

53. Вебер, М. История хозяйства: очерк всеобщей социальной и экономической истории / М. Вебер. – Петроград : Наука и школа, 1923. – 240 с.

54. Вертакова, Ю. В. Возможности инновационно-технологического развития промышленных предприятий РФ в условиях цифровой трансформации экономики / Ю. В. Вертакова, Е. В. Быковская // Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии : монография / А. А. Алетдинова, Д. А. Алехина, О. В. Андрухова [и др.]. – Санкт-Петербург : С.-Петербур. политехн. ун-т Петра Великого, 2019. – С. 379–405.

55. Вертакова, Ю. В. Оценка структурных трансформаций региональных промышленных комплексов / Ю. В. Вертакова, Ю. С. Положенцева, А. В. Корхов. – DOI 10.35854/1998-1627-2020-8-816-822 // Экономика и управление. – 2020. – Т. 26, № 8 (178). – С. 816–822.

56. Вертакова, Ю. В. Управление бизнес-процессами интегрированных структур на принципах совместного использования цифровых технологий / Ю. В. Вертакова, Т. А. Головина, А. В. Полянин // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2019. – Т. 12, № 4. – С. 32–43.

57. Виханский, О. С. Научение как основа стратегичности поведения / О. С. Виханский // ЭКО. – 2016. – № 4. – С. 103–116.

58. Власова, Н. Ю. Эволюция теории факторов размещения в контексте процессов новой индустриализации / Н. Ю. Власова // Региональная экономика: вызо-

вы, приоритеты, стратегические ориентиры : монография / под ред. Я. П. Силина. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. – С. 140–151.

59. Власюк, Л. И. Региональная проекция системы стратегического планирования и прогнозирования в Российской Федерации / Л. И. Власюк // Экономика в промышленности. – 2017. – Т. 10, № 2. – С. 107–113.

60. Внедрение сбалансированной системы показателей / Horváth & Partners ; науч. ред. В. Толкач ; пер. с нем. В. Толкача, С. Данишевич, М. Гавриша. – 2-е изд. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 478 с. – ISBN 5-9614-0333-5.

61. Воронцов, Н. Н. Синтетическая теория эволюции: ее источники, основные постулаты и нерешенные проблемы / Н. Н. Воронцов // Журнал Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева. – 1980. – Т. 25, № 3. – С. 295–314.

62. Вызовы и политика пространственного развития России в XXI веке : монография / науч. ред. В. М. Котляков, А. Н. Швецов, О. Б. Глезер. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2020. – 365 с. – ISBN 978-5-907213-39-5.

63. Вызовы социально-экономическому развитию регионов России : монография / А. А. Куклин, В. П. Чичканов, Е. В. Чистова [и др.] ; под ред. А. А. Куклина, В. П. Чичканова. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2018. – 324 с. – ISBN 978-5-94646-609-7.

64. Габидуллина, Ч. Ф. Стратегическое индикативное планирование и концептуальные модели управления устойчивым развитием региона / Ч. Ф. Габидуллина. – DOI 10.34670/AR.2020.92.12.049 // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9, № 12-1. – С. 171–183.

65. Гагарина, Г. Ю. Реиндустриализация как направление повышения конкурентоспособности региона в современных условиях / Г. Ю. Гагарина, Л. Н. Чайникова // Актуальные проблемы экономики. – 2016. – Т. 175, № 1. – С. 148–159.

66. Гагаринская, Г. П. Управление социально-экономическими аспектами повышения эффективности человеческих ресурсов нефтедобывающих предприятий / Г. П. Гагаринская, А. В. Гагаринский, И. Г. Кузнецова, А. В. Шмидт // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2018. – № 2 (46). – С. 384–392.

67. Гайнанов, Д. А. Индустриальный потенциал регионов России: оценка и резервы роста / Д. А. Гайнанов, Р. В. Губарев, Е. И. Дзюба, Ф. С. Файзуллин // Социологические исследования. – 2017. – № 1 (393). – С. 106–116.

68. Гайнанов, Д. А. Оценка процесса территориального размещения видов экономической деятельности в регионе / Д. А. Гайнанов, Р. Ф. Гатауллин, С. Ш. Аслаева // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 4. – С. 32–37.

69. Гайнанов, Д. А. Стратегическое управление ключевыми потенциалами развития разноуровневых территориальных социально-экономических систем / Д. А. Гайнанов, Г. Ф. Биглова, А. Г. Атаева // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. – Т. 10, № 2. – С. 77–89.

70. Гайнанов, Д. А. Трансформация пространственно-экономической системы региона в условиях усиления агломерационных процессов / Д. А. Гайнанов, А. Г. Атаева, А. Г. Уляева // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2016. – № 12. – С. 14–19.

71. Гаманец, А. С. Методический подход к расчету суммарного индекса инновационного развития промышленности региона с применением аналитических методов системного анализа (на примере Иркутской области) / А. С. Гаманец // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2013. – Т. 172. – С. 350–363.

72. Гвоздиков, Н. К. Россия на пути шестого технологического уклада / Н. К. Гвоздиков // Концепт. – 2016. – Т. 34. – С. 31–33. – URL: <https://e-koncept.ru/2016/56716.htm> (дата обращения: 02.02.2020).

73. Герасимова, В. В. Интеграционные процессы в регионах Российской Федерации / В. В. Герасимова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2009. – № 2 (19). – С. 63–71.

74. Гершун, А. Технология сбалансированного управления / А. Гершун, М. Горский. – Москва : Олимп-Бизнес, 2006. – 416 с. – ISBN 5-901028-91-0.

75. Глазьев, С. Экономика будущего. Есть ли у России шанс? / С. Глазьев. – Москва : Книжный мир, 2017. – 640 с.

76. Глазьев, С. Ю. О новой парадигме в экономической науке / С. Ю. Глазьев // Государственное управление. Электронный вестник. – 2016. – № 56. – URL: http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2016/vipusk__56._ijun_2016_g./otkritii_nauchnii_seminar_kafedri_teorii_i_metodologii_gosudarstvennogo_i_munizipalnogo_upravlenija_pod_rukovodstvom_akademika_s.ju._glazeva/glazyev.pdf (дата обращения: 14.08.2020).

77. Глазьев, С. Ю. О политике опережающего развития в условиях смены технологических укладов / С. Ю. Глазьев // Вестник Российской академии естественных наук. – 2013. – Т. 13, № 1. – С. 29–35.

78. Глазьев, С. Ю. Проблемы реализации интеллектуального потенциала общества в условиях перехода на инновационный путь развития / С. Ю. Глазьев. – URL: <http://www.rags.ru/files/dissertation/981.doc> (дата обращения: 01.03.2020).

79. Глазьев, С. Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики / С. Ю. Глазьев // Экономическая наука современной России. – 2012. – № 2 (57). – С. 8–27.

80. Глазьев, С. Ю. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования / С. Ю. Глазьев, Д. С. Львов, Г. Г. Фетисов. – Москва : Наука, 1992. – 207 с. – ISBN 5-02-012035-9.

81. Глигич-Золотарева, М. В. Актуальные вопросы стратегического планирования на региональном уровне / М. В. Глигич-Золотарева // Федерализм. – 2016. – № 2 (82). – С. 81–92.

82. Головина, Т. А. Развитие экономики совместного пользования в условиях глобальных технологических преобразований / Т. А. Головина // Россия: тенденции и перспективы развития : ежегодник. – 2019. – С. 264–267.

83. Голубков, Е. П. Системный анализ как методологическая основа принятия решений / Е. П. Голубков // Менеджмент в России и за рубежом. – 2003. – № 4. – С. 40–51.

84. Гольдштейн, Г. Я. Стратегические аспекты управления НИОКР : монография / Г. Я. Гольдштейн. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2000. – 244 с.

85. Гранберг, А. Г. Основы региональной экономики / А. Г. Гранберг. – Москва : ГУ–ВШЭ, 2000. – 495 с. – ISBN 5-7598-0232-1.
86. Гранберг, А. Г. Региональная экономика и региональная наука в России. 10 лет спустя / А. Г. Гранберг // Регион: экономика и социология. – 2004. – № 1. – С. 57–81.
87. Гранберг, А. Г. Региональная экономика и региональная наука в Советском Союзе и России / А. Г. Гранберг // Регион: экономика и социология. – 1994. – № 1. – С. 7–27.
88. Гречко, М. В. Эволюция и трансформация производительных сил и производственных отношений в контексте постинституциональных преобразований и развития экономики России / М. В. Гречко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – Т. 10, № 35 (272). – С. 27–37.
89. Грешилов, А. А. Математические методы построения прогнозов / А. А. Грешилов, В. А. Стакун, А. А. Стакун. – Москва : Радио и связь, 1997. – 112 с. – ISBN 5-256-01352-1.
90. Губанов, С. С. Неоиндустриальная парадигма развития: основы и значение / С. С. Губанов // Новая индустриализация России: стратегические приоритеты страны и возможности Урала / под ред. С. Д. Бодрунова, Я. П. Силина, В. Т. Рязанова, Е. Г. Анимицы. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2018. – С. 27–61.
91. Гуриева, Л. К. Концепция технологических укладов / Л. К. Гуриева // Инновации. – 2004. – № 10 (77). – С. 70–75.
92. Гуриева, Л. К. Теория диффузии нововведений / Л. К. Гуриева // Инновации. – 2005. – № 4 (81). – С. 22–26.
93. Гязова, М. М. Интеграционные трансформации как фактор формирования корпоративного сектора в АПК / М. М. Гязова // Региональная экономика: теория и практика. – 2006. – № 4. – С. 49–52.
94. Данеев, О. В. Моделирование отраслевой структуры экономики (региональный аспект) / О. В. Данеев // Вестник Финансовой академии. – 2004. – № 3 (31). – С. 85–94.

95. Дегтярев, А. Н. Сравнительное моделирование трансформации институциональных матриц социально-экономических систем / А. Н. Дегтярев, С. В. Дегтярева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 1 (64). – С. 58–72.

96. Джамалудинова, М. Ю. Анализ эффективности применения методов стратегического анализа в государственном управлении, на примере Республики Дагестан / М. Ю. Джамалудинова, Ш. А. Абдулаев // Экономические науки. – 2019. – № 176. – С. 35–38.

97. Дивина, Т. В. SWOT-анализ территории как метод стратегического планирования / Т. В. Дивина, С. В. Кузьмина // Креативная экономика и социальные инновации. – 2019. – Т. 9, № 3 (28). – С. 63–72.

98. Димитракиев, Д. Цифровая трансформация традиционных бизнес-моделей: тенденции, перспективы, риски / Д. Димитракиев, А. В. Молодчик, А. В. Крутова // Шумпетеровские чтения. – 2018. – Т. 1. – С. 115–120.

99. Доровской, С. Б. Концентрация структур региональной экономики в территориальном и отраслевом измерении / С. Б. Доровской, И. К. Шевченко // Экономика и управление. – 2007. – № 3 (29). – С. 72–75.

100. Дружинин, П. С. Региональные особенности реализации трансформации пространственной организации производств регионов / П. С. Дружинин // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 6, № 11. – С. 92–95.

101. Дудин, М. Н. Исторические аспекты мировой трансформации инженерной мысли в промышленности и агрикультурном секторе в контексте изменения технологических укладов / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, В. Д. Секерин, А. Е. Горохова // American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture. – 2014. – Т. 8, № 6. – С. 17–22.

102. Дуналь, П. Значимость факторов локализации производства по оценкам предпринимателей / П. Дуналь, М. Плазьяк, А. Шиманьска // Научный диалог. Серия: Экономика. Право. – 2014. – № 7 (31). – С. 18–38.

103. Евсеева, М. В. Технологическая дифференциация развития субъектов уральского макрорегиона / М. В. Евсеева. – DOI 10.29141/2658-5081-2020-21-3-7 // Journal of new economy. – 2020. – Т. 21, № 3. – С. 132–157.

104. Евченко, А. В. Системный анализ и стратификация асимметричных территориальных структур в региональной экономике и социальной сфере / А. В. Евченко // Стратегическое управление развитием социально-экономических систем: теория, практика : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Воронеж, 27 июня 2020 г.). – Воронеж : Воронежский гос. пед. ун-т, 2020. – С. 14–19.

105. Ермакова, Ж. А. Формирование производственных отношений в условиях становления цифровой экономики в Российской Федерации / Ж. А. Ермакова, И. Н. Корабейников. – DOI 10.17059/2019-4-18 // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, вып. 4. – С. 1199–1211.

106. Ждид, А. Системный анализ структуры региональной промышленности и факторов влияния на ее эффективность / А. Ждид, О. М. Дюжилова // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2019. – № 2. – С. 211–219.

107. Жихаревич, Б. С. Колебания в относительной динамике развития региональных центров России в 2003–2013 гг. / Б. С. Жихаревич, О. В. Русецкая // Известия Русского географического общества. – 2017. – Т. 149, № 6. – С. 75–95.

108. Жихаревич, Б. С. Пространственная сегментация российского рынка территориального стратегического консалтинга / Б. С. Жихаревич, Т. К. Прибышин. – DOI 10.31857/S0869-607115151-17 // Известия Русского географического общества. – 2019. – Т. 151, № 5. – С. 1–17.

109. Жихаревич, Б. С. Риски и угрозы в стратегиях российских регионов / Б. С. Жихаревич. – DOI 10.15688/re.volsu.2020.4.2 // Региональная экономика. Юг России. – 2020. – Т. 8, № 4. – С. 19–29.

110. Жуков, В. А. Системно-стратегическое управление региональным транспортным комплексом : монография / В. А. Жуков, Ф. А. Серебряков, Э. А. Мамаев, С. Г. Шагинян. – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2012. – 142 с. – ISBN 978-5-88814-325-4.

111. Зайцева, Л. А. Система стратегического планирования на предприятии / Л. А. Зайцева // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2007. – № 2 (30). – С. 114–117.

112. Змяк, С. С. Становление российской модели рынка труда в период рыночной трансформации: системно-эволюционный анализ / С. С. Змяк // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2014. – № 4. – С. 132–140.

113. Зоидов, К. Х. Экономическая эволюция и эволюционная экономика = *Economical evolution and evolutionary economics* / К. Х. Зоидов. – Москва : ИПР РАН, 2003. – 156 с.

114. Зоидов, К. Х. К проблеме исследования цикличности эволюции постсоветских экономических систем в условиях модернизации / К. Х. Зоидов, В. А. Губин, З. К. Зоидов, А. В. Кондраков // Региональные проблемы преобразования экономики: международное сотрудничество и межрегиональная интеграция : сб. материалов I Междунар. форума (Москва, 25–26 сентября 2012 г.). – Москва : Перо, 2012. – С. 1035–1043.

115. Зоидов, К. Х. Теория технологического развития экономики: закономерности и тенденции / К. Х. Зоидов, Л. В. Соколова, А. А. Урунов, К. С. Янкаускас. – DOI 10.26726/1812-7096-2019-10-110-125 // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 10 (108). – С. 110–125.

116. Зуб, А. Т. Критерии эффективности принятия стратегических решений / А. Т. Зуб // Международный научный журнал «NOVATION». – 2016. – Т. 1, № 3. – С. 112–116.

117. Зубаревич, Н. В. Развитие российского пространства: барьеры и возможности региональной политики / Н. В. Зубаревич // Мир новой экономики. – 2017. – № 2. – С. 46–57.

118. Зубаревич, Н. В. Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного периода / Н. В. Зубаревич. – Москва : URSS, 2019. – 264 с. – ISBN 978-5-9710-6771-9.

119. Зубаревич, Н. В. Стратегия пространственного развития: приоритеты и инструменты / Н. В. Зубаревич. – DOI 10.32609/0042-8736-2019-1-135-145 // Вопросы экономики. – 2019. – № 1. – С. 135–145.

120. Зубков, К. И. Модернизационный эффект освоения восточных регионов России сквозь призму исторической геополитики / К. И. Зубков // Модернизация в условиях освоения восточных регионов России в XVIII–XX вв. : сб. ст. – Екатеринбург, 2012. – С. 7–16.

121. Зубков, К. И. Пространственный аспект развертывания модернизации / К. И. Зубков, И. В. Побережников // Цивилизационное своеобразие российских модернизаций XVIII–XX вв.: пространственно-временной аспект : монография / В. В. Алексеев, И. В. Побережников, Е. Т. Артемов [и др.]. – Екатеринбург : Ин-т истории и археологии УрО РАН, 2011. – С. 244–330.

122. Зуев, С. А. Развитие промышленного сектора экономики регионов РФ в условиях VI технологического уклада как объект системы стратегического управления / С. А. Зуев // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2014. – № 25. – С. 125–129.

123. Иберла, К. Факторный анализ / К. Иберла ; пер. с нем. В. М. Ивановой. – Москва : Статистика, 1980. – 398 с.

124. Иванова, Т. Е. Промышленные технологии и инновации : учебник / Т. Е. Иванова, А. Д. Зарецкий. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2018. – 480 с. – ISBN 978-5-4461-0639-4.

125. Игнашева, Т. А. Моделирование интегральных показателей и прогноз индексов промышленного производства в Республике Марий Эл / Т. А. Игнашева // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5, № 4 (20). – С. 460–470.

126. Идзиев, Г. И. Структурные изменения и тренд деиндустриализации экономики региона. Сравнительный анализ / Г. И. Идзиев, А. А. Рабаданова // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – № 7 (430). – С. 35–48.

127. Изард, У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах / У. Изард ; сокр. пер. с англ. В. М. Гохмана, Ю. Г. Липеца, С. Н. Тагера. – Москва : Прогресс, 1966. – 660 с.

128. Изард, У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах = *Methods of Regional Analysis: an Introduction to Regional Science* / У. Изард ; пер. с англ. В. М. Гохмана, Ю. Г. Липеца, С. Н. Тагера. – Москва : Прогресс, 1966. – 660 с.

129. Измалкова, С. А. Организационно-экономический механизм корпоративного управления промышленными системами с учетом ключевых факторов современной экономики / С. А. Измалкова, Т. А. Головина // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2016. – № 2-1. – С. 68–75.

130. Илюхин, А. А. Теории экономических циклов и современная российская хозяйственная эволюция / А. А. Илюхин, С. И. Пономарева // *Human Progress*. – 2016. – Т. 2, № 6. – URL: http://progress-human.com/images/2016/Tom2_6/Ilyukhin_Ponomareva.pdf (дата обращения: 08.04.2020).

131. Индекс зрелости Индустрии 4.0 – Управление цифровым преобразованием компаний / Г. Шу, Р. Андерл, Ю. Гауземайер [и др.]. – München : Herbert Utz Verlag, 2017. – 64 с.

132. Интенсификация и эффективность социалистического производства / А. Г. Аганбегян, Л. И. Абалкин, Г. М. Сорокин [и др.]. – Москва : Наука, 1988. 407 с. – ISBN 5-02-011829-X.

133. Иншаков, О. В. Потенциал эволюционного подхода в стратегическом менеджменте мезоэкономических систем / О. В. Иншаков // Экономика развития региона: проблемы, поиски, перспективы. – 2011. – № 12. – С. 111–126.

134. Иншаков, О. В. Эволюционный подход в стратегической трансформации экономических систем: общие принципы для различного масштаба / О. В. Иншаков // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – Т. 7, № 31 (124). – С. 3–10.

135. Иродова, Е. Е. Методология экономической науки: воспроизводственный подход в сочетании с принципами системности и многомерности : монография / Е. Е. Иродова, В. Л. Максимов, Е. Е. Николаева ; под общ. ред. Б. Д. Бабаева. – Владимир : Иванов. гос. ун-т, 2008. – 80 с. – ISBN 978-5-7807-0712-7.

136. Использование народнохозяйственных моделей в планировании / Н. Ф. Шатилов, В. К. Озеров, М. И. Маковецкая [и др.] ; под ред. А. Г. Аганбегяна, К. К. Вальтуха. – Москва : Экономика, 1974. – 231 с.

137. Исследования структуры американской экономики / В. Леонтьев, В. Холлис, В. Ченери [и др.] ; пер. с англ. А. С. Игнатьева под ред. А. А. Конюса. – Москва : Госстатиздат, 1958. – 640 с.

138. Истомина, Л. Ф. Формирование модели оптимальной эволюции социально-экономической системы / Л. Ф. Истомина, Т. В. Гуцол // Вестник Луганского национального университета им. В. Даля. – 2019. – № 9 (27). – С. 125–129.

139. Ицковиц, Г. Тройная спираль: университеты – предприятия – государство: инновации в действии / Г. Ицковиц ; пер. с англ. под ред. А. Ф. Уварова. – Томск : Изд-во Томского гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 237 с. ISBN 978-5-86889-528-9.

140. Казинец, Л. С. Темпы роста и структурные сдвиги в экономике (показатели планирования и статистики) / Л. С. Казинец. – Москва : Экономика, 1981. – 184 с.

141. Калашников, И. Б. Новый технологический уклад на пути становления инновационной экономики / И. Б. Калашников, А. В. Вавилина, Т. Н. Якубова. – DOI 10.18334/ce.12.9.39422 // Креативная экономика. – 2018. – Т. 12, № 9. – С. 1307–1320.

142. Калинина, В. В. Рейтинговая оценка промышленности регионов ЮФО с применением методов OLAP-анализа / В. В. Калинина, А. В. Шевандрин // Совершенствование информационно-аналитического обеспечения современных систем управления : сб. ст. / Е. А. Петрова, А. В. Шевандрин, П. В. Бондаренко, В. В. Калинина. – Волгоград : ООО «Консалтинговое агентство», 2013. – С. 21–32.

143. Камилова, К. А. Методические вопросы формирования стратегии экономического роста в регионе / К. А. Камилова, К. Р. Сайпулаева // Современная экономика России: проблемы и перспективы развития : сб. науч. тр. Всерос. студенч. науч.-практ. конф. – Махачкала : Дагестанский гос. аграр. ун-т им. М. М. Джамбулатова, 2018. – С. 86–90.

144. Канторович, Л. В. Математико-экономические работы / Л. В. Канторович. – Новосибирск : Наука, 2011. – 760 с. – ISBN 978-5-02-019076-4.

145. Каплан, Р. С. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты : пер. с англ. / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон. – Москва : Олимп-Бизнес, 2005. – 512 с. – ISBN 5-901028-96-1.

146. Карлов, А. М. Использование метода корреляционно-регрессионного анализа при прогнозировании объема продаж на примере пищевой промышленности региона / А. М. Карлов, Л. К. Невротов // Балтийский экономический журнал. – 2019. – № 2 (26). – С. 100–107.

147. Катькало, В. С. Эволюция теории стратегического управления / В. С. Катькало. – Санкт-Петербург : Высшая школа менеджмента, 2008. – 548 с.

148. Кибальников, С. В. Когнитивные технологии, седьмой технологический уклад и БЛАГОСФЕРА / С. В. Кибальников // Природа – общество – человек: ноосферное устойчивое развитие. – 2016. – № 3. – С. 19–20.

149. Кирдина-Чэндлер, С. Г. Мезоуровень в экономическом анализе: сущность, методология, результаты / С. Г. Кирдина-Чэндлер, В. И. Маевский // Эволюция иерархических структур в экономике и экономический рост : сб. тез. докл. – Москва : Ин-т экономики Российской академии наук, 2019. – С. 36–37.

150. Кирдина-Чэндлер, С. Г. Эволюция социально-экономических систем на мезоуровне: пределы многообразия / С. Г. Кирдина-Чэндлер // Очерки по экономической синергетике. Посвящается памяти Рубена Николаевича Евстигнеева (1932–2017) и Людмилы Петровны Евстигнеевой (1935–2015). – Москва : Ин-т экономики Российской академии наук, 2017. – С. 47–68.

151. Кистанов, В. В. Региональная экономика / В. В. Кистанов, Н. В. Копалов. – Москва : Финансы и статистика, 2002. – 584 с.

152. Киянова, Л. Д. Влияние научно-технического прогресса на отраслевую структуру мировой экономики / Л. Д. Киянова, И. Л. Литвиненко // Казанский экономический вестник. – 2019. – № 1 (39). – С. 27–34.

153. Клейнер, Г. Б. Особенности процессов формирования эволюции социально-экономических институтов в России / Г. Б. Клейнер. – Москва : ЦЭМИ РАН, 2001. – 65 с. – ISBN 5-8211-0179-4.

154. Клецкова, Е. В. Социально-экономическое развитие регионов в условиях трансформации экономики (на примере Алтайского края) / Е. В. Клецкова // Региональная экономика и управление. – 2017. – № 4 (52). – URL: <https://eee-region.ru/article/5220> (дата обращения 04.02.2020).

155. Клоцвог, Ф. Н. Перспективы изменения региональной структуры инвестиций России / Ф. Н. Клоцвог, Л. С. Чернова, А. Б. Сухотин // Проблемы прогнозирования. – 2006. – № 5. – С. 47–57.

156. Клюев, Н. Н. Изменения региональных хозяйственных структур в пореформенной России (экологический аспект) / Н. Н. Клюев // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2007. – № 1. – С. 13–23.

157. Князева, Е. К. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем / Е. К. Князева, С. П. Курдюмов. – Москва : Наука, 1994. – 236 с. – ISBN 5-02-006975-2.

158. Колосовский, Н. Н. К вопросу об экономическом районировании / Н. Н. Колосовский // Пространственная экономика. – 2009. – № 1. – С. 102–123.

159. Комаревцева, О. О. Система управления эволюционными изменениями в процессных моделях экономики / О. О. Комаревцева // Среднерусский вестник общественных наук. – 2019. – Т. 14, № 6. – С. 157–171.

160. Кондратьев, Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения / Н. Д. Кондратьев. – Москва : Экономика, 2002. – 765 с. – ISBN 5-282-02181-1.

161. Кононова, Е. Н. Совершенствование эффективности функционирования региональных интегрированных промышленных структур с применением систем информатизации / Е. Н. Кононова, И. Н. Тюкавкин // Вестник Самарского государ-

ственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2012. – № 10 (101). – С. 40–49.

162. Константинов, О. А. Экономическая география и региональная экономика / О. А. Константинов // Известия Русского географического общества. – 1974. – Т. 106, вып. 6. – С. 449–456.

163. Конторович, А. Э. Региональная структура сырьевой базы и добычи нефти в США: современное состояние и прогноз до 2030 г. / А. Э. Конторович, А. Г. Коржубаев, Л. В. Эдер // Нефтяное хозяйство. – 2005. – № 2. – С. 115–119.

164. Кориков, А. М. Основы системного анализа и теории систем : учеб. пособие / А. М. Кориков, Е. Н. Сафьянова. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 1989. – 208 с.

165. Корогодин, И. Т. Методология анализа закономерностей эволюции социально-экономических систем / И. Т. Корогодин // Актуальные проблемы политической экономики : сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2004. – С. 26–29.

166. Королев, В. Б. Анализ показателей отраслей промышленности тюменского региона методом главных компонент / В. Б. Королев, С. М. Моор // Применение математических методов в экономических исследованиях : сб. науч. тр. – Москва : Наука, 1985. – С. 58–61.

167. Коротаев, А. В. Сингулярность уже рядом? / А. В. Коротаев // История и синергетика: методология исследования. – 2-е изд. – Москва : URSS, 2009. – С. 183–191.

168. Косачев, Ю. В. Стратегия эффективной деятельности интегрированной структуры, участвующей в экономическом развитии региона / Ю. В. Косачев // Проблемы управления безопасностью сложных систем : материалы XXVI Международ. конф. (Москва, 19 декабря 2018 г.) / под общ. ред. А. О. Калашникова, В. В. Кульбы. – Москва : ИПУ РАН, 2018. – С. 91–95.

169. Косолапова, Н. А. Модели учета потенциала многоукладности в стратегиях развития регионов / Н. А. Косолапова, Л. Г. Матвеева, О. А. Чернова // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2016. – № 2 (34). – С. 31–42.

170. Костицын, В. И. Тиунов Василий Филиппович / В. И. Костицын // Костицын В. И. Ректоры Пермского университета. 1916–2006. – 2-е изд., перераб. и доп. – Пермь : Перм. ун-т, 2006. – С. 187.

171. Котов, А. А. Отраслевая структура региональных интегрированных структур / А. А. Котов // Актуальные проблемы региональной экономики и территориального управления : сб. ст. – Воронеж : Воронежский гос. ун-т, 2014. – С. 42–45.

172. Красильников, О. Ю. Структурные сдвиги в экономике / О. Ю. Красильников. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2001. – 169 с. – ISBN 5-292-02718-9.

173. Краснов, Г. А. Функциональная и структурная неопределенность экономических систем / Г. А. Краснов, А. А. Краснов // Приволжский научный журнал. – 2009. – № 4. – С. 142–147.

174. Краснов, Г. А. Эволюция экономических систем в условиях технологического прогресса с позиции теории динамических развивающихся систем / Г. А. Краснов, А. А. Краснов // Журнал экономической теории. – 2012. – № 3. – С. 53–61.

175. Краснов, Г. А. Энтропийный метод анализа устойчивости и затратообразующих факторов экономических систем в условиях неопределенности / Г. А. Краснов, А. А. Краснов // Журнал экономической теории. – 2009. – № 4. – С. 169–178.

176. Криклевская, Л. Ю. Системный анализ в региональной экономике : учеб. пособие (практикум) / Л. Ю. Криклевская, Е. А. Михайлова. – Казань : Бук, 2019. – 130 с. – ISBN 978-5-00118-279-5.

177. Крылов, М. В. Принцип системного соответствия в эволюционных процессах / М. В. Крылов // Вестник Российской академии наук. – 2014. – Т. 84, № 11. – С. 1024–1029.

178. Кузнецова, О. В. Системная диагностика экономики региона / О. В. Кузнецова, А. В. Кузнецов. – 3-е изд. – Москва : URSS, 2010. – 232 с. – ISBN 978-5-397-00958-4.

179. Кузнецова, О. В. Экономическое развитие регионов: теоретические и практические аспекты государственного регулирования / О. В. Кузнецова. – 6-е изд. – Москва : URSS, 2015. – 304 с. – ISBN 978-5-9710-1693-9.

180. Кузьбожев, Э. Н. Анализ пространственных структур региональной экономики / Э. Н. Кузьбожев, И. А. Козьева, М. Г. Световцева // Экономический анализ: теория и практика. – 2005. – № 24 (57). – С. 2–11.

181. Кулакова, А. Е. К вопросу о стратегическом и территориальном планировании на региональном уровне / А. Е. Кулакова // Глобальные проблемы модернизации национальной экономики : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. – Тамбов : ТГУ, 2017. – С. 108–113.

182. Курдюков, С. И. Оценка эффективности функционирования региональных интегрированных структур / С. И. Курдюков // Аграрная наука. – 2006. – № 12. – С. 8–10.

183. Курчеева, Г. И. Инновационная активность как условие перехода к шестому и седьмому технологическим укладам (на материалах Новосибирской области) / Г. И. Курчеева // Современная конкуренция. – 2016. – Т. 10, № 3 (57). – С. 106–118.

184. Кутергина, Г. В. К вопросу об оценке трансформации региональной отраслевой структуры / Г. В. Кутергина, Е. В. Пономарева, Ю. С. Захарова // Рынки будущего: локация Пермский край : материалы VI Перм. экон. конгресса (Пермь, 27 февраля 2020 г.). – Пермь : Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2020. – С. 46–56.

185. Кутовая, С. В. Классификация факторов системной трансформации социального пространства региона / С. В. Кутовая // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 7-2. – С. 66–68.

186. Кушнарченко, Т. В. Многоукладность как причина разнообразия моделей регионального развития / Т. В. Кушнарченко // Вестник Ростовского государственного экономического университета. – 2015. – № 2 (50). – С. 91–99.

187. Лаврикова, Ю. Г. Согласование приоритетов научно-технологического и пространственного развития индустриальных регионов / Ю. Г. Лаврикова,

В. В. Акбердина, А. В. Суворова // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 1022–1035.

188. Лаврикова, Ю. Г. Технологии проектирования пространственного развития индустриального мегаполиса / Ю. Г. Лаврикова, В. В. Акбердина // Journal of new economy. – 2019. – Т. 20, № 2. – С. 85–99.

189. Лапаева, М. Г. Проблемы цифровой трансформации промышленности России / М. Г. Лапаева // Актуальные проблемы учета, налогообложения и развития ключевых сфер экономики : сб. ст. по материалам XI Всерос. науч.-практ. конф. / под общ. ред. Н. В. Свиридовой. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2020. – С. 202–205.

190. Лапыгин, Д. Ю. Стратегическое развитие региона с позиций системного подхода / Д. Ю. Лапыгин // Современные проблемы науки и образования. – 2015. № 1-1. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19265> (дата обращения: 12.05.2020).

191. Ласуэн, Х. Р. Урбанизация и экономическое развитие: временное взаимодействие между географическими и отраслевыми кластерами / Х. Р. Ласуэн // Пространственная экономика. – 2010. – № 1. – С. 68–104.

192. Ласуэн, Х. Р. Урбанизация и экономическое развитие: временное взаимодействие между географическими и отраслевыми кластерами / Х. Р. Ласуэн // Пространственная экономика. – 2009. – № 4. – С. 102–125.

193. Лебедев, В. И. Эволюция, хаос, самоорганизация и управление социально-экономическими системами / В. И. Лебедев, И. В. Лебедева // Приоритеты и тенденции управления бизнес-процессами в структуре информационных систем : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь : Ставропольский гос. аграр. ун-т, 2019. – С. 231–235.

194. Левин, В. Исследование региональной структуры инвестиций в сельском хозяйстве России / В. Левин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2006. – № 6. – С. 9–12.

195. Лексин В. Н. «Центр» и «периферия» в государственном управлении: каналы взаимовлияния / В. Н. Лексин // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2013. – № 4. – С. 24–37.

196. Лексин, В. Н. Государство и регионы: теория и практика государственного регулирования территориального развития / В. Н. Лексин, А. Н. Швецов. – Москва : Либроком, 2016. – 368 с. – ISBN 978-5-397-05219-1.

197. Лексин, В. Н. Реформы и регионы: системный анализ процессов реформирования региональной экономики, становления федерализма и местного самоуправления / В. Н. Лексин, А. Н. Швецов. – Москва : Ленанд, 2012. – 1024 с. – ISBN 978-5-9710-0407-3.

198. Ленчук, Е. Б. Новые тенденции формирования глобального экономического пространства в условиях четвертой промышленной революции / Е. Б. Ленчук // *Мировая экономика и международные отношения*. – 2019. – Т. 63, № 8. – С. 113–117.

199. Ленчук, Е. Б. Технологический аспект новой индустриализации России / Е. Б. Ленчук // *Экономическое возрождение России*. – 2018. – № 2 (56). – С. 68–73.

200. Лёш, А. Пространственная организация хозяйства / А. Лёш. – Москва : Наука, 2007. – 664 с. – ISBN 978-5-02-035367-1.

201. Лихачев, М. О. Современные инновации и классическая экономическая теория / М. О. Лихачев // *Экономический журнал*. – 2018. – № 1 (49). – С. 6–14.

202. Лихачева, Т. П. Методика оценки потенциала технологического развития региона для «вытягивания» производственных цепочек передовых технологий и проектирования их протяженности на территории региона / Т. П. Лихачева, О. В. Рыжкова, Ю. В. Улас // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. – 2017. – Т. 6, № 4 (21). – С. 230–236.

203. Лобанов, Д. В. Системное моделирование как инструмент стратегического планирования социально-экономического развития Российской Федерации / Д. В. Лобанов // *Наука и образование в жизни современного общества : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. : в 12 ч.* – Тамбов: ООО «КонСал компания „Юком“», 2015. – Ч. 2. – С. 101–106.

204. Логвиненко, В. В. Экономическое развитие как основной индикатор эволюции социально-экономической системы / В. В. Логвиненко, В. А. Головки

// *Фундаментальные основы инновационного развития науки и образования* : сб. ст. VI Междунар. науч.-практ. конф. : в 3 ч. – Пенза : Наука и просвещение, 2019. – Ч. 2. – С. 69–73.

205. Лукинов, И. И. *Эволюция экономических систем* / И. И. Лукинов. – Москва : Экономика, 2002. – 566 с. – ISBN 5-282-02193-5.

206. Лучников, А. С. *Историко-географические особенности формирования территориально-отраслевой структуры промышленности Пермского края* / А. С. Лучников // *Территориальная организация общества и управление в регионах* : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Воронеж : Научная книга, 2007. – С. 33–40.

207. Лучников, А. С. *Пермь в территориально-организационной структуре Прикамских земель: эволюция функций и направления современного развития* / А. С. Лучников // *Город Пермь в промышленном развитии России: исторический опыт и современный потенциал* : материалы науч.-практ. конф. – Пермь : ПНИПУ, 2018. – С. 261–272.

208. Лучников, А. С. *Территориальные структуры в промышленном комплексе Пермского края и их трансформации в постсоветский период* / А. С. Лучников // *Материалы IV Междунар. круглого стола, посвященного памяти доктора географических наук, профессора Юрия Васильевича Поросенкова* : материалы сб. (Воронеж, 5–6 октября 2018 г.). – Воронеж : Наука-Юнипресс, 2018. – С. 85–88.

209. Львов, Д. С. *Теоретические и прикладные аспекты управления НТП* / Д. С. Львов, С. Ю. Глазьев // *Экономика и математические методы*. – 1986. – № 5. – С. 35–45.

210. Любанова, Т. П. *Модернизация производства промышленных предприятий ростовской области на основе стратегического и индикативного планирования* / Т. П. Любанова, Д. М. Зозуля, А. Е. Сафронов // *Евразийский союз ученых*. – 2015. – № 6-1 (15). – С. 50–53.

211. Ляндау, Ю. В. *Шестой технологический уклад: парадигмальное развитие менеджмента* : монография / Ю. В. Ляндау, Л. Ф. Никулин. – Москва : Полиотип, 2014. – 102 с. – ISBN 978-5-54727-639-8.

212. Ляпунцова, Е. В. Вопросы перспектив трансформации национальной экономики промышленности в период смены технологических укладов в мире / Е. В. Ляпунцова // Вестник Института дружбы народов Кавказа. Теория экономики и управления народным хозяйством. – 2018. – № 4 (48), ч. 2. – С. 5–11.

213. Маевский, В. И. Введение в эволюционную макроэкономику / В. И. Маевский. – Москва : Япония сегодня, 1997. – 106 с.

214. Маевский, В. И. Концепция переключающегося режима воспроизводства и эволюционная теория: вопросы методологии / В. И. Маевский // Вестник университета. – 2020. – № 8. – С. 123–126.

215. Маевский, В. И. Эволюционная теория и макроэкономика / В. И. Маевский // Вопросы экономики. – 2000. – № 3. – С. 26–41.

216. Маевский, В. И. Эволюционная теория и технологический прогресс / В. И. Маевский // Вопросы экономики. – 2001. – № 11. – С. 4–16.

217. Макаров, В. О применении метода эволюционной экономики / В. Макаров // Вопросы экономики. – 1997. – № 3. – С. 18–26.

218. Макаров, В. Л. Эволюционный подход и проблемы переходной экономики / В. Л. Макаров. – Москва : Ин-т экономики РАН, 1995. – 360 с.

219. Максимова, Т. П. Вопросы развития отраслевых кластеров: от теории к практике / Т. П. Максимова, Н. Е. Бондаренко // Интерактивная наука. – 2016. – № 6. – С. 114–119.

220. Максимчук, О. В. Факторы эволюции социально-экономических систем и ее детерминанты / О. В. Максимчук // Социально-экономические проблемы управления: взгляд в будущее : материалы I Всерос. науч.-практ. конф. : в 2 ч. (Волгоград, 16–18 сентября 2004 г.). – Волгоград : Волгоградский гос. архитектурно-строительный ун-т, 2004. – Ч. 1. – С. 66–67.

221. Маленков, Ю. А. Закономерности развития систем государственного стратегического управления / Ю. А. Маленков // Экономическое возрождение России. – 2013. – № 4 (38). – С. 40–48.

222. Маленков, Ю. А. Причинно-следственные модели в стратегическом планировании / Ю. А. Маленков // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2011. – № 2. – С. 116–129.

223. Манцуров, И. Г. Эволюция парадигмы развития регионов в контексте мировых глобализационных трансформаций / И. Г. Манцуров, Я. В. Храпунова, А. Н. Манцунова // Формирование рыночных отношений в Украине. – 2019. – № 7–8 (218–219). – С. 99–107.

224. Маринков, И. В. Модельные сценарии перспектив инновационного развития экономического потенциала региона в контексте совершенствования стратегии управления прибыльностью предприятия / И. В. Маринков, Н. В. Романюк // Современные технологии в науке и образовании (СТНО-2018) : сб. тр. междунар. науч.-техн. форума : в 11 т. / под общ. ред. О. В. Миловзорова. – Рязань : Ряз. гос. радиотехн. ун-т, 2018. – Т. 7. – С. 180–184.

225. Мартишин, Е. М. Эволюционная компонента стратегического управления / Е. М. Мартишин // Управленец. – 2016. – № 6 (64). – С. 20–25.

226. Марченко, Е. М. Кластеризация регионов с учетом показателей энергоэффективности / Е. М. Марченко, Т. Д. Белова // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – № 1 (424). – С. 51–60.

227. Маслюкова, Е. В. Эконометрическое моделирование взаимосвязи ресурсной обеспеченности и экономического роста региона / Е. В. Маслюкова, А. В. Хорсова // Дискуссия. – 2016. – № 10 (73). – С. 30–34.

228. Матвеева, Л. Г. Модельный инструментальный межрегионального ресурсного обмена / Л. Г. Матвеева, О. А. Чернова // Вопросы территориального развития. – 2014. – № 4 (14). – URL: <http://vtr.isert-ran.ru/article/1401> (дата обращения: 18.04.2020).

229. Махмудова, М. М. Социально-экономические трансформации региона в современных условиях : монография / М. М. Махмудова, В. В. Ефремова, А. М. Королева. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 281 с. – ISBN 978-5-16-013679-0.

230. Машевская, О. В. Микроэкономический подход к анализу модели GE/MCKINSEY / О. В. Машевская // Экономика и современный менеджмент: тео-

рия и практика : сб. ст. по материалам XXX Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск : СибАК, 2013. – URL: sibac.info/conf/econom/xxx/34264 (дата обращения: 14.10.2018).

231. Мельникова, Е. В. Методологические основы прогнозирования потребностей рынка труда региона в условиях технологических изменений / Е. В. Мельникова // Устойчивое развитие регионов России: от стратегии к тактике : сб. материалов II Всерос. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 24 ноября – 21 декабря 2017 г.). – Новосибирск : Центр развития научного сотрудничества, 2017. – С. 41–45.

232. Меньшиков, С. М. Длинные волны в экономике: когда общество меняет кожу / С. М. Меньшиков, Л. А. Клименко. – 2-е изд. – Москва : URSS, 2014. – 288 с.

233. Мерсье-Сюисса, К. Факторы, влияющие на локализацию и делокализацию предприятий / К. Мерсье-Сюисса // Современные тенденции локализации предприятий: европейский и российский опыт : материалы Междунар. круглого стола. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2009. – С. 3–7.

234. Методика оценки рынка промышленного интернета в России. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИюТ_2018:_Рынок_промышленного_интернета_вещей_в_России (дата обращения: 02.12.2020).

235. Методологический инструментарий управления ценностной цепочкой продукта пищевой промышленности в регионе : монография / Т. В. Андреева, Н. П. Болдырева, Р. С. Видищева [и др.]. – Москва : Первое экономическое издательство, 2019. – 238 с. – ISBN 978-5-91292-296-1.

236. Минакир, П. А. Экономика и пространство (тезисы размышлений) / П. А. Минакир // Пространственная экономика. – 2005. – № 1. – С. 4–26.

237. Министерство промышленности, предпринимательства и торговли Пермского края. – URL: <https://minpromtorg.permkrai.ru> (дата обращения: 02.12.2020).

238. Мишулина, О. А. Статистический анализ и обработка временных рядов : учеб пособие / О. А. Мишулина. – Москва : МИФИ, 2004. – 180 с. – ISBN 5-7262-0536-7.

239. Можин, В. П. Планирование размещения производительных сил СССР : в 2 ч. / В. П. Можин, В. В. Кистанов. – Москва : Экономика, 1985. – Ч. 1. – 304 с.

240. Молчанова, Н. П. Трансформационные процессы в управлении региональной экономикой / Н. П. Молчанова // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2019. – № 2 (104). – С. 119–129.

241. Мониторинг глобальных трендов цифровизации. – URL: <https://www.company.rt.ru/upload/iblock/d79/2018.pdf> (дата обращения 12.04.2019).

242. Назарова, Е. А. Многоукладность экономики и технико-инновационный потенциал экономического развития России / Е. А. Назарова // Проблемы современной экономики. – 2007. – № 3. – С. 23–27.

243. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. С. Ю. Глазьева, В. В. Харитонов. – Москва : Тривант, 2009. – 304 с. – ISBN 978-5-89513-173-2.

244. Нартикоева, Л. Г. Особенности интегрирования экономических отношений в условиях структурной трансформации регионального промышленного комплекса / Л. Г. Нартикоева, С. А. Аслаханова. – DOI 10.24411/2304-6139-2020-10476 // Вестник Академии знаний. – 2020. – № 4 (39). – С. 277–280.

245. Насриддинов, С. А. Эволюционно-системный подход к формированию холдинговых структур / С. А. Насриддинов, Г. Н. Струков // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2009. – № 6. – С. 7–10.

246. Нейман, Дж., фон Теория игр и экономическое поведение / Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн ; пер. с англ. под ред. Н. Н. Воробьева. – Москва : Наука, 1970. – 708 с.

247. Некрасов, В. И. Позиционный метод в реализации интеграционных процессов / В. И. Некрасов // Проблемы региональной экономики. – 2020. – № 1–2. – С. 35–45.

248. Некрасов, Н. Н. Региональная экономика: теория, проблемы, методы / Н. Н. Некрасов. – 2-е изд. – Москва : Экономика, 1978. – 317 с.

249. Нельсон, Р. Р. Эволюционная теория экономических изменений / Р. Р. Нельсон, С. Дж. Уинтер ; пер. с англ. М. Я. Каждана. – Москва : Дело, 2002. – 536 с. – ISBN 5-7749-0215-3.

250. Немчинов, В. С. Основные контуры модели планового ценообразования / В. С. Немчинов. – Москва : [Б. и.], 1963. – 44 с.

251. Нешиной, А. С. Эволюция смены экономической системы России / А. С. Нешиной // Инвестиции в России. – 2012. – № 3 (206). – С. 3–10.

252. Никитин, А. В. Анализ институциональных условий и результатов технологического развития в регионах центрального федерального округа / А. В. Никитин // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. – 2013. – № 1 (144). – С. 21–28.

253. Новикова, Н. В. Новая индустриализация: региональная парадигма : монография / Н. В. Новикова ; под ред. Е. Г. Анимицы. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2018. – 261 с. – ISBN 978-5-9656-0277-3.

254. Новожилов, В. В. У истоков подлинной экономической науки : сборник / В. В. Новожилов. – Москва : Наука, 1995. – 234 с. – ISBN 5-02-010841-3.

255. Нусратуллин, В. К. Горизонты будущего в эволюции экономических и общественно-политических систем / В. К. Нусратуллин, И. В. Нусратуллин // Теоретическая экономика. – 2019. – № 10 (58). – С. 18–25.

256. Нэш, Дж. Аналитичность решений задач о неявной функции с аналитическими исходными данными / Дж. Нэш // Успехи математических наук. – 1971. – Т. 26, № 4 (160). – С. 217–226.

257. Нэш, Дж. О непрерывности решений параболических и эллиптических уравнений / Дж. Нэш // Математика. – 1960. – Т. 4, № 1. – С. 31–52.

258. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.: указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203. – URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf> (дата обращения: 02.12.2020).

259. О Стратегии социально-экономического развития Пермского края до 2026 г. : постановление Законодательного собрания Пермского края от 1 декабря

2011 г. № 3046. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/430522243> (дата обращения: 02.12.2020).

260. О стратегическом планировании в Российской Федерации : федер. закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70684666/paragraph/4:0> (дата обращения: 18.03.2020).

261. Об утверждении Методических рекомендаций по проведению статистической оценки уровня технологического развития экономики Российской Федерации в целом и ее отдельных отраслей : приказ Минэкономразвития России от 12 февраля 2020 г. № 66.

262. Об утверждении Методических рекомендаций по проведению статистической оценки уровня технологического развития экономики Российской Федерации в целом и ее отдельных отраслей : приказ Минэкономразвития России от 12 февраля 2020 г. № 66. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_346416/71da2fd5424a4f8475775336b69194f03dfa8445 (дата обращения: 02.12.2020).

263. Овчинников, В. Н. Силуэты региональной экономической политики / В. Н. Овчинников, Ю. С. Колесников. – Ростов-на-Дону : Изд-во Южного федер. ун-та, 2008. – 174 с. – ISBN 978-5-9275-0372-8.

264. Оганьян, А. Г. Теоретические аспекты эволюционного характера трансформации национальной экономики на этапе формирования постиндустриального общества / А. Г. Оганьян // Вестник евразийской науки. – 2018. – Т. 10, № 3. – URL: <https://esj.today/PDF/90ECVN318.pdf> (дата обращения: 12.08.2020).

265. Орлова, Л. Д. Стратегическая трансформация интеграционных процессов аграрного сектора экономики / Л. Д. Орлова, Л. А. Ильина // Экономика и управление: теория, методология, практика : тр. II Междунар. науч.-техн. конф. (Самара, 22–23 апреля 2010 г.). – Самара : Самарский гос. техн. ун-т, 2010. – С. 68–75.

266. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учеб. пособие / сост. А. А. Урасова. – Пермь : ПГНИУ, 2016. – 144 с. – ISBN 978-5-7944-2858-2.

267. Остапенко, Е. А. Управление внутренними ресурсами в развитии региональной экономики: системный подход / Е. А. Остапенко. – DOI 10.24891/re.16.7.1206 // Региональная экономика: теория и практика. – 2018. – Т. 16, № 7 (454). – С. 1206–1222.
268. Павленко, В. Ф. Территориальное планирование в СССР / В. Ф. Павленко. – Москва : Экономика, 1975. – 278 с.
269. Павлов, Ю. М. Региональные исследования за рубежом / Ю. М. Павлов, Э. Б. Алаев. – Москва : Наука, 1973. – 303 с.
270. Паршин, М. А. Переход России к шестому технологическому укладу: возможности и риски / М. А. Паршин, Д. А. Круглов // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5, ч. 2. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/05/33059> (дата обращения: 02.02.2020).
271. Перепелюкова, Е. В. Диспропорции регионального развития в условиях системных трансформаций / Е. В. Перепелюкова // Проблемы экономики. – 2019. – № 4 (42). – С. 88–95.
272. Перес, К. Технологические революции и финансовый капитал: Динамика пузырей и периодов процветания: динамика пузырей и периодов процветания / К. Перес ; пер. с англ. Ф. В. Маевского, науч. ред. пер. С. Ю. Глазьев, В. Е. Деметьев. – Москва : Дело, 2011. – 232 с. – ISBN 978-5-7749-0626-0.
273. Перстенева, Н. П. Критерии классификации показателей структурных различий и сдвигов / Н. П. Перстенева // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3 (ч. 2). – С. 478–482. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29633> (дата обращения: 12.04.2020).
274. Пестерева, Т. А. Эволюционный анализ размещения промышленного производства и методы его оценки / Т. А. Пестерева, Л. В. Красносельских // Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики : материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых / под общ. ред. Ю. Г. Лавриковой. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2020. – С. 232–235.

275. Пилясов, А. Н. Арктическая промышленная политика: не фонды и отрасли, а ресурсы и корпорации / А. Н. Пилясов // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2020. – № 1 (67). – С. 41–58.

276. Пилясов, А. Н. Арктическая промышленность России в последние десятилетия: индустриализация, деиндустриализация, индустриализация 2.0 / А. Н. Пилясов // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2019. – № 4 (66). – С. 43–63.

277. Планы мероприятий («дорожные карты») по направлениям программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утв. Правительственной комиссией по использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности (протокол от 18 декабря 2017 г. № 2 и протокол от 9 февраля 2018 г. № 1).

278. Плотников, В. А. Цифровизация как закономерный этап эволюции экономической системы / В. А. Плотников // Экономическое возрождение России. – 2020. – № 2 (64). – С. 104–115.

279. Плякин, А. В. Реализация эволюционно-генетического подхода к оценке экономического потенциала региона с использованием методов тематического дешифрирования данных дистанционного зондирования / А. В. Плякин, Е. А. Орехова, Д. А. Леонтьев // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2019. – Т. 25, № 1. – С. 246–260.

280. Побережников, И. В. Парадигма модернизации, исторические трансформации, региональное развитие / И. В. Побережников // Реконструкции мировой и региональной истории: от универсализма к моделям межкультурного диалога / О. В. Воробьева, И. Н. Ионов, К. А. Панцеров [и др.] ; под общ. ред. Л. П. Репниной. – Москва : Аквилон, 2017. – С. 72–140.

281. Побережников, И. В. Проблема исторических трансформаций в современных социологических концепциях / И. В. Побережников // Историко-педагогические чтения. – 2016. – № 20-1. – С. 59–67.

282. Повышение производительности труда / Министерство промышленности, предпринимательства и торговли Пермского края. – URL: <https://minpromtorg.permkrai.ru/industry/povyshenie-proizvoditelnosti-truda> (дата обращения 12.04.2020).

283. Поланьи, К. Великая трансформация. Политические и экономические истоки нашего времени / К. Поланьи. – Санкт-Петербург : Алетейя, 2002. – 320 с.

284. Полянин, А. В. Реализация концептуальной модели региональной инновационной системы / А. В. Полянин, И. А. Докукина // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2013. – № 4. – С. 40–44.

285. Портер, М. Е. Конкурентная стратегия: методика анализа отраслей и конкурентов / М. Е. Портер; пер. с англ. И. Минервин. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 454 с. – ISBN 5-9614-0143-0.

286. Проблемы оптимального функционирования социалистической экономики / под ред. Н. П. Федоренко. – Москва : Наука, 1972. – 566 с.

287. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утв. распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632.

288. Пролыгина, Н. А. Развитие интеграционных процессов в АПК на основе трансформации собственности (на примере Орловской области) / Н. А. Пролыгина // Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. – 2004. – № 2. – С. 320.

289. Промышленный интернет вещей в России. Исследование TAdviser и ГК «Ростех». – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИоТ_2018:_Рынок_промышленного_интернета_вещей_в_России (дата обращения: 18.07.2020).

290. Пряхина, Н. А. Современный метод стратегического анализа в процессе разработки социально-экономической стратегии региона / Н. А. Пряхина // Актуальные проблемы современной науки: взгляд молодых : материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов, аспирантов и молодых ученых. – Челябинск: Южно-Уральский ин-т упр. и экономики, 2018. – С. 393–397.

291. Пыткин, А. Н. Экономика Урала в эпоху реформ, революций и войн / А. Н. Пыткин. – Екатеринбург : Ин-т экономики Уральского отделения РАН, 2009. – 240 с.

292. Радайкин, А. Г. Инструменты формирования промышленной кросс-отраслевой экосистемы высокотехнологичных производств / А. Г. Радайкин // Горизонты экономики. – 2020. – № 3 (56). – С. 27–32.

293. Райзберг Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг. – Москва : ИНФРА-М, 2017. – 512 с. – ISBN 978-5-16-009966-8.

294. Ратнер, Н. М. Межрегиональные взаимодействия в современных экономических условиях / Н. М. Ратнер, И. С. Иоффе, О. А. Ибраева. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 1999. – 36 с.

295. Ребус, Н. А. Эволюция социально-экономической системы в процессе перехода к шестому технологическому укладу / Н. А. Ребус, Н. Я. Спивакова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9, № 10-1. – С. 314–322.

296. Региональная экономика : курс лекций / Е. Г. Анимица, П. Е. Анимица, И. А. Антипин [и др.] ; под общ. ред. Я. П. Сирина, Е. Г. Анимицы. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020. – 417 с. – ISBN 978-5-9656-0289-6.

297. Региональный фон развития промышленности Пермского края. – URL: <https://frpperm.ru> (дата обращения: 02.12.2020).

298. Родионова, Е. В. Реиндустриальная трансформация хозяйственного комплекса старопромышленного региона / Е. В. Родионова // Региональная экономика. Юг России. – 2017. – № 4 (18). – С. 90–96.

299. Романова, Л. А. Экономика региона: самостоятельность и государственное регулирование / Л. А. Романова. – Пермь : Изд-во Перм. гос. ун-та, 1994. – 241 с. – ISBN 5-8241-0058-6.

300. Романова, О. А. Стратегии социально-экономического развития регионов РФ в контексте вызовов цифровой экономики / О. А. Романова // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2018. – Т. 19, № 3. – С. 55–68.

301. Романова, О. А. Эволюция институтов реализации новой промышленной политики / О. А. Романова // Управленец. – 2019. – Т. 10, № 3. – С. 14–24.

302. Руденко, А. А. Методология системно-эволюционного исследования стратегического управления материальными ресурсами предприятия / А. А. Руденко // Вестник Тольяттинского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. – 2007. – № 2. – С. 184–188.

303. Рыбачук, М. А. Сбалансированность системной структуры как необходимое условие для стратегической устойчивости предприятия / М. А. Рыбачук // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2015. – № 1. – С. 140–146.

304. Савочкина, Е. В. Когнитивный SWOT-анализ в стратегии социально-экономического развития региона на примере Республики Саха (Якутия) / Е. В. Савочкина // МНСК-2018: Экономика : материалы 56-й Междунар. науч. студенческой конф. (Новосибирск, 22–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск : Новосибирский нац. исслед. гос. ун-т, 2018. – С. 141–142.

305. Садовский, В. Н. Основания общей теории систем: логико-методологический анализ / В. Н. Садовский. – Москва : Наука, 1974. – 280 с.

306. Садченко, К. В. Законы экономической эволюции / К. В. Садченко. – Москва : Дело и Сервис, 2007. – 271 с.

307. Самарина, В. П. Центрально-черноземный экономический район: региональная динамика и трансформация социально-экономических характеристик / В. П. Самарина // Экономические науки. – 2007. – № 37. – С. 303–307.

308. Самойлов, А. В. Интегративный подход к исследованию инновационного потенциала национальной экономики / А. В. Самойлов // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2012. – № 4 (90). – С. 67–71.

309. Самонова, К. В. Анализ существующих систем показателей и методик оценки технологического положения территориально-отраслевых комплексов / К. В. Самонова, И. К. Шевченко // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 2 (ч. 2). – URL: http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_182_samonova.pdf_9e67621-b46.pdf (дата обращения 12.04.2020).

310. Самуэльсон, П. Э. Еще раз о международном выравнивании цен факторов производства / П. Э. Самуэльсон // Вехи экономической мысли : в 6 т. – Санкт-Петербург : Экономическая школа, 2006. – Т. 6: Международная экономика. – С. 205–219.

311. Самуэльсон, П. Э. Цены факторов производства и товаров в состоянии общественного равновесия / П. Э. Самуэльсон // Вехи экономической мысли : в 6 т.

– Санкт-Петербург : Экономическая школа, 2006. – Т. 6: Международная экономика. – С. 391–409.

312. Саралидзе, А. М. Развитие федеративных отношений как фактор углубления интеграции региональных социально-экономических систем / А. М. Саралидзе // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2015. – № 2. – С. 64–75.

313. Сахаутдинова, Э. Р. Математическая модель выбора стратегии развития организации по многим критериям / Э. Р. Сахаутдинова // Открытое образование. – 2010. – № 4. – С. 118–123.

314. Себер, Дж. Линейный регрессионный анализ / Дж. Себер ; пер. с англ. В. П. Носко. – Москва : Мир, 1980. – 456 с.

315. Серебрякова, С. В. Моделирование региональной структуры современного российского общества (на примере Приволжского федерального округа) / С. В. Серебрякова // Регионоведение. – 2008. – № 4 (65). – С. 5–15.

316. Сибирская, Е. В. Трансформация экономики в условиях формирования национальной технологической инициативы / Е. В. Сибирская. – DOI 10.15688/jvolsu3.2017.3.2 // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2018. – Т. 19, № 3. – С. 21–30.

317. Сидоренко, А. С. Методологические подходы к анализу социально-экономического развития региона в условиях нестабильности внешней среды / А. С. Сидоренко // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2016. – № 4 (55). – URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2016/04/11462> (дата обращения: 12.04.2020).

318. Сидоренко, А. С. Системный подход в стратегическом управлении региональных социально-экономических систем / А. С. Сидоренко // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Т. 8. № 8А. – С. 242–252.

319. Силин, Я. П. Новая индустриализация – стратегический вектор развития промышленности России / Я. П. Силин, Е. Г. Анимица, Н. В. Новикова // Управление промышленным предприятием в условиях новой индустриализации : моно-

графия / Е. Г. Анимица, С. В. Воронин, В. Ж. Дубровский [и др.]. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2016. – С. 7–25.

320. Силин, Я. П. Уральский макрорегион: большие циклы индустриализации : монография / Я. П. Силин, Е. Г. Анимица, Н. В. Новикова ; под науч. ред. С. Ю. Глазьева, С. Д. Бодрунова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2019. – 371 с. – ISBN 978-5-9656-0286-5.

321. Силин, Я. П. Эволюция парадигмы региональной экономики / Я. П. Силин, Е. Г. Анимица // Journal of new economy. – 2020. – Т. 21, № 1. – С. 5–28.

322. Сильвестров, С. Н. О цифровой трансформации предприятия в контексте системной экономической теории / С. Н. Сильвестров, В. П. Бауэр, В. В. Еремин, Н. В. Лапенкова. – DOI 10.33293/1609-1442-2020-2(89)-22-45 // Экономическая наука современной России. – 2020. – № 2 (89). – С. 22–45.

323. Система показателей Росстата для статистической оценки уровня технологического развития отраслей экономики. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/syst_pok.doc (дата обращения 16.04.2020).

324. Смешко, О. Г. Региональная экономика: факторы развития : монография / О. Г. Смешко. – Санкт-Петербург : СПбУУиЭ, 2014. – 266 с. – ISBN 978-5-94047-703-7.

325. Смирнова, Н. К. Реализация стратегий компаний: от простого к сложному / Н. К. Смирнова, А. В. Фомина. – Москва : Бератор Пабблишинг, 2008. – 203 с. – ISBN 978-5-9727-0082-0.

326. Смирнова, О. П. Проблемы и перспективы технологической трансформации промышленного комплекса России / О. П. Смирнова, А. О. Пономарева // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2020. – Т. 16, № 9 (390). – С. 1674–1697.

327. Смыслова, О. Ю. Готовность регионов к новым вызовам промышленной революции / О. Ю. Смыслова // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2019. – № 48. – С. 9–28.

328. Сорокин, Д. Е. Политическая экономия технологической модернизации России / Д. Е. Сорокин // Экономическое возрождение России. – 2020. – № 1 (63). – С. 18–25.

329. Сорокин, Д. Е. Условия перехода к инновационному типу экономического роста / Д. Е. Сорокин // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2017. – № 2. – С. 26–36.

330. Спанова, Б. Ж. Стратегическое управление промышленно-производственными структурами: анализ и методы моделирования / Б. Ж. Спанова, В. Г. Дрозд // Экономическая безопасность социально-экономических систем: вызовы и возможности : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. (Белгород, 19 апреля 2018 г.). – Белгород : Белгор. гос. нац. исслед. ун-т, 2018. – С. 297–300.

331. Степанов, М. Н. Егошиха – первоначальное ядро города Перми-Молотова / М. Н. Степанов // На Западном Урале. – Молотов : [Б. и.], 1959. – С. 43–53.

332. Стратегирование развития муниципалитета в социально-экономическом пространстве региона: анализ, динамика, механизмы : монография / Д. Г. Красильников, П. И. Блусь, О. Б. Ганин [и др.]. – Пермь : ПГНИУ, 2016. – 290 с. – ISBN 978-5-9905655-9-3.

333. Стратегические направления и приоритеты регионального развития в условиях глобальных вызовов : монография / Е. Л. Андреева, А. В. Ратнер, П. Л. Глухих [и др.]. – Екатеринбург : УрО РАН, 2019. – 504 с. – ISBN 978-5-7691-2528-7.

334. Стратегия развития крупнейшего города: взгляд в будущее (научно-методологический подход) : монография / Е. Г. Анимица, В. С. Бочко, А. Г. Высокинский [и др.]. – Екатеринбург : Уральский рабочий, 2003. – 455 с. – ISBN 5-85383-248-4.

335. Стрельникова, Н. М. Использование метода кластерного анализа в оценке уровня экономического потенциала регионов в условиях импортозамещения / Н. М. Стрельникова // Труды Поволжского государственного технологи-

ческого университета. Серия: Социально-экономическая. – 2018. – № 6. – С. 27–32.

336. Сурнина, Н. М. Исследование особенностей развития социально-экономического пространства макрорегиона на основе свойств иерархичности и фрактальности / Н. М. Сурнина, Е. А. Шишкина // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2012. – № 6 (44). – С. 102–107.

337. Сурнина, Н. М. Методологические проблемы статистического обеспечения формирования единого экономического пространства / Н. М. Сурнина // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2012. – № 2 (40). – С. 73–78.

338. Суслов, В. И. Эконометрия : учебник для студентов вузов / В. И. Суслов, Н. М. Ибрагимов, Л. П. Талышева, А. А. Цыплаков. – Новосибирск : СО РАН, 2005. – 744 с. – ISBN 5-7692-0755-8.

339. Сухарев, О. Технологическая индустриализация: современная и новые возможности / О. Сухарев // Общество и экономика. – 2020. – № 7. – С. 32–51.

340. Сухарев, О. С. Структура технологической динамики и экономический рост России / О. С. Сухарев // Федерализм. – 2020. – Т. 25, № 4 (100). – С. 5–25.

341. Сухарев, О. С. Структурная политика роста в России: ресурсы, технологичность, риск и индустриализация / О. С. Сухарев, Е. Н. Ворончихина // Journal of new economy. – 2020. – Т. 21, № 1. – С. 29–52.

342. Сухарев, О. С. Типы технологического развития регионов: структура технологий и инвестиций / О. С. Сухарев, Е. Н. Ворончихина // Инвестиции в России. – 2019. – № 7 (294). – С. 24–36.

343. Сухарев, О. С. Экономический рост, институты и технологии. Структурный и институциональный подходы в экономической теории роста : монография / О. С. Сухарев. – 3-е изд., испр. – Москва : URSS, 2020. – 400 с. – ISBN 978-5-9710-7359-8.

344. Сухих, В. А. Перспективы развития инновационной социоэкономической системы на региональном уровне / В. А. Сухих, А. А. Урасова // Ars administrandi (Искусство управления). – 2012. – № 2. – С. 27–35.

345. Суховой, А. Ф. Обоснование трансформации приоритетов инновационно-технологического развития регионов РФ в условиях глобального кризиса / А. Ф. Суховой, И. М. Голова // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, № 3. – С. 911–923.

346. Сытник, А. А. Особенности развития нового технологического уклада : монография / А. А. Сытник. – Саратов : Наука, 2011. – 152 с.

347. Табачникова, М. Б. Положения системно-эволюционного подхода к управлению организациями / М. Б. Табачникова // Корпоративное управление: стратегии и механизмы : материалы Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. Л. М. Никитиной, В. Н. Эйтингона. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2009. – С. 141–145.

348. Тарасов, А. Н. Формирование институциональной структуры аграрной экономики России: региональный аспект / А. Н. Тарасов, О. И. Павлушкина, А. Е. Черная // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 4. – С. 22–23.

349. Татаркин, А. И. Новая парадигма региональной политики в России / А. И. Татаркин, Е. Г. Анимица, Н. В. Новикова // От идеи Ломоносова к реальному освоению территорий Урала, Сибири и Дальнего Востока : монография / под общ. ред. А. И. Татаркина, В. В. Кулешова, П. А. Минакира. – Екатеринбург : Ин-т УрО РАН, 2009. – С. 19–94.

350. Татаркин, А. И. Региональная промышленная политика: от макроэкономических условий формирования к механизмам реализации / А. И. Татаркин, О. А. Романова, Р. И. Чеченова, И. В. Макарова. – Москва : Экономика, 2012. – 360 с. – ISBN 978-5-282-03099-0.

351. Теория эволюции социально-экономических систем / под ред. А. И. Татаркина, В. И. Маевского. – Москва : Экономика, 2008. – 692 с. – ISBN 978-5-282-02887-4.

352. Терехин, Д. В. Эффективность инвестиционной деятельности в регионе: проблемы оценки и управления / Д. В. Терехин. – Тамбов : Изд-во ТГУ, 2003. – 330 с. – ISBN 5-89016-122-9.

353. Токтамышева, Ю. С. Анализ методик оценки пространственного окружения в стратегиях социально-экономического развития регионов Российской Федерации / Ю. С. Токтамышева, В. М. Тимирьянова // Доклады Башкирского университета. – 2018. – Т. 3, № 6. – С. 655–660.

354. Трещевский, Ю. И. Некоторые принципы системно-эволюционного подхода к управлению изменениями бизнес-систем / Ю. И. Трещевский, М. Б. Табачникова // Экономическое прогнозирование: модели и методы : материалы Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. (Воронеж, 30–31 марта 2006 г.). – Воронеж : Воронежский гос. ун-т, 2006. – Ч. 1. – С. 106–109.

355. Трещевский, Ю. И. Прогнозирование развития обрабатывающей промышленности региона с использованием стандартных программ формирования нейросетей / Ю. И. Трещевский, М. В. Макаров, Н. А. Климов, П. Д. Никульников // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 118–129.

356. Трифонов, Ю. В. Моделирование стратегии развития предприятия на основе системы сбалансированных показателей / Ю. В. Трифонов, Н. В. Шестерикова // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2016. – № 1. – С. 22–28.

357. Трифонов, Ю. В. Модифицированная концепция построения систем управления эффективностью бизнеса / Ю. В. Трифонов // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2013. – № 3 (1). – С. 289–292.

358. Трифонова, Е. Н. Детерминированный факторный анализ развития пищевой промышленности российских регионов / Е. Н. Трифонова // Научное обозрение. – 2014. – № 4. – С. 346–351.

359. Туган-Барановский, М. И. Промышленные кризисы в современной Англии, их причины и влияние на народную жизнь / М. И. Туган-Барановский. – Санкт-Петербург : Тип. И. Н. Скороходова, 1894. – 512 с.

360. Туманян, Ю. Р. Эволюция экономических систем в аспекте теории инновационного развития / Ю. Р. Туманян // Экономическая политика хозяйственно-

го роста : тематический сб. науч. тр. – Ростов-на-Дону : ИП Беспмятнов С. В., 2014. – С. 19.

361. Тумгоев, М. У. Стратегический анализ развития экономики региона / М. У. Тумгоев // Глобальный научный потенциал. – 2019. – № 9 (102). – С. 135–139.

362. Тумгоев, М. У. Стратегическое планирование на региональном уровне / М. У. Тумгоев // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 9 (99). – С. 104–107.

363. Туов, А. Р. Модернизация институционально-хозяйственной среды межотраслевого обмена на основе интеграционных трансформаций / А. Р. Туов // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2010. – № 3. – С. 120–125.

364. Туов, А. Р. Совершенствование системы межотраслевого обмена субъектов зернопродуктового подкомплекса АПК региона на основе интеграционных трансформаций: на материалах Республики Адыгея : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А. Р. Туов. – Майкоп, 2012. – 29 с.

365. Тургель, И. Д. Особенности развития процессов урбанизации в регионах российского Севера / И. Д. Тургель // Региональная экономика: теория и практика. – 2005. – № 5. – С. 33–42.

366. Турчин, П. В. Историческая динамика = Historical dynamics: на пути к теоретической истории : пер. с англ. / П. В. Турчин ; под общ. ред. Г. Г. Малинецкого, А. В. Подлазова, С. А. Боринский. – 2-е изд. – Москва : Изд-во ЛКИ, 2010. – 365 с. – ISBN 978-5-382-01110-3.

367. Туфетулов, А. М. Инновационные предпосылки интеграционных процессов трансформации экономической структуры региональной экономики / А. М. Туфетулов // Транспортное дело России. – 2009. – № 2. – С. 34–35.

368. Туфетулов, А. М. Интеграционные процессы трансформации структуры региональной экономики : монография / А. М. Туфетулов. – Москва : ИНИОН РАН, 2009. – 156 с.

369. Туфетулов, А. М. Интеграционные процессы трансформации экономической структуры региональной экономики (на примере Республики Татарстан) : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / А. М. Туфетулов. – Москва, 2009. – 298 с.

370. Тюнен, И. Г. Изолированное государство / И. Г. Тюнен ; пер. Е. А. Торнеус ; под ред. А. А. Рыбникова. – Москва : Экономическая жизнь, 1926. – 326 с.

371. Ужегова, А. М. Системная парадигма территориального стратегического планирования / А. М. Ужегова // Гуманитарные научные исследования. – 2015. – № 7-2 (47). – С. 122–127.

372. Улезько, А. В. Цифровизация как этап эволюции социально-экономических систем / А. В. Улезько, М. А. Жукова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 12, № 1 (60). – С. 169–179.

373. Ураев, Н. Н. Концепция системно-эволюционного стратегического развития пространственно-распределенных бережливых производств в регионе / Н. Н. Ураев, Е. А. Махтеева, М. Ф. Сафараглиев // Вестник Казанского государственного технического университета им. А. Н. Туполева. – 2015. – Т. 71, № 1. – С. 202–206.

374. Урбанская, Г. Г. Трансформация интеграционных процессов в агропродовольственной сфере России (на примере работы агрофирм Орловской области / Г. Г. Урбанская // Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. – 2002. – № 3. – С. 8.

375. Ушвицкий, М. Л. Методические основы построения современных региональных интегрированных структур / М. Л. Ушвицкий // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2006. – № 2. – С. 116–121.

376. Федотова, А. Ю. Анализ методик оценки инновационного и технологического потенциала регионов в контексте развития динамических способностей территориально-отраслевых комплексов / А. Ю. Федотова // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 10. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/10/72217> (дата обращения: 03.02.2020).

377. Федотова, А. Ю. Промышленные кластеры и переход к новому технологическому укладу: исторический аспект и перспективные тенденции / А. Ю. Федо-

това // Инженерный вестник Дона. – 2012. – Т. 23, № 4-2. – URL : <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1288> (дата обращения: 03.02.2020).

378. Филин, С. А. Концепция технико-научно-технологических циклов / С. А. Филин // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 45 (372). – С. 25–49.

379. Фокина, З. Т. Системно-эволюционная парадигма и управление экономической деятельностью / З. Т. Фокина // Вестник Московского государственного строительного университета (национальный исследовательский университет). – 2012. – № 12. – С. 230–235.

380. Форост, Е. В. Факторы, оказывающие влияние на региональную структуру / Е. В. Форост // Экономика, статистика и информатика. – 2013. – № 5. – С. 117–120.

381. Фуфаев, В. В. Оптимизация N-распределения по интервальным моделям целевых функций / В. В. Фуфаев // Техничко-экономические проблемы оптимизации режимов электропотребления промышленных предприятий : тезисы докладов VI Науч.-техн. конф. – Челябинск : [б. и.], 1991. – С. 31–32.

382. Фуфаев, В. В. Оптимизация структуры техноценозов / В. В. Фуфаев // Электрификация металлургических предприятий Сибири : сб. ст., вып. 6. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 1989. – С. 151–159.

383. Фуфаев, В. В. Структурно-топологическая устойчивость динамики ценозов / В. В. Фуфаев // Кибернетические системы ценозов: синтез и управление : сб. ст. – Москва : Наука, 1991. – С. 18–26.

384. Хаггетт, П. Пространственный анализ в экономической географии / П. Хаггетт ; пер. с англ. Ю. Г. Липеца, С. Н. Тагера. – Москва : Прогресс, 1968. – 390 с.

385. Хансен, Э. Экономические циклы и национальный доход / Э. Хансен. – Москва : Финансовая академия, 2008. – 466 с.

386. Харман, Г. Современный факторный анализ / Г. Харман ; пер. с англ. В. Я. Лумельского ; под науч. ред. Э. М. Бравермана. – Москва : Статистика, 1972. – 489 с.

387. Харрод, Р. Теория экономической динамики / Р. Харрод ; пер. с англ. В. Е. Маневича. – Москва : ЦЭМИ РАН, 2008. – 210 с. – ISBN 978-5-8211-0464-9.

388. Хашева, З. М. Эволюция региональной экономической системы / З. М. Хашева // Современная стратегия социально-экономического развития России: вопросы экономики и права : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Сочи, 8–12 октября 2008 г.) / под ред. О. В. Иншакова, Г. Б. Клейнера, А. Ю. Архипова [и др.]. – Краснодар : Южный институт менеджмента, 2009. – С. 519–534.

389. Хашева, З. М. Эволюция региональной экономической системы: воспроизводственный подход / З. М. Хашева // Научная мысль Кавказа. – 2006. – № 4-2. – С. 18–23.

390. Хендерсон, Б. Д. Продуктовый портфель / Б. Д. Хендерсон // Стратегии, которые работают. Подход VCG. – Москва : Манн, Иванов и Федер, 2007. – С. 7–8.

391. Хикс, Дж. Р. Основания экономики благосостояния / Дж. Р. Хикс // Вехи экономической мысли : в 6 т. – Санкт-Петербург : Экономическая школа, 2006. – Т. 4: Экономика благосостояния и общественный выбор. – С. 17–38.

392. Ходжсон, Дж. Эволюционная и институциональная экономика как новый мейнстрим? / Дж. Ходжсон // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – Т. 6, № 2. – С. 8–21.

393. Цветков, В. А. Четвертый международный форум «Россия в XXI веке: глобальные вызовы и перспективы развития» / В. А. Цветков, С. В. Дохолян, К. Х. Зоидов // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2015. – № 11 (61). – С. 239–256.

394. Цифровая экономика. – URL: <https://data-economy.ru/science> (дата обращения: 12.04.2020).

395. Чайникова, Л. Н. Особенности экономического пространства российских регионов в условиях цифровой экономики / Л. Н. Чайникова // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития : сб. тез. докл. нац. науч.-практ. конф. : в 2 т. – Москва : РЭУ им. Плеханова, 2020. – Т. 1. – С. 137–140.

396. Чаплина, А. Н. Эволюционная трансформация стратегического управления в контексте конкурентных отношений / А. Н. Чаплина, И. А. Максименко // Проблемы современной экономики. – 2020. – № 3 (75). – С. 62–66.

397. Чепасов, В. И. Формализация построения полиномиальных моделей прогноза на базовых параметрах / В. И. Чепасов, В. А. Синюгин // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 6 (70). – С. 150–155.

398. Чепелева, Н. Н. Теоретические основы ресурсной стратегии предприятия / Н. Н. Чепелева // Журнал экономической теории. – 2014. – № 1. – С. 52–66.

399. Чернова, О. А. Интеграционные тенденции трансформаций экономики угольной промышленности (региональные доминанты) : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / О. А. Чернова. – Ростов-на-Дону, 2003. – 194 с.

400. Черняк, Ю. И. Системный анализ в управлении экономикой / Ю. И. Черняк. – Москва : Экономика, 1975. – 338 с.

401. Чичканов, В. П. Моделирование оценки влияния отраслевых факторов на уровень социально-экономического развития и экономической безопасности территорий / В. П. Чичканов, Л. А. Беляевская-Плотник, П. А. Андреева // Экономика региона. – 2020. – Т. 16, № 1. – С. 1–13.

402. Чичканов, В. П. Общая оценка эффективности финансирования социальной сферы в регионах России / В. П. Чичканов, Е. В. Чистова, А. Н. Тырсин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Т. 11, № 5. – С. 87–102.

403. Шабунина, Т. В. Методологические подходы к регулированию социальной составляющей стратегии трансформации эколого-экономического пространства региона / Т. В. Шабунина // Региональная экономика и развитие территорий : сб. науч. ст. / под ред. Л. П. Совершаевой. – Санкт-Петербург : С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосмического приборостроения, 2018. – С. 183–186.

404. Шарыгин, М. Д. Пермский край: проблемы пространственного развития / М. Д. Шарыгин // Географический вестник. – 2018. – № 2 (45). – С. 50–62.

405. Шарыгин, М. Д. Территориальные аспекты модернизации традиционно-индустриальных регионов России / М. Д. Шарыгин, В. А. Столбов // Региональные исследования. – 2006. – № 3 (9). – С. 3–10.

406. Шарыгин, М. Д. Уральский регион (пространственный анализ и диагностика социально-экономического развития): монография / М. Д. Шарыгин. – Пермь: Зап.-Урал. ин-т экономики и права, 2008. – 274 с. – ISBN 978-5-89919-088-9.

407. Шарыгин, М. Д. Уральский регион: границы и каркас пространственного развития / М. Д. Шарыгин // Географический вестник. – 2016. – № 4 (39). – С. 21–28.

408. Шарыгин, М. Д. Экономический потенциал инновационного развития регионов / М. Д. Шарыгин, В. А. Столбов // Региональная экономика: вызовы, приоритеты, стратегические ориентиры: монография / под ред. Я. П. Силина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. – С. 196–203.

409. Шатилов, Н. Ф. Анализ зависимостей социалистического расширенного воспроизводства и опыт его моделирования / Н. Ф. Шатилов. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1974. – 247 с.

410. Шатилов, Н. Ф. Моделирование расширенного воспроизводства / Н. Ф. Шатилов. – Москва: Экономика, 1967. – 173 с.

411. Шевченко, И. К. Структурный анализ технологических укладов в процессе развития промышленного сектора экономики: генезис, закономерности и тенденции / И. К. Шевченко, Ю. В. Развадовская // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2012. – № 8. – С. 58–59.

412. Шелегеда, Б. Г. Особенности методики расчета интегральной оценки технологических укладов на предприятиях угольной промышленности / Б. Г. Шарнопольская, О. Н. Руссиян, С. А. Погоржельская, Н. В. Шелегеда // Вестник Новосибирского государственного университета экономики и управления. – 2007. – № 2. – С. 221–234.

413. Шестерикова, Н. В. Система сбалансированных показателей как метод эффективного управления предприятием / Н. В. Шестерикова // Вестник Нижего-

родского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Экономика и финансы. – 2006. – № 2 (9). – С. 613–616.

414. Шеффе, Г. Дисперсионный анализ : пер. с англ. / Г. Шеффе. – Москва : Наука, 1980. – 512 с.

415. Шмальгаузен, И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса / И. И. Шмальгаузен. – Москва : Наука, 1983. – 360 с.

416. Шмальгаузен, И. И. Факторы эволюции: теория стабилизирующего отбора / И. И. Шмальгаузен. – Москва : Наука, 1968. – 396 с.

417. Штапова, И. С. Генезис понятия «стратегическое планирование» / И. С. Штапова, В. В. Мельников // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16137> (дата обращения: 12.01.2021).

418. Шукуров, Э. Э. Трансформация интеграционных процессов в промышленности / Э. Э. Шукуров // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 4 (32). – С. 348–349.

419. Шумпетер, Й. Капитализм, социализм и демократия : пер. с англ. / Й. Шумпетер ; предисл. и общ. ред. В. С. Автономова. – Москва : Экономика, 1995. – 540 с. – ISBN 5-282-01415-7.

420. Щедровицкий, П. Новая промышленная революция: доклад на Форуме новых решений U-NOVUS (Томск, 10 октября 2018 г.) / П. Щедровицкий. – URL: <https://salda.ws/video.php?id=8IYV-9XFcSA> (дата обращения: 12.01.2021).

421. Щелкина, С. П. Стратегическое целеполагание развития эколого-ориентированных инноваций – ресурс позитивной трансформации эколого-экономического пространства региона / С. П. Щелкина // Стратегии развития предпринимательства в современных условиях : сб. науч. тр. IV Нац. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 23–24 января 2020 г.). – Санкт-Петербург : С.-Петерб. гос. экон. ун-т, 2020. – С. 355–358.

422. Эволюционная экономика и «мэйнстрим» : доклады и выступления участников междунар. симпозиума (г. Пущино, 29 мая – 1 июня 1998 г.) / отв. ред. Л. И. Абалкин. – Москва : Наука, 2000. – 221 с. – ISBN 5-02-008342-9.

423. Эшби, Р. Введение в кибернетику / Р. Эшби. – Москва : Изд-во иностр. лит., 1959. – 432 с.

424. Юдина, Т. Н. Цифровая экономика сквозь призму философии хозяйства и политической экономии / Т. Н. Юдина, И. М. Тушканов // Философия хозяйства. – 2017. – № 1. – С. 193–200.

425. Юсим, В. Н. Цифровые методы ускорения технологического и институционального развития // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития : сб. тез. докл. нац. науч.-практ. конф. : в 2 т. – Москва : РЭУ им. Плеханова, 2020. – Т. 1. – С. 140–142.

426. Юхачев, С. П. Методология форсайта для формирования стратегических приоритетов развития экономики региона / С. П. Юхачев, В. И. Меньщикова, И. В. Сафронов // Философия хозяйства. – 2018. – № 5 (119). – С. 149–158.

427. Юшкова, Н. Г. Социально-экономические трансформации региональных систем и эволюция форм пространственной локализации / Н. Г. Юшкова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 3. – С. 17–28.

428. Яковенко, Н. В. Стратегическое планирование как инструмент управления территориальным развитием: теоретические аспекты / Н. В. Яковенко, И. В. Комов, О. В. Диденко // Управление социально-экономическими системами : сб. ст. / В. А. Арасланова, Е. С. Березина, О. В. Бойченко [и др.]. – Пенза : Наука и просвещение, 2017. – С. 62–74.

429. Яковец, Ю. В. Закономерности научно-технического прогресса и их планомерное использование / Ю. В. Яковец. – Москва : Экономика, 1984. – 242 с.

430. Яковец, Ю. В. Ускорение научно-технического прогресса: теория и экономический механизм / Ю. В. Яковец. – Москва : Экономика, 1988. – 216 с.

431. Яковец, Ю. В. Циклы, кризисы, прогнозы / Ю. В. Яковец. – Москва : Наука, 1999. – 447 с. – ISBN 5-02-008281-3.

432. Яковлева, Е. В. Управление развитием интеллектуального потенциала персонала в условиях современной технологической эволюции / Е. В. Яковлева

// Управление человеческими ресурсами – основа развития инновационной экономики. – 2014. – № 5. – С. 140–144.

433. Якшибаева, Д. А. Современное состояние исследований, посвященных изучению эволюционных процессов методами теории динамических систем / Д. А. Якшибаева // Республика Башкортостан: 100 лет по пути созидания : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Нефтекамск, 10 октября 2018 г.). – Уфа : Башкирский гос. ун-т, 2018. – С. 198–203.

434. Ялунер, Е. В. Системная стратегическая ориентация на экономический рост отраслей и хозяйствующих субъектов сферы услуг / Е. В. Ялунер // Вестник Чувашского университета. – 2006. – № 5. – С. 490–501.

435. Abell, D. F. Defining the business: The starting point of strategic planning / D. F. Abell. – Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1980. – 257 p. – ISBN 978-0131978140.

436. Allenby, G. M. Hierarchical Bayes Model / G. M. Allenby, P. E. Rossi, R. E. McCulloch. – DOI 10.2139/ssrn.655541 // Hierarchical Bayes Models: A Practitioners Guide. – 2005. – URL: https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID655541_code22862.pdf?abstractid=655541&mirid=1 (дата обращения: 12.04.2020).

437. American Institution and Economic Progress // *Scienza & Politica-Per Una Storia Delle Dottrine*. – 2019. – Vol. 31, no. 61. – P. 171–183.

438. Andrews, K. R. The concept of corporate strategy / K. R. Andrews. – Homewood, Ill. : Irwin, 1971. – 245 p.

439. Ansoff, I. Strategic management / I. Ansoff. Classic edition. – New York : Macmillan, 2007. – 251 p. – ISBN 978-1-349-35765-9.

440. Antonyuk, V. S. Transformation in industrial specialisation and features of economic development across the subjects of the Russian Federation / V. S. Antonyuk, E. R. Vansovich, A. S. Lapo. – DOI 10.29141/2658-50812020-21-1-4 // *Journal of new economy*. – 2020. – Т. 21, № 1. – С. 72–88.

441. Arthur, W. B. Positive Feedbacks in the Economy / W. B. Arthur // *Scientific American*. – 1990. – Vol. 262, no. 2. – P. 92–99.

442. Beiträge zur Erforschung der wirtschaftlichen Wechsellagen: Aufschwung, Krise, Stockung / Hg. A. Spiethoff. – Jena : G. Fisher, 1929. – 120 s.
443. Bell, D. The coming of post-industrial society: a venture of social forecasting / D. Bell. – New York : Basic Books, 1973. – 507 p.
444. Borts, G. H. Toward a new United States Industrial Policy / G. H. Borts // *Journal of Economic Literature*. – 1983. – Vol. 20, no. 4. – P. 1600–1602.
445. Boudeville, J.-R. Les espaces économiques / J.-R. Boudeville. – Paris : Presses universitaires de France, 1961. – 128 p.
446. Chandler, A. D. Strategy and structure: Chapters in the history of the industrial enterprise / A. D. Chandler. – Cambridge, MA : MIT Press, 1962. – 480 p.
447. Chandler, A. Strategy and structure: chapters in the history of the Industrial enterprise / A. Chandler. – Cambridge, MA : MIT Press, 1962. – 480 p.
448. Drucker, P. F. Knowledge-worker productivity: the biggest challenge / P. F. Drucker. – DOI 10.1109/EMR.2006.1679053 // *California Management Review*. – 1999. – Vol. 34, iss. 2. – P. 79–94.
449. Drucker, P. F. Technology, management and society / P. F. Drucker. – London : Routledge, 2004. – 182 p. – ISBN 978-0-434-90396-2.
450. Enright, M. J. Survey on the characterization of regional clusters: initial results / M. J. Enright. – Hong Kong : Institute of Economic Policy and Business Strategy, 2000. – 21 p.
451. Feser, E. J. National industry cluster templates: a framework for applied regional cluster analysis / E. J. Feser, E. M. Bergman. – DOI 10.1080/00343400050005844 // *Regional Studies*. – 2000. – Vol. 34. – P. 1–19.
452. Garnsey, M. E. The dimension of regional science / M. E. Garnsey // *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*. – 1956. – Vol. 2. – P. 27–40.
453. Goykher, O. L. Analysis methodology of innovative development in regional industrial segment by graph theory / O. L. Goykher, R. V. Skuba, O. S. Bugrova [et al.]. – DOI 10.1007/978-3-030-00102-5_121 // *ISC 2018: Future of the global financial system: Downfall or harmony* / ed. by E. Popkova. – Cham : Springer, 2019. – P. 1145–1154. – (Lecture notes in networks and systems ; vol. 57).

454. Gustafsson, R. Emergence of industries: A review and future directions / R. Gustafsson, M. Jääskeläinen, M. Maula, J. Uotila. – DOI 10.1111/ijmr.12057 // International journal of management reviews. – 2016. – Vol. 18, iss. 1. – P. 28–50.

455. Harrod, R. F. An Essay in Dynamic Theory / R. F. Harrod // Economic Journal. – 1939. – Vol. 49, no. 193. – P. 14–33.

456. Hodgson, G. M. The complex evolution of a simple traffic convention: The functions and implications of habit / G. M. Hodgson, T. Knudsen // Journal of Economic Behavior and Organization. – 2004. – Vol. 54, no. 1. – P. 19–47.

457. Holt, C. C. Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages / C. C. Holt // ONR. Memorandum. – 1957. – Vol. 2. – P. 5–10.

458. International Data Corporation (IDC). – URL: <https://www.idc.com> (дата обращения: 08.12.2020).

459. Isaksen, A. Exogenously led and policy-supported new path development in peripheral regions: Analytical and synthetic routes / A. Isaksen, M. Trippl. – DOI 10.1080/00130095.2016.1154443 // Economic geography. – 2017. – Vol. 93, iss. 5. – P. 436–457.

460. Jiraskova, E. Regions competitiveness increase by improving conditions for industry and services / E. Jiraskova. – DOI 10.7441/joc.2013.01.05 // Journal of competitiveness. – 2013. – Vol. 5, iss. 1. – P. 68–81.

461. Kalecki, M. The maintenance of full employment after the transition period: a comparison of the Problem in the United States and United Kingdom / M. Kalecki. – DOI 10.1111/j.1564-913X.2013.00161.x // International labour review. – 2013. – Vol. 152. – P. 59–65.

462. Katz, R. Social and economic impact of digital transformation on the economy / R. Katz. – DOI 10.1007/s10272-009-0276-0 // Intereconomics. – 2009. – Vol. 44, no. 1. – P. 41–48.

463. Katz, R. L. Cases and concepts in corporate strategy / R. L. Katz. – Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1970. – 820 p.

464. Kleinknecht, A. Innovation patterns in crisis and prosperity. Schumpeter's long cycle reconsidered / A. Kleinknecht. – London : Macmillan, 1987. – 253 p. – ISBN 978-0-333-40745-5.

465. Kruskal, W. H. Use of ranks in one-criterion variance analysis / W. H. Kruskal, W. A. Wallis // *Journal of the American Statistical Association*. – 1952. – Vol. 47, no. 260. – P. 583–621.

466. Kuznets, S. Economic change: Selected essays in business cycles, national income, and economic growth / S. Kuznets. – New York : Norton, 1953. – 333 p. – ISBN 0-598-45342-3.

467. Kuznets, S. Economic growth and income inequality / S. Kuznets // *American economic review*. – 1953. – Vol. 45, no. 1. – P. 265–280.

468. Kuznets, S. Economic Progress / S. Kuznets // *The Manchester School*. – 1941. – Vol. 12 (1). – P. 28–34.

469. Kuznets, S. Modern economic growth: rate, structure and spread / S. Kuznets. – New Haven : Yale University Press, 1966. – 529 p.

470. Kuznets, S. Secular movements in production and prices: Their nature and their bearing upon cyclical fluctuations / S. Kuznets. – Boston : Houghton Mifflin Co., 1930. – 231 p.

471. Lasuen, J. R. On growth poles / J. R. Lasuen // *Urban Studies*. – 1969. – No. 6. – P. 137–152.

472. Launhardt, W. Theorie der Kommerziellen Trassierung / W. Launhardt // *Zeitschrift des Hannoverschen Architekten- und Ingenieurvereins*. – 1872. – Nr. 18. – S. 515–534.

473. Launhardt, W. Über Rentabilität und Richtungsfeststellung der Straßen / W. Launhardt. – Hannover : Schmorl & von Seefeld, 1869. – 54 p.

474. Leontief, W. Input-Output analysis: Foreword / W. Leontief // *Regional science and urban economics*. – 1994. – Vol. 24, iss. 1. – P. 1-1.

475. Mensch, G. Das technologische Patt: Innovationen überwinden die Depression / G. Mensch. – Frankfurt a. M. : Umschau Verlag, 1975. – 271 p.

476. Mensch, G. Von der Provinzstadt zur Industrieregion (Brünn-Studie): Ein Beitrag zur Politökonomie der Sozialinnovation, Dargestellt am Innovationsschub der Industriellen Revolution im Raume Brünn / G. Mensch, H. Freudenberger. – Göttingen : Vandenhoeck & Ruprecht, 1975. – 314 s.

477. Metcalfe, J. S. Evolutionary Economics and Creative Destruction / J. S. Metcalfe // *Journal of Bioeconomics*. – 2001. – Vol. 3, no. 1. – P. 71–77.

478. Moore, H. L. Economic cycles: Their law and cause / H. L. Moore. – New York : Macmillan, 1914. – 149 p.

479. Müller, V. C. Future progress in artificial intelligence: A survey of expert opinion / V. C. Müller, N. Bostrom. – DOI 10.1007/978-3-319-26485-1_33 // *Fundamental issues of artificial intelligence* / ed. by V. C. Müller. – Berlin : Springer, 2016. – P 555–572.

480. Nenovsky, N. Exchange rates and inflation: France and Bulgaria in the inter-war period and the contribution of Albert Aftalion (1874–1956) / N. Nenovsky. – Sofia : Bulgarian National Bank, 2006. – 76 p. – ISBN 978-954-9791-98-3.

481. Nijkamp, P. Barriers in spatial interactions and communications: A conceptual exploration / P. Nijkamp, P. Rietveld, I. Salomon // *Annals of regional science*. – 1990. – Vol. 24, no. 4. – P. 237–252.

482. Perroux, F. La croissance économique française / F. Perroux // *Review of income and wealth*. – 1953. – Vol. 3, iss. 1. – P. 45–66.

483. Pottier, P. Axes de communication et développement économique / P. Pottier // *Revue économique*. – 1963. – Vol. 14. – P. 58–132.

484. Porter, M. E. The five competitive forces that shape strategy / M. E. Porter // *Harvard Business Review*. – 2008. – Iss. 1. – P. 78–93.

485. Quinn, J. B. Strategic change: “logical incrementalism” / J. B. Quinn // *Sloan Management Review*. – 1978. – Fall. – P. 7–21.

486. Ren, R. Innovation-orientation, dynamic capabilities and evolution of the informal Shanzhai firms in China: A case study / R. Ren, L. Yu, Y. Zhu. – DOI 10.1108/JEEE-01-2015-0003 // *Journal of entrepreneurship in emerging economies*. – 2016. – Vol. 8, iss. 1. – P. 45–59.

487. Richardson, H. W. Regional economics: location theory, urban structure, and regional change / H. W. Richardson. – New York : Praeger, 1969. – 457 p.

488. Schumpeter, J. A. Business cycles: A theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process : in 2 vol. / J. A. Schumpeter. – New York : McGraw-Hill, 1939. – 668 p.

489. Schumpeter, J. A. The ‘crisis’ in economics – fifty years ago / J. A. Schumpeter // Journal of economic literature. – 1982. – Vol. 20, iss. 3. – P. 1049–1059.

490. Soulié, D. Filières de production et intégration verticale / D. Soulié // Annales des mines. – 1989. – Janvier. – P. 21–28.

491. Stephan, A. The sectoral configuration of technological innovation systems: Patterns of knowledge development and diffusion in the lithium-ion battery technology in Japan / A. Stephan, T. S. Schmidt, C. R. Bening. – DOI 10.1016/j.respol.2017.01.009 // Research policy. – 2017. – Vol. 46, iss. 4. – P. 709–723.

492. Thompson, W. R. Urban economic development / W. R. Thompson // Regional accounts for policy decisions: Papers presented at the Conference on regional accounts / ed. by W. Z. Hirsch. – Baltimore : Johns Hopkins press, 1966. – P. 81–84.

493. Toffler, A. The discontinuous future: A bold but overoptimistic forecast / A. Toffler, H. Toffler // Foreign affairs. – 1998. – Vol. 77, iss. 2. – P. 134–139.

494. Toledano, J. À propos des filières industrielles / J. Toledano // Revue d'économie industrielle. – 1978. – Vol. 6. – P. 149–158.

495. Ulam, S. John von Neumann, 1903–1957 / S. Ulam // Bulletin of the American mathematical society. – 1958. – Vol. 64, no. 3, pt. 2. – P. 1–49.

496. Winters, P. R. Forecasting sales by exponentially weighted moving averages / P. R. Winters // Management Science. – 1965. – Vol. 6, no. 3. – P. 324–342.

Публикации автора по теме исследования

497. Баландин, Д. А. Теоретико-методологические основы формирования однородных групп регионов в цифровых условиях / Д. А. Баландин, А. А. Урасова, Е. Д. Баландин. – DOI 10.18334/err.10.5.110276 // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Т. 10, № 5. – С. 1481–1490.

498. Главацкий, В. Б. Теоретико-методологические подходы к реализации инновационного потенциала предприятий регионального промышленного комплекса / В. Б. Главацкий, А. А. Урасова // Современные исследования основных направлений технических и общественных наук : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Казань : Печать-Сервис-XXI век, 2017. – С. 267–269.

499. Ковалева, Е. Б. Механизм управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры / Е. Б. Ковалева, С. А. Пыткина, А. А. Урасова. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-94646-641-7.

500. Красильников, Д. Г. Особенности развития легкой промышленности Пермского края в современных условиях / Д. Г. Красильников, А. А. Урасова // Вестник ПГНИУ. Серия: Экономика. – 2016. – № 2. – С. 135–144.

501. Красильников, Д. Г. Роль стратегического позиционирования в региональной экономике / Д. Г. Красильников, А. А. Урасова // Вестник ПГНИУ. Серия: Экономика. – 2012. – № 5. – С. 119–124.

502. Попов, В. Л. Возможности оценки цифрового развития промышленных предприятий региона / В. Л. Попов, А. А. Урасова, А. М. Бочкарев // Менеджмент в эпоху цифровой трансформации экономики : материалы Всерос. конф. с междунар. участием (Пермь, 10 декабря 2020 г.). – Пермь : ПГНИУ, 2020. – С. 88–93. – URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/menedzhment-v-epohu-cifrovoj-transformacii-ekonomiki.pdf>.

503. Пыткин, А. Н. Особенности развития промышленного комплекса в Пермском крае в условиях членства России в ВТО / А. Н. Пыткин, В. А. Сухих, А. А. Урасова // Вестник ПГНИУ. Серия: Экономика. – 2015. – № 2. – С. 71–81.

504. Пыткин, А. Н. Особенности развития региональной промышленной системы в условиях ВТО (на материалах Пермского края) / А. Н. Пыткин, В. А. Сухих, А. А. Урасова. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2015. – 196 с. – ISBN 978-5-94646-527-4.

505. Пыткин, А. Н. Перспективы развития региональной промышленной системы в современных условиях / А. Н. Пыткин, А. А. Урасова. – Пермь, 2015. – 32 с.

506. Пыткин, А. Н. Специфика развития металлургической отрасли в Пермском крае в условиях действия фактора ВТО и экономических санкций / А. Н. Пыткин, А. А. Урасова // Вестник УГУЭС. Наука. Образование. Серия: Экономика. – 2015. – № 2 (12). – С. 57–67.

507. Пыткин, А. Н. Специфика развития химической отрасли в Пермском крае в условиях действия фактора ВТО и экономических санкций / А. Н. Пыткин, А. А. Урасова // *Ars administrandi*. – 2015. – № 2. – С. 121–129.

508. Пыткин, А. Н. Цифровая трансформация в развитии регионального промышленного комплекса / А. Н. Пыткин, А. А. Урасова, М. С. Вавилова // Теория и практика корпоративного менеджмента : сб. науч. ст. – Пермь : ПГНИУ, 2018. – С. 96–99.

509. Сухих, В. А. Возможности экспертного оценивания в развитии экономики региона / В. А. Сухих, А. А. Урасова. – DOI 10.17513/fr.42813 // Фундаментальные исследования. – 2020. – № 7. – С. 108–113.

510. Сухих, В. А. Методические аспекты развития промышленных территорий региона / В. А. Сухих, А. А. Урасова // Российский экономический интернет-журнал. – 2020. – № 2. – URL: <http://www.e-rej.ru/upload/iblock/b61/b6131e0d4655-298bccd8e7a79d98b406.pdf>.

511. Сухих, В. А. Стратегическое планирование в пространстве промышленных регионов: оценка и перспективы / В. А. Сухих, А. А. Урасова. – DOI

10.17513/vaael.1226 // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 7-1. – С. 193–196.

512. Урасова, А. А. Региональный промышленный комплекс в цифровую эпоху: информационно-коммуникационное измерение / А. А. Урасова. – DOI 10.17059/2019-3-5 // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 684–694.

513. Урасова, А. А. Инновационные аспекты перехода региональной экономики к новому технологическому укладу / А. А. Урасова // Концепция развития производительных сил Курганской области : материалы науч.-практ. конф. – Курган : Курганский гос. ун-т, 2017. – С. 174–177.

514. Урасова, А. А. Инновационный фактор в развитии регионального промышленного комплекса в рамках шестого технологического уклада / А. А. Урасова // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления глазами молодых ученых : материалы Всерос. конф. – Пермь : ПГНИУ, 2017. – С. 143–149.

515. Урасова, А. А. Интерактивное взаимодействие органов власти и населения как фактор цифровой трансформации регионального пространства / А. А. Урасова, М. В. Пакулин // Менеджмент 4.0: управление в цифровую эпоху : материалы XII Рос. науч.-практ. конф. для управленцев. – Пермь : ПГНИУ, 2020. – С. 91–97.

516. Урасова, А. А. Ключевые аспекты перехода экономики к шестому-седьмому технологическому укладу / А. А. Урасова. – Пермь, 2017. – 32 с.

517. Урасова, А. А. Ключевые аспекты перехода экономической системы к шестому технологическому укладу / А. А. Урасова // *Ars administrandi*. – 2017. – № 1. – С. 52–62.

518. Урасова, А. А. Ключевые направления использования цифровых технологий и отраслевых платформ в экономике регионов Российской Федерации / А. А. Урасова, Е. Д. Баландин, Д. А. Баландин. – DOI 10.18334/vines.10.3.110364 // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – № 3. – С. 1571–1580.

519. Урасова, А. А. Методы факторного моделирования развития экономики регионов РФ: возможности и перспективы / А. А. Урасова // Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России : мате-

риалы XII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Уфа, 2020. – URL: <https://konf.ufa-isei.ru/a-a-urasova-2020>.

520. Урасова, А. А. Новые теоретико-методологические подходы к развитию регионального промышленного комплекса / А. А. Урасова. – Пермь, 2017. – 49 с.

521. Урасова, А. А. Особенности развития металлургической отрасли в Пермском крае в современных условиях / А. А. Урасова // Материалы III Всероссийского симпозиума по региональной экономике : в 2 т. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2015. – Т. 1. – С. 247–251.

522. Урасова, А. А. Особенности развития нефтяной отрасли в регионах Приволжского федерального округа / А. А. Урасова, Г. Г. Тирон // Инновации в управлении региональным и отраслевым развитием : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. – Тюмень : ТИУ, 2015. – С. 215–218.

523. Урасова, А. А. Особенности развития пищевой промышленности Пермского края в современных условиях / А. А. Урасова // *Ars administrandi*. – 2015. – № 4. – С. 124–139.

524. Урасова, А. А. Особенности развития экономики региона в эпоху цифровизации / А. А. Урасова, Е. Д. Баландин, Д. А. Баландин. – DOI 10.17513/fr.42792 // *Фундаментальные исследования*. – 2020. – № 6. – С. 150–155.

525. Урасова, А. А. Особенности цифровой трансформации в развитии регионального промышленного комплекса / А. А. Урасова, А. В. Плотников // Приоритеты стратегии научно-технологического развития России и обеспечение воспроизводства инновационного потенциала высшей школы : материалы Всерос. науч. конф. – Ижевск : Удмурт. ун-т, 2019. – С. 393–397.

526. Урасова, А. А. Пермский край как пространство для развития цифровой промышленности: экспертный анализ / А. А. Урасова, А. Н. Пыткин // Пермский край: цифровое будущее здесь и сейчас : материалы V Перм. экон. конгресса. – Пермь : ПГНИУ, 2019. – С. 311–318.

527. Урасова, А. А. Развитие химического комплекса в пермском крае в условиях действия фактора ВТО и экономических санкций / А. А. Урасова // Институциональная трансформация экономики: российский вектор новой индустриа-

лизации : материалы IV Междунар. науч. конф. : в 2 ч. – Омск : ОГУ, 2015. – Ч. 2. – С. 470–476.

528. Урасова, А. А. Региональный промышленный комплекс в условиях кризиса и перехода к новому технологическому укладу / А. А. Урасова. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2017. – 201 с. – ISBN 978-5-94646-600-4.

529. Урасова, А. А. Синергетический и системно-синергетический подходы к управлению региональным промышленным комплексом / А. А. Урасова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 5, № 8. – С. 79–84.

530. Урасова, А. А. Системно-синергетический подход к анализу регионального промышленного комплекса в условиях перехода к новому технологическому укладу / А. А. Урасова, М. С. Вавилова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 5, № 12. – С. 60–65.

531. Урасова, А. А. Сквозные технологии управления промышленностью современной России / А. А. Урасова // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2020. – № 1 (15). – С. 63–66.

532. Урасова, А. А. Современные условия развития металлургической отрасли в регионе / А. А. Урасова, А. А. Нечаев // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2017. – № 4 (22). – С. 122–129.

533. Урасова, А. А. Состояние и перспективы развития фармацевтической промышленности Пермского края на современном этапе / А. А. Урасова // Экономика и управление. – 2018. – Т. 4, № 1. – С. 54–59.

534. Урасова, А. А. Стратегическое позиционирование предприятий металлургической промышленности в регионе / А. А. Урасова, А. А. Нечаев // Экономика в промышленности. – 2017. – Т. 10, № 3. – С. 242–247.

535. Урасова, А. А. Теоретические аспекты современного пространственного развития экономики регионов России / А. А. Урасова, А. В. Белых // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования = State Regulation of the Economy and Enhancing the Performance Efficiency of Business Entities : сб. материалов XVI Междунар. науч.-

практ. конф. – Минск : Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2020. – С. 75–77.

536. Урасова, А. А. Теория и методология экономического развития регионов: вызовы цифровизации и технологические перспективы / А. А. Урасова. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2020. – 178 с. – ISBN 978-5-94646-634-9.

537. Урасова, А. А. Цифровизация экономики, как одно из приоритетных направлений развития НИОКР / А. А. Урасова, М. Е. Чуркин // Теория и практика корпоративного менеджмента : сб. науч. ст., вып. 17. – Пермь : ПГНИУ, 2020. – С. 45–57. – URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/teoriya-i-praktika-korporativnogo-menedzhmenta-2020.pdf>.

538. Щеглов, Е. В. Промышленная политика в развитии пространственно-отраслевой структуры региона / Е. В. Щеглов, А. А. Урасова, Д. А. Баландин. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-94646-621-9.

539. Krasilnikov, D. G. Elements of the new industrialization in the regional industrial complex / D. G. Krasilnikov, A. A. Urasova. – DOI 10.2991/sicni-18.2019.158 // 2nd International Scientific conference on New Industrialization: Global, national, regional dimension (SICNI 2018). – Amsterdam : Atlantis Press, 2018. – P. 788–791. – (Advances in Social Science, Education and Humanities Research ; vol. 240).

540. Pytkin, A. N. The specifics of the forest sector development in Perm kray under the WTO factor and economic sanctions / A. N. Pytkin, A. A. Urasova // Управление. – 2016. – № 1 (59). – С. 51–57.

541. Sheglov, E. V. Estrategias para la competitividad de las sucursales y empresas de la industria en el desarrollo espacial de la region / E. V. Sheglov, A. A. Urasova, A. N. Pytkin, D. A. Balandin. – DOI 10.5377/reice.v8i15.9975 // REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas. – 2020. – № 8 (15). – P. 358–379.

542. Urasova, A. A. Assessment of the homogeneity of industrial territories in the region using the Gover's index / A. A. Urasova, D. A. Balandin. – DOI 10.1051/shsconf/20219305001 // 3rd International Scientific Conference on New Indus-

trialization and Digitalization (NID 2020). – Les Ulis : EDP Sciences, 2021. – 6 p. – (SHS Web of Conferences ; vol. 93).

543. Urasova, A. A. Topical approaches to managing socio-economic development of territories / A. A. Urasova, M. A. Mukhin, K. F. Kochina. – DOI 10.29141/2218-5003-2018-9-1-3 // Управленец. – 2018. – Т. 9, № 1. – С. 14–23.

544. Urasova, A. A. Industrial and agricultural production in the Perm territory: economics and organization aspects / A. A. Urasova, D. A. Balandin, A. I. Piskunov. – DOI 10.1088/1755-1315/548/2/022039 // III International Scientific Conference AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. – Bristol : IOP Publishing, 2020. – (IOP Conference Series: Earth and Environmental Science ; vol. 548).

545. Urasova, A. A. Tools for prioritizing the development of industrial and agricultural territories of the region / A. A. Urasova, D. G. Krasilnikov, M. A. Mukhin, D. A. Balandin. – DOI 10.1088/1755-1315/548/2/022043 // III International Scientific Conference AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. – Bristol : IOP Publishing, 2020. – (IOP Conference Series: Earth and Environmental Science ; vol. 548).

546. Urasova, A. A. Opportunities of digitalizing the economy of the regions of Russia / A. A. Urasova. – DOI 10.15405/epsbs.2020.10.03.155 // International Conference on Economic and Social Trends for Sustainability of Modern Society (ICEST-2020). – Nicosia : European Publisher, 2020. – P. 1341–1349. – (European Proceedings of Social and Behavioural Sciences ; vol. 90).

Приложение А
(обязательное)

Структура технологических укладов

Уклад	Период доминирования	Ядро технологического уклада	Ключевой фактор	Организация производства
I	1770–1830	Текстильная промышленность, выплавка чугуна и обработка железа, строительство магистральных каналов	Водяной двигатель	Модернизация производства, его концентрация на фабриках
II	1830–1880	Железнодорожный и паровой транспорт, машиностроение, станкостроение, угольная промышленность	Паровой двигатель	Рост масштабов производства на основе механизации
III	1880–1930	Электротехническое и тяжелое машиностроение, производство и прокат стали, линии электропередачи, тяжелые вооружения, кораблестроение, неорганическая химия	Электродвигатель	Рост разнообразия и гибкости производства, рост качества продукции, стандартизация производства, урбанизация
IV	1930–1970	Автомобилестроение, моторизованное вооружение, синтетические материалы, цветная металлургия, органическая химия, электронная промышленность	Двигатель внутреннего сгорания	Массовое производство серийной продукции, дальнейшая стандартизация производства, конвейеры
V	1970–2000/2010	Микроэлектроника, микропроцессорная техника; геноинженерия, биотехнология; информатизация первого уровня: компьютеризация, базы и сети данных	Газовые технологии	Сочетание крупных корпораций с малым бизнесом, влияние государственного регулирования
VI	2000/2010–2040	Биотехнологии, нанотехнологии, фотоника, оптоэлектроника, аэрокосмическая промышленность	Нетрадиционные источники энергии	Крупный и малый бизнес, государственное регулирование
VII	2040–2070	Приборо- и роботостроение, биокомпьютерные системы и биомедицина	Человеческое сознание	Благосфера, когнитивные технологии

Примечание – Составлено автором по: Львов Д. С., Глазьев С. Ю. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП // Экономика и математические методы. – 1986. – № 5. – С. 35–45; Глазьев С. Ю. Проблемы реализации интеллектуального потенциала общества в условиях перехода на инновационный путь развития. – URL: <http://www.rags.ru/files/dissertation/981.doc> (дата обращения: 01.03.2020); Яковец Ю. В. Закономерности научно-технического прогресса и их планомерное использование. – М.: Экономика, 1984. – 242 с.; Яковец Ю. В. Ускорение научно-технического прогресса: теория и экономический механизм. – М.: Экономика, 1988. – 216 с.

Приложение Б
(обязательное)

**Нормативно-правовое закрепление стратегического подхода
в разрезе уровней государственного и муниципального управления**

Элементы	Определение	Цель	Нормативно правовое регулирование
Региональный уровень			
Программа	Документ, представляющий собой увязанный по ресурсам, исполнителям и срокам осуществления комплекс социально-экономических и других заданий и мероприятий, направленных на решение определенных проблем	Обеспечение комплексного и сбалансированного развития Пермского края, повышение его конкурентоспособности, рост качества жизни населения, улучшение демографической ситуации, перевод экономики на инновационный путь развития	Основание для разработки Программы: Устав Пермского края от 27 апреля 2007 г. № 32-ПК; закон Пермского края от 2 апреля 2010 г. № 598-ПК «О стратегическом планировании социально-экономического развития Пермского края»; постановление Законодательного собрания Пермского края от 1 декабря 2011 г. № 3046 «О Стратегии социально-экономического развития Пермского края до 2026 г.»; закон Пермского края «О Программе социально-экономического развития Пермского края на 2012–2016 гг.
Стратегия	Документ, содержащий процесс определения целей и приоритетов, а также значений экономических показателей по наиболее важным направлениям социально-экономического развития страны или региона на длительную и среднесрочную перспективу	Обеспечение комплексного и сбалансированного развития Пермского края	20 декабря 2012 г. в Пермском крае принята Программа социально-экономического развития Пермского края на 2012–2016 гг., разработанная во исполнение Устава Пермского края, закона Пермского края от 2 апреля 2010 № 598-ПК «О стратегическом планировании социально-экономического развития Пермского края» и постановления Законодательного Собрания Пермского края от 1 декабря 2011 г. № 3046 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Пермского края до 2026 г.»

Элементы	Определение	Цель	Нормативно правовое регулирование
Концепция	Концепция стратегии экономического развития определяет, к чему регион должен прийти. А каким путем – будет предусмотрено в программе социально-экономического развития, которая разрабатывается на основе стратегии	–	Закон Пермского края от 2 апреля 2010 г. № 598-ПК «О стратегическом планировании социально-экономического развития Пермского края»
Муниципальный уровень			
Программа	Комплексная система целевых ориентиров социально-экономического развития территории, планируемых государством и муниципалитетами эффективных путей и средств достижения указанных ориентиров, включающих научно-исследовательские, производственные, социально-экономические, организационно-хозяйственные, финансовые меры, увязанные по ресурсам, исполнителям и срокам. Часть системы прогнозных и программных документов	Устойчивое социально-экономическое развитие муниципалитета. Ликвидация диспропорций в развитии производств и инфраструктуры, реализующих локальные воспроизводственные циклы. Содействие развитию малого предпринимательства. Развитие объектов рыночной инфраструктуры местного значения. Поддержка и развитие социально значимых объектов: больниц, школ, детских учреждений и т. д. Содействие занятости населения, включая вопросы переподготовки кадров, преодоления структурной безработицы и др. В целом реализация стратегии устойчивого развития страны, региона, муниципально-го образования. Реализация намеченных в концепции целей и приоритетов стратегического развития муниципального образования на среднесрочную перспективу	Конституция РФ. Документы, самостоятельно принимаемые в муниципальных образованиях. Федеральный закон от 20 июля 1995 г. № 115-ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации», нормативно-правовые акты субъекта РФ (направленные на развитие муниципальные образования), в который входит рассматриваемый муниципалитет. Разработанный и утвержденный Министерством экономического развития и торговли Российской Федерации «Макет программы экономического и социального развития субъекта Российской Федерации» и муниципалитетов, входящих в их состав. Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Устав муниципального образования, устав субъекта Российской Федерации

Элементы	Определение	Цель	Нормативно правовое регулирование
Концепция	Базовый документ для последующего планирования. Прогнозно-аналитический документ, содержащий систему представлений о стратегическом выборе, стратегических целях и приоритетах развития территории, основные положения стратегии и социально-экономической политики в разрезе ее отдельных составляющих и средств реализации поставленных целей	Повышение качества жизни населения муниципального образования. Создание надежной основы для последующего планирования на местном уровне. Устойчивое социально-экономическое развитие муниципалитета. Реализация стратегии устойчивого развития муниципального образования, субъекта Российской Федерации, страны в целом. Создание стратегического плана	Конституция РФ. Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Федеральный закон от 20 июля 1995 г. № 115-ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации». Бюджетный кодекс РФ (ст. 139). Документы, самостоятельно принимаемые в муниципальных образованиях. Устав муниципального образования, устав субъекта Российской Федерации
Стратегия	Документ, содержащий процесс определения целей и приоритетов, а также значений экономических показателей по наиболее важным направлениям социально-экономического развития на длительную и среднесрочную перспективу. Данный документ не является общеобязательным, его разработка и принятие является правом соответствующего муниципального образования	Определение приоритетов планирования в муниципальном образовании, создание основы для целевых программ, финансовых планов, планов действий и проектов муниципального образования. Устойчивое социально-экономическое развитие муниципалитета	
Прогноз	Документ стратегического планирования, содержащий систему научно обоснованных представлений о направлениях и ожидаемых результатах социально-экономического развития муниципального образования на среднесрочный или долгосрочный период	Выявление возможных направлений социально-экономического развития муниципальных образований. Определение приоритетных направлений социально-экономического развития муниципальных образований. Устойчивое социально-экономическое развитие муниципалитета	

Элементы	Определение	Цель	Нормативно правовое регулирование
План	Краткий документ презентационного характера, содержащий систему мер и проектов, направленных на создание условий для реализации приоритетных функций, определенных в качестве стратегического выбора	Создание основы для финансового плана, плана действий, планов нормотворческой деятельности, проектов муниципального образования. Устойчивое социально-экономическое развитие муниципалитета	Конституция РФ. Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Федеральный закон от 20 июля 1995 г. № 115-ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации», Бюджетный кодекс РФ (ст. 139). Документы, самостоятельно принимаемые в муниципальных образованиях. Устав муниципального образования, устав субъекта Российской Федерации
Примечание – Составлено автором на основании систематизации нормативно-правовой базы Российской Федерации.			

Приложение В
(справочное)

Данные для построения матрицы McKinsey по развитию добывающих и обрабатывающих отраслей

Номер	Субъект Российской Федерации	Темп роста, %		Присвоенная группа (от 1 до 3)		Ранг (от 1 до 9)
		Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	
1	Белгородская область	110,6	116,1	1	3	3
2	Брянская область	105,2	114,7	1	3	3
3	Владимирская область	118,5	114,0	3	2	8
4	Воронежская область	117,1	114,5	3	3	9
5	Ивановская область	111,1	114,1	1	2	2
6	Калужская область	111,8	123,2	2	3	6
7	Костромская область	112,1	114,0	2	2	5
8	Курская область	112,0	114,0	2	2	5
9	Липецкая область	114,6	111,6	2	2	5
10	Московская область	109,8	113,1	1	2	2
11	Орловская область	109,5	109,7	1	1	1
12	Рязанская область	107,9	114,2	1	2	2
13	Смоленская область	108,5	111,4	1	1	1
14	Тамбовская область	110,3	116,2	1	3	3
15	Тверская область	111,9	113,5	2	2	5

Номер	Субъект Российской Федерации	Темп роста, %		Присвоенная группа (от 1 до 3)		Ранг (от 1 до 9)
		Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	
16	Тульская область	115,4	114,2	2	2	5
17	Ярославская область	111,7	111,6	2	2	5
18	г. Москва	159,6	115,3	3	3	9
19	Республика Карелия	111,5	111,0	2	1	4
20	Республика Коми	113,3	108,1	2	1	4
21	Ненецкий автономный округ	117,8	133,6	3	3	9
22	Архангельская область без автономного округа	126,5	110,4	3	1	7
23	Вологодская область	113,0	109,5	2	1	4
24	Калининградская область	103,0	118,8	1	3	3
25	Ленинградская область	110,9	115,8	1	3	3
26	Мурманская область	110,3	111,4	1	1	1
27	Новгородская область	115,5	110,9	2	1	4
28	Псковская область	126,5	112,5	3	2	8
29	г. Санкт-Петербург	125,5	116,2	3	3	9
30	Республика Адыгея	114,7	119,0	2	3	6
31	Республика Калмыкия	102,0	106,8	1	1	1
32	Республика Крым	148,6	141,2	3	3	9
33	Краснодарский край	113,4	116,6	2	3	6
34	Астраханская область	131,9	108,5	3	1	7
35	Волгоградская область	111,2	112,5	1	2	2
36	Ростовская область	111,7	114,1	2	2	5
37	г. Севастополь	–	131,7	–	3	9

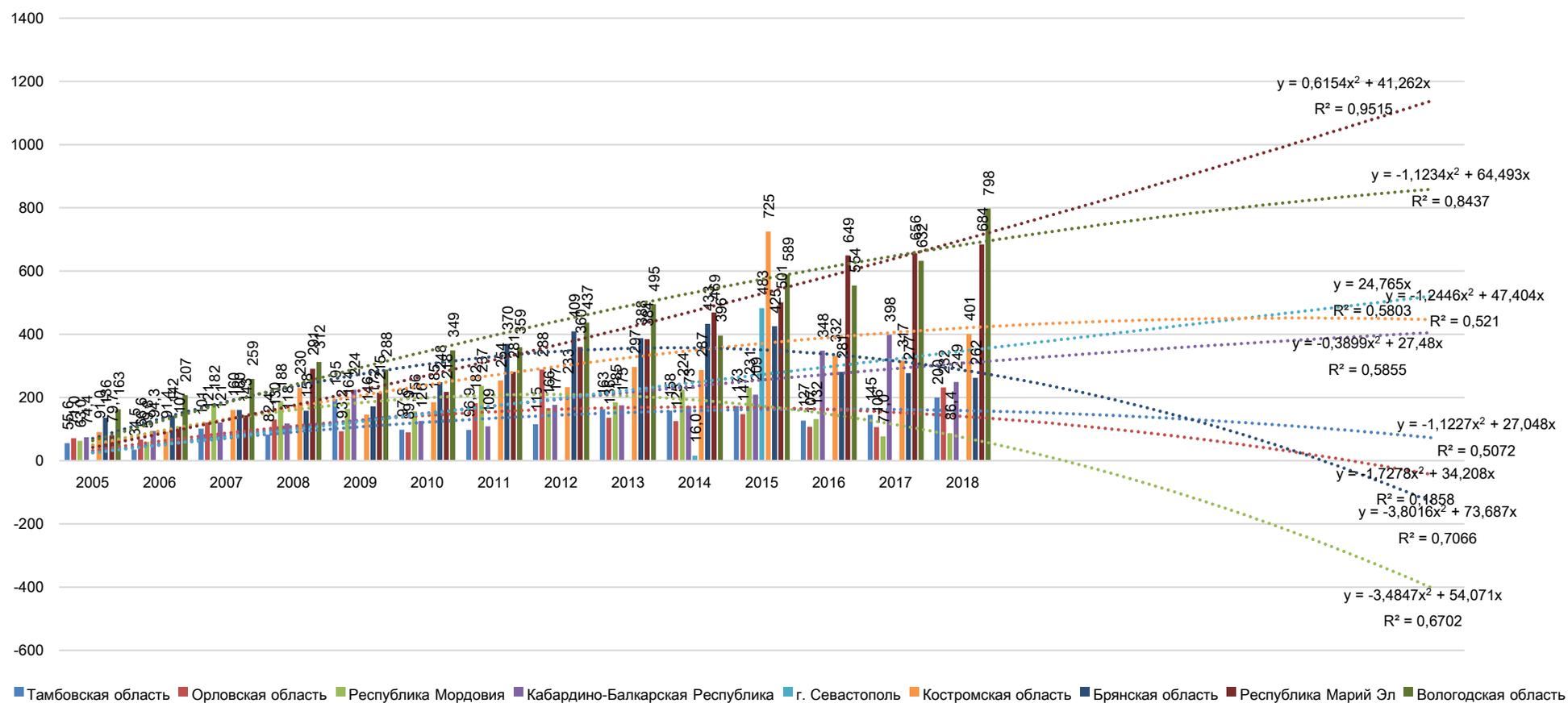
Номер	Субъект Российской Федерации	Темп роста, %		Присвоенная группа (от 1 до 3)		Ранг (от 1 до 9)
		Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	
38	Республика Дагестан	105,6	111,9	1	2	2
39	Республика Ингушетия	104,1	120,4	1	3	3
40	Кабардино-Балкарская Республика	109,7	109,9	1	1	1
41	Карачаево-Черкесская Республика	113,5	111,6	2	2	5
42	Республика Северная Осетия – Алания	112,9	102,5	2	1	4
43	Чеченская Республика	99,7	125,5	1	3	3
44	Ставропольский край	106,6	114,7	1	3	3
45	Республика Башкортостан	112,6	109,9	2	1	4
46	Республика Марий Эл	118,0	117,2	3	3	9
47	Республика Мордовия	102,5	112,8	1	2	2
48	Республика Татарстан	110,1	116,6	1	3	3
49	Удмуртская Республика	114,0	113,9	2	2	5
50	Чувашская Республика	114,1	111,5	2	1	4
51	Пермский край	115,3	111,5	2	2	5
52	Кировская область	115,8	112,4	2	2	5
53	Нижегородская область	113,5	111,6	2	2	5
54	Оренбургская область	114,8	109,6	2	1	4
55	Пензенская область	101,6	113,7	1	2	2
56	Самарская область	115,7	108,6	2	1	4
57	Саратовская область	111,6	113,3	2	2	5
58	Ульяновская область	107,6	112,1	1	2	2
59	Курганская область	119,9	111,9	3	2	8

Номер	Субъект Российской Федерации	Темп роста, %		Присвоенная группа (от 1 до 3)		Ранг (от 1 до 9)
		Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	
60	Свердловская область	106,4	111,6	1	2	2
61	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	108,6	122,9	1	3	3
62	Ямало-Ненецкий автономный округ	115,9	124,0	2	3	6
63	Тюменская область без автономных округов	133,7	110,2	3	1	7
64	Челябинская область	120,0	110,7	3	1	7
65	Республика Алтай	118,9	117,0	3	3	9
66	Республика Бурятия	112,3	75,8	2	1	4
67	Республика Тыва	139,1	151,1	3	3	9
68	Республика Хакасия	97,7	122,6	1	3	3
69	Алтайский край	176,6	124,4	3	3	9
70	Забайкальский край	138,2	142,5	3	3	9
71	Красноярский край	133,2	106,0	3	1	7
72	Иркутская область	113,7	109,8	2	1	4
73	Кемеровская область	75,0	113,5	1	2	2
74	Новосибирская область	123,9	105,5	3	1	7
75	Омская область	163,9	111,0	3	1	7
76	Томская область	93,0	102,7	1	1	1
77	Республика Саха (Якутия)	99,7	104,1	1	1	1
78	Камчатский край	117,8	123,4	3	3	9
79	Приморский край	110,1	115,5	1	3	3
80	Хабаровский край	115,6	114,8	2	3	6
81	Амурская область	116,9	111,1	3	1	7

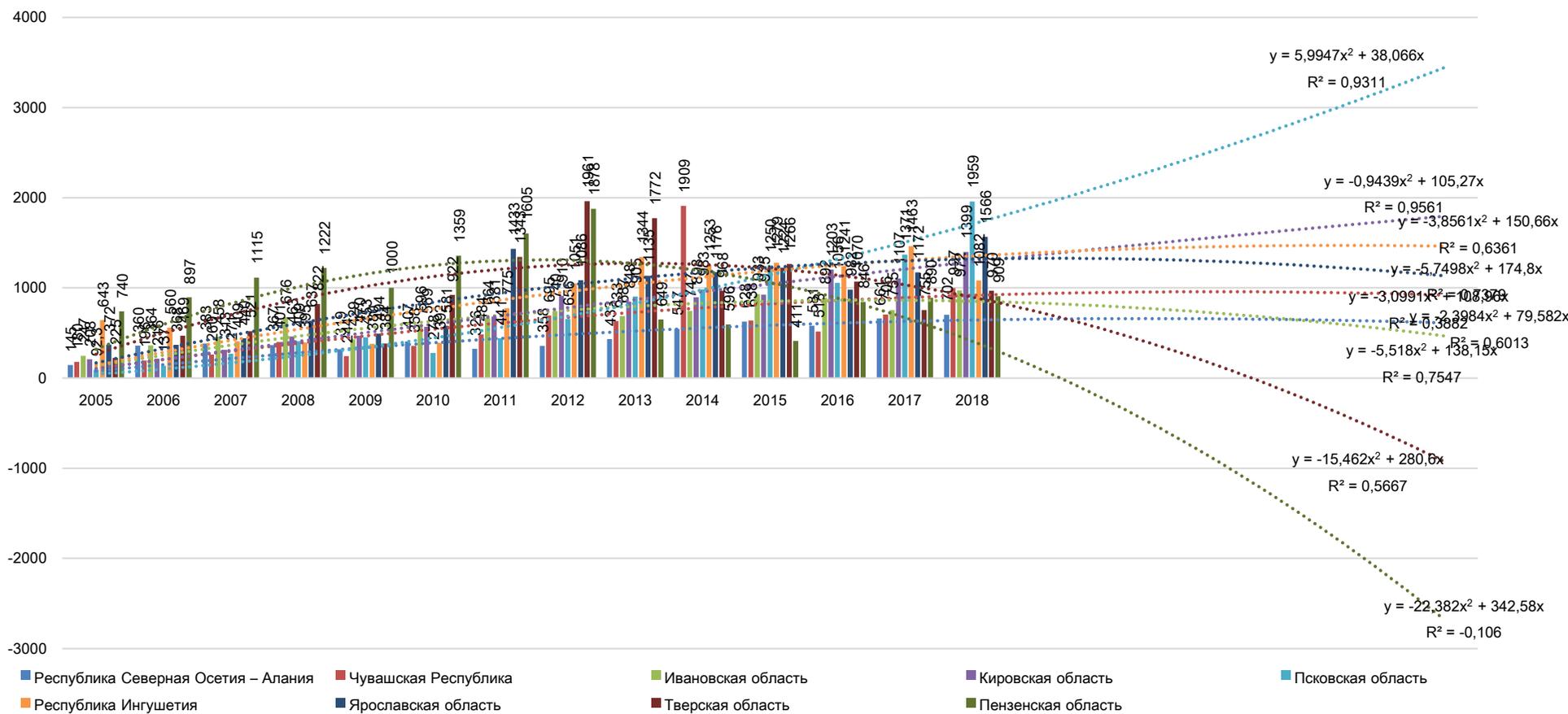
Номер	Субъект Российской Федерации	Темп роста, %		Присвоенная группа (от 1 до 3)		Ранг (от 1 до 9)
		Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	Добывающие отрасли	Обрабатывающие отрасли	
82	Магаданская область	117,8	103,9	3	1	7
83	Сахалинская область	129,4	113,4	3	2	8
84	Еврейская автономная область	134,5	108,4	3	1	7
85	Чукотский автономный округ	128,3	101,7	3	1	7
Примечание – Составлено автором.						

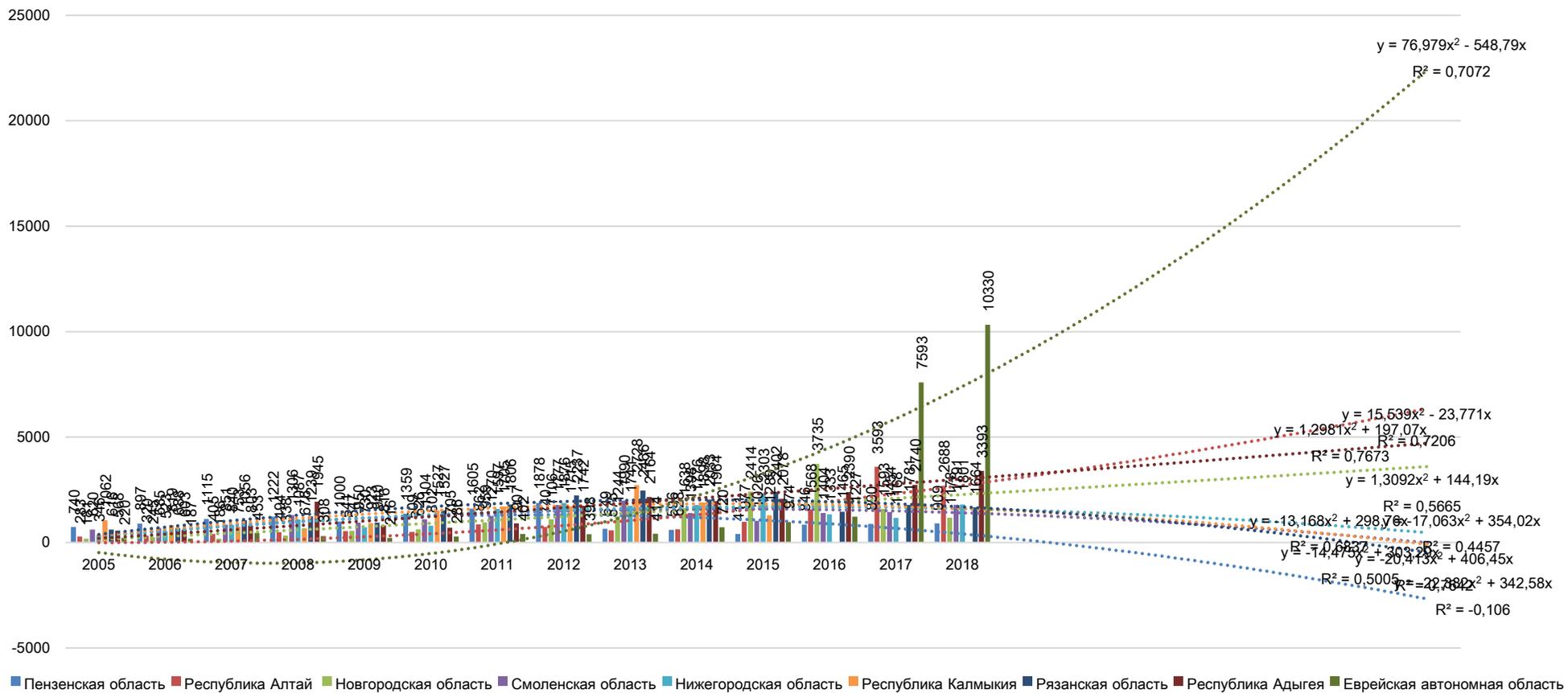
Приложение Г (справочное)

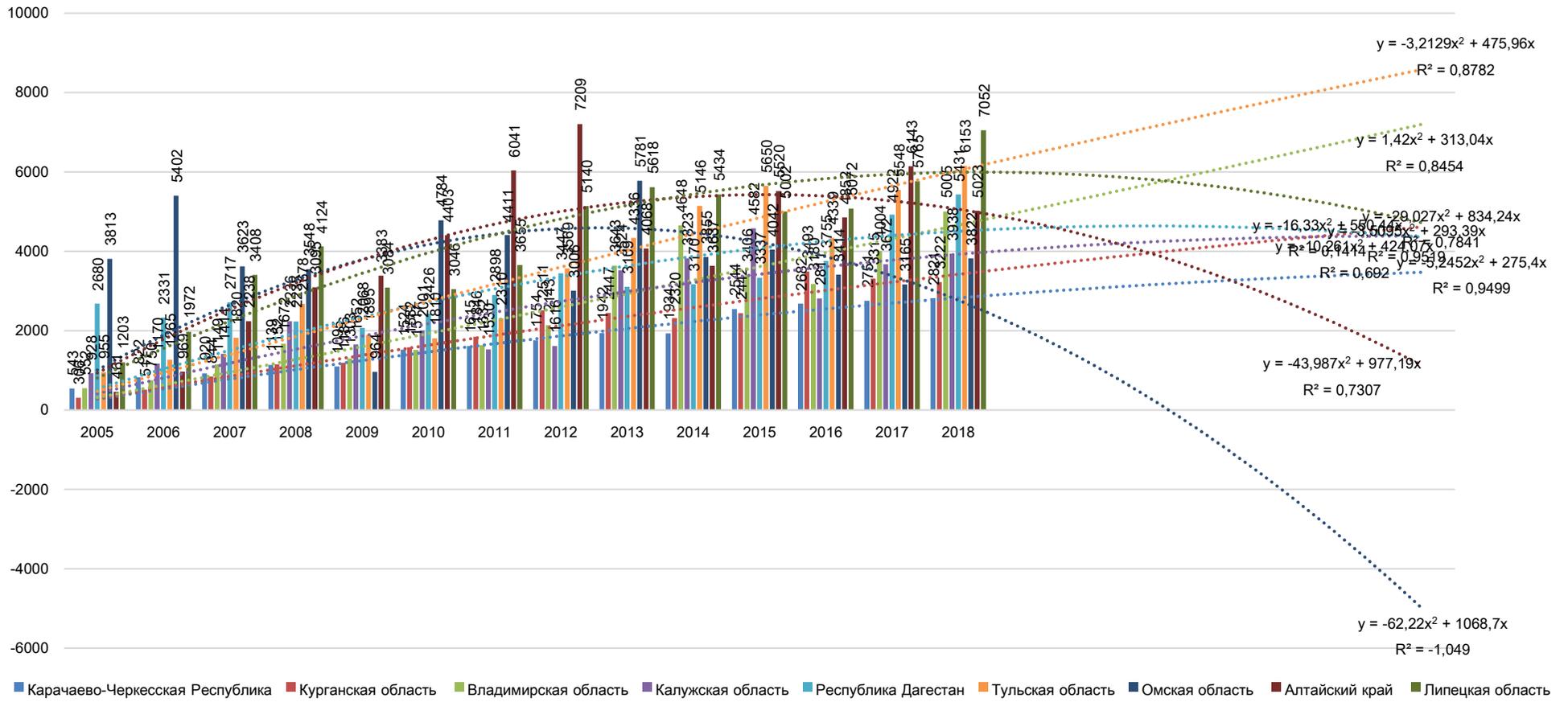
Прогноз развития добывающих отраслей в субъектах Российской Федерации¹

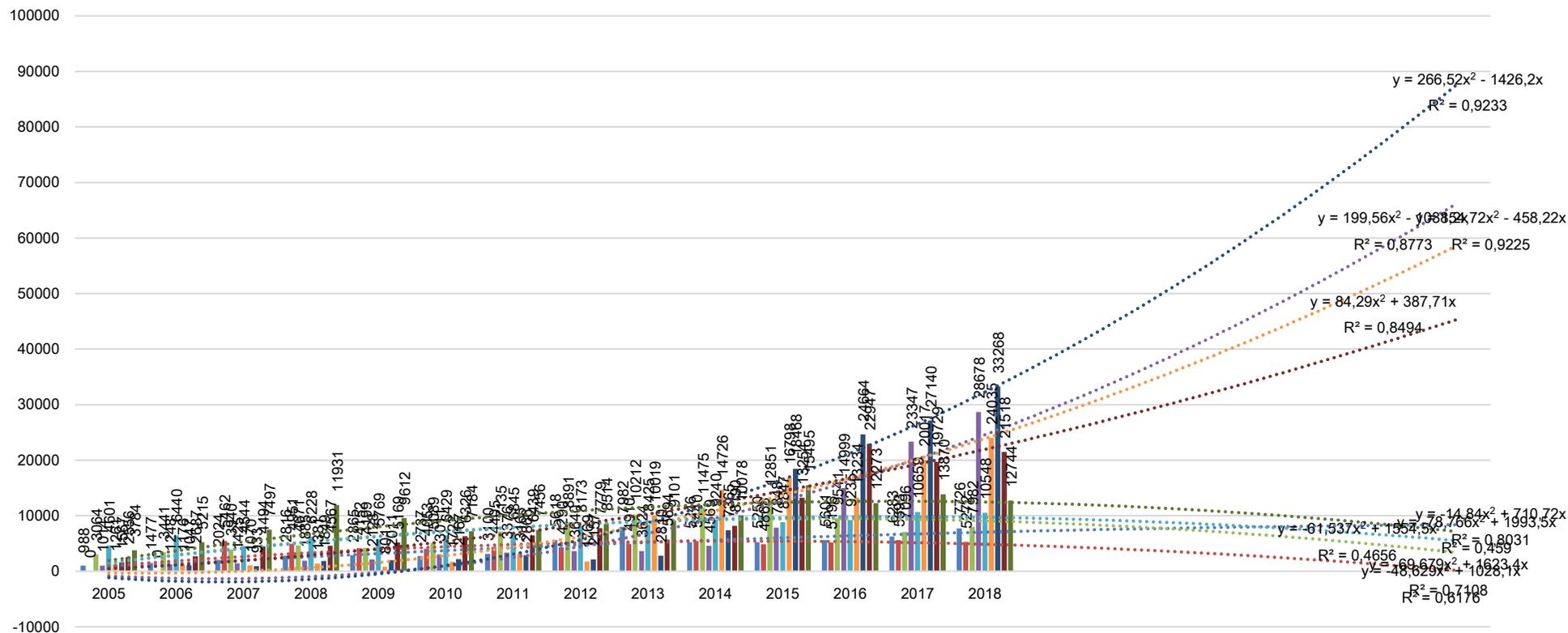


¹ Прогнозы построены автором на основании данных Росстата.

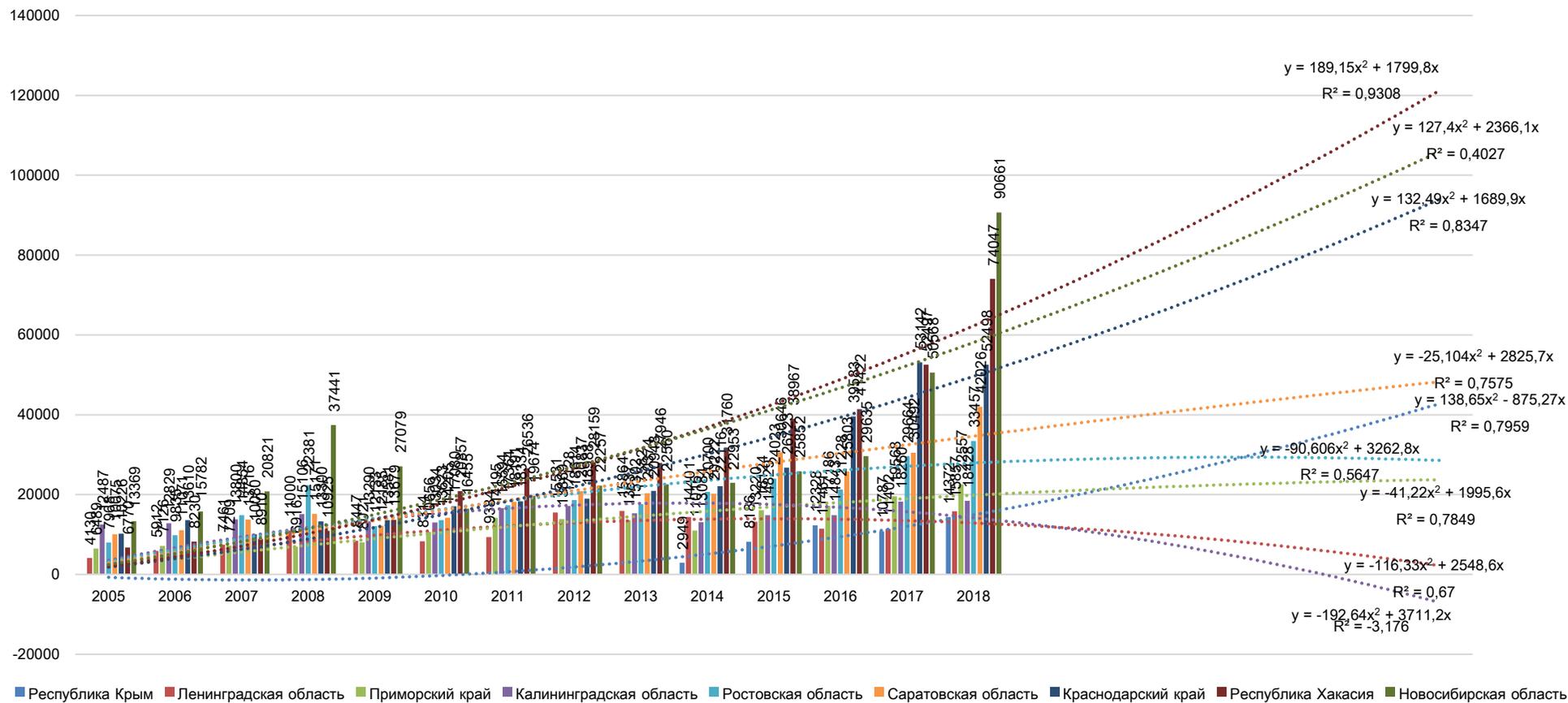


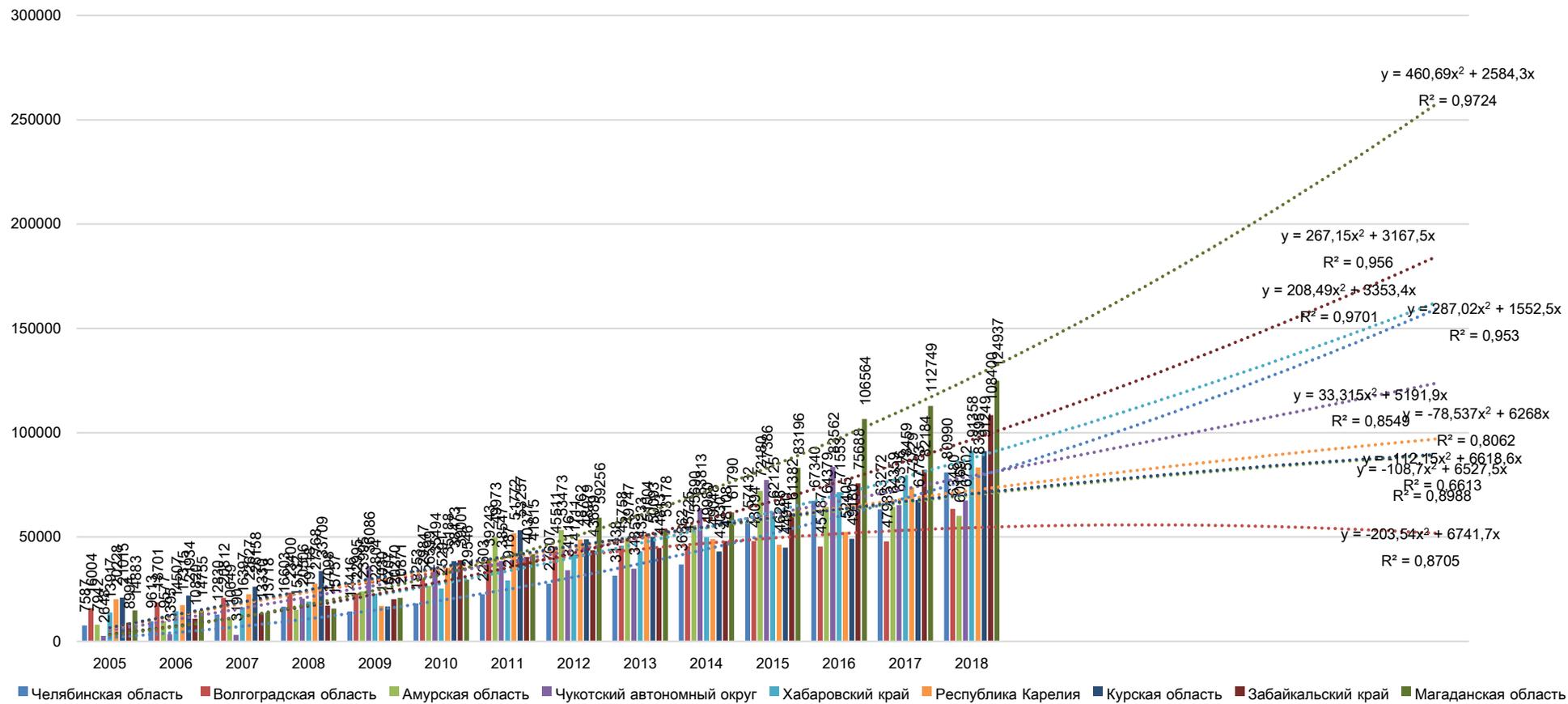


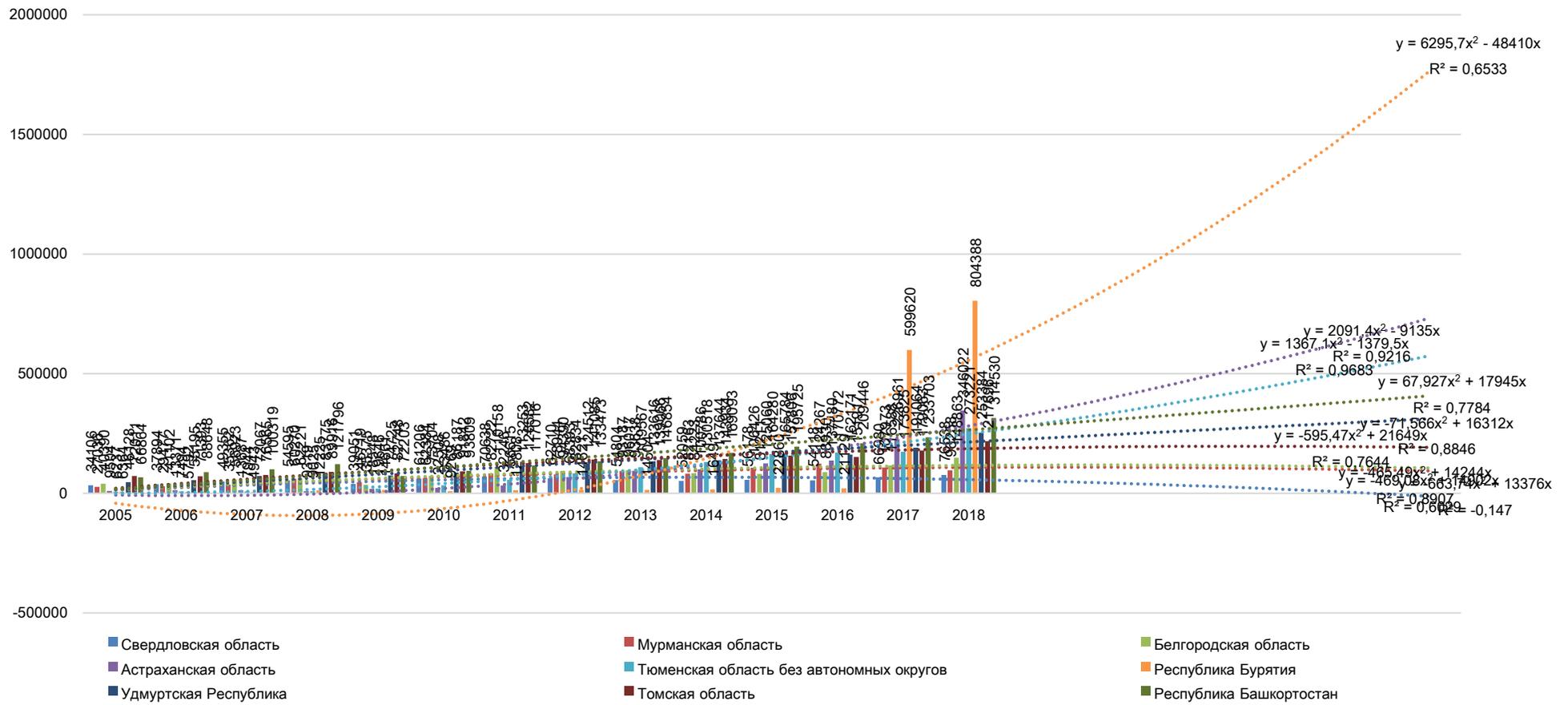


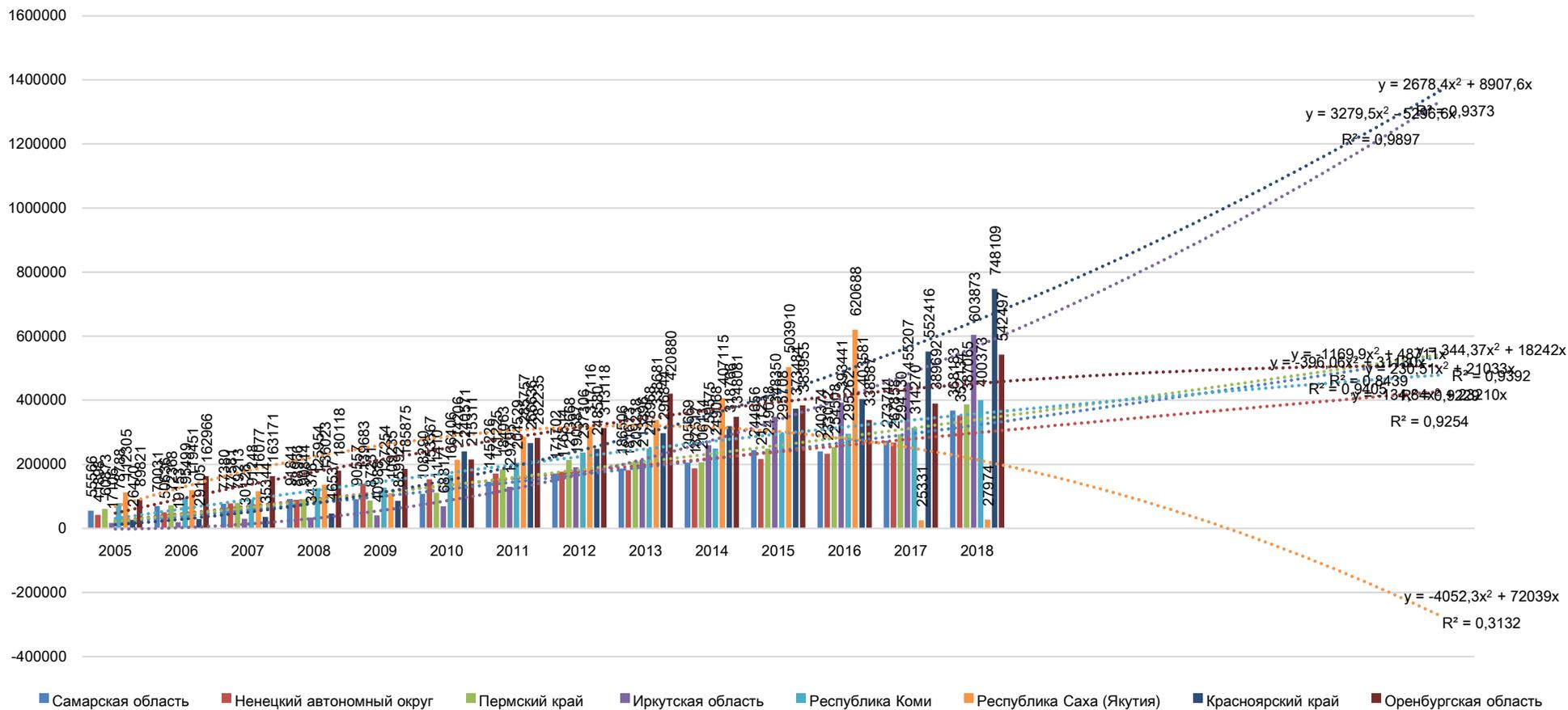


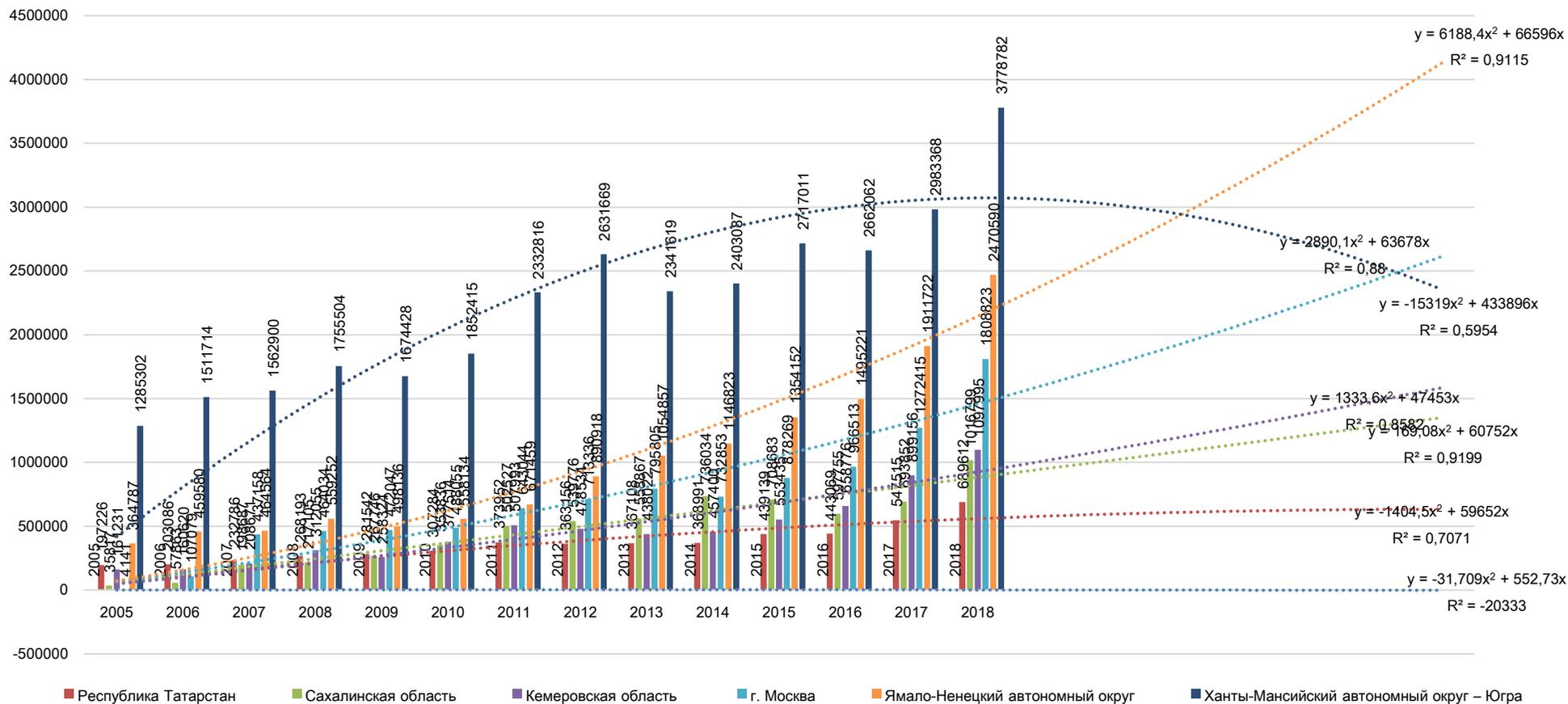
- Воронежская область
- Республика Тыва
- Архангельская область без автономного округа
- Чеченская Республика
- Ставропольский край
- Камчатский край
- Ульяновская область
- г. Санкт-Петербург
- Московская область





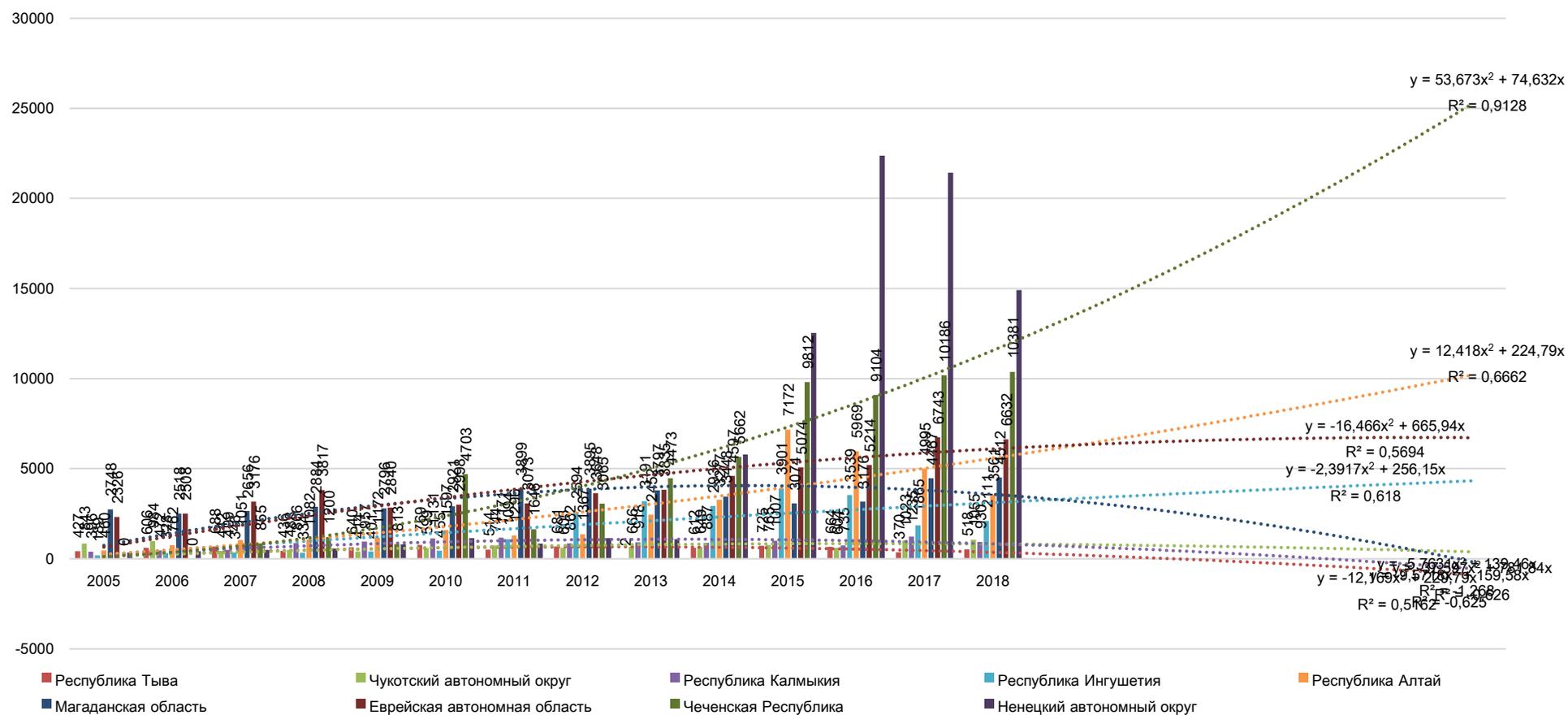




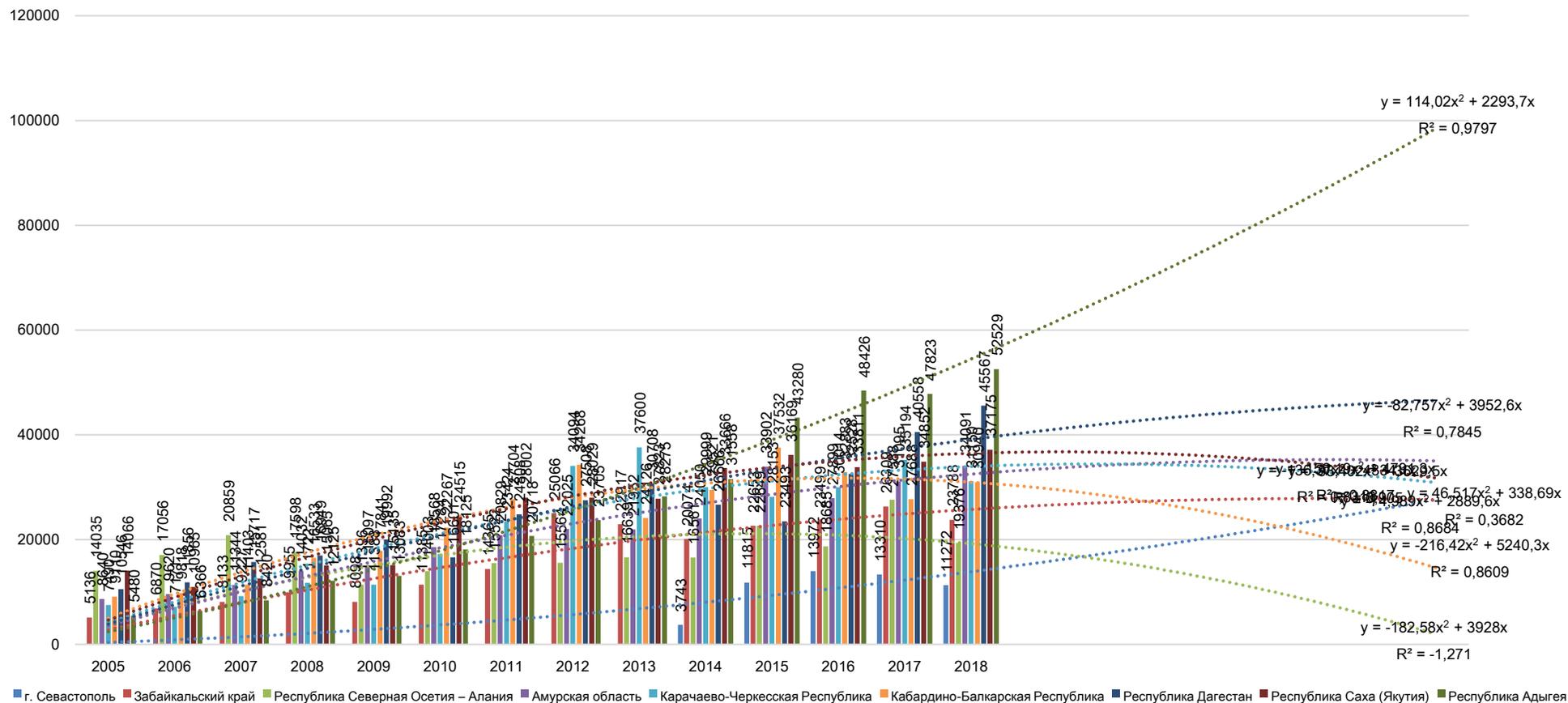


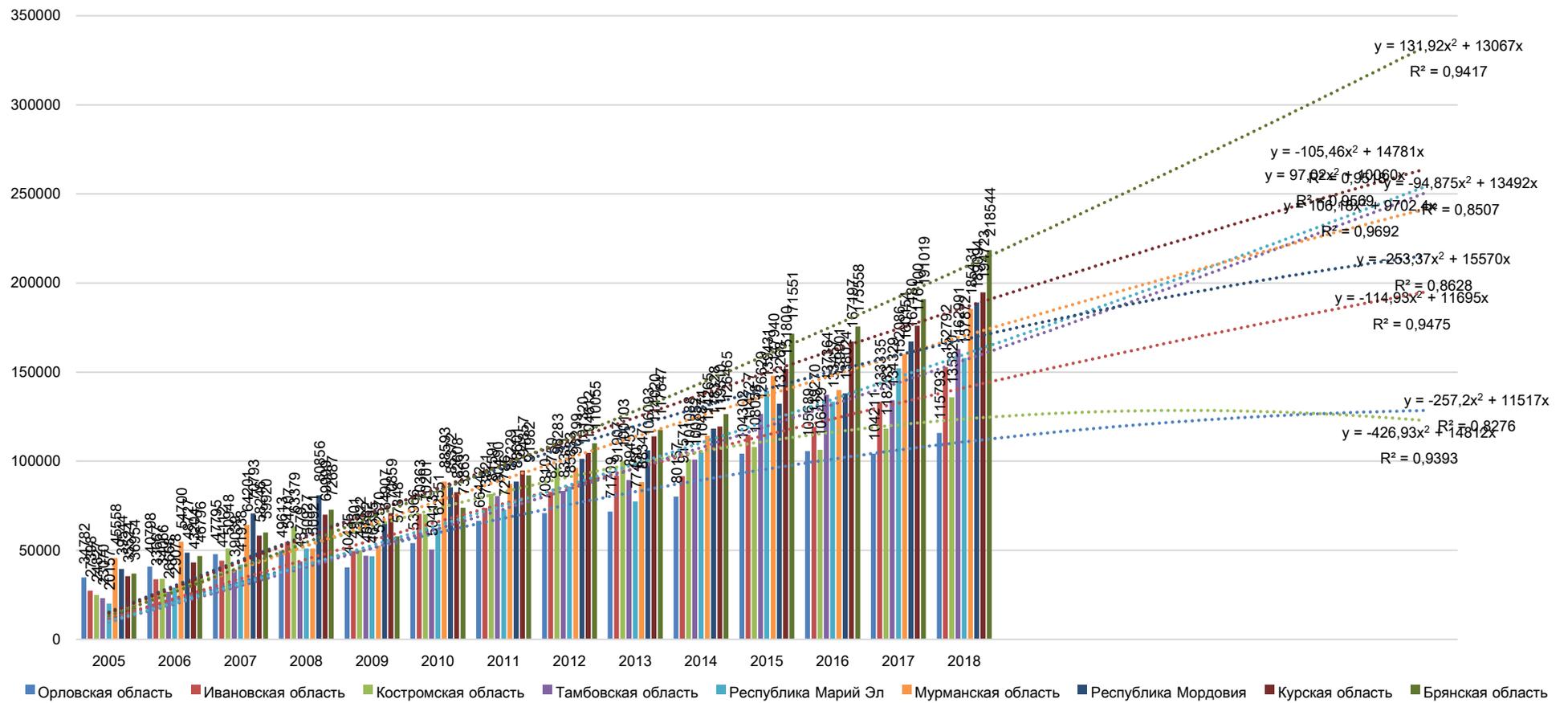
Приложение Д (справочное)

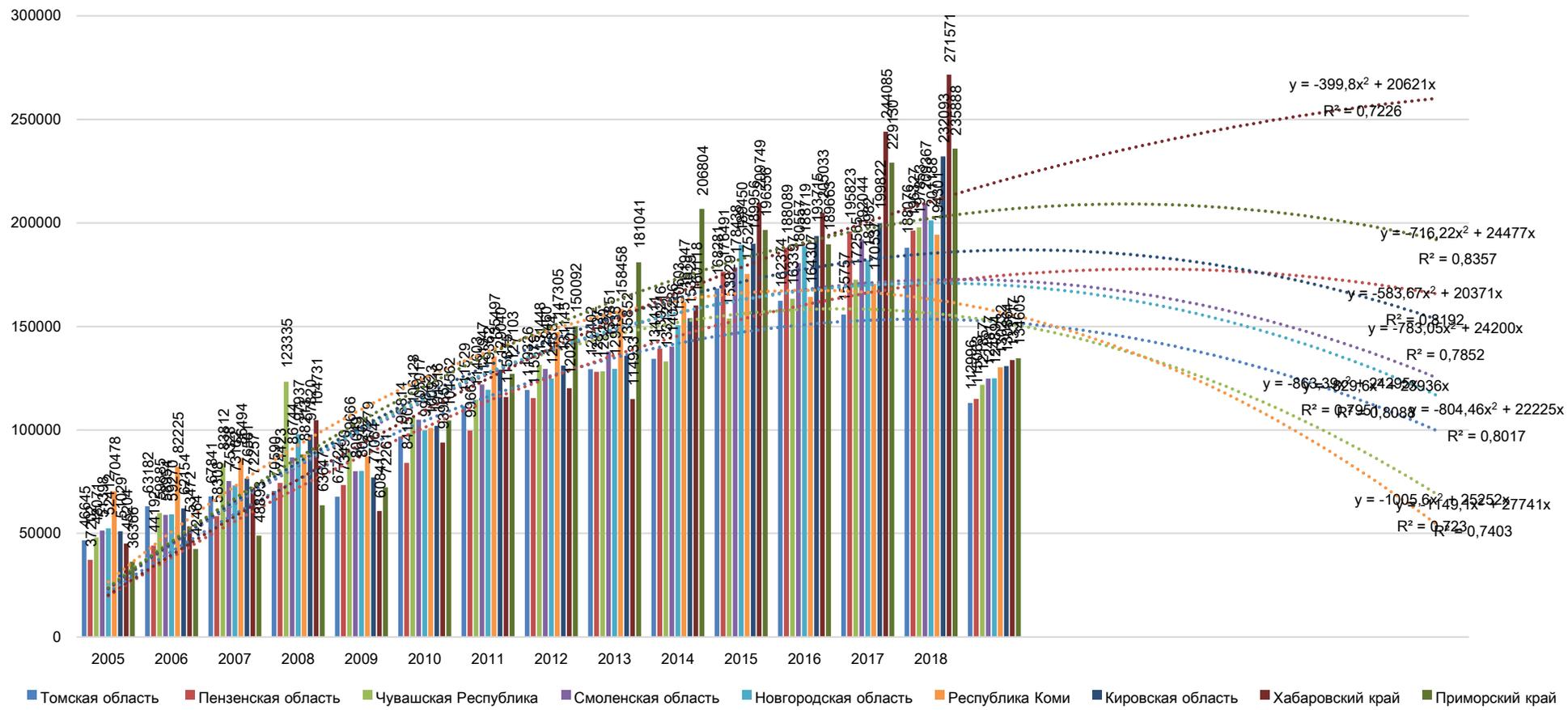
Прогноз развития обрабатывающих отраслей в субъектах Российской Федерации¹

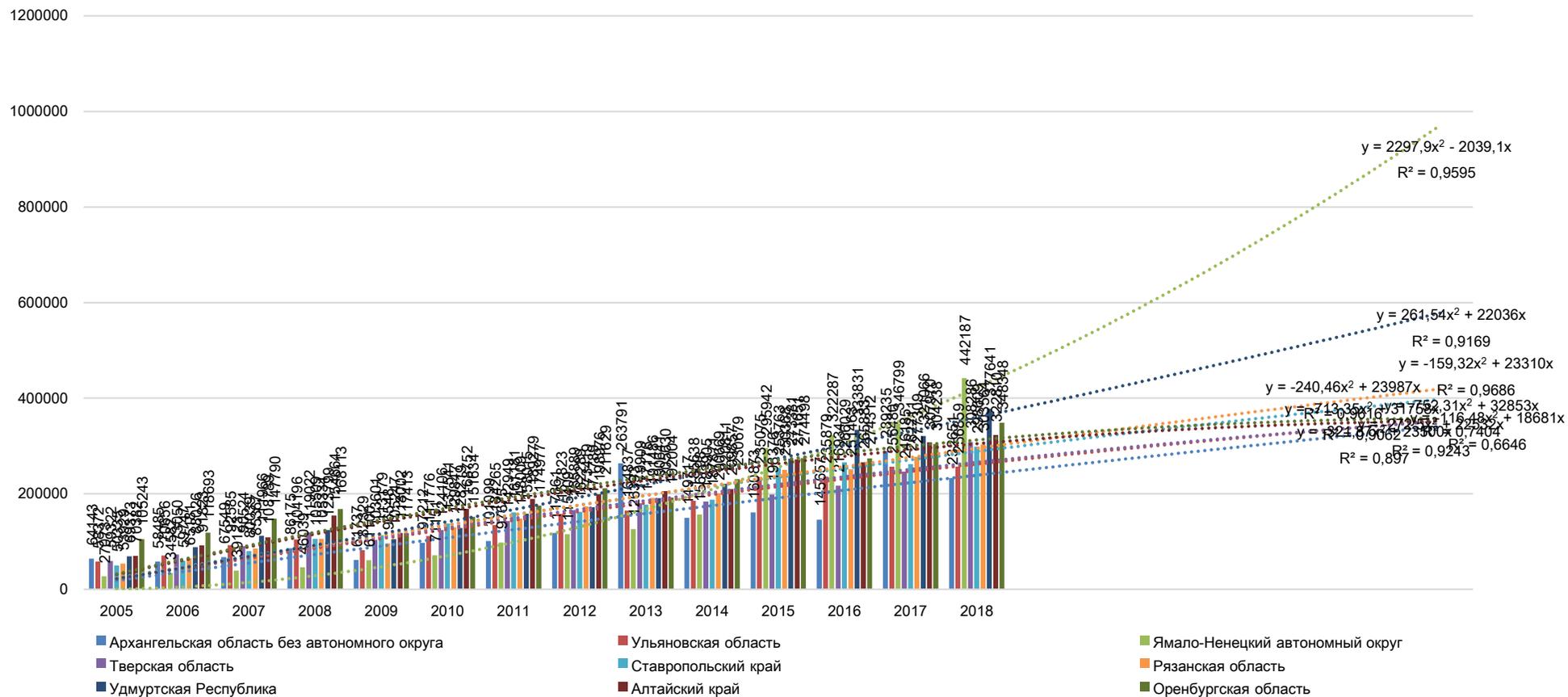


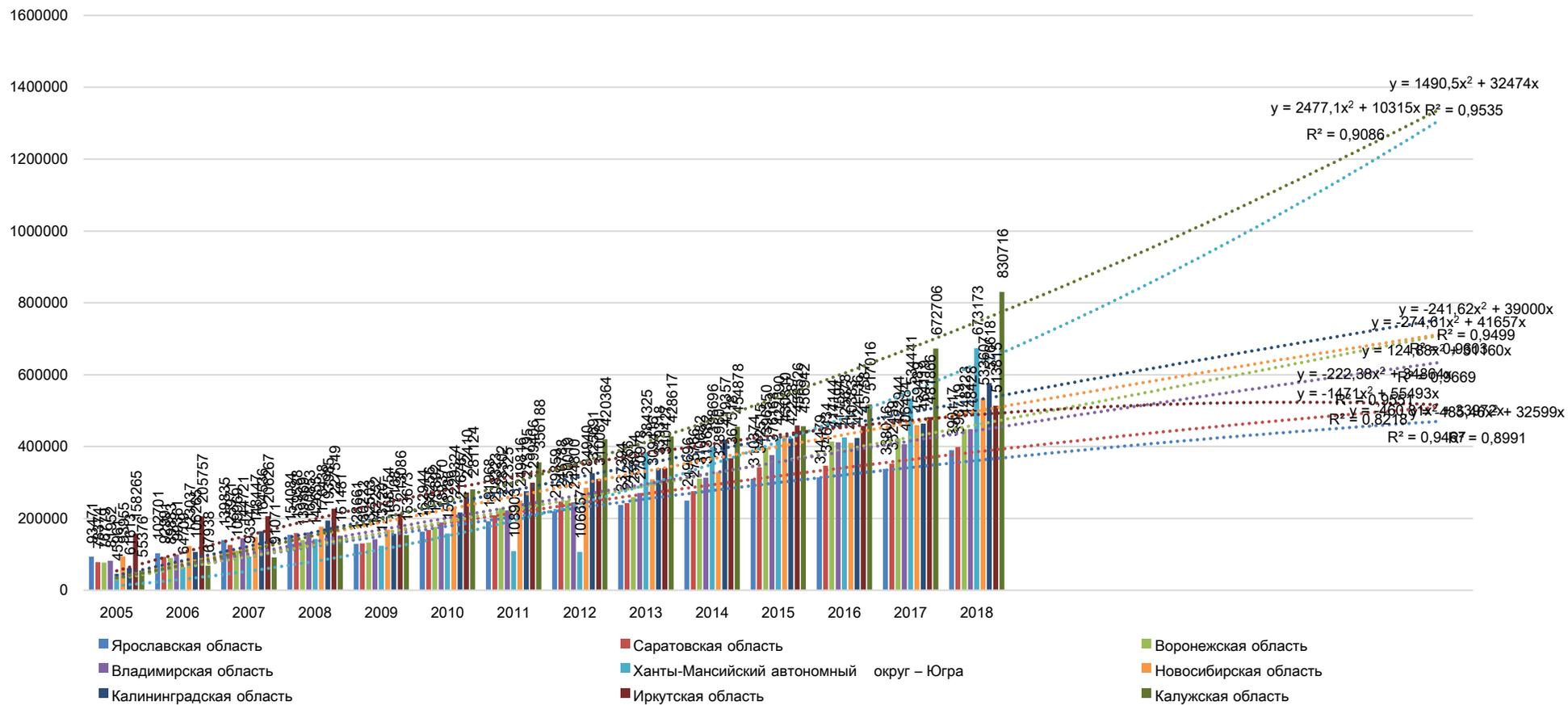
¹ Прогнозы построены автором на основании данных Росстата.

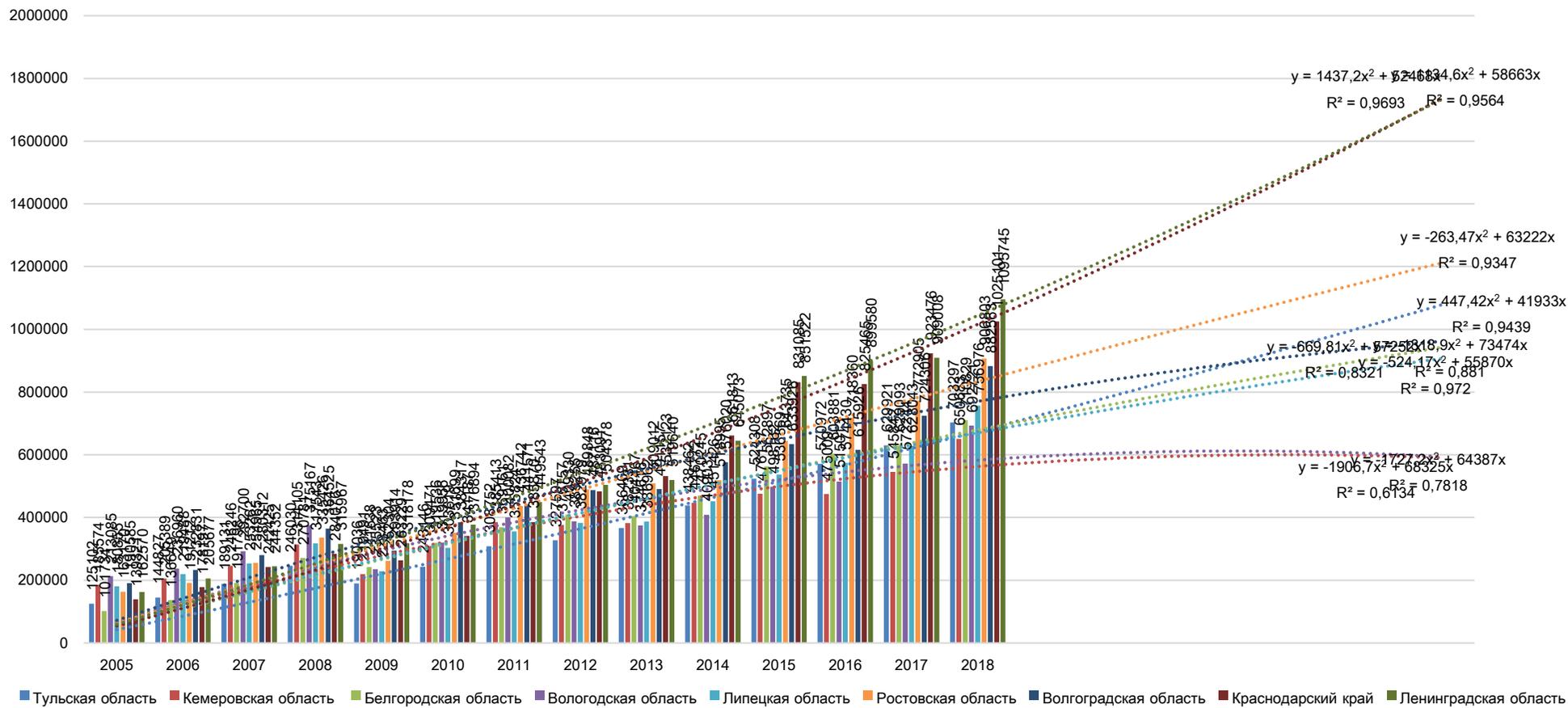


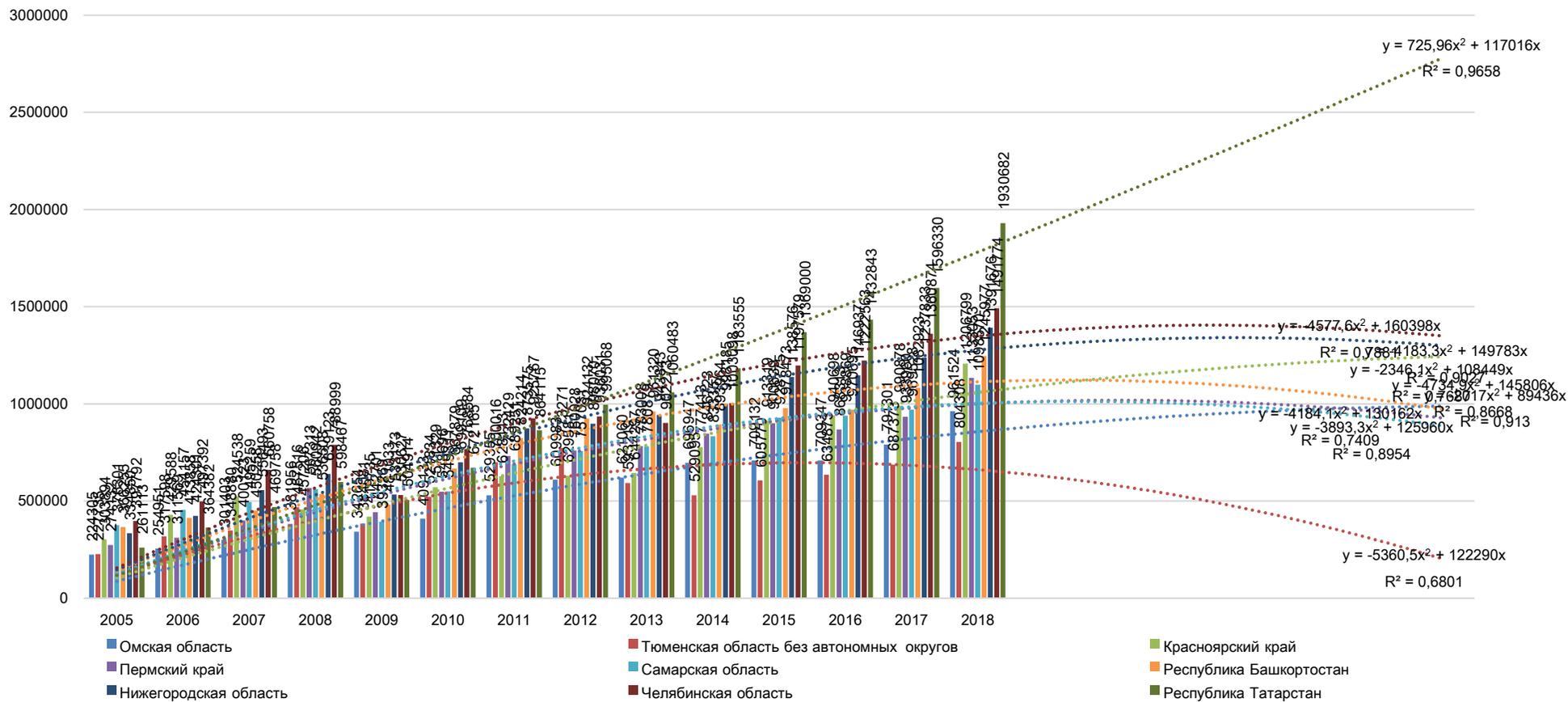


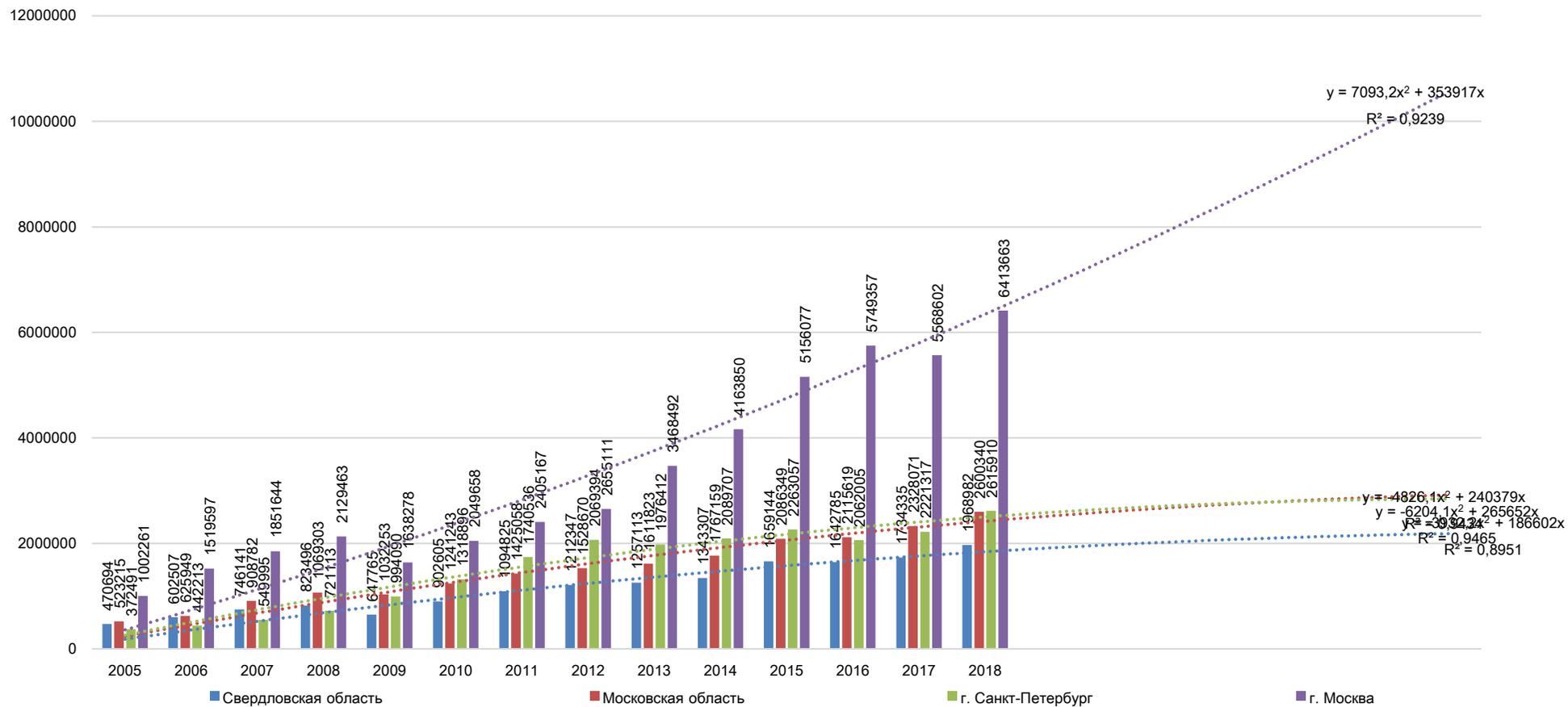












Приложение Е
(справочное)

Корреляционная матрица

Показатель	ВРП, млн р.	Число предприятий и организаций	Оборот предприятий и организаций, млрд р.	Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	Добыча полезных ископаемых, млн р.	Обрабатывающие производства, млн р.	Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие сеть Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие электр. обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ВРП, млн р.	1	,966	,986	-,039	,415	,877	,225	,571	,442	,388	,379	,418	,603	,076	,253
Число предприятий и организаций	,966	1	,986	-,045	,193	,900	,185	,503	,367	,340	,335	,405	,627	,074	,275
Оборот предприятий и организаций, млрд р.	,986	,986	1	-,043	,303	,883	,220	,550	,406	,372	,367	,416	,625	,084	,270

Показатель	ВРП, млн р.	Число предприятий и организаций	Оборот предприятий и организаций, млрд р.	Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	Добыча полезных ископаемых, млн р.	Обрабатывающие производства, млн р.	Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие сеть Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие электр. обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	-,039	-,045	-,043	1	-,072	-,047	-,191	,142	-,112	-,030	,046	,126	,157	-,076	,152
Добыча полезных ископаемых, млн р.	,415	,193	,303	-,072	1	,175	,176	,444	,426	,300	,279	,184	,159	,051	,031
Обрабатывающие производства, млн р.	,877	,900	,883	-,047	,175	1	,196	,528	,433	,367	,353	,465	,624	,113	,297
Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	,225	,185	,220	-,191	,176	,196	1	,433	,559	,797	,776	,470	,427	,337	,242

Показатель	ВРП, млн р.	Число предприятий и организаций	Оборот предприятий и организаций, млрд р.	Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	Добыча полезных ископаемых, млн р.	Обрабатывающие производства, млн р.	Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие сеть Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие электр. обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	,571	,503	,550	,142	,444	,528	,433	1	,688	,680	,718	,559	,700	,259	,505
Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	,442	,367	,406	-,112	,426	,433	,559	,688	1	,791	,751	,553	,656	,422	,379
Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	,388	,340	,372	-,030	,300	,367	,797	,680	,791	1	,984	,758	,737	,504	,455

Показатель	ВРП, млн р.	Число предприятий и организаций	Оборот предприятий и организаций, млрд р.	Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	Добыча полезных ископаемых, млн р.	Обрабатывающие производства, млн р.	Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие сеть Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие электр. обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Организации, использовавшие сеть интернет, % от общего числа обследованных организаций	,379	,335	,367	,046	,279	,353	,776	,718	,751	,984	1	,771	,757	,443	,490
Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети интернет, % от общего числа обследованных организаций	,418	,405	,416	,126	,184	,465	,470	,559	,553	,758	,771	1	,787	,458	,611
Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	,603	,627	,625	,157	,159	,624	,427	,700	,656	,737	,757	,787	1	,339	,564

Показатель	ВРП, млн р.	Число предприятий и организаций	Оборот предприятий и организаций, млрд р.	Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	Добыча полезных ископаемых, млн р.	Обрабатывающие производства, млн р.	Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие сеть Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие электр. обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	,076	,074	,084	-,076	,051	,113	,337	,259	,422	,504	,443	,458	,339	1	,576
Организации, использовавшие электр. Обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций	,253	,275	,270	,152	,031	,297	,242	,505	,379	,455	,490	,611	,564	,576	1
Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	,940	,984	,968	-,020	,158	,916	,178	,501	,364	,340	,335	,408	,641	,065	,276

Показатель	ВРП, млн р.	Число предприятий и организаций	Оборот предприятий и организаций, млрд р.	Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	Добыча полезных ископаемых, млн р.	Обрабатывающие производства, млн р.	Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие сеть Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие электр. обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	,937	,974	,971	-,025	,159	,897	,191	,496	,346	,331	,329	,399	,626	,057	,265
Численность исследователей с учеными степенями, чел.	,951	,984	,981	-,039	,184	,833	,186	,480	,326	,321	,320	,369	,606	,064	,260
Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	,938	,972	,972	-,032	,167	,891	,198	,500	,349	,335	,334	,399	,626	,062	,269
Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	,940	,974	,974	-,031	,169	,890	,196	,499	,349	,333	,333	,398	,626	,061	,268

Показатель	ВРП, млн р.	Число предприятий и организаций	Оборот предприятий и организаций, млрд р.	Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	Добыча полезных ископаемых, млн р.	Обрабатывающие производства, млн р.	Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие сеть Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие электр. обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	,887	,923	,921	-,038	,142	,877	,211	,490	,346	,345	,344	,403	,609	,082	,280
Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	,939	,973	,974	-,031	,168	,891	,197	,500	,350	,335	,334	,399	,627	,062	,269
Подано патентных заявок на изобретения, ед.	,959	,984	,981	-,017	,184	,856	,177	,471	,331	,314	,310	,371	,596	,057	,243
Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	,888	,930	,921	-,087	,147	,866	,195	,488	,350	,341	,339	,414	,608	,158	,321
Выдано патентов на изобретения, ед.	,960	,984	,981	-,030	,189	,850	,173	,471	,329	,309	,304	,365	,590	,073	,246

Показатель	ВРП, млн р.	Число предприятий и организаций	Оборот предприятий и организаций, млрд р.	Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	Добыча полезных ископаемых, млн р.	Обрабатывающие производства, млн р.	Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие сеть Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети Интернет, % от общего числа обследованных организаций	Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	Организации, использовавшие электр. обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Выдано патентов на полезные модели, ед.	,012	,004	,012	,003	,044	-,003	,120	,017	,193	,204	,208	,234	,224	,150	,267
Разработанные передовые производственные технологии	,048	,014	,040	-,040	,158	,002	,119	,054	,113	,133	,146	,198	,096	,141	,268
Используемые передовые производственные технологии	,716	,731	,712	-,002	,126	,876	,139	,387	,380	,295	,278	,383	,505	,089	,188
Затраты на технологические инновации, млн р.	,904	,874	,888	-,059	,370	,936	,201	,548	,440	,368	,359	,428	,584	,081	,265
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.	,793	,801	,795	-,031	,208	,877	,177	,457	,388	,351	,342	,390	,541	,124	,270

Показатель	Организации, выполнившие научные исследования и разработки	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	Численность исследователей с учеными степенями, чел.	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	Подано патентных заявок на изобретения, ед.	Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	Выдано патентов на изобретения, ед.	Выдано патентов на полезные модели, ед.	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Затраты на технологические инновации, млн р.	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.
1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ВРП, млн р.	,940	,937	,951	,938	,940	,887	,939	,959	,888	,960	,012	,048	,716	,904	,793
Число предприятий и организаций	,984	,974	,984	,972	,974	,923	,973	,984	,930	,984	,004	,014	,731	,874	,801
Оборот предприятий и организаций, млрд р.	,968	,971	,981	,972	,974	,921	,974	,981	,921	,981	,012	,040	,712	,888	,795
Индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», % от предыдущего года	-,020	-,025	-,039	-,032	-,031	-,038	-,031	-,017	-,087	-,030	,003	-,040	-,002	-,059	-,031
Добыча полезных ископаемых, млн р.	,158	,159	,184	,167	,169	,142	,168	,184	,147	,189	,044	,158	,126	,370	,208
Обрабатывающие производства, млн р.	,916	,897	,833	,891	,890	,877	,891	,856	,866	,850	-,003	,002	,876	,936	,877

Показатель	Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	Численность исследователей с учеными степенями, чел.	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	Подано патентных заявок на изобретения, ед.	Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	Выдано патентов на изобретения, ед.	Выдано патентов на полезные модели, ед.	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Затраты на технологические инновации, млн р.	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.
1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Организации, использовавшие персональные компьютеры, % от общего числа обследованных организаций	,178	,191	,186	,198	,196	,211	,197	,177	,195	,173	,120	,119	,139	,201	,177
Организации, использовавшие серверы, % от общего числа обследованных организаций	,501	,496	,480	,500	,499	,490	,500	,471	,488	,471	,017	,054	,387	,548	,457
Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	,364	,346	,326	,349	,349	,346	,350	,331	,350	,329	,193	,113	,380	,440	,388

Показатель	Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	Численность исследователей с учеными степенями, чел.	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	Подано патентных заявок на изобретения, ед.	Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	Выдано патентов на изобретения, ед.	Выдано патентов на полезные модели, ед.	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Затраты на технологические инновации, млн р.	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.
1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Организации, использовавшие глобальные информационные сети, % от общего числа обследованных организаций	,340	,331	,321	,335	,333	,345	,335	,314	,341	,309	,204	,133	,295	,368	,351
Организации, использовавшие сеть интернет, % от общего числа обследованных организаций	,335	,329	,320	,334	,333	,344	,334	,310	,339	,304	,208	,146	,278	,359	,342
Организации, использовавшие широкополосный доступ к сети интернет, % от общего числа обследованных организаций	,408	,399	,369	,399	,398	,403	,399	,371	,414	,365	,234	,198	,383	,428	,390

Показатель	Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	Численность исследователей с учеными степенями, чел.	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	Подано патентных заявок на изобретения, ед.	Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	Выдано патентов на изобретения, ед.	Выдано патентов на полезные модели, ед.	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Затраты на технологические инновации, млн р.	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.
1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Организации, имевшие веб-сайт, % от общего числа обследованных организаций	,641	,626	,606	,626	,626	,609	,627	,596	,608	,590	,224	,096	,505	,584	,541
Организации, использовавшие системы электронного документооборота, % от общего числа обследованных организаций	,065	,057	,064	,062	,061	,082	,062	,057	,158	,073	,150	,141	,089	,081	,124

Показатель	Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	Численность исследователей с учеными степенями, чел.	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	Подано патентных заявок на изобретения, ед.	Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	Выдано патентов на изобретения, ед.	Выдано патентов на полезные модели, ед.	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Затраты на технологические инновации, млн р.	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.
1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Организации, использовавшие электр. Обмен данными между своими и внешними информационными системами, % от общего числа обследованных организаций	,276	,265	,260	,269	,268	,280	,269	,243	,321	,246	,267	,268	,188	,265	,270
Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	1	,984	,968	,979	,980	,933	,980	,967	,933	,963	,022	,025	,767	,889	,828
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	,984	1	,974	,998	,999	,967	,998	,970	,928	,963	,035	,050	,777	,890	,815

Показатель	Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	Численность исследователей с учеными степенями, чел.	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	Подано патентных заявок на изобретения, ед.	Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	Выдано патентов на изобретения, ед.	Выдано патентов на полезные модели, ед.	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Затраты на технологические инновации, млн р.	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.
1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Численность исследователей с учеными степенями, чел.	,968	,974	1	,974	,976	,920	,976	,987	,913	,988	,012	,030	,661	,825	,746
Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	,979	,998	,974	1	1,000	,973	1,000	,969	,926	,962	,031	,047	,768	,889	,810
Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	,980	,999	,976	1,000	1	,969	1,000	,971	,927	,964	,032	,048	,764	,888	,809
Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	,933	,967	,920	,973	,969	1	,970	,913	,884	,907	,022	,032	,802	,878	,799

Показатель	Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	Численность исследователей с учеными степенями, чел.	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	Подано патентных заявок на изобретения, ед.	Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	Выдано патентов на изобретения, ед.	Выдано патентов на полезные модели, ед.	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Затраты на технологические инновации, млн р.	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.
1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	,980	,998	,976	1,000	1,000	,970	1	,970	,926	,964	,031	,046	,764	,888	,809
Подано патентных заявок на изобретения, ед.	,967	,970	,987	,969	,971	,913	,970	1	,919	,998	,010	,024	,699	,852	,783
Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	,933	,928	,913	,926	,927	,884	,926	,919	1	,917	,044	,025	,719	,847	,803
Выдано патентов на изобретения, ед.	,963	,963	,988	,962	,964	,907	,964	,998	,917	1	,001	,013	,686	,844	,776
Выдано патентов на полезные модели, ед.	,022	,035	,012	,031	,032	,022	,031	,010	,044	,001	1	,697	,058	,028	-,007

Показатель	Организации, выполнявшие научные исследования и разработки	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	Численность исследователей с учеными степенями, чел.	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, млн р.	Капитальные затраты на научные исследования и разработки, млн р.	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, млн р.	Подано патентных заявок на изобретения, ед.	Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	Выдано патентов на изобретения, ед.	Выдано патентов на полезные модели, ед.	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Затраты на технологические инновации, млн р.	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.
1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Разработанные передовые производственные технологии	,025	,050	,030	,047	,048	,032	,046	,024	,025	,013	,697	1	,028	,063	-,010
Используемые передовые производственные технологии	,767	,777	,661	,768	,764	,802	,764	,699	,719	,686	,058	,028	1	,844	,818
Затраты на технологические инновации, млн р	,889	,890	,825	,889	,888	,878	,888	,852	,847	,844	,028	,063	,844	1	,918
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн р.	,828	,815	,746	,810	,809	,799	,809	,783	,803	,776	-,007	-,010	,818	,918	1

Приложение Ж
(обязательное)

**Формирование данных по базовым отраслям промышленной структуры
Пермского края в соответствии с ОКВЭД**

Базовая отрасль	Виды деятельности по ОКВЭД в 2007–2016 гг.*	Виды деятельности по ОКВЭД в 2007–2019 гг.
Машиностроительная	DK Производство машин и оборудования. DL Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования. DM Производство транспортных средств и оборудования	26 Производство компьютеров, электронных и оптических изделий. 27 Производство электрического оборудования. 28 Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки. 29 Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов. 30 Производство прочих транспортных средств и оборудования
Нефтегазовая	CA Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых. CB Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических. DF Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	06 Добыча сырой нефти и природного газа. 19 Производство кокса и нефтепродуктов
Целлюлозно-бумажная	DE Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	17 Производство бумаги и бумажных изделий. 18 Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации
Металлургическая	DJ Metallургическое производство и производство готовых металлических изделий	07 Добыча металлических руд. 24 Производство металлургическое. 25 Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования

Базовая отрасль	Виды деятельности по ОКВЭД в 2007–2016 гг.*	Виды деятельности по ОКВЭД в 2007–2019 гг.
Пищевая	DA Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	10 Производство пищевых продуктов. 11 Производство напитков
Химическая	DH Производство резиновых и пластмассовых изделий. DI Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	20 Производство химических веществ и химических продуктов 22 Производство резиновых и пластмассовых изделий 23 Производство прочей неметаллической минеральной продукции
Строительная	F Строительство	41 Строительство зданий 42 Строительство инженерных сооружений 43 Работы строительные специализированные
Деревообрабатывающая	DD Обработка древесины и производство изделий из дерева	16 Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения
IT	72 Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий	60 Деятельность в области телевизионного и радиовещания. 61 Деятельность в сфере телекоммуникаций. 62 Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги. 63 Деятельность в области информационных технологий
Фармацевтическая	Не учитывалась	21 Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях
Легкая	DB Текстильное и швейное производство. DC Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	13 Производство текстильных изделий. 14 Производство одежды 15 Производство кожи и изделий из кожи
<p>Примечание – Составлено автором. * В 2016 г. произошли изменения в системе ОКВЭД, которые повлекли за собой изменение наименований отдельных видов деятельности и, как следствие, изменения в системе учета статистических данных.</p>		

Приложение И (обязательное)

Особенности развития отдельных отраслей регионов Приволжского федерального округа и Свердловской, Челябинской областей¹

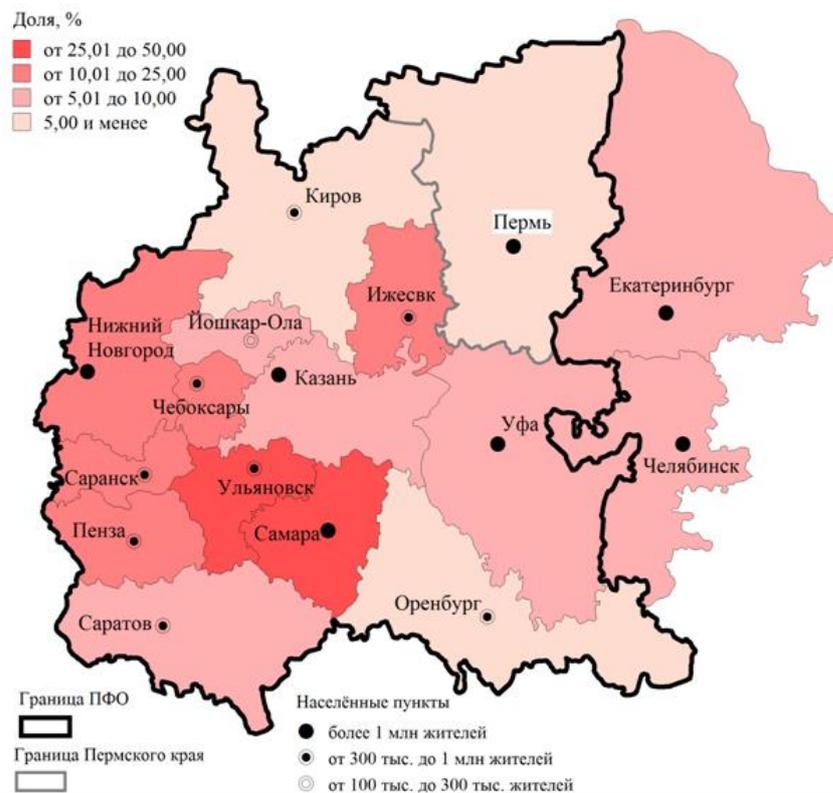


Рисунок И.1 – Удельный вес машиностроения
в структуре промышленного производства в регионах, %

¹ Составлено автором.

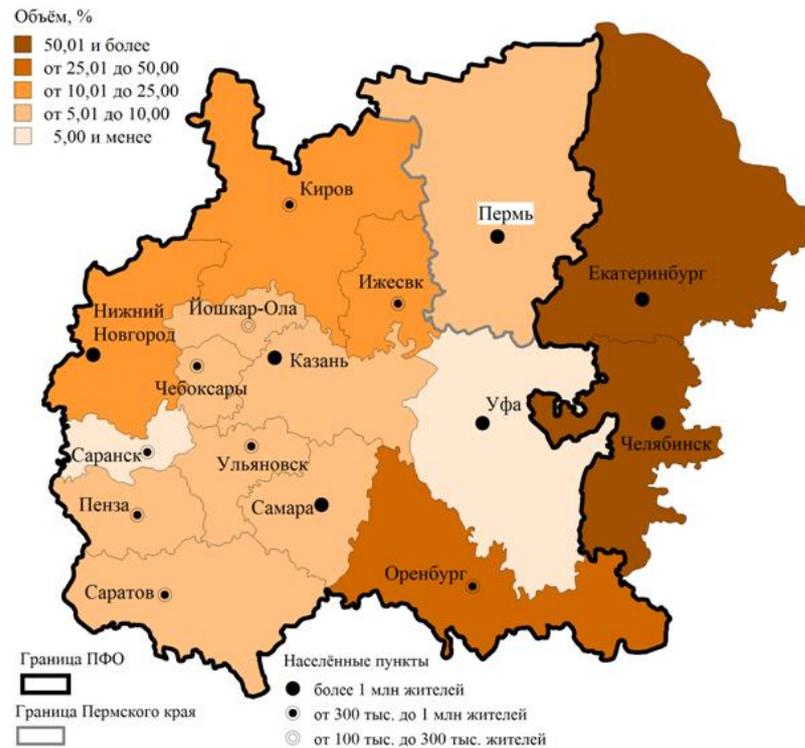


Рисунок И.2 –Объемы металлургического производства в структуре промышленного производства в регионах, %

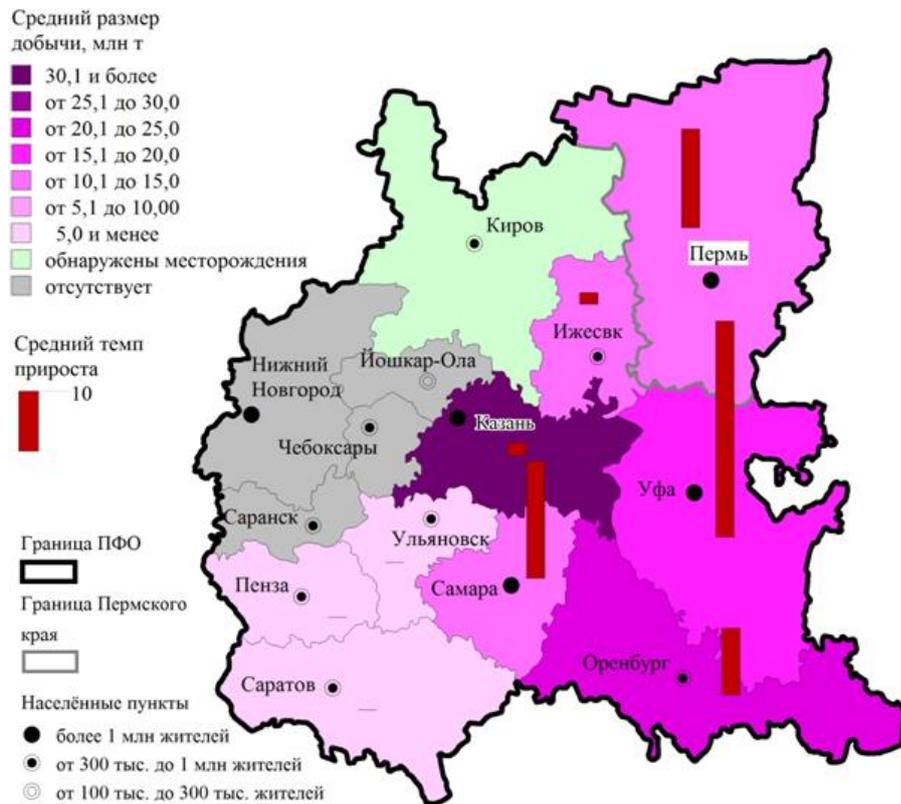


Рисунок И.2 –Добыча нефти в регионах

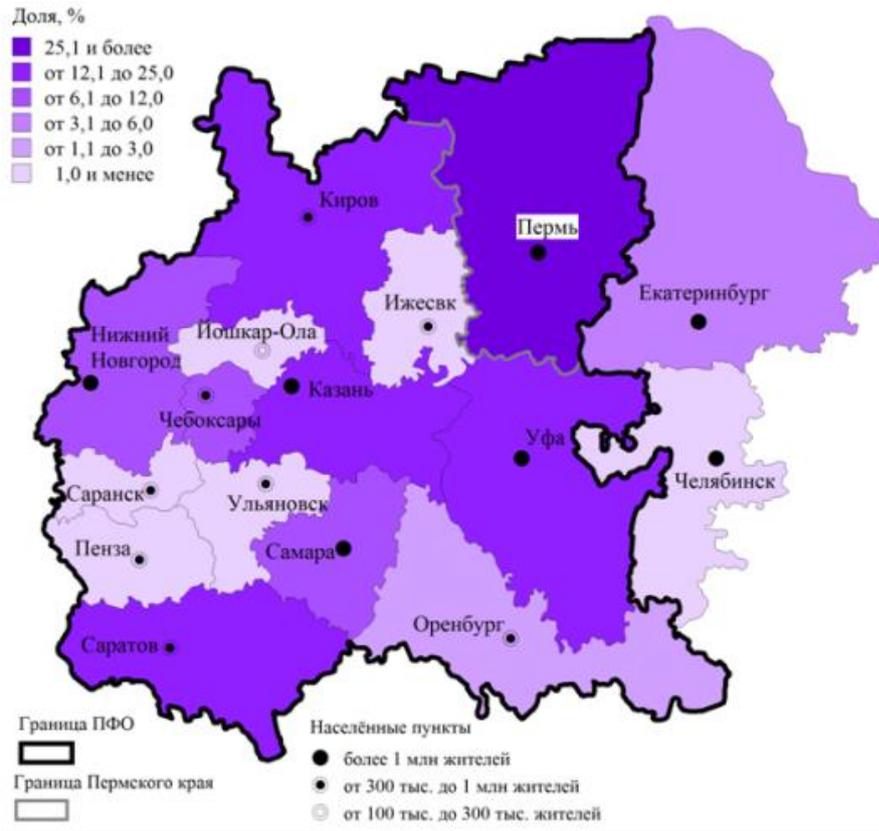


Рисунок И.4 – Доля химического производства в структуре промышленности регионов, %

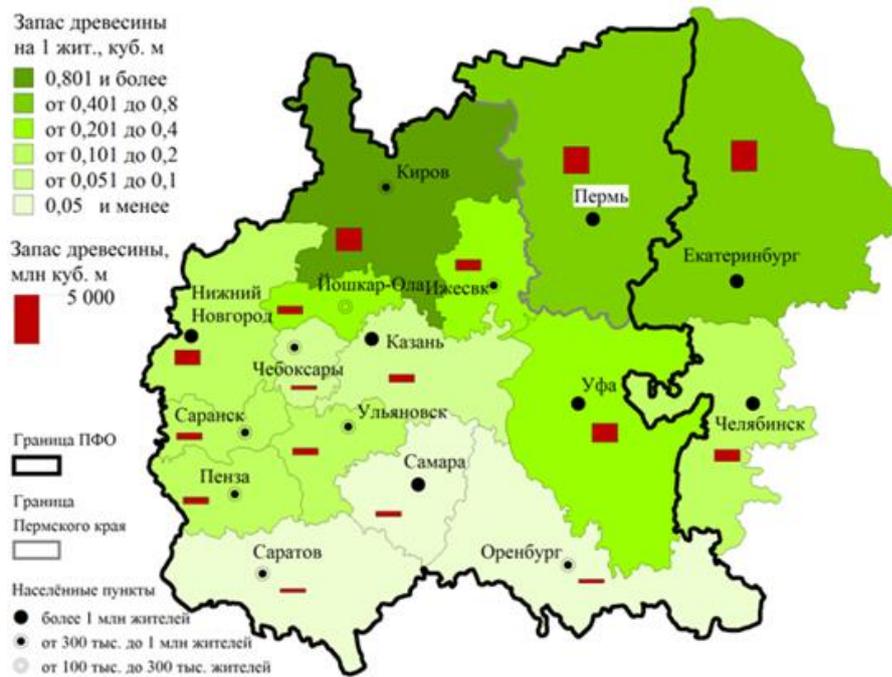


Рисунок И.5 – Доля лесной отрасли в структуре промышленности регионов, %

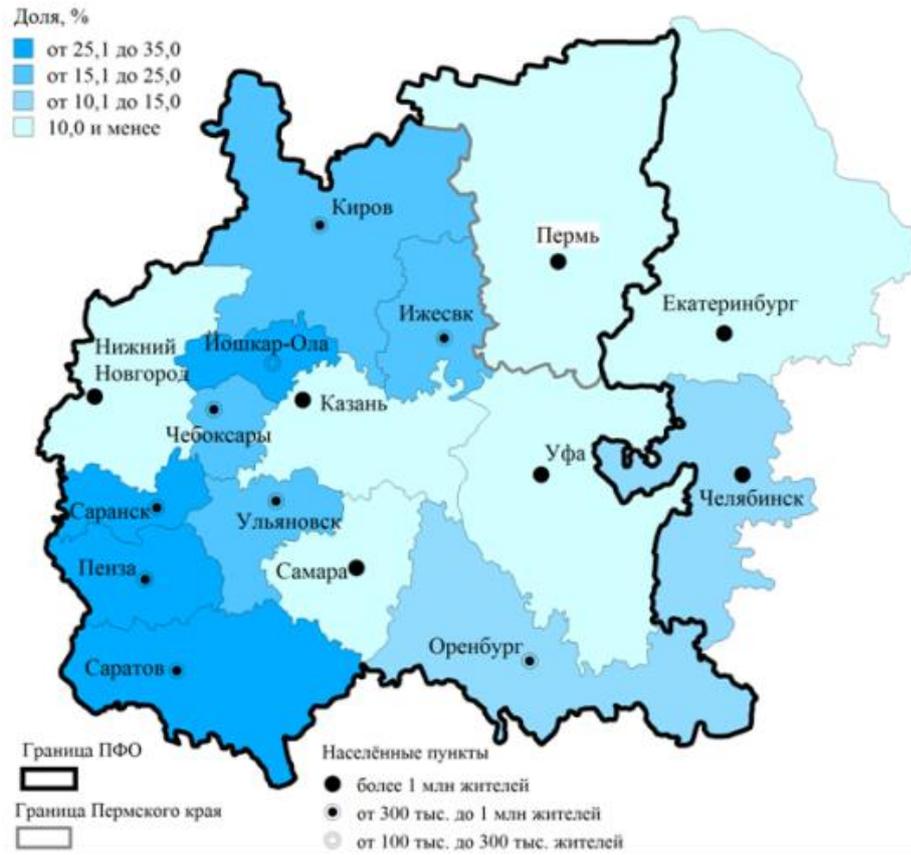


Рисунок И.6 – Доля пищевой отрасли в структуре промышленности регионов, %

Приложение К
(справочное)

**Особенности развития промышленной структуры Пермского края
в разрезе отраслей и подотраслей (детализация)¹**

Таблица К.1 – Объем продаж по основным направлениям группы организаций
ПАО «Мотовилихинские заводы» (без НДС), млн р.

Наименование	2015	2016	2017	2018 (план)
Спецтехника	7 050	5 197	5 446	5 880
Металлургия	3 115	3 042	3 974	5 464
Нефтепромысловое оборудование	1 863	1 453	1 673	1 889
Прочие доходы	1 112	1 218	1 142	1 030
Всего по группе организаций	13 140	10 910	12 235	14 263

Таблица К.2 – Реализация титановой продукции, т

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018
Экспорт	17 700	16 700	19 000	20 600	23 300
Внутренний рынок (РФ и СНГ)	12 000	13 000	11 000	8 000	7 000

Таблица К.3 – Доля продукции ОАО «Чусовской металлургический завод»
на российском рынке и основные покупатели продукции предприятия

Вид продукции	Доля на российском рынке, %	Основные крупные потребители продукции предприятия
Авторессоры	76	ОАО «КАМАЗ», ОАО «Ульяновский автомобильный завод»
Спецпрофили	50	ОАО «КАМАЗ», ОАО «ГАЗ»
Арматурная сталь	2	Строительные организации
Феррованадий	35	ОАО «Северсталь», ОАО «Евразхолдинг»

¹ Расчеты автора.

Таблица К.4 – Нефтедобывающие компании, действующие на территории Пермского края по состоянию на 1 января 2015 г.

Предприятие	Количество месторождений	Объем добычи нефти, тыс. т	Группа
ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»	96	12178,96	1. Компания-лидер
ОАО «РИТЭК»	43	524,01	2. Группа компаний, активно добывающих нефть
ЗАО «ПермТОТНефть»	2	195,13	
ЗАО «Кама-ойл»	6	164,64	
ЗАО «Уралнефтесервис»	2	101,8	3. Группа компаний, ведущих добычу
ООО «Сиаль»	2	93,6	
ООО «УНК-Пермь»	1	55,2	
ООО «ЕНЭС»	4	17,44	
ООО «Кунгурская нефтяная компания»	1	8,8	4. Группа компаний, добыча которых не значительна
ООО «Энергетическая компания „РИФ”»	4	5,78	
ООО «СтандартНафта»	1	4,32	
ЗАО «Институт „РОСТЭК”»	1	2,5	
ООО «ТАКС»	1	0,71	
ООО «ГК ХимРесурс»	1	0,43	
ООО «Аспект-Профит»	1	0,09	
ОАО «ЧернушкаНефть»	1	0,09	
ОАО «Пермоблнефть»	2	0,01	
ООО «Селена-Пермь»	1	0	5. Группа компаний, не осуществляющих добычу
ООО «Тулымнефть»	1	0	
ООО «Уральская нефтегазовая компания»	1	0	
ООО «Щербинское»	1	0	
ООО «Прайм»	3	0	
ООО «Борей»	1	0	
ООО «Уралтранснефть ЛТД»	1	0	
ООО «Урал-Нефть»	1	0	
<i>Итого</i>	<i>179</i>	<i>14,35</i>	

Таблица К.5 – Динамика объемов добычи нефти в Пермском крае за 2013–2019 гг., млн т

Показатель	2013	2013	2015	2016	2017	2018	2019
Добыча нефти	14,3	14,4	15,5	15,7	15,4	15,4	16
Прирост	0,37	0,1	0,6	0,2	-0,3	0	0,6

Таблица К.6 – Добыча нефти в регионах Приволжского федерального округа за 2010–2019 гг., млн т

Субъект	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Республика Татарстан	32,4	32,5	32,7	32,8	35,0	35,9	37,4	38,4	39,0	–
Оренбургская область	19,9	22,8	22,8	23,6	23,4	22,6	21,7	22,4	22,9	–
Республика Башкортостан	13,3	14,4	14,9	16,1	16,2	16,4	16,6	16,6	17,1	–
Самарская область	13,5	14,2	13,5	15,3	15,6	16,3	16,5	17,3	16,5	–
Пермский край	12,8	13,2	13,9	14,3	14,9	15,4	15,8	16,6	16,1	–
Удмуртская Республика	10,5	10,7	10,8	10,9	10,7	10,8	10,9	11,2	11,0	–
Саратовская область	Добыча нефти базируется на эксплуатации мелких месторождений, ведется активная геологоразведочная деятельность (объемы добычи незначительны, менее 1 млн т)									
Ульяновская область	Добыча нефти базируется на эксплуатации мелких месторождений (объемы добычи незначительны, менее 1 млн т)									
Пензенская область										
Республика Марий Эл	Добыча нефти не ведется									
Республика Мордовия										
Республика Чувашия										
Кировская область	Добыча не начата									
Нижегородская область	Месторождения нефти и газа отсутствуют									

Таблица К.7 – Темпы прироста объемов добычи нефти в субъектах Приволжского федерального округа за 2010–2018 гг., млн т

Субъект	2015	2016	2017	2018
Республика Татарстан	0,025	0,041	0,026	0,015
Оренбургская область	-0,034	-0,390	0,032	0,022
Республика Башкортостан	0,012	0,012	0,000	0,030
Самарская область	0,044	0,012	0,048	-0,064
Пермский край	0,033	0,025	0,050	-0,030
Удмуртская Республика	0,009	0,009	0,027	0,017

Таблица К.8 – Динамика объемов производства ПАО «Уралкалий» в Пермском крае за 2010–2019 гг.

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
Производство хлористого калия, млн т	12,3	11,2	11,0	12,7	11,1
Прирост	0,7	–0,9	–0,2	1,7	–1,6

Таблица К.9 – Динамика объемов производства основных продуктов ЗАО «Метафракс» в Пермском крае за 2010–2018 гг., тыс. т

Продукт	2014	2015	2016	2017	2018
Метанол	1 031,0	1 021,0	971,0	929,0	1 058,0
Формалин	307,7	305,5	347,1	352,0	367,0
Карбамидоформальдегидный концентрат (КФК)	193,1	187,3	200,5	182,0	194,0
Уротропин	26,1	18,6	27,3	28,4	28,4
Пентаэритрит	23,3	21,0	21,9	21,0	22,0
Итого производство основной продукции	1 581,2	1 553,4	1 567,8	1 565,0	1 570,0

Таблица К.10 – Динамика объемов производства ОАО «ОХК „УРАЛХИМ“» в Пермском крае за 2010–2018 гг., тыс. т

Показатель	2015	2016	2017	2018
Производство товарной продукции	5 894	6 063	6 321	6 500

Таблица К.11 – Динамика объемов производства ОАО «Соликамскбумпром» в Пермском крае за 2010–2018 гг., тыс. т

Показатель	2010	2011	2012	2017	2018
Бумага различных сортов	445,99	446,31	427,36	430,00	435,00
Газетная бумага	435,62	436,00	361,94	390,00	396,00

Приложение Л
(справочное)

Отраслевая структура промышленной структуры Пермского края

Номер	Наименование	Выручка в 2018 г., тыс. р.	Доля выручки предприятия в общей выручке предприятий отрасли, %
Нефтегазовая отрасль			
1	ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез»	388 278 009	42,1
2	ООО «Лукойл-Пермь»	346 489 803	37,6
3	ООО «Газпром Трансгаз Чайковский»	66 072 718	7,2
4	ООО «Газпром Межрегионгаз Пермь»	23 491 474	2,5
5	ООО «Сибтрейд»	22 423 003	2,4
6	ООО «Уралойл»	12 670 159	1,4
7	ООО «Новатэк-Пермь»	12 209 466	1,3
8	АО «Сибур-Химпром» *	8 935 616	1,0
9	ООО «НСХ Азия Дриллинг»	4 914 016	0,5
10	ООО «Пермтотинетфть»	4 886 447	0,5
11	ООО «Нефтехимснаб»	3 771 485	0,4
12	ООО «Сиаль»	3 646 215	0,4
13	АО «Газпром Газораспределение Пермь»	3 409 939	0,4
14	АО «Уралнефтесервис»	3 262 267	0,4
15	АО «Уралоргсинтез»*	3 128 463	0,3
16	ООО «ГСИ-Пермнефтегазстрой»	2 972 108	0,3
17	ООО «Пермнефтеотдача»	2 344 115	0,3
18	ПАО «Пермнефтегеофизика»	2 250 070	0,2
19	ООО «УНК-Пермь»	1 421 423	0,2
20	ООО «Сибнефтесервис»	1 330 556	0,1
21	ООО «Нефтехимэкспорт»	1 328 916	0,1
22	ООО «ФЛЭК»	848 385	0,1
23	ООО «Урал-Дизайн-ПНП»	654 356	0,1
24	ООО «Нефтьсервисхолдинг»	593 179	0,1

Номер	Наименование	Выручка в 2018 г., тыс. р.	Доля выручки предприятия в общей выручке предприятий отрасли, %
25	ООО «Управление технологического транспорта „Полаз-нанефть“»	591 878	0,1
26	ООО «Торговый дом «Нефтетехснаб»	554 297	0,1
	Общая выручка предприятий отрасли	922 478 363	100,0
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		61,2
Химическая отрасль			
27	ПАО «Уралкалий»	156 657 156	51,1
28	ООО «Торговый дом „Уралхим“»	29 062 518	9,5
29	ПАО «Метафракс»	25 817 441	8,4
30	ОАО «Губахинский кокс»	11 593 705	3,8
31	ООО «Торговый дом „Метафракс“»	11 551 128	3,8
32	ООО «Галополимер Кирово-Чепецк»	11 306 597	3,7
33	ООО «Уралкалий-ремонт»	7 070 457	2,3
34	АО «Березниковский содовый завод»	7 051 284	2,3
35	ООО «Роспласт»	5 908 446	1,9
36	ООО «Торговый дом „Галополимер“»	4 906 802	1,6
37	АО «Галополимер Пермь»	4 838 562	1,6
38	ООО «Еврохим – Усольский калийный комбинат»	3 109 980	1,0
39	ООО «Пермская химическая компания»	2 837 889	0,9
40	ООО «Сода-хлорат»	2 514 810	0,8
41	ООО «Уралхимпром»	2 497 820	0,8
42	ООО «Полимер»	2 364 897	0,8
43	АО «Сорбент»	2 326 576	0,8
44	ООО «Химпром»	2 285 197	0,7
45	АО «ВНИИ Галургии»	1 864 167	0,6
46	АО «Уральский научно-исследовательский институт композиционных материалов»	1 682 414	0,5
47	ООО «Уралпластик»	1 600 711	0,5
48	ООО «Эрготек»	1 280 909	0,4
49	ООО «Упакс-Юнити»	1 274 512	0,4
50	АО «Камтэкс-Химпром»	1 253 344	0,4
51	ООО «Азоттех»	1 017 354	0,3

Номер	Наименование	Выручка в 2018 г., тыс. р.	Доля выручки предприятия в общей выручке предприятий отрасли, %
52	АО «Галополимер»	754 866	0,2
53	ООО «ТД Урал ПАК»	741 213	0,2
54	ООО «Кредо-строй»	732 981	0,2
55	ООО «Первый фторопластовый завод»	595 131	0,2
	Общая выручка предприятий отрасли	306 498 867	100,0
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		20,3
Металлургическая отрасль			
56	ООО «Камский кабель»	22 763 166	28,9
57	ООО «ММК – Лысьвенский металлургический завод»	14 464 449	18,4
58	ОАО «Пермметалл»	7 866 530	10,0
59	АО «Чусовской металлургический завод»	6 784 983	8,6
60	ООО «Кабельный завод КАБЭКС»	6 086 618	7,7
61	ООО «Квин»	4 653 760	5,9
62	АО «Тройка-мет»	3 315 605	4,2
63	АО «Пермские цветные металлы»	3 039 687	3,9
64	ОАО «Нытва»	2 135 046	2,7
65	АО «Сарановская шахта «Рудная»	1 636 568	2,1
66	ОАО «Пашийский металлургическо-цементный завод»	920 264	1,2
67	ООО «Джон крейн-искра»	892 280	1,1
68	ООО «Спецсплав-М»	868 894	1,1
69	ООО Производственно-коммерческая фирма «Дист»	761 480	1,0
70	ООО ПК «Ремэлектропромнефть»	706 312	0,9
71	ООО «Западно-Уральский хром»	701 312	0,9
72	ООО «Центр технического сервиса»	653 271	0,8
73	ПАО «Краснокамский завод металлических сеток»	555 706	0,7
	Общая выручка предприятий отрасли	78 805 931	100,0
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		5,2
Машиностроительная отрасль			
74	ООО «Мотовилиха – гражданское машиностроение»	7 308 753	10,3
75	АО «Авиационные редуктора и трансмиссии – Пермские моторы»	6 638 906	9,4

Номер	Наименование	Выручка в 2018 г., тыс. р.	Доля выручки предприятия в общей выручке предприятий отрасли, %
76	АО «ОДК-СТАР»	5 639 081	8,0
77	ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания»	5 366 591	7,6
78	ПАО «Протон-Пермские моторы»	4 711 221	6,7
79	ООО «Фирма „Радиус-сервис“»	4 592 592	6,5
80	ООО «Уралоптинструмент»	3 767 047	5,3
81	АО «Металлист – Пермские моторы»	3 671 435	5,2
82	ООО «ИНКАБ»	3 516 557	5,0
83	ООО «Пермская компания нефтяного машиностроения»	2 440 391	3,4
84	АО «Верещагинский завод „Ремпутьмаш“ по ремонту путевых машин и производству запасных частей»	2 277 064	3,2
85	АО «Березниковский механический завод»	1 861 940	2,6
86	ООО «Завод „Синергия“»	1 838 347	2,6
87	ООО «Лысьвенский завод нефтяного машиностроения»	1 810 234	2,6
88	ОАО «Суксунский оптико-механический завод»	1 610 743	2,3
89	АО «Элкам-Нефтемаш»	1 479 866	2,1
90	ООО «Меридиан»	1 441 522	2,0
91	ООО «ПКНМ-Урал»	1 405 834	2,0
92	АО «Пермский научно-исследовательский технологический институт»	1 269 042	1,8
93	АО «Очерский машиностроительный завод»	1 211 588	1,7
94	ООО «Гидробур-сервис»	1 001 741	1,4
95	АО «Инструментальный завод – Пермские моторы»	950 888	1,3
96	ООО «Металлист»	933 038	1,3
97	ООО «Производственная фирма „Сокол“»	899 030	1,3
98	АО «Энергетик – пермские моторы»	784 429	1,1
99	ООО «Лысьвенский завод бытовой техники»	602 428	0,9
100	ООО «Краснокамский ремонтно-механический завод»	575 637	0,8
101	ООО «Краснокамский завод ЖБК»	570 284	0,8
102	ООО «Академия инструмента»	566 943	0,8
	Общая выручка предприятий отрасли	70 743 172	100,0
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		4,7

Номер	Наименование	Выручка в 2018 г., тыс. р.	Доля выручки предприятия в общей выручке предприятий отрасли, %
Целлюлозно-бумажная отрасль			
103	ООО «Торговый дом «Европейский картон»	7 435 226	29,9
104	ООО «Уралбумага»	7 249 646	29,1
105	ООО «Прикамский картон»	4 615 737	18,5
106	ООО «Целлюлозно-бумажный комбинат „Кама“»	3 535 127	14,2
107	ООО «Торговый дом „Уралбумага“»	2 063 127	8,3
	Общая выручка предприятий отрасли	24 898 863	
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		1,7
Пищевая отрасль			
108	ООО «Юговской комбинат молочных продуктов»	6 755 615	14,0
109	АО «Бастион осн. 1942 г.»	4 558 294	9,4
110	ООО «Мясокомбинат „Кунгурский“»	4 509 257	9,3
111	ООО «Маслозавод „Нытвенский“»	4 196 472	8,7
112	АО «Продоптицефабрика „Пермская“»	3 829 199	7,9
113	ООО «Санфрут-трейд»	3 212 833	6,6
114	АО «Птицефабрика „Комсомольская“»	2 463 506	5,1
115	АО «Покровский хлеб»	2 217 718	4,6
116	АО «Пермский мукомольный завод»	2 084 014	4,3
117	ООО «Торговая компания „Кондитерский мир“»	1 788 112	3,7
118	АО «Молкомбинат „Кунгурский“»	1 752 696	3,6
119	АО «Пермалко»	1 383 873	2,9
120	ООО «Вемол»	1 013 512	2,1
121	ЗАО «Птицефабрика „Чайковская“»	988 461	2,0
122	АО «Пермский мясокомбинат»	978 171	2,0
123	ООО «Птицефабрика „Менделеевская“»	971 130	2,0
124	ООО «Куединский мясокомбинат»	861 577	1,8
125	АО «Кондитерская фабрика «Пермская»	817 442	1,7
126	ООО «Красный октябрь»	793 342	1,6
127	ООО «Генториум велнес»	777 412	1,6
128	ООО «Производственное объединение „Первый хлеб“»	693 020	1,4
129	ООО «СМАК»	591 757	1,2
130	ООО «Агрофирма „Труд“»	579 457	1,2

Номер	Наименование	Выручка в 2018 г., тыс. р.	Доля выручки предприятия в общей выручке предприятий отрасли, %
131	ЗАО «Агрофирма „Мясо“»	574 407	1,2
	Общая выручка предприятий отрасли	48 391 277	100,0
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		3,2
Легкая отрасль			
132	ООО «Чайковская текстильная компания»	5 056 999	51,6
133	ООО Текстильная компания «Чайковский текстиль»	4 738 037	48,4
	Общая выручка предприятий отрасли	9 795 036	100,0
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		0,6
IT-отрасль			
134	ООО «Иксолла»	2 524 825	55,0
135	ПАО «Морион»	1 347 448	29,4
136	ООО «Фрэшсторе»	714 304	15,6
	Общая выручка предприятий отрасли	4 586 577	100,0
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		0,3
Деревообрабатывающая отрасль			
137	ООО «КО Тимбер»	1 490 864	51,9
138	ООО «ПЛПК»	739 037	25,7
139	ООО «Плитпром»	640 314	22,3
	Общая выручка предприятий отрасли	2 870 215	100,00
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		0,2
Строительная отрасль			
140	ПАО «Горнозаводскцемент»	4 503 112	12,6
141	ООО «Строительно-монтажный трест – „Березниковское шахтостроительное управление“»	3 252 550	9,1
142	ООО «Первый стройцентр Сатурн-Р»	3 088 502	8,6
143	АО «Специализированный застройщик ПЗСП»	2 802 676	7,8
144	АО «Пермтрансжелезобетон»	2 676 639	7,5
145	ООО «Сатурн-Р»	2 429 001	6,8
146	ООО «КНАУФ ГИПС Кунгур»	1 848 864	5,2
147	ООО «Строительная компания „Химспецстрой“»	1 831 522	5,1

Номер	Наименование	Выручка в 2018 г., тыс. р.	Доля выручки предприятия в общей выручке предприятий отрасли, %
148	ООО «Прикамская гипсовая компания»	1 503 572	4,2
149	ООО «Рекон Строй»	1 263 041	3,5
150	ООО «Стройпромкомплект»	1 054 070	2,9
151	ООО «Строительно-монтажный трест Химмашсервис»	1 037 610	2,9
152	ООО «Горнодобывающая компания»	1 025 760	2,9
153	ПАО «Строительно-монтажный трест № 14»	1 002 980	2,8
154	ООО «Метатрансстрой»	967 073	2,7
155	ООО «ИНГК-Промтех»	881 779	2,5
156	ООО «Трест „Уралстальконструкция – СМУ 7“»	816 553	2,3
157	ООО «Торговый ДОМ ПЗСП»	782 341	2,2
158	ООО «Строительное управление-157»	671 341	1,9
159	ООО «СУ-18»	621 430	1,7
160	АО «Стройпанелькомплект»	596 469	1,7
161	ООО «Строительная компания „Инжпроектстрой“»	553 345	1,5
162	ООО «ЕРГАЧ»	544 484	1,5
	Общая выручка предприятий отрасли	35 754 714	100,0
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		2,4
Фармацевтическая отрасль			
163	АО «Пермфармация»	1 181 760	38,6
164	АО «Медисорб»	1 077 599	35,2
165	ООО «Аптеки „Будь здоров!“»	805 355	26,3
	Общая выручка предприятий отрасли	3 064 714	100,0
	<i>Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %</i>		0,2
<p>Примечание – Составлено автором. * Нефтегазовая и химическая отрасль.</p>			

Приложение М
(справочное)

Корреляционная матрица отраслей промышленной структуры Пермского края за 2009–2018 гг.

Отрасль	Показатель	Нефтегазовая	Химическая	Металлургическая	Машиностроительная	Целлюлозно-бумажная	Пищевая	Легкая	IT	Деревообрабатывающая	Строительная	Фармацевтическая
Нефтегазовая	Корреляция Пирсона	1	,796**	,920**	,785**	,926**	,907**	,747*	,601	,662*	,702*	,227
	Значимость (двухсторонняя)		,006	,000	,007	,000	,000	,033	,066	,037	,024	,527
	N	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Химическая	Корреляция Пирсона	,796**	1	,945**	,790**	,858**	,886**	,285	,510	,625	,646*	,158
	Значимость (двухсторонняя)	,006		,000	,007	,001	,001	,493	,132	,053	,044	,664
	N	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Металлургическая	Корреляция Пирсона	,920**	,945**	1	,799**	,949**	,910**	,416	,480	,605	,680*	,256
	Значимость (двухсторонняя)	,000	,000		,006	,000	,000	,306	,161	,064	,031	,475
	N	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Машиностроительная	Корреляция Пирсона	,785**	,790**	,799**	1	,832**	,865**	–,086	,806**	,915**	,704*	,322
	Значимость (двухсторонняя)	,007	,007	,006		,003	,001	,840	,005	,000	,023	,365
	N	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10

Отрасль	Показатель	Нефтегазовая	Химическая	Металлургическая	Машиностроительная	Целлюлозно-бумажная	Пищевая	Легкая	IT	Деревообрабатывающая	Строительная	Фармацевтическая
Целлюлозно-бумажная	Корреляция Пирсона	,926**	,858**	,949**	,832**	1	,892**	,368	,514	,673*	,701*	,386
	Значимость (двухсторонняя)	,000	,001	,000	,003		,001	,369	,128	,033	,024	,271
	N	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Пищевая	Корреляция Пирсона	,907**	,886**	,910**	,865**	,892**	1	,906**	,684*	,825**	,677*	,054
	Значимость (двухсторонняя)	,000	,001	,000	,001	,001		,002	,029	,003	,032	,882
	N	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Легкая	Корреляция Пирсона	,747*	,285	,416	-,086	,368	,906**	1	,224	,343	-,030	-,726*
	Значимость (двухсторонняя)	,033	,493	,306	,840	,369	,002		,594	,406	,943	,042
	N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
IT	Корреляция Пирсона	,601	,510	,480	,806**	,514	,684*	,224	1	,898**	,589	-,059
	Значимость (двухсторонняя)	,066	,132	,161	,005	,128	,029	,594		,000	,073	,872
	N	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Деревообрабатывающая	Корреляция Пирсона	,662*	,625	,605	,915**	,673*	,825**	,343	,898**	1	,609	,102
	Значимость (двухсторонняя)	,037	,053	,064	,000	,033	,003	,406	,000		,062	,780
	N	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Строительная	Корреляция Пирсона	,702*	,646*	,680*	,704*	,701*	,677*	-,030	,589	,609	1	,325
	Значимость (двухсторонняя)	,024	,044	,031	,023	,024	,032	,943	,073	,062		,360
	N	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10

Отрасль	Показатель	Нефтегазовая	Химическая	Металлургическая	Машиностроительная	Целлюлозно-бумажная	Пищевая	Легкая	IT	Деревообрабатывающая	Строительная	Фармацевтическая
Фармацевтическая	Корреляция Пирсона	,227	,158	,256	,322	,386	,054	-,726*	-,059	,102	,325	1
	Значимость (двухсторонняя)	,527	,664	,475	,365	,271	,882	,042	,872	,780	,360	
	<i>N</i>	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Примечание – Рассчитано автором.												

Приложение Н
(справочное)

**Расчеты оптимальных пропорций в развитии промышленной структуры
Пермского края (метод матричной оптимизации)**

Структурная матрица имеет вид:

-0,354	0,502	0,51	0,679	0,612
0,218	-0,76	0,211	0,094	0,203
0,009	0,05	-0,955	0,035	0,052
0,069	0,088	0,107	-0,924	0,047
0,058	0,120	0,127	0,116	-0,914

Шаг 1. Найдем в каждой строке матрицы *минимальный* элемент и запишем его в дополнительный столбец (выделен желтым цветом в таблице Н.1).

Затем найдем *максимальный* элемент дополнительного столбца (отмечен звездочкой в таблице Н.1).

Таблица Н.1

-0,354	0,502	0,510	0,679	0,612	-0,354*
0,218	-0,760	0,211	0,094	0,203	-0,76
0,009	0,05	-0,955	0,035	0,052	-0,955
0,069	0,088	0,107	-0,924	0,047	-0,924
0,058	0,120	0,127	0,116	-0,914	-0,914

В нашем случае нижний предел равен: $\alpha = -0,354$.

Шаг 2. Найдем в каждом столбце платежной матрицы *максимальный* элемент и запишем его в дополнительную строку снизу (выделена желтым цветом в таблице Н.2).

Затем найдем *минимальный* элемент дополнительной строки (отмечен плюсом в таблице Н.2).

Таблица Н.2

-0,354	0,502	0,51	0,679	0,612	-0,354*
0,218	-0,76	0,211	0,094	0,203	-0,760
0,009	0,05	-0,955	0,035	0,052	-0,955
0,069	0,088	0,107	-0,924	0,047	-0,924
0,058	0,12	0,127	0,116	-0,914	-0,914
0,218⁺	0,502	0,51	0,679	0,612	

Шаг 3. Сравним нижний и верхний пределы. *Оптимальные пропорции* – это чередуемые случайным образом чистые пропорции с определенными вероятностями (частотами).

$$S_A = \begin{vmatrix} A_1 & A_2 & A_3 & A_4 & A_5 \\ p_1 & p_2 & p_3 & p_4 & p_5 \end{vmatrix}. \quad (\text{Н.1})$$

где A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 – пропорции отрасли «А»; p_1, p_2, p_3, p_4, p_5 – соответственно вероятности (частоты), с которыми эти пропорции применяются, причем $p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 = 1$.

Шаг 4. Найдем оптимальные пропорции для отраслей, решив систему уравнений:

$$k_{11}p_1 + k_{21}p_2 + k_{31}p_3 + k_{41}p_4 + k_{51}p_5 = v; \quad (\text{Н.2})$$

$$k_{12}p_1 + k_{22}p_2 + k_{32}p_3 + k_{42}p_4 + k_{52}p_5 = v; \quad (\text{Н.3})$$

$$k_{13}p_1 + k_{23}p_2 + k_{33}p_3 + k_{43}p_4 + k_{53}p_5 = v; \quad (\text{Н.4})$$

$$k_{14}p_1 + k_{24}p_2 + k_{34}p_3 + k_{44}p_4 + k_{54}p_5 = v; \quad (\text{H.5})$$

$$k_{15}p_1 + k_{25}p_2 + k_{35}p_3 + k_{45}p_4 + k_{55}p_5 = v, \quad (\text{H.6})$$

где k_{ij} – элементы структурной матрицы.

Кроме того, учтем, что:

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 = 1. \quad (\text{H.7})$$

В итоге мы имеем шесть уравнений, содержащих шесть неизвестных. Если после решения системы из данных уравнений мы получим осмысленные значения вероятностей (в диапазоне от нуля до единицы), то предположение о том, что данная задача является полностью усредненной, верно и оптимальная пропорция будет найдена.

Перенесем переменную v влево от знака равенства и решим систему уравнений Н.2–Н.6 методом Гаусса – Жордана.

Итерация 1. Сформируем расширенную матрицу:

$$\left| \begin{array}{ccccccc} -0,354 & 0,218 & 0,009 & 0,069 & 0,058 & -1 & 0 \\ 0,502 & -0,76 & 0,05 & 0,088 & 0,12 & -1 & 0 \\ 0,51 & 0,211 & -0,955 & 0,107 & 0,127 & -1 & 0 \\ 0,679 & 0,094 & 0,035 & -0,924 & 0,116 & -1 & 0 \\ 0,612 & 0,203 & 0,052 & 0,047 & -0,914 & -1 & 0 \end{array} \right| \quad (\text{H.8})$$

Применяя к расширенной матрице последовательность элементарных операций, стремимся, чтобы каждая строка, кроме, быть может, первой, начиналась с нулей, а число нулей до первого ненулевого элемента в каждой следующей строке было больше, чем в предыдущей.

Из последней матрицы выпишем все найденные переменные: $p_1 = 0,2$; $p_2 = 0,2$; $p_3 = 0,2$; $p_4 = 0,2$; $p_5 = 0,2$. Найденные значения не противоречат гипотезе о том, что данная задача является полностью усредненной.

<p>Итерация:2 Разделим строку 1 на $a_{11} = -0.354$ Получим матрицу :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0.61581920 903955</td><td>0.02542372 8813559</td><td>0.19491525 423729</td><td>0.1638418 079096</td><td>2.8248587 570621</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.5 02</td><td>-0.76</td><td>0.05</td><td>0.088</td><td>0.12</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.5 1</td><td>0.211</td><td>-0.955</td><td>0.107</td><td>0.127</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.6 79</td><td>0.094</td><td>0.035</td><td>-0.924</td><td>0.116</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.6 12</td><td>0.203</td><td>0.052</td><td>0.047</td><td>-0.914</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	1	0.61581920 903955	0.02542372 8813559	0.19491525 423729	0.1638418 079096	2.8248587 570621	-	0.5 02	-0.76	0.05	0.088	0.12	-1	-	0.5 1	0.211	-0.955	0.107	0.127	-1	-	0.6 79	0.094	0.035	-0.924	0.116	-1	-	0.6 12	0.203	0.052	0.047	-0.914	-1	-	1	1	1	1	1	0	-	<p>Итерация:3 Вычтем из строки 2 строку 1 умноженную на $a_{21} = 0.502$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0.5 02</td><td>0.30914124 293785</td><td>0.01276271 1864407</td><td>0.09784745 7627119</td><td>0.08224858 7570621</td><td>1.4180790 960452</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0.61581920 903955</td><td>0.02542372 8813559</td><td>0.19491525 423729</td><td>0.16384180 79096</td><td>2.8248587 570621</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.45085875 706215</td><td>0.06276271 1864407</td><td>0.18584745 762712</td><td>0.20224858 757062</td><td>2.4180790 960452</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.5 1</td><td>0.211</td><td>-0.955</td><td>0.107</td><td>0.127</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.6 79</td><td>0.094</td><td>0.035</td><td>-0.924</td><td>0.116</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.6 12</td><td>0.203</td><td>0.052</td><td>0.047</td><td>-0.914</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	0.5 02	0.30914124 293785	0.01276271 1864407	0.09784745 7627119	0.08224858 7570621	1.4180790 960452	-	1	0.61581920 903955	0.02542372 8813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-	0	0.45085875 706215	0.06276271 1864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-	0.5 1	0.211	-0.955	0.107	0.127	-1	-	0.6 79	0.094	0.035	-0.924	0.116	-1	-	0.6 12	0.203	0.052	0.047	-0.914	-1	-	1	1	1	1	1	0	-	<p>Итерация:4 Вычтем из строки 3 строку 1 умноженную на $a_{31} = 0.51$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0.5 1</td><td>0.31406779 661017</td><td>0.01296610 1694915</td><td>0.09940677 9661017</td><td>0.08355932 2033898</td><td>1.4406779 661017</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0.61581920 903955</td><td>0.02542372 8813559</td><td>0.19491525 423729</td><td>0.16384180 79096</td><td>2.8248587 570621</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.45085875 706215</td><td>0.06276271 1864407</td><td>0.18584745 762712</td><td>0.20224858 757062</td><td>2.4180790 960452</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.52506779 661017</td><td>0.94203389 830508</td><td>0.20640677 966102</td><td>0.21055932 20339</td><td>2.4406779 661017</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.6 79</td><td>0.094</td><td>0.035</td><td>-0.924</td><td>0.116</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.6 12</td><td>0.203</td><td>0.052</td><td>0.047</td><td>-0.914</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	0.5 1	0.31406779 661017	0.01296610 1694915	0.09940677 9661017	0.08355932 2033898	1.4406779 661017	-	1	0.61581920 903955	0.02542372 8813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-	0	0.45085875 706215	0.06276271 1864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-	0	0.52506779 661017	0.94203389 830508	0.20640677 966102	0.21055932 20339	2.4406779 661017	-	0.6 79	0.094	0.035	-0.924	0.116	-1	-	0.6 12	0.203	0.052	0.047	-0.914	-1	-	1	1	1	1	1	0	-							
1	0.61581920 903955	0.02542372 8813559	0.19491525 423729	0.1638418 079096	2.8248587 570621	-																																																																																																																																															
0.5 02	-0.76	0.05	0.088	0.12	-1	-																																																																																																																																															
0.5 1	0.211	-0.955	0.107	0.127	-1	-																																																																																																																																															
0.6 79	0.094	0.035	-0.924	0.116	-1	-																																																																																																																																															
0.6 12	0.203	0.052	0.047	-0.914	-1	-																																																																																																																																															
1	1	1	1	1	0	-																																																																																																																																															
0.5 02	0.30914124 293785	0.01276271 1864407	0.09784745 7627119	0.08224858 7570621	1.4180790 960452	-																																																																																																																																															
1	0.61581920 903955	0.02542372 8813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-																																																																																																																																															
0	0.45085875 706215	0.06276271 1864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-																																																																																																																																															
0.5 1	0.211	-0.955	0.107	0.127	-1	-																																																																																																																																															
0.6 79	0.094	0.035	-0.924	0.116	-1	-																																																																																																																																															
0.6 12	0.203	0.052	0.047	-0.914	-1	-																																																																																																																																															
1	1	1	1	1	0	-																																																																																																																																															
0.5 1	0.31406779 661017	0.01296610 1694915	0.09940677 9661017	0.08355932 2033898	1.4406779 661017	-																																																																																																																																															
1	0.61581920 903955	0.02542372 8813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-																																																																																																																																															
0	0.45085875 706215	0.06276271 1864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-																																																																																																																																															
0	0.52506779 661017	0.94203389 830508	0.20640677 966102	0.21055932 20339	2.4406779 661017	-																																																																																																																																															
0.6 79	0.094	0.035	-0.924	0.116	-1	-																																																																																																																																															
0.6 12	0.203	0.052	0.047	-0.914	-1	-																																																																																																																																															
1	1	1	1	1	0	-																																																																																																																																															
<p>Итерация:5 Вычтем из строки 4 строку 1 умноженную на $a_{41} = 0.679$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0.6 79</td><td>0.41814124 293785</td><td>0.01726271 1864407</td><td>0.13234745 762712</td><td>0.11124858 757062</td><td>1.9180790 960452</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0.61581920 903955</td><td>0.02542372 8813559</td><td>0.19491525 423729</td><td>0.16384180 79096</td><td>2.8248587 570621</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.45085875 706215</td><td>0.06276271 1864407</td><td>0.18584745 762712</td><td>0.20224858 757062</td><td>2.4180790 960452</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.52506779 661017</td><td>0.94203389 830508</td><td>0.20640677 966102</td><td>0.21055932 20339</td><td>2.4406779 661017</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.51214124 293785</td><td>0.05226271 1864407</td><td>0.79165254 237288</td><td>0.22724858 757062</td><td>2.9180790 960452</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0.6 12</td><td>0.203</td><td>0.052</td><td>0.047</td><td>-0.914</td><td>-1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	0.6 79	0.41814124 293785	0.01726271 1864407	0.13234745 762712	0.11124858 757062	1.9180790 960452	-	1	0.61581920 903955	0.02542372 8813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-	0	0.45085875 706215	0.06276271 1864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-	0	0.52506779 661017	0.94203389 830508	0.20640677 966102	0.21055932 20339	2.4406779 661017	-	0	0.51214124 293785	0.05226271 1864407	0.79165254 237288	0.22724858 757062	2.9180790 960452	-	0.6 12	0.203	0.052	0.047	-0.914	-1	-	1	1	1	1	1	0	-	<p>Итерация:6 Вычтем из строки 5 строку 1 умноженную на $a_{51} = 0.612$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0.61 2</td><td>0.3768813 559322</td><td>0.015559322 033898</td><td>0.11928813 559322</td><td>0.10027118 644068</td><td>1.7288135 59322</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0.61581920 903955</td><td>0.025423728 813559</td><td>0.19491525 423729</td><td>0.16384180 79096</td><td>2.8248587 570621</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.45085875 706215</td><td>0.062762711 864407</td><td>0.18584745 762712</td><td>0.20224858 757062</td><td>2.4180790 960452</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.52506779 661017</td><td>0.942033898 30508</td><td>0.20640677 966102</td><td>0.21055932 20339</td><td>2.4406779 661017</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.51214124 293785</td><td>0.052262711 864407</td><td>0.79165254 237288</td><td>0.22724858 757062</td><td>2.9180790 960452</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.57988135 59322</td><td>0.067559322 033898</td><td>0.16628813 559322</td><td>0.81372881 355932</td><td>2.7288135 59322</td><td>-</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	0.61 2	0.3768813 559322	0.015559322 033898	0.11928813 559322	0.10027118 644068	1.7288135 59322	-	1	0.61581920 903955	0.025423728 813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-	0	0.45085875 706215	0.062762711 864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-	0	0.52506779 661017	0.942033898 30508	0.20640677 966102	0.21055932 20339	2.4406779 661017	-	0	0.51214124 293785	0.052262711 864407	0.79165254 237288	0.22724858 757062	2.9180790 960452	-	0	0.57988135 59322	0.067559322 033898	0.16628813 559322	0.81372881 355932	2.7288135 59322	-	1	1	1	1	1	0	-	<p>Итерация:7 Вычтем из строки 6 строку 1 умноженную на $a_{61} = 1$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0.61581920 903955</td><td>0.025423728 813559</td><td>0.19491525 423729</td><td>0.16384180 79096</td><td>2.8248587 7062</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0.61581920 903955</td><td>0.025423728 813559</td><td>0.19491525 423729</td><td>0.16384180 79096</td><td>2.8248587 570621</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.45085875 706215</td><td>0.062762711 864407</td><td>0.18584745 762712</td><td>0.20224858 757062</td><td>2.4180790 960452</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.52506779 661017</td><td>0.942033898 30508</td><td>0.20640677 966102</td><td>0.21055932 20339</td><td>2.4406779 661017</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.51214124 293785</td><td>0.052262711 864407</td><td>0.79165254 237288</td><td>0.22724858 757062</td><td>2.9180790 960452</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0.57988135 59322</td><td>0.067559322 033898</td><td>0.16628813 559322</td><td>0.81372881 355932</td><td>2.7288135 59322</td><td>-</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1.61581920 90395</td><td>1.025423728 8136</td><td>1.19491525 42373</td><td>1.16384180 79096</td><td>2.8248587 570621</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	1	0.61581920 903955	0.025423728 813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 7062	-	1	0.61581920 903955	0.025423728 813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-	0	0.45085875 706215	0.062762711 864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-	0	0.52506779 661017	0.942033898 30508	0.20640677 966102	0.21055932 20339	2.4406779 661017	-	0	0.51214124 293785	0.052262711 864407	0.79165254 237288	0.22724858 757062	2.9180790 960452	-	0	0.57988135 59322	0.067559322 033898	0.16628813 559322	0.81372881 355932	2.7288135 59322	-	0	1.61581920 90395	1.025423728 8136	1.19491525 42373	1.16384180 79096	2.8248587 570621	-
0.6 79	0.41814124 293785	0.01726271 1864407	0.13234745 762712	0.11124858 757062	1.9180790 960452	-																																																																																																																																															
1	0.61581920 903955	0.02542372 8813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-																																																																																																																																															
0	0.45085875 706215	0.06276271 1864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-																																																																																																																																															
0	0.52506779 661017	0.94203389 830508	0.20640677 966102	0.21055932 20339	2.4406779 661017	-																																																																																																																																															
0	0.51214124 293785	0.05226271 1864407	0.79165254 237288	0.22724858 757062	2.9180790 960452	-																																																																																																																																															
0.6 12	0.203	0.052	0.047	-0.914	-1	-																																																																																																																																															
1	1	1	1	1	0	-																																																																																																																																															
0.61 2	0.3768813 559322	0.015559322 033898	0.11928813 559322	0.10027118 644068	1.7288135 59322	-																																																																																																																																															
1	0.61581920 903955	0.025423728 813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-																																																																																																																																															
0	0.45085875 706215	0.062762711 864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-																																																																																																																																															
0	0.52506779 661017	0.942033898 30508	0.20640677 966102	0.21055932 20339	2.4406779 661017	-																																																																																																																																															
0	0.51214124 293785	0.052262711 864407	0.79165254 237288	0.22724858 757062	2.9180790 960452	-																																																																																																																																															
0	0.57988135 59322	0.067559322 033898	0.16628813 559322	0.81372881 355932	2.7288135 59322	-																																																																																																																																															
1	1	1	1	1	0	-																																																																																																																																															
1	0.61581920 903955	0.025423728 813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 7062	-																																																																																																																																															
1	0.61581920 903955	0.025423728 813559	0.19491525 423729	0.16384180 79096	2.8248587 570621	-																																																																																																																																															
0	0.45085875 706215	0.062762711 864407	0.18584745 762712	0.20224858 757062	2.4180790 960452	-																																																																																																																																															
0	0.52506779 661017	0.942033898 30508	0.20640677 966102	0.21055932 20339	2.4406779 661017	-																																																																																																																																															
0	0.51214124 293785	0.052262711 864407	0.79165254 237288	0.22724858 757062	2.9180790 960452	-																																																																																																																																															
0	0.57988135 59322	0.067559322 033898	0.16628813 559322	0.81372881 355932	2.7288135 59322	-																																																																																																																																															
0	1.61581920 90395	1.025423728 8136	1.19491525 42373	1.16384180 79096	2.8248587 570621	-																																																																																																																																															

<p>Итерация:8 Разделим строку 2 на $a_{2,2} = -0.45085875706215$ Получим матрицу :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.025423728</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0.139207037</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>41761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0.52506779</td><td>-</td><td>0.20640677</td><td>0.21055932</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>661017</td><td>0.942033898</td><td>966102</td><td>20339</td><td>2.4406779</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>30508</td><td></td><td></td><td>661017</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0.51214124</td><td>0.052262711</td><td>-</td><td>0.22724858</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>293785</td><td>864407</td><td>0.79165254</td><td>757062</td><td>2.9180790</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>237288</td><td></td><td>960452</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0.57988135</td><td>0.067559322</td><td>0.16628813</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>59322</td><td>033898</td><td>559322</td><td>0.81372881</td><td>2.7288135</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>355932</td><td></td><td>59322</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1.61581920</td><td>1.025423728</td><td>1.19491525</td><td>1.16384180</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>90395</td><td>8136</td><td>42373</td><td>79096</td><td>2.8248587</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0		903955	813559	423729	79096	570621			-								0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0			41761	409238	849001	034059			0	0.52506779	-	0.20640677	0.21055932	-	-	0		661017	0.942033898	966102	20339	2.4406779					30508			661017			0	0.51214124	0.052262711	-	0.22724858	-	-	0		293785	864407	0.79165254	757062	2.9180790						237288		960452			0	0.57988135	0.067559322	0.16628813	-	-	-	0		59322	033898	559322	0.81372881	2.7288135						355932		59322			0	1.61581920	1.025423728	1.19491525	1.16384180	-	-	1		90395	8136	42373	79096	2.8248587								570621			<p>Итерация:9 Вычтем из строки 3 строку 2 умноженную на $a_{3,2}=0.52506779661017$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.52506779</td><td>0.073093132</td><td>0.21643699</td><td>0.23553766</td><td>2.81608251</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>661017</td><td>409493</td><td>61842</td><td>801648</td><td>60917</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.025423728</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0.139207037</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>41761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.868940765</td><td>0.42284377</td><td>0.44609699</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>89559</td><td>584522</td><td>005037</td><td>5.2567604</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>821934</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0.51214124</td><td>0.052262711</td><td>0.79165254</td><td>0.22724858</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>293785</td><td>864407</td><td>237288</td><td>757062</td><td>2.9180790</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>960452</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0.57988135</td><td>0.067559322</td><td>0.16628813</td><td>0.81372881</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>59322</td><td>033898</td><td>559322</td><td>355932</td><td>2.7288135</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>59322</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1.61581920</td><td>1.025423728</td><td>1.19491525</td><td>1.16384180</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>90395</td><td>8136</td><td>42373</td><td>79096</td><td>2.8248587</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	0	0.52506779	0.073093132	0.21643699	0.23553766	2.81608251	-	0		661017	409493	61842	801648	60917			1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0		903955	813559	423729	79096	570621			-								0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0			41761	409238	849001	034059			0	0	0.868940765	0.42284377	0.44609699	-	-	0			89559	584522	005037	5.2567604								821934			0	0.51214124	0.052262711	0.79165254	0.22724858	-	-	0		293785	864407	237288	757062	2.9180790								960452			0	0.57988135	0.067559322	0.16628813	0.81372881	-	-	0		59322	033898	559322	355932	2.7288135								59322			0	1.61581920	1.025423728	1.19491525	1.16384180	-	-	1		90395	8136	42373	79096	2.8248587								570621			<p>Итерация:10 Вычтем из строки 4 строку 2 умноженную на $a_{4,2}=0.51214124293785$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.51214124</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>293785</td><td>0.07129366</td><td>0.21110857</td><td>0.22973900</td><td>2.74675386</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>516875</td><td>104384</td><td>672526</td><td>55347</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.025423728</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0.139207037</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>41761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.868940765</td><td>0.42284377</td><td>0.44609699</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>89559</td><td>584522</td><td>005037</td><td>5.2567604</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>821934</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.123556377</td><td>0.58054397</td><td>0.45698759</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>03316</td><td>132904</td><td>429588</td><td>5.6648329</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>615799</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0.57988135</td><td>0.067559322</td><td>0.16628813</td><td>0.81372881</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>59322</td><td>033898</td><td>559322</td><td>355932</td><td>2.7288135</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>59322</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1.61581920</td><td>1.025423728</td><td>1.19491525</td><td>1.16384180</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>90395</td><td>8136</td><td>42373</td><td>79096</td><td>2.8248587</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	0	0.51214124	-	-	-	-	-	0		293785	0.07129366	0.21110857	0.22973900	2.74675386					516875	104384	672526	55347			1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0		903955	813559	423729	79096	570621			-								0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0			41761	409238	849001	034059			0	0	0.868940765	0.42284377	0.44609699	-	-	0			89559	584522	005037	5.2567604								821934			0	0	0.123556377	0.58054397	0.45698759	-	-	0			03316	132904	429588	5.6648329								615799			0	0.57988135	0.067559322	0.16628813	0.81372881	-	-	0		59322	033898	559322	355932	2.7288135								59322			0	1.61581920	1.025423728	1.19491525	1.16384180	-	-	1		90395	8136	42373	79096	2.8248587								570621		
1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	813559	423729	79096	570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		41761	409238	849001	034059																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0.52506779	-	0.20640677	0.21055932	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	661017	0.942033898	966102	20339	2.4406779																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		30508			661017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0.51214124	0.052262711	-	0.22724858	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	293785	864407	0.79165254	757062	2.9180790																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
			237288		960452																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0.57988135	0.067559322	0.16628813	-	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	59322	033898	559322	0.81372881	2.7288135																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
			355932		59322																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	1.61581920	1.025423728	1.19491525	1.16384180	-	-	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	90395	8136	42373	79096	2.8248587																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0.52506779	0.073093132	0.21643699	0.23553766	2.81608251	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	661017	409493	61842	801648	60917																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	813559	423729	79096	570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		41761	409238	849001	034059																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.868940765	0.42284377	0.44609699	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		89559	584522	005037	5.2567604																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					821934																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0.51214124	0.052262711	0.79165254	0.22724858	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	293785	864407	237288	757062	2.9180790																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					960452																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0.57988135	0.067559322	0.16628813	0.81372881	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	59322	033898	559322	355932	2.7288135																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					59322																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	1.61581920	1.025423728	1.19491525	1.16384180	-	-	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	90395	8136	42373	79096	2.8248587																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0.51214124	-	-	-	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	293785	0.07129366	0.21110857	0.22973900	2.74675386																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		516875	104384	672526	55347																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	813559	423729	79096	570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		41761	409238	849001	034059																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.868940765	0.42284377	0.44609699	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		89559	584522	005037	5.2567604																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					821934																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.123556377	0.58054397	0.45698759	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		03316	132904	429588	5.6648329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					615799																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0.57988135	0.067559322	0.16628813	0.81372881	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	59322	033898	559322	355932	2.7288135																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					59322																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	1.61581920	1.025423728	1.19491525	1.16384180	-	-	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	90395	8136	42373	79096	2.8248587																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<p>Итерация:11 Вычтем из строки 5 строку 2 умноженную на $a_{5,2}=0.5798813559322$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>-</td><td>0.57988135</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>59322</td><td>0.080723565</td><td>0.23903156</td><td>0.26012622</td><td>3.11006265</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>613028</td><td>81736</td><td>214557</td><td>93191</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.025423728</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0.139207037</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>41761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.868940765</td><td>0.42284377</td><td>0.44609699</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>89559</td><td>584522</td><td>005037</td><td>5.2567604</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>821934</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.123556377</td><td>0.58054397</td><td>0.45698759</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>03316</td><td>132904</td><td>429588</td><td>5.6648329</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>615799</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.148282887</td><td>0.40531970</td><td>0.55360259</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>64693</td><td>376682</td><td>141375</td><td>5.8388762</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>186411</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1.61581920</td><td>1.025423728</td><td>1.19491525</td><td>1.16384180</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>90395</td><td>8136</td><td>42373</td><td>79096</td><td>2.8248587</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	-	0.57988135	-	-	-	-	-	0		59322	0.080723565	0.23903156	0.26012622	3.11006265					613028	81736	214557	93191			1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0		903955	813559	423729	79096	570621			-								0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0			41761	409238	849001	034059			0	0	0.868940765	0.42284377	0.44609699	-	-	0			89559	584522	005037	5.2567604								821934			0	0	0.123556377	0.58054397	0.45698759	-	-	0			03316	132904	429588	5.6648329								615799			0	0	0.148282887	0.40531970	0.55360259	-	-	0			64693	376682	141375	5.8388762								186411			0	1.61581920	1.025423728	1.19491525	1.16384180	-	-	1		90395	8136	42373	79096	2.8248587								570621			<p>Итерация:12 Вычтем из строки 6 строку 2 умноженную на $a_{6,2}=1.6158192090395$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>-</td><td>1.61581920</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>90395</td><td>0.22493340</td><td>0.66605314</td><td>0.72483266</td><td>8.66608131</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>509286</td><td>254475</td><td>140194</td><td>96277</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.025423728</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0.139207037</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>41761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.868940765</td><td>0.42284377</td><td>0.44609699</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>89559</td><td>584522</td><td>005037</td><td>5.2567604</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>821934</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.123556377</td><td>0.58054397</td><td>0.45698759</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>03316</td><td>132904</td><td>429588</td><td>5.6648329</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>615799</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.148282887</td><td>0.40531970</td><td>0.55360259</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>64693</td><td>376682</td><td>141375</td><td>5.8388762</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>186411</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1.250357133</td><td>1.86096839</td><td>1.88867446</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>9064</td><td>6782</td><td>93115</td><td>11.490940</td><td>07669</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	-	1.61581920	-	-	-	-	-	0		90395	0.22493340	0.66605314	0.72483266	8.66608131					509286	254475	140194	96277			1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0		903955	813559	423729	79096	570621			-								0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0			41761	409238	849001	034059			0	0	0.868940765	0.42284377	0.44609699	-	-	0			89559	584522	005037	5.2567604								821934			0	0	0.123556377	0.58054397	0.45698759	-	-	0			03316	132904	429588	5.6648329								615799			0	0	0.148282887	0.40531970	0.55360259	-	-	0			64693	376682	141375	5.8388762								186411			0	1.250357133	1.86096839	1.88867446	-	-	-	1		9064	6782	93115	11.490940	07669			<p>Итерация:13 Разделим строку 3 на $a_{3,3} = -0.86894076589559$ Получим матрицу :</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.025423728</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0.139207037</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>41761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>-0</td><td>1</td><td>0.48661979</td><td>0.51338020</td><td>6.0496189</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>32484</td><td>67516</td><td>021302</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.123556377</td><td>0.58054397</td><td>0.45698759</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>03316</td><td>132904</td><td>429588</td><td>5.6648329</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>615799</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.148282887</td><td>0.40531970</td><td>0.55360259</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>64693</td><td>376682</td><td>141375</td><td>5.8388762</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>186411</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1.250357133</td><td>1.86096839</td><td>1.88867446</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9064</td><td>6782</td><td>93115</td><td>11.490940</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>07669</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0		903955	813559	423729	79096	570621			-								0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0			41761	409238	849001	034059			-								0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	0				32484	67516	021302			0	0	0.123556377	0.58054397	0.45698759	-	-	0			03316	132904	429588	5.6648329								615799			0	0	0.148282887	0.40531970	0.55360259	-	-	0			64693	376682	141375	5.8388762								186411			0	0	1.250357133	1.86096839	1.88867446	-	-	1			9064	6782	93115	11.490940								07669		
-	0.57988135	-	-	-	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	59322	0.080723565	0.23903156	0.26012622	3.11006265																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		613028	81736	214557	93191																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	813559	423729	79096	570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		41761	409238	849001	034059																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.868940765	0.42284377	0.44609699	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		89559	584522	005037	5.2567604																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					821934																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.123556377	0.58054397	0.45698759	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		03316	132904	429588	5.6648329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					615799																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.148282887	0.40531970	0.55360259	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		64693	376682	141375	5.8388762																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					186411																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	1.61581920	1.025423728	1.19491525	1.16384180	-	-	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	90395	8136	42373	79096	2.8248587																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
-	1.61581920	-	-	-	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	90395	0.22493340	0.66605314	0.72483266	8.66608131																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		509286	254475	140194	96277																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	813559	423729	79096	570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		41761	409238	849001	034059																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.868940765	0.42284377	0.44609699	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		89559	584522	005037	5.2567604																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					821934																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.123556377	0.58054397	0.45698759	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		03316	132904	429588	5.6648329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					615799																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.148282887	0.40531970	0.55360259	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		64693	376682	141375	5.8388762																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					186411																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	1.250357133	1.86096839	1.88867446	-	-	-	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	9064	6782	93115	11.490940	07669																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	813559	423729	79096	570621																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		41761	409238	849001	034059																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			32484	67516	021302																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.123556377	0.58054397	0.45698759	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		03316	132904	429588	5.6648329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					615799																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0.148282887	0.40531970	0.55360259	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		64693	376682	141375	5.8388762																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					186411																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	1.250357133	1.86096839	1.88867446	-	-	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		9064	6782	93115	11.490940																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					07669																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

<p>Итерация:14 Вычтем из строки 4 строку 3 умноженную на $a_{43}=0.12355637703316$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tr><td>-</td><td>-</td><td>0.1235563770</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>3316</td><td>0.06012497864</td><td>0.06343139838</td><td>0.7474689939</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>6396</td><td>6761</td><td>7851</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.02542372</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>8813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>0.13920703</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>741761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>-0</td><td>1</td><td>0.48661979</td><td>0.51338020</td><td>6.0496189</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32484</td><td>67516</td><td>021302</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.52041899</td><td>0.52041899</td><td>6.4123019</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>268264</td><td>268264</td><td>555584</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.14828288</td><td>0.40531970</td><td>0.55360259</td><td>5.8388762</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>764693</td><td>376682</td><td>141375</td><td>186411</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1.25035713</td><td>1.86096839</td><td>1.88867446</td><td>11.490940</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>39064</td><td>6782</td><td>93115</td><td>07669</td><td></td><td></td><td>1</td></tr> </table>	-	-	0.1235563770	-	-	-	-	-	-	-	0	0	3316	0.06012497864	0.06343139838	0.7474689939	-	-	-	0				6396	6761	7851					1	0.61581920	0.02542372	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-		903955	8813559	423729	79096	570621				0	-	0	1	0.13920703	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-				741761	409238	849001	034059			0	-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-					32484	67516	021302			0	0	0	0	0	0.52041899	0.52041899	6.4123019	-	-	-					268264	268264	555584			0	0	0	0	0.14828288	0.40531970	0.55360259	5.8388762	-	-	-				764693	376682	141375	186411			0	0	0	0	1.25035713	1.86096839	1.88867446	11.490940	-	-	-				39064	6782	93115	07669			1	<p>Итерация:15 Вычтем из строки 5 строку 3 умноженную на $a_{53}=0.14828288764693$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tr><td>-</td><td>-</td><td>0.1482828876</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>4693</td><td>0.07215738812</td><td>0.07612549951</td><td>0.8970549599</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>9023</td><td>7904</td><td>7129</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.025423728</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>0.139207037</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>41761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>-0</td><td>1</td><td>0.48661979</td><td>0.51338020</td><td>6.0496189</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32484</td><td>67516</td><td>021302</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.52041899</td><td>0.52041899</td><td>6.4123019</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>268264</td><td>268264</td><td>555584</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.47747709</td><td>0.47747709</td><td>6.7359311</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>189585</td><td>189585</td><td>786124</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1.250357133</td><td>1.86096839</td><td>1.88867446</td><td>11.490940</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>9064</td><td>6782</td><td>93115</td><td>07669</td><td></td><td></td><td>1</td></tr> </table>	-	-	0.1482828876	-	-	-	-	-	-	-	0	0	4693	0.07215738812	0.07612549951	0.8970549599	-	-	-	0				9023	7904	7129					1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-		903955	813559	423729	79096	570621				0	-	0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-				41761	409238	849001	034059			0	-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-					32484	67516	021302			0	0	0	0	0	0.52041899	0.52041899	6.4123019	-	-	-					268264	268264	555584			0	0	0	0	0	0.47747709	0.47747709	6.7359311	-	-	-					189585	189585	786124			0	0	0	0	1.250357133	1.86096839	1.88867446	11.490940	-	-	-				9064	6782	93115	07669			1	<p>Итерация:16 Вычтем из строки 6 строку 3 умноженную на $a_{63}=1.2503571339064$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tr><td>-</td><td>-</td><td>1.2503571339</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>064</td><td>0.6084485299</td><td>0.64190860391</td><td>7.5641841516</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>882</td><td>822</td><td>936</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.025423728</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>0.139207037</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>41761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>-0</td><td>1</td><td>0.48661979</td><td>0.51338020</td><td>6.0496189</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32484</td><td>67516</td><td>021302</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.52041899</td><td>0.52041899</td><td>6.4123019</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>268264</td><td>268264</td><td>555584</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.47747709</td><td>0.47747709</td><td>6.7359311</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>189585</td><td>189585</td><td>786124</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2.46941692</td><td>2.53058307</td><td>19.055124</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>67702</td><td>32298</td><td>228383</td><td>07669</td><td></td><td></td><td>1</td></tr> </table>	-	-	1.2503571339	-	-	-	-	-	-	-	0	0	064	0.6084485299	0.64190860391	7.5641841516	-	-	-	0				882	822	936					1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-		903955	813559	423729	79096	570621				0	-	0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-				41761	409238	849001	034059			0	-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-					32484	67516	021302			0	0	0	0	0	0.52041899	0.52041899	6.4123019	-	-	-					268264	268264	555584			0	0	0	0	0	0.47747709	0.47747709	6.7359311	-	-	-					189585	189585	786124			0	0	0	0	2.46941692	2.53058307	19.055124	-	-	-	-				67702	32298	228383	07669			1
-	-	0.1235563770	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	3316	0.06012497864	0.06343139838	0.7474689939	-	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			6396	6761	7851																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	0.61581920	0.02542372	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	8813559	423729	79096	570621				0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	1	0.13920703	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			741761	409238	849001	034059			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				32484	67516	021302			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	0	0.52041899	0.52041899	6.4123019	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				268264	268264	555584			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	0.14828288	0.40531970	0.55360259	5.8388762	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			764693	376682	141375	186411			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	1.25035713	1.86096839	1.88867446	11.490940	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			39064	6782	93115	07669			1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	-	0.1482828876	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	4693	0.07215738812	0.07612549951	0.8970549599	-	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			9023	7904	7129																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	813559	423729	79096	570621				0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			41761	409238	849001	034059			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				32484	67516	021302			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	0	0.52041899	0.52041899	6.4123019	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				268264	268264	555584			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	0	0.47747709	0.47747709	6.7359311	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				189585	189585	786124			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	1.250357133	1.86096839	1.88867446	11.490940	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			9064	6782	93115	07669			1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	-	1.2503571339	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	064	0.6084485299	0.64190860391	7.5641841516	-	-	-	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			882	822	936																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	0.61581920	0.025423728	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	813559	423729	79096	570621				0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	1	0.139207037	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			41761	409238	849001	034059			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				32484	67516	021302			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	0	0.52041899	0.52041899	6.4123019	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				268264	268264	555584			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	0	0.47747709	0.47747709	6.7359311	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				189585	189585	786124			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	2.46941692	2.53058307	19.055124	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			67702	32298	228383	07669			1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<p>Итерация:17 Разделим строку 4 на $a_{44}=-0.52041899268264$ Получим матрицу :</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.02542372</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>8813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>0.13920703</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>741761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>-0</td><td>1</td><td>0.48661979</td><td>0.51338020</td><td>6.0496189</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32484</td><td>67516</td><td>021302</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>-0</td><td>-0</td><td>1</td><td>-1</td><td>12.321421</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>865302</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.47747709</td><td>0.47747709</td><td>6.7359311</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>189585</td><td>189585</td><td>786124</td><td>07669</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2.46941692</td><td>2.53058307</td><td>19.055124</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>67702</td><td>32298</td><td>228383</td><td>07669</td><td></td><td></td><td>1</td></tr> </table>	1	0.61581920	0.02542372	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-		903955	8813559	423729	79096	570621				0	-	0	1	0.13920703	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-				741761	409238	849001	034059			0	-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-					32484	67516	021302			0	-	0	-0	-0	1	-1	12.321421	-	-	-							865302			0	0	0	0	0.47747709	0.47747709	6.7359311	-	-	-	-				189585	189585	786124	07669			0	0	0	0	2.46941692	2.53058307	19.055124	-	-	-	-				67702	32298	228383	07669			1	<p>Итерация:18 Вычтем из строки 5 строку 4 умноженную на $a_{54}=0.47747709189585$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tr><td>-0</td><td>-</td><td>-</td><td>0.47747709189585</td><td>-</td><td>5.8831966802663</td><td>-0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td></td><td>0.47747709189585</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.02542372</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>8813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>0.13920703</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>741761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>-0</td><td>1</td><td>0.48661979</td><td>0.51338020</td><td>6.0496189</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32484</td><td>67516</td><td>021302</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>-0</td><td>-0</td><td>1</td><td>-1</td><td>12.321421</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>865302</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5.55111512</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>31258E-17</td><td>12.619127</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>858879</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2.46941692</td><td>2.53058307</td><td>19.055124</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>67702</td><td>32298</td><td>228383</td><td>07669</td><td></td><td></td><td>1</td></tr> </table>	-0	-	-	0.47747709189585	-	5.8831966802663	-0	-	-	-		0	0		0.47747709189585						1	0.61581920	0.02542372	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-		903955	8813559	423729	79096	570621				0	-	0	1	0.13920703	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-				741761	409238	849001	034059			0	-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-					32484	67516	021302			0	-	0	-0	-0	1	-1	12.321421	-	-	-							865302			0	0	0	0	0	0	5.55111512	-	-	-	-						31258E-17	12.619127			0							858879				0	0	0	2.46941692	2.53058307	19.055124	-	-	-	-				67702	32298	228383	07669			1	<p>Итерация:19 Вычтем из строки 6 строку 4 умноженную на $a_{64}=2.4694169267702$ Вычитаемая строка :</p> <table border="1"> <tr><td>-0</td><td>-0</td><td>-0</td><td>2.4694169267702</td><td>-2.4694169267702</td><td>30.426727716054</td><td>-0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> </table> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>0.61581920</td><td>0.02542372</td><td>0.19491525</td><td>0.16384180</td><td>2.8248587</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>903955</td><td>8813559</td><td>423729</td><td>79096</td><td>570621</td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>0.13920703</td><td>0.41220771</td><td>0.44858524</td><td>5.3632741</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>741761</td><td>409238</td><td>849001</td><td>034059</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>-0</td><td>1</td><td>0.48661979</td><td>0.51338020</td><td>6.0496189</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32484</td><td>67516</td><td>021302</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-</td><td>0</td><td>-0</td><td>-0</td><td>1</td><td>-1</td><td>12.321421</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>865302</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5.55111512</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>31258E-17</td><td>12.619127</td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>858879</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>49.481851</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>944437</td><td></td><td></td><td>1</td></tr> </table>	-0	-0	-0	2.4694169267702	-2.4694169267702	30.426727716054	-0	-	-	-	1	0.61581920	0.02542372	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-		903955	8813559	423729	79096	570621				0	-	0	1	0.13920703	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-				741761	409238	849001	034059			0	-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-					32484	67516	021302			0	-	0	-0	-0	1	-1	12.321421	-	-	-							865302			0	0	0	0	0	0	5.55111512	-	-	-	-						31258E-17	12.619127			0							858879				0	0	0	0	0	5	49.481851	-	-	-							944437			1																																								
1	0.61581920	0.02542372	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	8813559	423729	79096	570621				0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	1	0.13920703	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			741761	409238	849001	034059			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				32484	67516	021302			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	-0	-0	1	-1	12.321421	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						865302			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	0.47747709	0.47747709	6.7359311	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			189585	189585	786124	07669			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	2.46941692	2.53058307	19.055124	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			67702	32298	228383	07669			1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-0	-	-	0.47747709189585	-	5.8831966802663	-0	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	0	0		0.47747709189585																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	0.61581920	0.02542372	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	8813559	423729	79096	570621				0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	1	0.13920703	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			741761	409238	849001	034059			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				32484	67516	021302			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	-0	-0	1	-1	12.321421	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						865302			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	0	0	5.55111512	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
					31258E-17	12.619127			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						858879																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0	0	0	2.46941692	2.53058307	19.055124	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			67702	32298	228383	07669			1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-0	-0	-0	2.4694169267702	-2.4694169267702	30.426727716054	-0	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	0.61581920	0.02542372	0.19491525	0.16384180	2.8248587	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	903955	8813559	423729	79096	570621				0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	1	0.13920703	0.41220771	0.44858524	5.3632741	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			741761	409238	849001	034059			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	-0	1	0.48661979	0.51338020	6.0496189	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				32484	67516	021302			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-	0	-0	-0	1	-1	12.321421	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						865302			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0	0	0	0	0	5.55111512	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
					31258E-17	12.619127			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						858879																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0	0	0	0	0	5	49.481851	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						944437			1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Итерация:20
Разделим строку 5 на $a_{5,5} = 5.5511151231258E-17$
Получим матрицу :

1	0.6158192 0903955	0.02542372 8813559	0.1949152 5423729	0.1638418 079096	2.824858757 0621	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	0.13920703 741761	0.4122077 1409238	0.4485852 4849001	5.363274103 4059	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	1	0.4866197 932484	0.5133802 067516	6.049618902 1302	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	-0	1	-1	12.32142186 5302	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	1	2.273259980 9195E+17	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	5	49.48185194 4437	-	1

Итерация:21
Вычтем из строки 6 строку 5 умноженную на $a_{6,5} = 5$
Вычитаема строка :

0	0	0	0	5	-1.1366299904597E+18	0	0
---	---	---	---	---	----------------------	---	---

Модифицированная матрица :

1	0.6158192 0903955	0.02542372 8813559	0.1949152 5423729	0.1638418 079096	2.824858757 0621	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	0.13920703 741761	0.4122077 1409238	0.4485852 4849001	5.363274103 4059	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	1	0.4866197 932484	0.5133802 067516	6.049618902 1302	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	-0	1	-1	12.32142186 5302	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	1	2.273259980 9195E+17	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	0	1.136629990 4597E+18	-	1

Итерация:22
Разделим строку 6 на $a_{6,6} = 1.1366299904597E+18$
Получим матрицу :

1	0.615819 20903955	0.0254237 28813559	0.194915 25423729	0.163841 8079096	2.82485875 70621	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	0.1392070 3741761	0.412207 71409238	0.448585 24849001	5.36327410 34059	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	1	0.486619 7932484	0.513380 2067516	6.04961890 21302	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	-0	1	-1	12.3214218 65302	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	1	2.27325998 09195E+17	-	0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	0	1	8.7979378 372334E- 19	0

Итерация:23
Вычтем из строки 5 строку 6 умноженную на $a_{5,6} = -2.2732599809195E+17$
Вычитаема строка :

-0	-0	-0	-0	-0	-2.2732599809195E+17	-0.2	0
----	----	----	----	----	----------------------	------	---

Модифицированная матрица :

1	0.615819 20903955	0.0254237 28813559	0.194915 25423729	0.163841 8079096	2.824858 7570621	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	0.1392070 3741761	0.412207 71409238	0.448585 24849001	5.363274 1034059	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	1	0.486619 7932484	0.513380 2067516	6.049618 9021302	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	-0	1	-1	12.32142 1865302	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	1	0	-	0.2
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	0	1	8.7979378 372334E- 19	0

Итерация:24
Вычтем из строки 4 строку 6 умноженную на $a_{4,6} = 12.321421865302$
Вычитаема строка :

0	0	0	0	0	12.321421865302	1.0840310363726E-17	0
---	---	---	---	---	-----------------	---------------------	---

Модифицированная матрица :

1	0.615819 20903955	0.0254237 28813559	0.194915 25423729	0.163841 8079096	2.824858 7570621	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	0.1392070 3741761	0.412207 71409238	0.448585 24849001	5.363274 1034059	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	1	0.486619 7932484	0.513380 2067516	6.049618 9021302	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	-0	1	-1	0	1.0840310 363726E- 17	-
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	1	0	0	0.2
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	0	1	8.7979378 372334E- 19	0

Итерация:25
Вычтем из строки 3 строку 6 умноженную на $a_{3,6} = 6.0496189021302$
Вычитаема строка :

0	0	0	0	0	6.0496189021302	5.3224171039893E-18	0
---	---	---	---	---	-----------------	---------------------	---

Модифицированная матрица :

1	0.6158192 0903955	0.0254237 28813559	0.1949152 5423729	0.1638418 079096	2.824858 7570621	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	0.1392070 3741761	0.4122077 1409238	0.4485852 4849001	5.363274 1034059	-	-0
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	1	0.4866197 932484	0.5133802 067516	0	5.3224171 039893E- 18	-
-	-	-	-	-	-	-	-
0	-0	-0	1	-1	0	1.0840310 363726E- 17	-
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	1	0	0	0.2
-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	0	1	8.7979378 372334E- 19	0

Итерация:26
 Вычтем из строки 2 строку 6 умноженную на $a_{2,6}=5.3632741034059$
 Вычитаемая строка :

0	0	0	0	0	5.3632741034059	4.7185752165809E-18	
---	---	---	---	---	-----------------	---------------------	--

Модифицированная матрица :

1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0.1638418079096	2.8248587570621	-0	
0	1	0.13920703741761	0.41220771409238	0.44858524849001	0	4.7185752165809E-18	
0	-0	1	0.4866197932484	0.5133802067516	0	5.3224171039893E-18	
0	-0	-0	1	-1	0	1.0840310363726E-17	
0	0	0	0	1	0	0.2	
0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19	

Итерация:27
 Вычтем из строки 1 строку 6 умноженную на $a_{1,6}=2.8248587570621$
 Вычитаемая строка :

0	0	0	0	0	2.8248587570621	2.4852931743597E-18	
---	---	---	---	---	-----------------	---------------------	--

Модифицированная матрица :

1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0.1638418079096	0	2.4852931743597E-18	
0	1	0.13920703741761	0.41220771409238	0.44858524849001	0	4.7185752165809E-18	
0	-0	1	0.4866197932484	0.5133802067516	0	5.3224171039893E-18	
0	-0	-0	1	-1	0	1.0840310363726E-17	
0	0	0	0	1	0	0.2	
0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19	

Итерация:28
 Вычтем из строки 4 строку 5 умноженную на $a_{4,5}=-1$
 Вычитаемая строка :

-0	-0	-0	-0	-1	-0	-0.2	
----	----	----	----	----	----	------	--

Модифицированная матрица :

1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0.1638418079096	0	2.4852931743597E-18	
0	1	0.13920703741761	0.41220771409238	0.44858524849001	0	4.7185752165809E-18	
0	-0	1	0.4866197932484	0.5133802067516	0	5.3224171039893E-18	
0	0	0	1	0	0	0.2	
0	0	0	0	1	0	0.2	
0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19	

Итерация:29
 Вычтем из строки 3 строку 5 умноженную на $a_{3,5}=-0.5133802067516$
 Вычитаемая строка :

-0	-0	-0	-0	-0.5133802067516	-0	-0.10267604135032	
----	----	----	----	------------------	----	-------------------	--

Модифицированная матрица :

1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0.1638418079096	0	2.4852931743597E-18	
0	1	0.13920703741761	0.41220771409238	0.44858524849001	0	4.7185752165809E-18	
0	0	1	0.4866197932484	0	0	0.10267604135032	
0	0	0	1	0	0	0.2	
0	0	0	0	1	0	0.2	
0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19	

Итерация:30
 Вычтем из строки 2 строку 5 умноженную на $a_{2,5}=-0.44858524849001$
 Вычитаемая строка :

-0	-0	-0	-0	-0.44858524849001	-0	-0.089717049698003	
----	----	----	----	-------------------	----	--------------------	--

Модифицированная матрица :

1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0.1638418079096	0	2.4852931743597E-18	
0	1	0.13920703741761	0.41220771409238	0	0	0.089717049698003	
0	0	1	0.4866197932484	0	0	0.10267604135032	
0	0	0	1	0	0	0.2	
0	0	0	0	1	0	0.2	
0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19	

Итерация:31
 Вычтем из строки 1 строку 5 умноженную на $a_{1,5}=-0.1638418079096$
 Вычитаемая строка :

-0	-0	-0	-0	-0.1638418079096	-0	-0.032768361581921	
----	----	----	----	------------------	----	--------------------	--

Модифицированная матрица :

1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0	0	0.032768361581921	
0	1	0.13920703741761	0.41220771409238	0	0	0.089717049698003	
0	0	1	0.4866197932484	0	0	0.10267604135032	
0	0	0	1	0	0	0.2	
0	0	0	0	1	0	0.2	
0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19	

<p>Итерация:32 Вычтем из строки 3 строку 4 умноженную на $a_{3,4}=-0.4866197932484$ Вычитаема строка :</p> <p>-0 -0 -0 -0.4866197932484 -0 -0 -0.09732395864968</p> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>0.61581920903955</td> <td>0.025423728813559</td> <td>0.19491525423729</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.032768361581</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.13920703741761</td> <td>0.41220771409238</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.08971704969</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8.79793783723</td> </tr> </table>	1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0	0	0.032768361581	0	1	0.13920703741761	0.41220771409238	0	0	0.08971704969	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8.79793783723	<p>Итерация:33 Вычтем из строки 2 строку 4 умноженную на $a_{2,4}=-0.41220771409238$ Вычитаема строка :</p> <p>-0 -0 -0 -0.41220771409238 -0 -0 -0.082441542818476</p> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>0.61581920903955</td> <td>0.025423728813559</td> <td>0.19491525423729</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.032768361581</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.13920703741761</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.17215819251</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8.79793783723</td> </tr> </table>	1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0	0	0.032768361581	0	1	0.13920703741761	0	0	0	0.17215819251	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8.79793783723	<p>Итерация:34 Вычтем из строки 1 строку 4 умноженную на $a_{1,4}=-0.19491525423729$ Вычитаема строка :</p> <p>-0 -0 -0 -0.19491525423729 -0 -0 -0.03898305087458</p> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>0.61581920903955</td> <td>0.025423728813559</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0717514242</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.13920703741761</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.17215819251</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8.79793783723</td> </tr> </table>	1	0.61581920903955	0.025423728813559	0	0	0	0.0717514242	0	1	0.13920703741761	0	0	0	0.17215819251	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8.79793783723
1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0	0	0.032768361581																																																																																																																																															
0	1	0.13920703741761	0.41220771409238	0	0	0.08971704969																																																																																																																																															
0	0	1	0	0	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	1	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	1	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	8.79793783723																																																																																																																																															
1	0.61581920903955	0.025423728813559	0.19491525423729	0	0	0.032768361581																																																																																																																																															
0	1	0.13920703741761	0	0	0	0.17215819251																																																																																																																																															
0	0	1	0	0	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	1	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	1	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	8.79793783723																																																																																																																																															
1	0.61581920903955	0.025423728813559	0	0	0	0.0717514242																																																																																																																																															
0	1	0.13920703741761	0	0	0	0.17215819251																																																																																																																																															
0	0	1	0	0	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	1	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	1	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	8.79793783723																																																																																																																																															
<p>Итерация:35 Вычтем из строки 2 строку 3 умноженную на $a_{2,3}=-0.13920703741761$ Вычитаема строка :</p> <p>-0 -0 -0.13920703741761 -0 -0 -0 -0.027841407483522</p> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>0.61581920903955</td> <td>0.025423728813559</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0717514242379</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8.7979378372334E-</td> </tr> </table>	1	0.61581920903955	0.025423728813559	0	0	0	0.0717514242379	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8.7979378372334E-	<p>Итерация:36 Вычтем из строки 1 строку 3 умноженную на $a_{1,3}=-0.025423728813559$ Вычитаема строка :</p> <p>-0 -0 -0.025423728813559 -0 -0 -0 -0.0050847457627119</p> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>-0.61581920903955</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.07683615819209</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>8.7979378372334E-19</td> </tr> </table>	1	-0.61581920903955	0	0	0	0	0.07683615819209	0	1	0	0	0	0	0.2	0	0	1	0	0	0	0.2	0	0	0	1	0	0	0.2	0	0	0	0	1	0	0.2	0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19	<p>Итерация:37 Вычтем из строки 1 строку 2 умноженную на $a_{1,2}=-0.61581920903955$ Вычитаема строка :</p> <p>-0 -0.61581920903955 -0 -0 -0 -0 -0.12316384180791</p> <p>Модифицированная матрица :</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>8.7979378372334E-19</td> </tr> </table>	1	0	0	0	0	0	0.2	0	1	0	0	0	0	0.2	0	0	1	0	0	0	0.2	0	0	0	1	0	0	0.2	0	0	0	0	1	0	0.2	0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19														
1	0.61581920903955	0.025423728813559	0	0	0	0.0717514242379																																																																																																																																															
0	1	0	0	0	0	0																																																																																																																																															
0	0	1	0	0	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	1	0	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	1	0																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	8.7979378372334E-																																																																																																																																															
1	-0.61581920903955	0	0	0	0	0.07683615819209																																																																																																																																															
0	1	0	0	0	0	0.2																																																																																																																																															
0	0	1	0	0	0	0.2																																																																																																																																															
0	0	0	1	0	0	0.2																																																																																																																																															
0	0	0	0	1	0	0.2																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19																																																																																																																																															
1	0	0	0	0	0	0.2																																																																																																																																															
0	1	0	0	0	0	0.2																																																																																																																																															
0	0	1	0	0	0	0.2																																																																																																																																															
0	0	0	1	0	0	0.2																																																																																																																																															
0	0	0	0	1	0	0.2																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	1	8.7979378372334E-19																																																																																																																																															

Приложение II
(обязательное)

Ключевые сквозные технологии

Технология	Основные преимущества для промышленности	Примеры применения
Большие данные	Принятие оптимальных решений в процессе проектирования, решений по повышению надежности, капитальным расходам; возможность оценивать будущие операционные сценарии, прогнозировать события	Нефтегазовая отрасль: «Газпром», «Газпром нефть», «Лукойл», «Роснефть», «Башнефть», «Сибур», «НПП «Нефтехимия» и др.
Нейротехнологии и искусственный интеллект	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений на основе длительного анализа. Создание рекомендательных систем, тестируемых без участия пользователя; системы предиктивной аналитики для промышленности	—
Системы распределенного реестра (блокчейн)	Идентичные копии реестра распределяются между несколькими серверами размещения и хранения информации (хостами), которые проводят проверку транзакций, написанных в виде пакетов, посредством согласованного процесса. После проверки пакеты блокируются криптографическим хешем или буквенно-цифровой строкой фиксированного размера, которая позволяет хостам проверять входящие данные, но не дает возможности их восстанавливать. Финансовое обеспечение отдельных отраслей	Банковский сектор, страховые компании

Технология	Основные преимущества для промышленности	Примеры применения
Квантовые технологии	Управление сложными квантовыми системами на уровне их элементарных компонентов (квантовый компьютер, квантовая криптография, квантовые датчики). Основные направления: квантовые коммуникации; квантовые вычисления	IT-отрасль: системы квантовой коммуникации (оптический маршрутизатор SCWQC в Санкт-Петербурге; квантовая сеть Университета ИТМО в Казани (коллаборация с телеком-оператором), в Самаре – коллаборация с ИТ-инфраструктурой)
Новые производственные технологии	Сформированы на основе результатов фундаментальных и прикладных исследований, кросс-отраслевого трансфера и комплексирования передовых наукоемких и сквозных цифровых технологий, а также субтехнологий	–
– создание цифровых двойников	Семейство цифровых двойников обеспечивает производство («материализация цифрового двойника») и поставку продукции с конкурентными характеристиками в кратчайшие сроки в зависимости от возникающей конъюнктуры на глобальном высокотехнологичном рынке. Цифровой двойник производства дает возможность моделировать изменения (улучшения) и просчитывать их эффект близко к реальному. При этом количество вариантов для анализа может быть любым, а выбор варианта, реализуемого в цехе, может быть определен оптимальным сочетанием необходимых целевых значений. Важным является поддержание цифрового двойника производства в актуальном состоянии через реализацию непосредственной связи с оборудованием, производственными постами, переделами, фактами выполнения (или невыполнения)	Автомобилестроение (производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов,); авиастроение и ракетно-космическая техника (производство летательных аппаратов, включая космические); двигателестроение (производство силовых установок и двигателей для летательных аппаратов, включая космическое); машиностроение, включая атомное, нефтегазовое, тяжелое, специальное машиностроение, железнодорожный транспорт (производство машин и оборудования общего назначения); судостроение и кораблестроение (строительство кораблей, судов и лодок); непрерывное/процессное производство (добыча полезных ископаемых; обрабатывающее и металлургическое производство, производство кокса и нефтепродуктов; производство химических веществ и химических продуктов). «ОДК-Сатурн» (производитель газотрубинных двигателей для авиации и энергетики): создание цифрового двойника производственного цеха с учетом используемого оборудования, его расположения в цехе, учета особенностей автоматизированных и ручных операций. Такой цифровой двойник обеспечивает возможность контроля планируемых значений фактическому состоянию

Технология	Основные преимущества для промышленности	Примеры применения
Промышленный интернет	<p>Развитие промышленной сенсорики и индустриального интернета. Управление производством – для удаленного анализа состояния производственного оборудования, осуществления контроля и управления производственными операциями, проведения диагностики для предотвращения неполадок. Мониторинг транспорта – для создания интеллектуальных транспортных систем, осуществляющих мониторинг местоположения, маршрутов, условий перевозки грузов в режиме реального времени с помощью беспроводных, спутниковых или других каналов связи, с использованием технологии радиочастотной идентификации (RFID), GPS, GPRS и географической информационной системы (ГИС). Интеллектуальные энергосистемы (Smart Grid) – для повышения эффективности, безопасности и надежности энергоснабжения, построенные на принципах активного децентрализованного взаимодействия между различными элементами сети в режиме реального времени</p>	<p>В «Концерне Росэнергоатом» на блоках 1 и 2 Смоленской АЭС модернизирована функция эксплуатации оборудования; внедрена система eSOMS (производитель – АBB), которая предполагает выдачу сотрудникам терминалов, подсказывающих оптимальные маршруты обхода и позволяющих в режиме реального времени передавать информацию о наблюдениях в центральную информационную систему.</p> <p>Завод радиоэлектронной продукции «Технинжиниринг» внедрил беспроводной контроль (разработчик – «СТРИЖ»), установив более 550 датчиков и устройств (электросчетчиков, датчиков протечки, температуры, теплосчетчиков и пр.).</p> <p>На КАМАЗе уже внедрены средства автоматизированного проектирования (CAD) и система имитационного моделирования технологических процессов.</p> <p>В холдинге «Вертолеты России» реализуются проекты по внедрению системы мониторинга загрузки производственного оборудования, что также является одним из примеров применения промышленного интернета вещей. На первом этапе к оснащению системой запланированы станки с ЧПУ по механообработке, далее планируется расширить мониторинг работы оборудования на других видах операций, в том числе сборке, которую планируют оснащать элементами роботизации</p>
Компоненты робототехники и сенсорики	<p>Снижение уровня участия человека в рутинных и опасных производственных и бизнес-процессах; повышение производительности и скорости процессов с сохранением качества; повышение урожайности; уменьшение временных и денежных затрат на логистику</p>	<p>Обрабатывающие производства, добыча полезных ископаемых</p>

Технология	Основные преимущества для промышленности	Примеры применения
Технологии беспроводной связи	Системы технологической связи используются в промышленности, разного рода производствах, строительстве, для возможности позиционирования объектов и удаленного управления техникой	IT-отрасль: мобильные операторы ОАО «МТС», ОАО «Мегафон», ОАО «Вымпелком» и ОАО «Ростелеком». Перечисленные операторы занимают примерно 86 % рынка, при этом доля доходов ОАО «Ростелеком» составляет 25 % рынка, ОАО «МТС» – 24 %, ОАО «Мегафон» – 19 %, ОАО «Вымпелком» – 18 %
Технологии виртуальной (VR) и дополненной реальностей (AR)	<p>В целом приложения VR/AR для удаленной совместной работы можно разделить на четыре категории:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) обработка данных: эти решения AR в основном используются работниками склада для считывания штрих-кодов на контейнерах и предоставления информации о содержимом и месте назначения объекта; 2) удаленное обслуживание: эти решения VR/AR передают инструкции или изображения в виде обратной связи от удаленного сотрудника, который поставляет соответствующие данные, и могут служить в качестве руководства по ремонту в режиме реального времени; 3) расширенная сборка: VR/AR используется монтажниками для отслеживания сложных процессов и обеспечения того, чтобы все детали были собраны в нужном месте и последовательности; 4) удаленный осмотр: технологии VR/AR применяются специалистами для получения фотографий детали, которую необходимо изменить. Затем они передают эти данные соответствующему сотруднику в режиме реального времени 	Приложения технологий VR и AR для производственной сферы – дизайн новых продуктов. Технологии «смешанной» реальности могут значительно облегчить сборку конечной продукции, состоящей из множества элементов. (ПАО «Газпромнефть»)
Примечание – Составлено автором.		

Приложение Р
(справочное)

**Отраслевые программные комплексы и цифровые платформы,
реализуемые на территории Российской Федерации**

Наименование (отрасль)	Цифры	Регионы	Результаты
Программный комплекс сопровождения бурения нефтяных скважин «ГеоНафт» (нефтегазовая отрасль)	Стоимость внедрения – от 10 млн р. Стоимость сопровождения – от 1 млн р. в год. Срок от 2 мес.	Сахалинская, Иркутская, Волгоградская, Оренбургская, Саратовская, Калининградская области, Камчатский и Красноярский края, Ненецкий, Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский автономные округа	Снижение финансовых затрат на разработку месторождения – 30 %. Экономия расходов на содержание персонала – 20 %. Увеличение скорости строительства скважин – до 50 %
Комплекс цифровых технологий «Интеллектуальный карьер» (горнодобывающая отрасль)	Срок – от 6 мес. Стоимость – 20 % от стоимости оборудования и программного обеспечения	Республика Хакасия, Бурятия	Сокращение нетехнологических простоев – 10 %. Сокращение расходов на содержание персонала – до 15 %
Цифровая платформа оптовых закупок и сбыта продукции МСП «Supl.biz» (безотносительно к отрасли)	Базовый функционал – от 22 тыс. р. в квартал за подключение к системе и за полный доступ для продавцов. Бесплатно для покупателей. Срок – от 1 дня	г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская, Ленинградская, Свердловская, Новосибирская, Самарская области, Краснодарский край	Повышение эффективности оптовых закупок и сбыта продукции малых и средних промышленных предприятий за счет использования цифровой платформы электронной торговли. Снижение стоимости закупки – от 15 % до 40 %, снижение времени поиска оптимального поставщика – до 10 мин, снижение времени на размещение заказа – до 1 мин

Наименование (отрасль)	Цифры	Регионы	Результаты
Цифровая платформа учета закупок лома цветных и черных металлов «ЦУЗ.РФ» (металлургическая отрасль)	Стоимость процессинга 1,2–1,5 %, включая стоимость банковских комиссий. Срок – от 1 дня	Белгородская, Брянская, Владимирская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Костромская, Курская, Липецкая, Московская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Тульская, Ярославская, Архангельская, Вологодская, Калининградская, Ленинградская, Мурманская, Новгородская, Псковская, Курганская, Свердловская, Тюменская, Челябинская, Кировская, Нижегородская, Астраханская, Волгоградская, Ростовская, Оренбургская, Пензенская, Самарская, Саратовская, Ульяновская, Амурская, Магаданская, Сахалинская области, г. Москва, г. Санкт-Петербург, Ненецкий, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий, Чукотский автономные округа, Краснодарский, Пермский, Камчатский, Приморский, Хабаровский края, республики Саха (Якутия), Башкортостан, Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Удмуртская, Чувашская, Карелия, Коми, Адыгея, Калмыкия	Экономия до 10–15% по операционным расходам (банковские услуги, инкассация наличных средств, их охрана, логистика, хранение) за счет сокращения оборота наличных денежных средств
Облачная платформа для горнодобывающей промышленности «SKYEER» (горнодобывающая отрасль)	Стоимость – от 3 млн р. (стоимость указана за еженедельный мониторинг 1 объекта «под ключ»). Срок – от 1 мес.	Астраханская, Белгородская, Липецкая, Московская, Оренбургская области, республики Удмуртская, Чувашская, Ханты-Мансийский, Чукотский, Ямало-Ненецкий автономные округа, Забайкальский, Приморский края	Повышение эффективности деятельности предприятий горнодобывающей промышленности
«Неосинтез» (строительная отрасль)	Срок – от 6 мес. Стоимость – от 15 млн р.	г. Санкт-Петербург, г. Рязань, Курская, Ленинградская, Смоленская, Мурманская области, Ямало-Ненецкий автономный округ	Повышение эффективности управления сложными объектами промышленного и гражданского строительства за счет использования современной отечественной информационной системы управления жизненным циклом промышленного объекта

Наименование (отрасль)	Цифры	Регионы	Результаты
«АСК – Горная логистика» (горнодобывающая отрасль)	Срок – от 3 недель. Стоимость – 24 990 р. за 1 неисключительную лицензию (1 ТС)	Оренбургская, Челябинская, Амурская, Иркутская области, Республика Башкортостан, Хабаровский край	<p>Повышение эффективности управления работой карьерной техники на всех этапах открытых горных работ.</p> <p>Снижение издержек на эксплуатацию техники – до 15 %, повышение коэффициента технической готовности – до 7 %.</p> <p>Снижение объемов повторного бурения скважин – до 45 %.</p> <p>Повышение производительности парка техники – до 25 %.</p> <p>Снижение фактов хищения топлива до 95 %.</p> <p>Повышение уровня производительности труда за счет мониторинга и контроля работы сотрудников – до 30 %.</p> <p>Снижение количества несчастных случаев в результате нарушений регламентов за счет мониторинга и контроля передвижения сотрудников – до 20 %</p>
Цифровой советчик и система управления в реальном времени (безотносительно к отрасли)	Срок – от 1,5 мес. Стоимость – от 2 млн р.	г. Москва, Ленинградская, Челябинская области, Красноярский край, Республика Чувашия	<p>Повышение эффективности промышленного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> – снижение ошибок операторов установок – до 50 %; – снижение процента брака – на 10–20 %; – сокращение процедуры измерения брака на 30 %; – прирост выхода целевого продукта на 2–5 процентных пункта
Система мониторинга промышленного оборудования «Диспетчер» (безотносительно к отрасли)	Срок – от 1 мес. Стоимость – от 60 тыс. за станок	г. Москва, г. Санкт-Петербург, г. Екатеринбург, республики Татарстан, Башкортостан, Мордовия, Пермский, Ставропольский края, Самарская, Костромская, Нижегородская, Белгородская, Смоленская, Пензенская, Ярославская, Челябинская области	<p>Повышение эффективности промышленного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рост продолжительности полезной работы по станкам с ЧПУ на 20–30 %; – рост производительности труда до 70 %; – ускорение срока выпуска экспериментальной продукции на 10 %

Наименование (отрасль)	Цифры	Регионы	Результаты
Платформа интеллектуального анализа данных Clover SmartMaintenance (энергетическая, горнорудная промышленность, нефтегазовая отрасль)	Срок – от 3 мес. Стоимость – от 2 млн р.	51 регион РФ: Астраханская, Волгоградская, Ростовская, Сахалинская, Иркутская, Новосибирская, Томская, Омская, Тюменская, Свердловская, Кировская, Нижегородская, Оренбургская, Пензенская, Самарская, Саратовская, Ульяновская, Мурманская, Владимирская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Костромская, Курская, Московская, Орловская, Рязанская, Тамбовская, Тверская, Тульская, Ярославская области, г. Москва, Краснодарский, Забайкальский, Приморский, Пермский, Красноярский, Алтайский края, республики Бурятия, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкессия, Башкортостан, Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Удмуртская, Чувашия, Карелия, Адыгея, Калмыкия	Сокращение прямых затрат на ремонт за счет своевременного устранения дефектов и проведения восстановительных ремонтов на 5–8 %, снижение количества unplanned ремонтов – на 30–60 %, повышение готовности транспорта к эксплуатации на 4–10 %
Цифровая образовательная платформа «Цифровое производство» (безотносительно к отрасли)	Срок – от 6 дн. Стоимость – бесплатно	Все регионы РФ, 286 организаций, 9 тыс. пользователей	Повышение компетентности руководителей, специалистов, студентов в области применения цифровых технологий в промышленности: <ul style="list-style-type: none"> – знания о системах; – мониторинга промышленного оборудования, индустриальном применении; – робототехники, искусственного интеллекта, промышленной безопасности; – кейсах внедрения цифровых технологий на промышленных предприятиях; – стратегиях, оценке уровня цифровизации предприятий, необходимых ресурсах и постановке KPI для цифровизации производства

Наименование (отрасль)	Цифры	Регионы	Результаты
«Технологии фабрик будущего» (безотносительно к отрасли)	Срок – от 1 мес. Стоимость – от 0 р. (за возможность доступа к курсу и прохождение промежуточных тестов); от 1 000 р. (за возможность прохождения итогового экзамена и получения сертификата)	г. Санкт-Петербург, г. Москва, Тюменская, Ивановская, Новосибирская, Калининградская области, Республика Северная Осетия – Алания, Пермский край	<p>Повышение уровня компетенций сотрудников промышленных предприятий, органов государственной власти, а также студентов вузов, ссузов в области применения современных цифровых технологий в промышленности.</p> <p>Включение в образовательные программы вузов, ссузов практико-ориентированного курса, разработанного ведущими российскими специалистами в области цифровизации производства.</p> <p>Снижение расходов предприятия, органов власти на обучение сотрудников и их командирование к месту проведения обучения за счет реализации программы дистанционного обучения без отрыва от производства</p>
«1С:MES Оперативное управление производством» (безотносительно к отрасли)	Срок – от 4 мес. Стоимость – от 4 млн р.	г. Санкт-Петербург, Ярославская область	Повышение ритмичности производства; сокращение числа незапланированных разрывов партий на 15 %, сокращение необоснованного времени простоя производственного оборудования на 20 %, сокращение среднего времени выпуска изделий на 10 %, сокращение времени на переналадку оборудования на 15 %

Наименование (отрасль)	Цифры	Регионы	Результаты
«1С:PDM Управление инженерными данными» (безотносительно к отрасли)	Срок – от 1,5 мес. Стоимость от 1 млн р.	г. Санкт-Петербург	<p>Сокращение времени выхода изделия на рынок и повышение качества изделия – 20 %.</p> <p>Снижение временных затрат конструктора на поиск, копирование и архивирование данных – 25–30 %.</p> <p>Сокращение количества изменений изделия – 15 %.</p> <p>Сокращение срока проведения изменения конструкции изделия или технологии его производства – 40 %.</p> <p>Увеличение доли заимствованных или слегка измененных компонентов в изделии – до 80 %.</p> <p>Сокращение времени подготовки конструкторско-технологической документации – на 40 %</p>
<p>Примечание – Составлено автором по данным АНО «Цифра». – URL: https://data-economy.ru/regions (дата обращения: 12.04.2020).</p>			

Приложение С
(справочное)

Качественные показатели, входящие в состав частного синтетического показателя «уровень развития отраслевых комплексов и цифровых платформ» в регионах Российской Федерации

Наименование (отрасль)	Отраслевой / универсальный характер	Количество реализованных проектов	Стоимость	Срок внедрения
Программный комплекс сопровождения бурения нефтяных скважин «ГеоНафт»	1	11	10 млн р.	2 мес.
Комплекс цифровых технологий «Интеллектуальный карьер»	1	2	20 % от стоимости оборудования	2 мес.
Цифровая платформа учета закупок лома цветных и черных металлов «ЦУЗ.РФ»	1	63	Стоимость процессинга 1,2–1,5 % от стоимости оборудования	1 день
Цифровая платформа оптовых закупок и сбыта продукции МСП «Supl.biz»	0,5	8	22 тыс. р. в квартал	1 день
Облачная платформа для горнодобывающей промышленности «SKYEER»	1	12	3 млн р.	1 мес.
«АСК – Горная логистика»	1	6	24,99 тыс. р.	3 недели
«Неосинтез»	1	7	15 млн р.	6 мес.
Цифровой советчик и система управления в реальном времени	0,5	5	2 млн р.	1,5 мес.
Система мониторинга промышленного оборудования «Диспетчер»	1	16	60 тыс. р.	1 мес.
Платформа интеллектуального анализа данных Clover SmartMaintenance	1	51	2 млн р.	3 мес.
Цифровая образовательная платформа «Цифровое производство»	0,5	85	Бесплатно	6 дней
«Технологии фабрик будущего»	0,5	9	Бесплатно	1 мес.
«1С:MES Оперативное управление производством»	1	2	4 млн р.	4 мес.
«1С:PDM Управление инженерными данными»	1	1	1 млн р.	1,5 мес.
Примечание – Составлено автором.				

Приложение Т
(справочное)

**Результаты квантификации качественных показателей, входящих в состав частного синтетического показателя
«уровень развития отраслевых комплексов и цифровых платформ» в регионах Российской Федерации**

Номер	Субъект Российской Федерации	Реализуемые отраслевые программные комплексы и цифровые платформы											Преобразованное значение									Суммарное преобразованное значение	Ранг										
		Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYEER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«1С:MES Оперативное управление производством»	«1С:PDM Управление инженерными данными»	Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYEER»	«АСК – Горная логистика»			«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«1С:MES Оперативное управление производством»	«1С:PDM Управление инженерными данными»		
22	Архангельская область без автономного округа										1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,305755	1
32	Республика Крым										1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,305755	2
37	г. Севастополь										1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,305755	3
43	Чеченская Республика										1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,305755	4

Номер	Субъект Российской Федерации	Реализуемые отраслевые программные комплексы и цифровые платформы											Преобразованное значение											Суммарное преобразованное значение	Ранг						
		Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»	Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик			Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»
63	Тюменская область без автономных округов										1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,305755	5
65	Республика Алтай										1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,305755	6
66	Республика Тыва										1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,305755	7
71	Кемеровская область										1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,305755	8
84	Еврейская автономная область										1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,305755	9
67	Республика Хакасия		1								1				0	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,31295	10
76	Республика Саха (Якутия)		1								1				0	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,31295	11
80	Хабаровский край					1					1				0	0	0	0	0	0,022	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,327338	12
42	Республика Северная Осетия – Алания										1	1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0,032	0	0	0,338129	13

Номер	Субъект Российской Федерации	Реализуемые отраслевые программные комплексы и цифровые платформы											Преобразованное значение											Суммарное преобразованное значение	Ранг						
		Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»	Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик			Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»
44	Ставропольский край							1		1					0	0	0	0	0	0	0	0	0,058	0	0,306	0	0	0	0,363309	14	
38	Республика Дагестан									1	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,489209	15	
39	Республика Ингушетия									1	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,489209	16	
40	Кабардино-Балкарская Республика									1	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,489209	17	
41	Карачаево-Черкесская Республика									1	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,489209	18	
68	Алтайский край									1	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,489209	19	
73	Омская область									1	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,489209	20	
74	Томская область									1	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,489209	21	
75	Республика Бурятия		1							1	1				0	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,496403	22	
33	Краснодарский край				1					1	1				0	0	0	0,029	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,517986	23	
2	Брянская область			1							1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,532374	24

Номер	Субъект Российской Федерации	Реализуемые отраслевые программные комплексы и цифровые платформы											Преобразованное значение											Суммарное преобразованное значение	Ранг						
		Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»	Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик			Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»
20	Республика Коми			1							1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,532374	25
21	Ненецкий автономный округ			1							1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,532374	26
23	Вологодская область			1							1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,532374	27
27	Новгородская область			1							1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,532374	28
28	Псковская область			1							1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,532374	29
59	Курганская область			1							1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,532374	30
77	Забайкальский край					1				1	1				0	0	0	0	0,043	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,532374	31
82	Магаданская область			1							1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,532374	32
69	Красноярский край	1						1	1	1					0,04	0	0	0	0	0	0	0	0,018	0	0,183	0,306	0	0	0	0,546763	33
70	Иркутская область	1				1			1	1					0,04	0	0	0	0	0,022	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,55036	34
72	Новосибирская область			1					1	1	1				0	0	0	0,029	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0,032	0	0	0,55036	35

Номер	Субъект Российской Федерации	Реализуемые отраслевые программные комплексы и цифровые платформы											Преобразованное значение											Суммарное преобразованное значение	Ранг						
		Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»	Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик			Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»
81	Амурская область			1		1					1				0	0	0,227	0	0	0,022	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,553957	36
78	Камчатский край	1		1							1				0,04	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,571942	37
9	Липецкая область			1		1					1				0	0	0,227	0	0,043	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,57554	38
85	Чукотский автономный округ			1		1					1				0	0	0,227	0	0,043	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,57554	39
24	Калининградская область	1		1							1	1			0,04	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,306	0,032	0	0	0,604317	40
25	Ленинградская область			1	1			1	1		1				0	0	0,227	0,029	0	0	0,025	0,018	0	0	0	0,306	0	0	0	0,604317	41
13	Смоленская область			1				1	1		1				0	0	0,227	0	0	0	0,025	0	0,058	0	0	0,306	0	0	0	0,615108	42
61	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	1		1		1					1				0,04	0	0,227	0	0,043	0	0	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,615108	43
64	Челябинская область			1		1		1	1		1				0	0	0,227	0	0	0,022	0	0,018	0,058	0	0	0,306	0	0	0	0,629496	44
1	Белгородская область			1		1			1		1				0	0	0,227	0	0,043	0	0	0	0	0,058	0	0,306	0	0	0	0,633094	45

Номер	Субъект Российской Федерации	Реализуемые отраслевые программные комплексы и цифровые платформы											Преобразованное значение											Суммарное преобразованное значение	Ранг					
		Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»	Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик			Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»
62	Ямало-Ненецкий автономный округ	1		1		1		1			1			0,04	0	0,227	0	0,043	0	0,025	0	0	0	0	0,306	0	0	0	0,640288	46
29	г. Санкт-Петербург			1	1		1		1		1	1	1	0	0	0,227	0,029	0	0	0,025	0	0,058	0	0,306	0,032	0,007	0,004	0,68705	47	
3	Владимирская область			1						1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	48
4	Воронежская область			1						1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	49
6	Калужская область			1						1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	50
11	Орловская область			1						1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	51
14	Тамбовская область			1						1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	52
15	Тверская область			1						1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	53
16	Тульская область			1						1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	54
19	Республика Карелия			1						1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	55
30	Республика Адыгея			1						1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	56

Номер	Субъект Российской Федерации	Реализуемые отраслевые программные комплексы и цифровые платформы											Преобразованное значение											Суммарное преобразованное значение	Ранг						
		Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»	Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик			Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»
31	Республика Калмыкия			1						1	1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	57
34	Астраханская область			1						1	1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	58
36	Ростовская область			1						1	1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	59
46	Республика Марий Эл			1						1	1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	60
52	Кировская область			1						1	1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	61
58	Ульяновская область			1						1	1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,715827	62
8	Курская область			1				1		1	1				0	0	0,227	0	0	0	0,025	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,741007	63
12	Рязанская область			1				1		1	1				0	0	0,227	0	0	0	0,025	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,741007	64
26	Мурманская область			1				1		1	1				0	0	0,227	0	0	0	0,025	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,741007	65
5	Ивановская область			1						1	1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0,032	0	0	0,748201	66
35	Волгоградская область	1		1						1	1			0,04	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,755396	67

Номер	Субъект Российской Федерации	Реализуемые отраслевые программные комплексы и цифровые платформы											Преобразованное значение											Суммарное преобразованное значение	Ранг						
		Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»	Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик			Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»
57	Саратовская область	1		1						1	1				0,04	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,755396	68
83	Сахалинская область	1		1						1	1				0,04	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,755396	69
49	Удмуртская Республика			1		1				1	1				0	0	0,227	0	0,043	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,758993	70
79	Приморский край			1		1				1	1				0	0	0,227	0	0,043	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,758993	71
7	Костромская область			1						1	1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0,058	0,183	0,306	0	0	0	0,773381	72
47	Республика Мордовия			1						1	1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0,058	0,183	0,306	0	0	0	0,773381	73
48	Республика Татарстан			1						1	1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0,058	0,183	0,306	0	0	0	0,773381	74
53	Нижегородская область			1						1	1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0,058	0,183	0,306	0	0	0	0,773381	75
55	Пензенская область			1						1	1	1			0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0,058	0,183	0,306	0	0	0	0,773381	76
17	Ярославская область			1						1	1	1	1		0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0,058	0,183	0,306	0	0,007	0	0,780576	77
10	Московская область			1	1	1				1	1				0	0	0,227	0,029	0,043	0	0	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,78777	78

Номер	Субъект Российской Федерации	Реализуемые отраслевые программные комплексы и цифровые платформы											Преобразованное значение											Суммарное преобразованное значение	Ранг					
		Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»	Комплекс «ГеоНафт»	«Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYBER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик			Система «Диспетчер»	Clover SmartMaintenance	«Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»
45	Республика Башкортостан			1		1		1	1	1					0	0	0,227	0	0	0,022	0	0	0,058	0,183	0,306	0	0	0	0,794964	79
56	Самарская область			1	1			1	1	1					0	0	0,227	0,029	0	0	0	0	0,058	0,183	0,306	0	0	0	0,802158	80
60	Свердловская область			1	1			1	1	1					0	0	0,227	0,029	0	0	0	0	0,058	0,183	0,306	0	0	0	0,802158	81
51	Пермский край			1				1	1	1	1				0	0	0,227	0	0	0	0	0	0,058	0,183	0,306	0,032	0	0	0,805755	82
54	Оренбургская область	1		1		1	1		1	1				0,04	0	0,227	0	0,043	0,022	0	0	0	0,183	0,306	0	0	0	0,820144	83	
50	Чувашская Республика			1		1		1	1	1					0	0	0,227	0	0,043	0	0	0,018	0,058	0,183	0,306	0	0	0	0,834532	84
18	г. Москва			1	1			1	1	1	1				0	0	0,227	0,029	0	0	0	0,018	0,058	0,183	0,306	0,032	0	0	0,852518	85

Примечание – Рассчитано автором.

Приложение У
(справочное)

Расчеты для построения рисунка 31

Регион	Количество отраслевых программных комплексов и цифровых платформ, реализуемые на территории субъекта	Номер	Комплекс «ГеоНафт»	Комплекс «Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYEER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Платформа Clover SmartMaintenance	Платформа «Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«IC:MES Оперативное управление производством»	«IC:PDM Управление инженерными данными»
Алтайский край	2	68										1	1			
Амурская область	3	81			1			1					1			
Архангельская область	1	22											1			
Астраханская область	3	34			1							1	1			
Белгородская область	4	1			1		1				1		1			
Брянская область	2	2			1								1			
Владимирская область	3	3			1							1	1			
Волгоградская область	4	35	1		1							1	1			
Вологодская область	2	23			1								1			
Воронежская область	3	4			1							1	1			
г. Москва	7	18			1	1				1	1	1	1	1		
г. Санкт-Петербург	8	29			1	1			1		1		1	1	1	1
г. Севастополь	1	37											1			
Еврейская автономная область	1	84											1			
Забайкальский край	3	77					1					1	1			
Ивановская область	4	5			1							1	1	1		
Иркутская область	4	70	1					1				1	1			
Кабардино-Балкарская Республика	2	40										1	1			
Калининградская область	4	24	1		1								1	1		

Регион	Количество отраслевых программных комплексов и цифровых платформ, реализуемые на территории субъекта	Номер	Комплекс «ГеоНафт»	Комплекс «Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYEER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Платформа Clover SmartMaintenance	Платформа «Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«1С:MES Оперативное управление производством»	«1С:PDM Управление инженерными данными»
Калужская область	3	6			1							1	1			
Камчатский край	3	78	1		1								1			
Карачаево-Черкесская Республика	2	41										1	1			
Кемеровская область	1	71											1			
Кировская область	3	52			1							1	1			
Костромская область	4	7			1						1	1	1			
Краснодарский край	3	33				1						1	1			
Красноярский край	4	69	1							1		1	1			
Курганская область	2	59			1								1			
Курская область	4	8			1				1			1	1			
Ленинградская область	5	25			1	1			1	1			1			
Липецкая область	3	9			1		1						1			
Магаданская область	2	82			1								1			
Московская область	5	10			1	1	1					1	1			
Мурманская область	4	26			1				1			1	1			
Ненецкий автономный округ	2	21			1								1			
Нижегородская область	4	53			1						1	1	1			
Новгородская область	2	27			1								1			
Новосибирская область	4	72				1						1	1	1		
Омская область	2	73										1	1			
Оренбургская область	6	54	1		1		1	1				1	1			
Орловская область	3	11			1							1	1			
Пензенская область	4	55			1						1	1	1			
Пермский край	5	51			1						1	1	1	1		
Приморский край	4	79			1		1					1	1			
Псковская область	2	28			1								1			

Регион	Количество отраслевых программных комплексов и цифровых платформ, реализуемые на территории субъекта	Номер	Комплекс «ГеоНафт»	Комплекс «Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYEER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Платформа Clover SmartMaintenance	Платформа «Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«1С:MES Оперативное управление производством»	«1С:PDM Управление инженерными данными»
Республика Адыгея	3	30			1							1	1			
Республика Алтай	1	65											1			
Республика Башкортостан	5	45			1			1			1	1	1			
Республика Бурятия	3	75		1								1	1			
Республика Дагестан	2	38										1	1			
Республика Ингушетия	2	39										1	1			
Республика Калмыкия	3	31			1							1	1			
Республика Карелия	3	19			1							1	1			
Республика Коми	2	20			1								1			
Республика Крым	1	32											1			
Республика Марий Эл	3	46			1							1	1			
Республика Мордовия	4	47			1						1	1	1			
Республика Саха (Якутия)	2	76		1									1			
Республика Татарстан	2	42											1	1		
Республика Тыва	4	48			1						1	1	1			
Удмуртская Республика	1	66											1			
Республика Хакасия	2	67		1									1			
Республика Чувашия	3	36			1							1	1			
Ростовская область	4	12			1				1			1	1			
Рязанская область	5	56			1	1					1	1	1			
Самарская область	4	57	1		1							1	1			
Саратовская область	4	83	1		1							1	1			
Сахалинская область	5	60			1	1					1	1	1			
Свердловская область	4	13			1				1		1		1			
Северная Осетия – Алания	2	44									1		1			
Смоленская область	3	14			1							1	1			

Регион	Количество отраслевых программных комплексов и цифровых платформ, реализуемые на территории субъекта	Номер	Комплекс «ГеоНафт»	Комплекс «Интеллектуальный карьер»	Платформа «ЦУЗ.РФ»	Платформа «Supl.biz»	Платформа «SKYEER»	«АСК – Горная логистика»	«Неосинтез»	Цифровой советчик	Система «Диспетчер»	Платформа Clover SmartMaintenance	Платформа «Цифровое производство»	«Технологии фабрик будущего»	«1С:MES Оперативное управление производством»	«1С:PDM Управление инженерными данными»
Ставропольский край	3	15			1							1	1			
Тамбовская область	2	74										1	1			
Тверская область	3	16			1							1	1			
Томская область	1	63											1			
Тульская область	4	49			1	1						1	1			
Тюменская область	3	58			1							1	1			
Ульяновская область	2	80						1					1			
Хабаровский край	4	61	1		1	1							1			
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	5	64			1			1		1	1		1			
Челябинская область	1	43											1			
Чеченская республика	6	50			1	1				1	1	1	1			
Чукотский автономный округ	3	85			1	1							1			
Ямало-Ненецкий автономный округ	5	62	1		1	1		1					1			
Ярославская область	5	17			1						1	1	1		1	
Примечание – Рассчитано автором.																

Приложение Ф
(справочное)

Расчет синтетического показателя «уровень технологического развития промышленной структуры субъектов Российской Федерации» (ось X)

Субъект Российской Федерации	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Отраслевые программные комплексы и цифровые платформы	Итог	Итоговый синтетический показатель (ранг) по оси X
Карачаево-Черкесская Республика	4	7	18	9,666666667	7
Чеченская Республика	29	14	4	15,66666667	8
г. Севастополь	14	12	3	9,666666667	9
Еврейская автономная область	1	8	9	6	10
Республика Северная Осетия – Алания	15	5	13	11	11
Республика Тыва	2	1	7	3,333333333	12
Амурская область	1	17	36	18	13
Республика Крым	1	6	2	3	1
Костромская область	16	42	72	43,33333333	42
Республика Ингушетия	–	2	16	9	43
Курганская область	17	33	30	26,66666667	22
Республика Марий Эл	15	26	60	33,66666667	28
Тамбовская	8	54	52	38	33

Субъект Российской Федерации	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Отраслевые программные комплексы и цифровые платформы	Итог	Итоговый синтетический показатель (ранг) по оси X
Псковская область	7	39	29	25	34
Орловская область	19	43	51	37,66666667	32
Кировская область	5	56	61	40,66666667	38
Республика Бурятия	18	21	22	20,33333333	39
Курская область	4	44	63	37	31
Республика Мордовия	32	60	73	55	32
Смоленская область	28	38	42	36	30
Республика Коми	2	22	25	16,33333333	31
Ненецкий автономный округ	3	3	26	10,66666667	32
Кабардино-Балкарская Республика	12	11	17	13,33333333	33
Республика Калмыкия	59	4	57	40	36
Республика Дагестан	34	30	15	26,33333333	21
Алтайский край	9	52	19	26,66666667	22
Астраханская область	–	18	58	38	33
Омская область	36	68	20	41,33333333	39
Ивановская область	41	24	66	43,66666667	43
Забайкальский край	26	29	31	28,66666667	22
Калининградская область	20	28	40	29,33333333	23
Республика Саха (Якутия)	11	25	11	15,66666667	12
Сахалинская область	25	20	69	38	33
Вологодская область	30	64	27	40,33333333	7

Субъект Российской Федерации	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Отраслевые программные комплексы и цифровые платформы	Итог	Итоговый синтетический показатель (ранг) по оси X
Волгоградская область	5	59	67	43,66666667	43
Тульская область	27	75	54	52	44
Республика Алтай	–	9	6	7,5	45
Магаданская область	24	19	32	25	20
Чукотский автономный округ	8	15	39	20,66666667	21
Республика Адыгея	–	10	56	33	27
Новосибирская область	56	62	35	51	49
Тверская область	21	67	53	47	45
Республика Хакасия	–	16	10	13	46
Ульяновская область	50	51	62	54,33333333	47
Приморский край	29	41	71	47	45
Саратовская область	47	77	68	64	62
Архангельская область без автономного округа	38	35	1	24,66666667	63
Ямало-Ненецкий автономный округ	31	71	46	49,33333333	48
Самарская область	55	80	80	71,66666667	65
Липецкая область	6	61	38	35	29
Камчатский край	13	13	37	21	30
Чувашская Республика	26	63	84	57,66666667	31
Кемеровская область	32	55	8	31,66666667	24
Брянская область	35	37	24	32	25
Новгородская область	44	49	28	40,33333333	37

Субъект Российской Федерации	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Отраслевые программные комплексы и цифровые платформы	Итог	Итоговый синтетический показатель (ранг) по оси X
Калужская область	58	69	50	59	38
Ростовская область	46	66	59	57	39
Республика Карелия	–	23	55	39	34
Пензенская область	42	40	76	52,66666667	35
Красноярский край	54	57	33	48	47
Мурманская область	26	34	65	41,66666667	40
Удмуртская Республика	39	73	70	60,66666667	41
Краснодарский край	45	70	23	46	44
Тюменская область без автономных округов	43	50	5	32,66666667	26
Томская область	33	47	21	33,66666667	28
Оренбургская область	10	27	83	40	36
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	22	48	43	37,66666667	32
Белгородская область	53	45	45	47,66666667	46
Владимирская область	40	72	48	53,33333333	47
Челябинская область	61	78	44	61	48
Рязанская область	23	32	64	39,66666667	35
Иркутская область	49	46	34	43	41
Ярославская область	48	65	77	63,33333333	42
Пермский край	51	76	82	69,66666667	64
Ленинградская область	37	36	41	38	33
Ставропольский край	–	31	14	22,5	34

Субъект Российской Федерации	Разработанные передовые производственные технологии	Используемые передовые производственные технологии	Отраслевые программные комплексы и цифровые платформы	Итог	Итоговый синтетический показатель (ранг) по оси X
Воронежская область	52	53	49	51,33333333	35
Хабаровский край	–	58	12	35	29
Московская область	63	83	78	74,66666667	67
Республика Башкортостан	–	81	79	80	70
Нижегородская область	60	84	75	73	66
Свердловская область	62	82	81	75	68
Республика Татарстан	57	74	74	68,33333333	63
г. Санкт-Петербург	64	79	47	63,33333333	61
г. Москва	65	85	85	78,33333333	69
Примечание – Рассчитано автором.					

Приложение X
(справочное)

Расчет синтетического показателя «уровень технологического развития субъекта Российской Федерации» (ось Y)

Субъект Российской Федерации	Группа «Информационные и коммуникационные технологии»	Группа «Наука и инновации»	Среднее	Итоговый синтетический показатель по оси Y (ранг)*
Карачаево-Черкесская Республика	3	11	7,0	1
Чеченская Республика	7	7	7,0	1
г. Севастополь	1	18	9,5	2
Еврейская автономная область	19	1	10,0	3
Республика Северная Осетия – Алания	6	15	10,5	4
Республика Тыва	23	4	13,5	5
Амурская область	9	20	14,5	6
Республика Крым	2	36	19,0	7
Костромская область	25	14	19,5	8
Республика Калмыкия	38	3	20,5	9
Брянская область	16	29	22,5	10
Республика Ингушетия	41	5	23,0	10
Республика Марий Эл	30	17	23,5	11
Курганская область	26	21	23,5	11
Тамбовская область	12	39	25,5	12
Псковская область	35	16	25,5	12
Орловская область	17	35	26,0	13
Кировская область	13	44	28,5	14
Республика Бурятия	32	27	29,5	15
Курская область	10	50	30	16
Республика Мордовия	18	43	30,5	17
Смоленская область	39	24	31,5	18
Республика Коми	21	42	31,5	18
Ненецкий автономный округ	61	2	31,5	18

Субъект Российской Федерации	Группа «Информационные и коммуникационные технологии»	Группа «Наука и инновации»	Среднее	Итоговый синтетический показатель по оси Y (ранг)*
Кабардино-Балкарская Республика	45	19	32	19
Ивановская область	34	32	33	20
Астраханская область	33	33	33	20
Республика Дагестан	28	38	33	20
Алтайский край	11	55	33	20
Омская область	4	62	33	20
Калининградская область	42	26	34	21
Забайкальский край	55	13	34	21
Республика Саха (Якутия)	29	41	35	22
Сахалинская область	47	23	35	22
Тульская область	15	56	35,5	23
Вологодская область	43	28	35,5	23
Волгоградская область	5	66	35,5	23
Республика Алтай	67	8	37,5	24
Магаданская область	54	22	38	25
Чукотский автономный округ	68	10	39	26
Республика Адыгея	70	9	39,5	27
Новосибирская область	8	72	40	28
Тверская область	31	51	41	29
Ульяновская область	22	61	41,5	30
Республика Хакасия	77	6	41,5	30
Приморский край	24	60	42	31
Саратовская область	20	65	42,5	32
Архангельская область без автономного округа	53	37	45	33
Ямало-Ненецкий автономный округ	78	12	45	34
Самарская область	14	78	46	35
Липецкая область	59	34	46,5	36
Камчатский край	64	31	47,5	37
Чувашская Республика	52	46	49	38
Кемеровская область	51	48	49,5	39
Новгородская область	73	30	51,5	40
Калужская область	37	67	52	41

Субъект Российской Федерации	Группа «Информационные и коммуникационные технологии»	Группа «Наука и инновации»	Среднее	Итоговый синтетический показатель по оси Y (ранг)*
Ростовская область	27	77	52	41
Пензенская область	50	57	53,5	42
Республика Карелия	83	25	54	42
Красноярский край	36	73	54,5	43
Мурманская область	65	45	55	44
Удмуртская Республика	57	53	55	44
Краснодарский край	44	70	57	45
Тюменская область без автономных округов	46	69	57,5	46
Томская область	40	75	57,5	46
Оренбургская область	71	47	59	47
Белгородская область	66	54	60	48
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	80	40	60	48
Владимирская область	58	63	60,5	49
Челябинская область	48	74	61	49
Рязанская область	75	49	62	50
Ярославская область	56	68	62	50
Иркутская область	60	64	62	50
Пермский край	49	79	64	51
Ленинградская область	74	58	66	52
Воронежская область	63	71	67	53
Ставропольский край	82	52	67	53
Хабаровский край	81	59	70	54
Московская область	62	81	71,5	55
Республика Башкортостан	72	76	74	56
Нижегородская область	69	83	76	57
Свердловская область	76	80	78	58
Республика Татарстан	79	82	80,5	59
г. Санкт-Петербург	84	84	84	60
г. Москва	85	85	85	61

Примечание – Рассчитано автором.

* Минимальное значение ранга соответствует минимальному значению показателя.

Приложение Ц
(справочное)

Итоговые ранги по осям X и Y

Субъект Российской Федерации	Ранг	
	ось X	ось Y
Карачаево-Черкесская Республика	7	1
Чеченская Республика	8	1
г. Севастополь	9	2
Еврейская автономная область	10	3
Республика Северная Осетия – Алания	11	4
Республика Тыва	12	5
Амурская область	13	6
Республика Крым	1	7
Костромская область	42	8
Республика Ингушетия	43	10
Курганская область	22	11
Республика Марий Эл	28	11
Тамбовская	33	12
Псковская область	34	12
Орловская область	32	13
Кировская область	38	14
Республика Бурятия	39	15
Курская область	31	16
Республика Мордовия	32	17
Смоленская область	30	18
Республика Коми	31	18
Ненецкий автономный округ	32	18
Кабардино-Балкарская Республика	33	19
Республика Калмыкия	36	20
Республика Дагестан	21	20
Алтайский край	22	20
Астраханская область	33	20

Субъект Российской Федерации	Ранг	
	ось X	ось Y
Омская область	39	20
Ивановская область	43	20
Забайкальский край	22	21
Калининградская область	23	21
Республика Саха (Якутия)	12	22
Сахалинская область	33	22
Вологодская область	7	23
Волгоградская область	43	23
Тульская область	44	23
Республика Алтай	45	24
Магаданская область	20	25
Чукотский автономный округ	21	26
Республика Адыгея	27	27
Новосибирская область	49	28
Тверская область	45	29
Республика Хакасия	46	30
Ульяновская область	47	30
Приморский край	45	31
Саратовская область	62	32
Архангельская область без автономного округа	63	33
Ямало-Ненецкий автономный округ	48	34
Самарская область	65	35
Липецкая область	29	36
Камчатский край	30	37
Чувашская Республика	31	38
Кемеровская область	24	39
Брянская область	25	40
Новгородская область	37	40
Калужская область	38	41
Ростовская область	39	41
Республика Карелия	34	42
Пензенская область	35	42
Красноярский край	47	43
Мурманская область	40	44

Субъект Российской Федерации	Ранг	
	ось X	ось Y
Удмуртская Республика	41	44
Краснодарский край	44	45
Тюменская область без автономных округов	26	46
Томская область	28	46
Оренбургская область	36	47
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	32	48
Белгородская область	46	48
Владимирская область	47	49
Челябинская область	48	49
Рязанская область	35	50
Иркутская область	41	50
Ярославская область	42	50
Пермский край	64	51
Ленинградская область	33	52
Ставропольский край	34	53
Воронежская область	35	53
Хабаровский край	29	54
Московская область	67	55
Республика Башкортостан	70	56
Нижегородская область	66	57
Свердловская область	68	58
Республика Татарстан	63	59
г. Санкт-Петербург	61	60
г. Москва	69	61
Примечание – Рассчитано автором.		

Приложение III
(справочное)

Итоги применения коэффициентного метода анализа технологического развития Пермского края

Отрасль	Количество предприятий, создающих высокопроизводительные рабочие места	Число проектов, направленных на модернизацию производства	Наличие отраслевого кластера	Количество участников	Балл	Ранг	Отрасль	Общая выручка предприятий отрасли, р.	Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %	Ранг	Ранговый коэффициент высокопроизводительности отрасли	Номер
IT	0		3	110	113	9	IT	4 586 577	0,3	2	4,50	8
Деревообрабатывающая	0				0	1	Деревообрабатывающая	2 870 215	0,2	1	1,00	9
Легкая промышленность	1				1	2	Легкая промышленность	9 795 036	0,6	3	0,67	7
Машиностроительная	19	4	2	26	51	8	Машиностроительная	70 743 172	4,7	7	1,14	4
Металлургическая	8		1	18	27	7	Металлургическая	78 805 931	5,2	8	0,88	3
Нефтегазовая	2				2	3	Нефтегазовая	922 478 363	61,2	10	0,30	1
Пищевая	12				12	5	Пищевая	48 391 277	3,2	6	0,83	6
Строительная	6				6	4	Строительная	35 754 714	2,4	5	0,80	10
Фармацевтическая	1	1	1	18	21	6	Фармацевтическая	3 064 714	0,2	1	6,00	11

Отрасль	Количество предприятий, создающих высокопроизводительные рабочие места	Число проектов, направленных на модернизацию производства	Наличие отраслевого кластера	Количество участников	Балл	Ранг	Отрасль	Общая выручка предприятий отрасли, р.	Доля выручки предприятий отрасли в общей выручке предприятий всех отраслей, %	Ранг	Ранговый коэффициент высокопроизводительности отрасли	Номер
Химическая	12		1	14	27	7	Химическая	306 498 867	20,3	9	0,78	2
Целлюлозно-бумажная	2				2	3	Целлюлозно-бумажная	24 898 863	1,7	4	0,75	5
	63	5	8	186	262		Общая выручка предприятий всех отраслей	1 507 887 729	100,0			
Примечание – Рассчитано автором.												

Приложение Ш
(справочное)

**Расчет коэффициента трансформации добывающих и перерабатывающих отраслей
субъектов Российской Федерации**

Таблица Ш.1 – Расчет коэффициента трансформации добывающих и перерабатывающих отраслей субъектов Российской Федерации

Добывающие производства	Прогнозная функция	Интеграл по модулю	Коэффициент трансформации	x	y	1/2xy
Тамбовская область	$y = -1,1227x^2 + 27,048x$	13,14	0,06636	38	25,5	484,5
Орловская область	$y = -1,7278x^2 + 34,208x$	16,52	0,03971	37,6	26	488,8
Республика Мордовия	$y = -3,4847x^2 + 54,071x$	25,87	0,09511	55	30,5	838,75
Кабардино-Балкарская Республика	$y = -0,3899x^2 + 27,48x$	13,61	0,06381	13,33	32	213,28
г. Севастополь	$y = 24,765x$	3,09	0,06706	9,5	9,7	46,075
Костромская область	$y = -1,2446x^2 + 47,404x$	23,2	0,13810	43,3	19,50	422,175
Брянская область	$y = -3,8016x^2 + 73,687x$	9,05	0,07240	32	22,5	360
Республика Марий Эл	$y = 0,6154x^2 + 41,262x$	9,05	0,05877	33,7	23,5	395,975
Вологодская область	$y = -1,1234x^2 + 64,493x$	8,014	0,09955	40,33	35,5	715,8575
Республика Северная Осетия – Алания	$y = -2,3984x^2 + 79,582x$	6,32	0,10944	11	10,5	57,75
Чувашская Республика	$y = -3,0991x^2 + 108,96x$	53,44	0,09073	57,6	49	1411,2
Ивановская область	$y = -5,518x^2 + 138,15x$	67,23	0,15635	43,67	33	720,555

Добывающие производства	Прогнозная функция	Интеграл по модулю	Коэффициент трансформации	x	y	1/2xy
Кировская область	$y = -0,9439x^2 + 105,27x$	52,32	0,19669	40,67	14	284,69
Псковская область	$y = 5,9947x^2 + 38,066x$	21,031	0,10309	25	25,5	318,75
Республика Ингушетия	$y = -3,8561x^2 + 150,66x$	18,67	0,08684	9	23	103,5
Ярославская область	$y = -5,7498x^2 + 174,8x$	85,48	0,08141	63,33	62	1963,23
Тверская область	$y = -15,462x^2 + 280,6x$	135,15	0,20713	47	41	963,5
Пензенская область	$y = -22,382x^2 + 342,58x$	133,3	0,18136	52,66	53,5	1408,655
Республика Алтай	$y = 15,539x^2 - 23,771x$	9,3	0,06613	7,5	37,5	140,625
Новгородская область	$y = -5,2637x^2 + 258,56x - 415,41$	175,6	0,16909	40,33	51,5	1038,498
Смоленская область	$y = 14,475x^2 + 303,29x$	38,51	0,14263	36	31,5	567
Нижегородская область	$y = -13,168x^2 + 298,76x$	36,8	0,08976	73	76	2774
Республика Калмыкия	$y = -6,0396x^2 + 261,89x + 438,73$	45,18	0,11020	40	20,5	410
Рязанская область	$y = -20,413x^2 + 406,45x$	159,65	0,18246	39,67	62	1229,77
Республика Адыгея	$y = 1,2981x^2 + 197,07x$	93,23	0,14305	33	39,5	651,75
Еврейская автономная область	$y = 76,979x^2 - 548,79x$	6,08	0,20267	6	10	30
Карачаево-Черкесская Республика	$y = -5,2452x^2 + 275,4x$	4,13	0,12203	9,67	7	33,845
Курганская область	$y = -3,5095x^2 + 293,39x$	45,42	0,14478	26,7	23,5	313,725
Владимирская область	$y = 1,42x^2 + 313,04x$	190,02	0,11877	53,33	60	1599,9
Калужская область	$y = -10,261x^2 + 424,07x$	208,614	0,13599	59	52	1534
Республика Дагестан	$y = 832,17\ln(x) + 1683$	83,85	0,19323	26,3	33	433,95
Тульская область	$y = -3,2129x^2 + 475,96x$	191,98	0,20800	52	35,5	923
Омская область	$y = 0,5027x^2 - 22645x + 3964,1$	169,9	0,24932	41,3	33	681,45
Алтайский край	$y = -43,987x^2 + 977,19x$	120,315	0,27351	26,66	33	439,89
Липецкая область	$y = 142x^2 + 313,04x$	203,85	0,25051	35	46,5	813,75

Добывающие производства	Прогнозная функция	Интеграл по модулю	Коэффициент трансформации	x	y	1/2xy
Воронежская область	$y = -14,84x^2 + 710,72$	566,04	0,32918	51,33	67	1719,555
Чеченская Республика	$y = -48,629x^2 + 1028,1x$	5,13	0,32738	15,67	7	54,845
Ульяновская область	$y = -71,71x^2 + 1658,8x - 128,34$	415,91	0,36893	54,33	41,5	1127,348
Республика Тыва	$y = 7288,7\ln(x) - 5915,6$	8,03	0,36049	3,3	13,5	22,275
Ставропольский край	$y = 10,214x^2 + 306,01x + 4534,6$	272,63	0,36170	22,5	67	753,75
г. Санкт-Петербург	$y = 185,55x^2 - 994,56x + 1948,1$	1003,2	0,37716	63,33	84	2659,86
Архангельская область без автономного округа	$y = 266,52x^2 - 1426x$	167,145	0,30112	24,67	45	555,075
Камчатский край	$y = 84,29x^2 + 387,71x$	138,453	0,27760	21	47,5	498,75
Московская область	$y = -4,8475x^2 + 707,34x + 4671,7$	806,85	0,30225	74,67	71,5	2669,453
Республика Крым	$y = 138,65x^2 + 2825,7x$	6,94	0,31908	3	14,5	21,75
Ленинградская область	$y = -116,33x^2 + 2548,6x$	404,83	0,32283	38	66	1254
Приморский край	$y = -41,22x^2 + 1995,6x$	247,73	0,28087	42	42	882
Калининградская область	$y = -192,64x^2 + 3711,2x$	165,27	0,33180	29,3	34	498,1
Ростовская область	$y = -90,606x^2 + 3262,8x$	580,78	0,39189	57	52	1482
Саратовская область	$y = -25,104x^2 + 2825,7x$	506,82	0,37266	64	42,5	1360
Краснодарский край	$y = 132,49x^2 + 1689,9x$	429,17	0,32736	46	57	1311
Республика Хакасия	$y = 189,15x^2 + 1799,8x$	82,69	0,30654	13	41,5	269,75
Новосибирская область	$y = 127x^2 + 2366,1x$	301,05	0,42164	51	28	714
Челябинская область	$y = 287,02x^2 + 1552,5x$	871,92	0,46865	61	61	1860,5
Волгоградская область	$y = -203,54x^2 + 6741,7x$	410,02	0,52896	43,67	35,5	775,1425
Амурская область	$y = -108,7x^2 + 6527,5x$	55,07	0,42199	18	14,5	130,5
Чукотский автономный округ	$y = 33,315x^2 + 5191,9x$	175,68	0,43586	20,67	39	403,065
Хабаровский край	$y = 208,49x^2 + 3353,4x$	518,76	0,42348	35	70	1225

Добывающие производства	Прогнозная функция	Интеграл по модулю	Коэффициент трансформации	x	y	1/2xy
Республика Карелия	$y = -78,537x^2 + 6268x$	497,8	0,47274	39	54	1053
Курская область	$y = -112,15x^2 + 6618,6x$	240,5	0,43333	37	30	555
Забайкальский край	$y = 267,15x^2 + 3167,5x$	197,8	0,40584	28,67	34	487,39
Магаданская область	$y = 460,96x^2 + 2584,3x$	216,6	0,45600	25	38	475
Свердловская область	$y = -663,74x^2 + 13376x$	1334	0,45607	75	78	2925
Мурманская область	$y = -465,49x^2 + 14244x$	636,79	0,55570	41,67	55	1145,925
Белгородская область	$y = -469,08x^2 + 14902x$	595,2	0,41619	47,67	60	1430,1
Астраханская область	$y = 2091,4x^2 - 9135x$	274,58	0,43793	38	33	627
Тюменская область без автономных округов	$y = 1367,1x^2 - 1379x$	423,66	0,45106	32,67	57,5	939,2625
Республика Бурятия	$y = 6295,7x^2 - 48410x$	153,84	0,51303	20,33	29,5	299,8675
Удмуртская Республика	$y = -71,566x^2 + 16312x$	733,4	0,43958	60,67	55	1668,425
Томская область	$y = -595,47x^2 + 21649x$	431,39	0,44565	33,67	57,5	968,0125
Республика Башкортостан	$y = 67,927x^2 + 17945x$	1437,05	0,48549	80	74	2960
Самарская область	$y = 344,37x^2 + 1824x$	822,4	0,49891	71,67	46	1648,41
Ненецкий автономный округ	$y = -1169x^2 + 48711x$	87,6	0,52127	10,67	31,5	168,0525
Пермский край	$y = 230,51x^2 + 21033x$	1148	0,51493	69,67	64	2229,44
Иркутская область	$y = 3279,5x^2 - 5296,6x$	717,264	0,53808	43	62	1333
Республика Коми	$y = -396,06x^2 + 31130x$	125,98	0,48982	16,33	31,5	257,1975
Республика Саха (Якутия)	$y = -4052,3x^2 + 72039x$	129,38	0,47180	15,67	35,0	274,225
Красноярский край	$y = 2678,4x^2 + 8907,6x$	583,87	0,44638	48,00	54,5	1308
Оренбургская область	$y = -134,84x^2 + 23210x$	463,84	0,49345	40,00	47,0	940
Республика Татарстан	$y = -1404,5x^2 + 59652x$	1374,05	0,49960	68,33	80,5	2750,283
Сахалинская область	$y = 169,08x^2 + 60752x$	148,9	0,35622	38,00	22,0	418

Добывающие производства	Прогнозная функция	Интеграл по модулю	Коэффициент трансформации	x	y	1/2xy
Кемеровская область	$y = 1333,6x^2 + 47453x$	342,43	0,43687	31,67	49,5	783,8325
г. Москва	$y = 2890,1x^2 + 63678x$	1847	0,55482	78,33	85,0	3329,025
Ямало-Ненецкий автономный округ	$y = 6188,4x^2 + 66596x$	558,5	0,50319	49,33	45,0	1109,925
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	$y = -15319x^2 + 433896x$	547,7	0,48465	37,67	60,0	1130,1
Примечание – Рассчитано автором.						

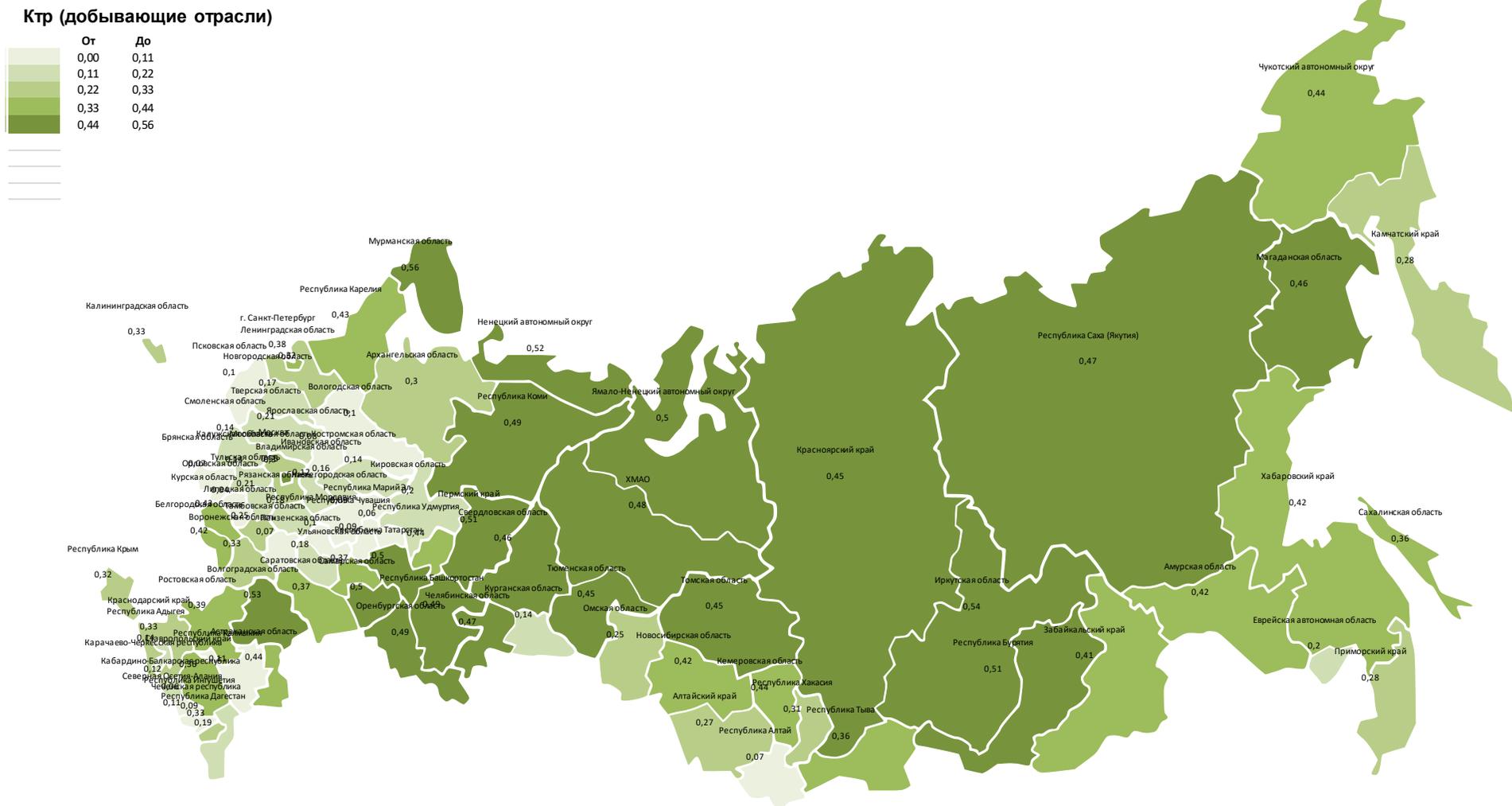


Рисунок Щ.1 – Коэффициент трансформации добывающих отраслей субъектов Российской Федерации

Таблица III.2 – Расчет коэффициент трансформации обрабатывающих отраслей субъектов Российской Федерации

Обрабатывающие производства	Прогнозная функция	Интеграл по модулю (предел)	Коэффициент трансформации	xg	yg	$1/2xgyg$
Тамбовская область	$y = 106,18x^2 + 9702,4x$	157,39	0,324850361	38	25,5	484,5
Орловская область	$y = -259,37x^2 + 13492x$	172,34	0,352577741	37,6	26	488,8
Республика Мордовия	$y = -253,37x^2 + 15570x$	131,98	0,157353204	55	30,5	838,75
Кабардино-Балкарская Республика	$y = -216,42x^2 + 5240,3x$	58,7	0,275225056	13,33	32	213,28
г. Севастополь	$y = 46517x^2 + 338,69x$	9,02	0,195767770	9,5	9,7	46,075
Костромская область	$y = -426,93x^2 + 14812x$	144,77	0,342914668	43,3	19,5	422,175
Брянская область	$y = 131,92x^2 + 13067x$	128,18	0,356055556	32	22,5	360
Республика Марий Эл	$y = -257,2x^2 + 11517x$	165,99	0,419193131	33,7	23,5	395,975
Вологодская область	$y = -1727,2x^2 + 64387x$	424,88	0,593525946	40,33	35,5	715,8575
Республика Северная Осетия – Алания	$y = -182,58x^2 - 3928x$	12,6	0,218181818	11	10,5	57,75
Чувашская Республика	$y = -1005,6x^2 + 25252x$	580,3	0,411210317	57,6	49	1411,2
Ивановская область	$y = -114,93x^2 + 11695x$	269,9	0,374572378	43,67	33	720,555
Кировская область	$y = -783,05x^2 + 24200x$	104,44	0,366855176	40,67	14	284,69
Псковская область	$y = -155,02x^2 + 9127,3x$	102,5	0,321568627	25	25,5	318,75
Республика Ингушетия	$y = -2,3917x^2 + 256,15x$	20,44	0,197487923	9	23	103,5
Ярославская область	$y = -485,46x^2 + 32599x$	1016,19	0,517611283	63,33	62	1963,23
Тверская область	$y = -321,87x^2 + 23500x$	469,14	0,486912299	47	41	963,5
Пензенская область	$y = -583,67x^2 + 20371x$	490,9	0,348488452	52,66	53,5	1408,655
Республика Алтай	$y = 12,418x^2 + 224,79x$	18,2	0,129422222	7,5	37,5	140,625
Новгородская область	$y = -863,39x^2 + 24295x$	436,55	0,420366924	40,33	51,5	1038,498

Обрабатывающие производства	Прогнозная функция	Интеграл по модулю (предел)	Коэффициент трансформации	xg	yg	1/2xgyg
Смоленская область	$y = -829,6x^2 + 23936x$	233,8	0,412345679	36	31,5	567
Нижегородская область	$y = -4183,3x^2 + 149783x$	1680,35	0,605749820	73	76	2774
Республика Калмыкия	$y = -12,169x^2 + 229,79x$	71,46	0,174292683	40	20,5	410
Рязанская область	$y = -159,32x^2 + 23310x$	727,6	0,591655350	39,67	62	1229,77
Республика Адыгея	$y = 114,02x^2 + 2293,7x$	158,9	0,243805140	33	39,5	651,75
Еврейская автономная область	$y = -16,466x^2 + 665,94x$	3,32	0,110666667	6	10	30
Карачаево-Черкесская Республика	$y = -136,37x^2 + 4334,1x$	5,41	0,159846358	9,67	7	33,845
Курганская область	$y = -281,98x^2 + 11090x$	108,42	0,345589290	26,7	23,5	313,725
Владимирская область	$y = -222,38x^2 + 34864x$	842,91	0,526851678	53,33	60	1599,9
Калужская область	$y = 1490,5x^2 + 32474x$	791,16	0,515749674	59	52	1534
Республика Дагестан	$y = -82,757x^2 + 3952,6x$	109,8	0,253024542	26,3	33	433,95
Тульская область	$y = 447,42x^2 + 41933x$	472,25	0,511646804	52	35,5	923
Омская область	$y = -2017x^2 + 89436x$	403	0,591386015	41,3	33	681,45
Алтайский край	$y = -713,35x^2 + 31758x$	191,8	0,436018095	26,66	33	439,89
Липецкая область	$y = -669,81x^2 + 57252x$	346,07	0,425278034	35	46,5	813,75
Воронежская область	$y = 124,88x^2 + 31160x$	974,4	0,566658234	51,33	67	1719,555
Чеченская Республика	$y = 53,673x^2 + 74,632$	13,4	0,244324916	15,67	7	54,845
Ульяновская область	$y = -272,5x^2 + 22532x$	594,87	0,527672257	54,33	41,5	1127,348
Республика Тыва	$y = -9,5718x^2 + 159,58$	3,19	0,143209877	3,3	13,5	22,275
Ставропольский край	$y = -240,46x^2 + 23987x$	388,12	0,514918740	22,5	67	753,75
г. Санкт-Петербург	$y = -6204,1x^2 + 265652x$	1604,44	0,603204680	63,33	84	2659,86
Архангельская область без автономного округа	$y = -116,48x^2 + 13681x$	221,4	0,398865018	24,67	45	555,075
Камчатский край	$y = 555,54x^2 + 552,37x$	62,44	0,125192982	21	47,5	498,75

Обрабатывающие производства	Прогнозная функция	Интеграл по модулю (предел)	Коэффициент трансформации	xg	yg	$1/2xgyg$
Московская область	$y = -4826,1x^2 + 240379x$	1614,76	0,604903065	74,67	71,5	2669,453
Республика Крым	$y = 856,17x^2 - 4955,6x$	6,16	0,283218391	3	14,5	21,75
Ленинградская область	$y = 1134,6x^2 + 58663x$	743,05	0,59254386	38	66	1254
Приморский край	$y = -716,22x^2 + 24477x$	355,42	0,402970522	42	42	882
Калининградская область	$y = -274,61x^2 + 41657x$	251,9	0,505721743	29,3	34	498,1
Ростовская область	$y = -263,47x^2 + 63222x$	710,9	0,479689609	57	52	1482
Саратовская область	$y = -460,81x^2 + 33972x$	549,45	0,404007353	64	42,5	1360
Краснодарский край	$y = 1437,2x^2 + 52468x$	673,55	0,513768116	46	57	1311
Республика Хакасия	$y = -321,63x^2 + 10873x$	54,26	0,201149212	13	41,5	269,75
Новосибирская область	$y = -241,62x^2 + 39000x$	381,98	0,534985994	51	28	714
Челябинская область	$y = -4577,6x^2 + 160398x$	933,6	0,501800591	61	61	1860,5
Волгоградская область	$y = -1318,9x^2 + 73474x$	366,9	0,473332323	43,67	35,5	775,1425
Амурская область	$y = -93,402x^2 + 3629,5x$	18,12	0,138850575	18	14,5	130,5
Чукотский автономный округ	$y = -5,7631x^2 + 139,46x$	67,81	0,168235892	20,67	39	403,065
Хабаровский край	$y = -399,8x^2 + 20621x$	413,35	0,337428571	35	70	1225
Республика Карелия	$y = -102,37x^2 + 8543,2x$	383,52	0,364216524	39	54	1053
Курская область	$y = -105,46x^2 + 14781x$	166,17	0,299405405	37	30	555
Забайкальский край	$y = -74,989x^2 + 2889,6x$	82,87	0,170028109	28,67	34	487,39
Магаданская область	$y = -37,597x^2 + 781,84x$	74,6	0,157052632	25	38	475
Свердловская область	$y = -39,32,2x^2 + 186602x$	1574	0,538119658	75	78	2925
Мурманская область	$y = -94,875x^2 + 13492x$	421,13	0,367502236	41,67	55	1145,925
Белгородская область	$y = -524,17x^2 + 55870x$	714,42	0,499559471	47,67	60	1430,1
Астраханская область	$y = -460,48x^2 + 10322x$	148,4	0,236682616	38	33	627

Обрабатывающие производства	Прогнозная функция	Интеграл по модулю (предел)	Коэффициент трансформации	xg	yg	$1/2xgyg$
Тюменская область без автономных округов	$y = -5360,5x^2 + 1222290x$	549,98	0,585544510	32,67	57,5	939,2625
Республика Бурятия	$y = -329,37x^2 + 9498,5x$	80,02	0,266851193	20,33	29,5	299,8675
Удмуртская Республика	$y = 261,54x^2 + 22036x$	689,99	0,413557697	60,67	55	1668,425
Томская область	$y = -804,46x^2 + 22225x$	399,32	0,412515334	33,67	57,5	968,0125
Республика Башкортостан	$y = -4734,9x^2 + 145806x$	1634,99	0,552361486	80	74	2960
Самарская область	$y = -4184x^2 + 130162x$	858,575	0,520850395	71,67	46	1648,41
Ненецкий автономный округ	$y = -18,654x^2 + 539,11x - 1027,8$	30,59	0,182026450	10,67	31,5	168,0525
Пермский край	$y = -3893,3x^2 + 125960x$	1111	0,498331420	69,67	64	2229,44
Иркутская область	$y = -1471x^2 + 55493x$	542,49	0,406969242	43	62	1333
Республика Коми	$y = -1149,1x^2 + 27741x$	88,58	0,344404592	16,33	31,5	257,1975
Республика Саха (Якутия)	$y = -156,19x^2 + 4791,3x$	53,72	0,195897529	15,67	35	274,225
Красноярский край	$y = -2346,1x^2 + 108449x$	665	0,508409786	48	54,5	1308
Оренбургская область	$y = -752,31x^2 + 32853x$	368,75	0,392287234	40	47	940
Республика Татарстан	$y = 725,96x^2 + 117016x$	1613,35	0,586612466	68,33	80,5	2750,283
Сахалинская область	$y = 37,169x^2 + 3674,4x$	50,68	0,121244019	38	22	418
Кемеровская область	$y = -1906,7x^2 + 68325x$	340,99	0,435029168	31,67	49,5	783,8325
г. Москва	$y = 7093,2x^2 + 353917x$	2067,02	0,620908524	78,33	85	3329,025
Ямало-Ненецкий автономный округ	$y = 2297,9x^2 - 2039,1x$	527,35	0,475122193	49,33	45	1109,925
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	$y = 2477,1x^2 + 10315x$	520,23	0,460339793	37,67	60	1130,1
Примечание – Рассчитано автором.						

Таблица Щ.3 – Итоговые коэффициенты трансформации региональных промышленных структур

Субъект Российской Федерации	$k_{тр}$ (добывающие отрасли)	$k_{тр}$ (обрабатывающие отрасли)	$k_{тр}$ (региональная промышленная структура)
Тамбовская область	0,066	0,325	0,196
Орловская область	0,040	0,353	0,196
Республика Мордовия	0,095	0,157	0,126
Кабардино-Балкарская Республика	0,064	0,275	0,170
г. Севастополь	0,067	0,196	0,131
Костромская область	0,138	0,343	0,241
Брянская область	0,072	0,356	0,214
Республика Марий Эл	0,059	0,419	0,239
Вологодская область	0,100	0,594	0,347
Республика Северная Осетия – Алания	0,109	0,218	0,164
Чувашская Республика	0,091	0,411	0,251
Ивановская область	0,156	0,375	0,265
Кировская область	0,197	0,367	0,282
Псковская область	0,103	0,322	0,212
Республика Ингушетия	0,087	0,197	0,142
Ярославская область	0,081	0,518	0,300
Тверская область	0,207	0,487	0,347
Пензенская область	0,181	0,348	0,265
Республика Алтай	0,066	0,129	0,098
Новгородская область	0,169	0,420	0,295
Смоленская область	0,143	0,412	0,277
Нижегородская область	0,090	0,606	0,348
Республика Калмыкия	0,110	0,174	0,142
Рязанская область	0,182	0,592	0,387
Республика Адыгея	0,143	0,244	0,193
Еврейская автономная область	0,203	0,111	0,157
Карачаево-Черкесская Республика	0,122	0,160	0,141
Курганская область	0,145	0,346	0,245

Субъект Российской Федерации	$k_{тр}$ (добывающие отрасли)	$k_{тр}$ (обрабатывающие отрасли)	$k_{тр}$ (региональная промышленная структура)
Владимирская область	0,119	0,527	0,323
Калужская область	0,136	0,516	0,326
Республика Дагестан	0,193	0,253	0,223
Тульская область	0,208	0,512	0,360
Омская область	0,249	0,591	0,420
Алтайский край	0,274	0,436	0,355
Липецкая область	0,251	0,425	0,338
Воронежская область	0,329	0,567	0,448
Чеченская Республика	0,327	0,244	0,286
Ульяновская область	0,369	0,528	0,448
Республика Тыва	0,360	0,143	0,252
Ставропольский край	0,362	0,515	0,438
г. Санкт-Петербург	0,377	0,603	0,490
Архангельская область без автономного округа	0,301	0,399	0,350
Камчатский край	0,278	0,125	0,201
Московская область	0,302	0,605	0,454
Республика Крым	0,319	0,283	0,301
Ленинградская область	0,323	0,593	0,458
Приморский край	0,281	0,403	0,342
Калининградская область	0,332	0,506	0,419
Ростовская область	0,392	0,480	0,436
Саратовская область	0,373	0,404	0,388
Краснодарский край	0,327	0,514	0,421
Республика Хакасия	0,307	0,201	0,254
Новосибирская область	0,422	0,535	0,478
Челябинская область	0,469	0,502	0,485
Волгоградская область	0,529	0,473	0,501
Амурская область	0,422	0,139	0,280
Чукотский автономный округ	0,436	0,168	0,302
Хабаровский край	0,423	0,337	0,380
Республика Карелия	0,433	0,364	0,399

Субъект Российской Федерации	$k_{\text{тр}}$ (добывающие отрасли)	$k_{\text{тр}}$ (обрабатывающие отрасли)	$k_{\text{тр}}$ (региональная промышленная структура)
Курская область	0,433	0,299	0,366
Забайкальский край	0,406	0,170	0,288
Магаданская область	0,456	0,157	0,307
Свердловская область	0,456	0,538	0,497
Мурманская область	0,556	0,368	0,462
Белгородская область	0,416	0,500	0,458
Астраханская область	0,438	0,237	0,337
Тюменская область без автономных округов	0,451	0,586	0,518
Республика Бурятия	0,513	0,267	0,390
Удмуртская Республика	0,440	0,414	0,427
Томская область	0,446	0,413	0,429
Республика Башкортостан	0,485	0,552	0,519
Самарская область	0,499	0,521	0,510
Ненецкий автономный округ	0,521	0,182	0,352
Пермский край	0,515	0,498	0,507
Иркутская область	0,538	0,407	0,473
Республика Коми	0,490	0,344	0,417
Республика Саха (Якутия)	0,472	0,196	0,334
Красноярский край	0,446	0,508	0,477
Оренбургская область	0,493	0,392	0,443
Республика Татарстан	0,500	0,587	0,543
Сахалинская область	0,356	0,121	0,239
Кемеровская область	0,437	0,435	0,436
г. Москва	0,555	0,621	0,588
Ямало-Ненецкий автономный округ	0,503	0,475	0,489
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	0,485	0,460	0,472
Примечание – Рассчитано автором.			