

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

На правах рукописи

Уандыкова Мафура

**СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ
ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ**

08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики
08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством:
региональная экономика

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Научный консультант

Клейнер Георгий Борисович,
доктор экономических наук, профессор

Москва – 2021

Оглавление

Введение	4
Глава 1 Теоретические основы управления инновационным развитием региона.....	22
1.1 Системные основы управления инновационным развитием региона ...	22
1.2 Анализ инновационных парадигм, моделей и методов управления инновационным развитием регионов.....	36
1.3 Комплексный подход к инновационному развитию	56
Глава 2 Методология программно-проектного управления инновационным развитием региона.....	70
2.1 Анализ программно-целевого управления.....	71
2.2 Методология программно-проектного управления процессами формирования программ инновационного развития регионов	76
2.3 Системная модель целей и критериев управления инновационным развитием регионов.....	95
Глава 3 Системные модели формирования программ инновационного развития региона при переходе к программно-проектному управлению.....	102
3.1 Оценка продуктивности ресурсов как инструмент согласования технологических, валютно-финансовых и управленческих инноваций ...	104
3.2 Обоснование новых инструментов анализа инновационного развития на основе системы моделей мультипликаторов.....	131
3.3 Формирование программ инновационного развития регионов с многокритериальными проектами	141
3.4 Формирование стратегии развития инновационного потенциала.....	149
3.5 Формирование программ инновационного развития регионов с многоцелевыми проектами.....	162
Глава 4 Модели и методы реализации программы инновационного развития региона	186
4.1 Риски реализации программ инновационного развития регионов	186

4.2 Оптимизационные методы решения задачи по управлению рисками	197
4.3 Модели корректировки программы инновационного развития региона	212
Глава 5 Разработка и применение программных инструментальных средств в управлении процессами инновационного развития регионов (на примере программы индустриально-инновационного развития регионов Республики Казахстан).....	231
5.1 Анализ уровня инновационного развития регионов РК.....	232
5.2 Методология перехода к программно-проектному управлению ГПИИР.....	247
5.3 Структура и основные функции системы поддержки принятия решений, предназначенной для управления инновациями в регионе	261
Заключение	283
Список сокращений и условных обозначений	287
Список литературы	289
Список иллюстративного материала.....	342
Приложение А Объем и индекс валового продукта развитых стран.....	351
Приложение Б Индексы роста валового внутреннего продукта	353
Приложение В Уровень активности регионов в области инноваций	354
Приложение Г Индекс уровня активности регионов в области инноваций.	355
Приложение Д Уровень инновационной активности Регионов Казахстана в период 2005-2018 годы.....	356
Приложение Е Диаграмма индексов инновационной активности Регионов Казахстана в период 2005-2018 годы	357
Приложение Ж Основные составляющие инновационной инфраструктуры Республики Казахстан.....	358
Приложение И Основные характеристики составляющих инновационную инфраструктуру регионов Казахстана	363

Введение

Актуальность темы исследования. Инновационное развитие экономики определяется как велением времени, так и приоритетным направлением повышения конкурентоспособности национальной экономики. В современных условиях важным направлением обеспечения инновационного развития и связанной с этим задачей осуществления устойчивых экономических преобразований является совершенствование инструментов управления, разработка, внедрение новых подходов и критериев управления для достижения поставленных целей. В экономике многих стран имеются значительные диспропорции в уровне развития регионов, поэтому актуальность исследования процессов формирования и реализации программ инновационного развития регионов (далее - ФиРИРР) определяется и внутренними проблемами (необходимостью перехода к инновационной модели экономики страны и ее регионов), и внешними факторами, требующими выхода на внешние рынки с соответствующим технологическим уровнем предложения. Эффективное управление регионом должно базироваться на адекватном информационном отображении протекающих в ней процессов. При этом особое значение имеет определение основных критериев инновационного развития, формирование структуры построения интегральной оценки уровня инновационного развития региона и механизмов их повышения для эффективного управления уровнем инновационного развития региона.

В существующей системе управления региональным развитием имеется ряд нерешенных вопросов, связанных с формированием и реализацией программ инновационного развития региона:

– эффективное инновационное развитие, *требующее* скоординированного, последовательного, «общегосударственного» *подхода* к инновациям, *которые должны развиваться системно по всем направлениям*, в том числе и в управленческой сфере, которая заметно отстает от технико-

технологических инноваций, вследствие чего необходим *качественно иной подход к самому понятию инновационного развития;*

– *несовершенство подходов к реализации разрабатываемых государственных и отраслевых программных документов инновационного экономического развития (стратегических, целевых и др.), ввиду их большого количества и ведомственной принадлежности (не согласованных между собой, несинхронизированных, недостаточно учитывающих дифференциацию управленческих воздействий с региональными и отраслевыми возможностями, вследствие диспропорций в уровнях регионального развития), что приводит к низкой эффективности управления, вследствие чего необходим инструмент для формирования программ;*

– *отсутствие (недостаток) комплексных исследований теоретико-методологических глубинных проблем экспортно-сырьевых развивающихся экономик, их непродуктивности и причин структурных диспропорций в развитии, необходимости переноса управления на региональный уровень при разработке моделей и методов оптимизации формирования и реализации региональных программ развития;*

– *методология управления инновационным развитием региона требует качественно иного подхода, использования иных инструментов регулирования инновационными процессами, нацеленных на результат и возможностью комплексного управления реализацией всей совокупности стратегических и целевых программ;*

– *несостоятельность системы критериев управления, позволяющей осуществлять своевременную адаптацию к динамично меняющейся экономической ситуации;*

– *важно обязательное владение единой методикой комплексной оценки развития отрасли (региона), экономического и инновационного потенциала, позволяющей достижение требуемого значения комплексной оценки варианта программы регионального развития с заданными показателями;*

– реализация программ инновационного развития должна базироваться на четком математическом моделировании и количественных оценках целей управления и критериев развития, способствующих быстрой адаптации разрабатываемого комплекса программно-целевых документов, что реализуемо на основе комплексной оценки развития отрасли и программно-проектном управлении.

Степень разработанности темы исследования. Вопросам управления инновационным развитием национальных и региональных экономик в исследованиях ученых, как российских, так и зарубежных, уделяется большое внимание. Отметим труды Л. Бергаланфи, К. Боулдинга, Дж. Брайта, Я. Ван Дейна, Дж. Бернала, П. Друкера, А. Клайнкнехта, Дж. Кларка, Р. Костанза, Р. Коуэна, П. Кругмана, Б. Лундвалла, Г. Менша, С. Меткалфа, Р. Нельсона, Ф. Никсона, Б. Санты, Л. Сутэ, Б. Твисса, К. Фримена, Г. Чесбро, Й. Шумпетера, А. Анчишкина, А.Г. Аганбегяна, К.А. Багриновского, Л.А. Баева, А.Р. Бахтизина, М.А. Бендикова, С.В. Валдайцева, Ф. Валенты, В.С. Викулова, В.Н. Волковой, С.Ю. Глазьева, О. Голиченко, А.Г. Гранберга, Г.Я. Гольдштейна, В.И. Гуниной, А. Дынкина, В. Иванова, Н. Ивановой, И.Е. Ильина, Г.Б. Клейнера, Б.С. Кузнеця, Ю. Яковца и др.

В трудах ученых исследованы: взаимосвязи между различными нововведениями – научными, техническими и социальными и их влияние на экономику (Дж. Бернал); технологические инновации были разделены на базисные, улучшающие и псевдоинновации (Г. Менш); исследованы проблемы длинноволновых колебаний в экономике (Я. Ван Дейн, А. Клайнкнехт, К. Фримен, Дж. Кларк, Л. Сутэ); использованы «эпохальные нововведения», к науке стали относиться как источнику роста, при этом представлено и место государства, как стимулятора такого роста в структурных изменениях, взаимосвязь технологических новшеств с нововведениями в других сферах общества (С. Кузнец); рассмотрены методы оценки эффективности инновационных проектов (Б. Твисс); исследованы взаимосвязи между научными,

техническими, инновационными, образовательными, организационно - управленческими циклами и представлены фазы развития инноваций (Ю.В. Яковец) и др.

Исследованы и подходы применения программно-целевого и проектного управления для оценки инновационного развития, рассмотренные в трудах Е.А. Анцеева, О. Дойниковой, Г.А. Компанейцевой, И.Н. Логинова, З.Б. Лукьяненко, В.Д. Мазур, В.Л. Макарова, Ю.И. Ольдерогге, С.В. Перфильева, А.В. Попова, Б.А. Райзберга, Н.Н. Шаш, Н.Г. Шапиро, Е.А. Яковлева и др. ученых. Вопросы взаимного влияния экономического и инновационного развития, системного их изучения представлены и изучены в трудах А. Арора, Ю.П. Анискина, Л.С. Валинуровой, М.Я. Гохберга, А.Г. Гранберга, К. Багриновского, С. Байзакова, А. Бахтизина, Е. Домара, П. Диксона, Г.Б. Клейнера, Д. Клиланда, М. Мескона, Б. Мильнера, М. Портера, Б. Санты, В.И. Соловьева, Х. Фримена, Ф. Хайека, Д. Хикса, Й. Шумпетера. Исследования управления в крупномасштабных системах, вопросы, относящиеся к созданию инновационной составляющей в таких системах, находим в трудах Л.И. Абалкина, В.Н. Буркова, В.Б. Гусева, П.Н. Завлина, А.Э. Конторовича, В. Леонтьева, В.Н. Лившица, Р.М. Нижегородцева, Д.А. Новикова, М.Е. Портера, Е.В. Фатхутдинова, М.А. Эскиндарова и др.

Однако многообразность и сложность проблем управления инновационным развитием больших сложных систем требуют дальнейших исследований. В частности, мало внимания уделено вопросам формирования программ инновационного развития регионов, рассмотрению проблем эффективности их реализации. Недостаточно исследований, посвященных вопросам согласования целей, задач, критериев разноуровневых государственных программ развития, разветвляющихся с федерального уровня до регионального, отраслевого, что требует подключения инструментов системного анализа и теоретического обобщения управления на разных уровнях и определения взаимосвязи. Есть проблемы и с разработкой системы

поддержки принятия решений при освещении таких вопросов. Кроме использования традиционных методов управления инновационным развитием и подходов к их рассмотрению, необходимо разработать новые подходы и управленческие технологии, обеспечивающие формирование и реализацию программ развития. Есть проблемы и в исследованиях, касающихся экономик развивающихся стран с экспортно-сырьевой направленностью и особенностей их инновационного развития. Мало изучены вопросы комплексного системного подхода при формировании и реализации программ ИР территорий, с учетом эколого-экономической, финансовой продуктивности экономики и пути ее использования в оценке мультипликаторов инновационного развития. Все перечисленные проблемы и недостаточная разработанность теоретико-методологических и научных исследований, затрудняющих решение вопросов при формировании и реализации программ инновационного развития региональных образований для построения инновационной экономики, явились предпосылками для темы, цели и задач работы.

Цель диссертационной работы состоит в разработке теории и методологии системного моделирования для анализа и оптимизации процессов формирования и реализации программ инновационного развития регионов.

Достижение поставленной цели диссертационного исследования определяется следующими **задачами**:

– провести анализ и обобщить основные теоретические, методологические положения, результаты разработок по проблемам управления и системного моделирования процессов формирования и реализации инновационным развитием регионов в современных условиях масштабных экономических изменений;

– исследовать состояние методологического и аналитического обеспечения в области управления инновационным развитием регионов в современных условиях, и практику формирования и реализации программ

инновационного развития регионов;

- рассмотреть подходы к построению системной модели целей и критериев управления инновационным развитием регионов для определения направлений инновационного развития и роста;

- теоретически обосновать особенности управления инновационным развитием регионов стран с сырьевой направленностью экономики и новых инструментов анализа инновационного развития на основе системы моделей мультипликаторов;

- предложить использование финансовой продуктивности модели межотраслевого баланса (далее - МОБ) в разработке программ инновационного развития;

- обосновать методологию построения управления инновационным развитием региональных экономических систем, базирующихся на теории системного анализа и интегрированного управления на основе методологии проектного управления и новой теории экономических систем, для процессов формирования и реализации программ инновационного развития регионов;

- рекомендовать методологию построения системы поддержки принятия решений (далее - СППР), основанную на системе экономико-математических моделей по формированию и реализации программ инновационного развития регионов;

- разработать системные модели формирования интегральной оценки уровня инновационного развития региона, как оптимальной стратегии развития, состоящего из комплекса проектов-программ для реализации, в виде одного из блоков системы поддержки принятия решений;

- обосновать механизмы и модели управления рисками при формировании программ инновационного развития региона, в виде одного из блоков системы поддержки принятия решений;

- представить модели корректировки программ инновационного развития при их реализации (модели задач оперативного управления) для внесения

необходимых корректировок, оптимизирующих затраты на включение и/или исключения проектов из программы, в виде одного из блоков системы поддержки принятия решений;

– провести анализ эффективности реализации государственных программ инновационного развития на основе сопоставлений статистических данных развивающихся и развитых стран по уровню инновационного развития, объемов валового внутреннего продукта, их темпов роста, а также сопоставление аналогичных статистических данных в рамках регионов одной страны (на примере регионов Республики Казахстан), практически выявить недостатки используемых методов программно-целевого управления ИРР по реализации государственных программ;

– предложить методологию перехода к программно-проектному управлению на примере ГПИИР Казахстана с целью повышения эффективности реализуемых программ инновационного развития и достижения требуемых результатов.

Объектом исследования являются регионы, реализующие программы инновационного развития.

Предметом исследования являются процессы формирования и реализации программ инновационного развития регионов.

Область исследования. Работа выполнена в соответствии с Паспортом научной специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки), п. 1.2. «Теория и методология экономико-математического моделирования, исследование его возможностей и диапазонов применения: теоретические и методологические вопросы отображения социально-экономических процессов и систем в виде математических, информационных и компьютерных моделей»; п. 1.3. «Разработка и исследование макромоделей экономической динамики в условиях равновесия и неравновесия, конкурентной экономики, монополии, олигополии, сочетания различных форм собственности»; п. 1.4. «Разработка

и исследование моделей и математических методов анализа микроэкономических процессов и систем: отраслей народного хозяйства, фирм и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений»; п. 1.5. «Разработка и развитие математических методов и моделей глобальной экономики, межотраслевого, межрегионального и межстранового социально-экономического анализа, построение интегральных социально-экономических индикаторов»; п. 1.10. «Разработка и развитие математических моделей и методов управления информационными рисками»; п. 2.1. «Развитие теории, методологии и практики компьютерного эксперимента в социально-экономических исследованиях и задачах управления»; п. 2.4. «Разработка систем поддержки принятия решений для обоснования общегосударственных программ в областях: социальной; финансовой; экологической политики», а также в соответствии с Паспортом научной специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: региональная экономика (экономические науки) 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. 3.6. «Пространственная экономика. Пространственные особенности формирования национальной инновационной системы. Проблемы формирования региональных инновационных подсистем. Региональные инвестиционные проекты: цели, объекты, ресурсы, эффективность»; п. 3.10. «Исследование традиционных и новых тенденций, закономерностей, факторов и условий функционирования и развития региональных социально-экономических систем».

Научная новизна исследования заключается в теоретико-методологическом подходе к построению системной модели процессов

формирования и реализации программ инновационного развития регионов, дополняющем программно-целевой подход проектным и позволяющем учесть в модели основные положения новой теории экономических систем (далее - НТЭС), увязать все составляющие инновационных программ (цели, критерии задач, ресурсы и т.д., обеспечить посредством ее использования на практике согласованное по всем направлениям инновационное развитие страны и ее регионов.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Основные теоретические положения научного изыскания могут быть использованы в качестве теоретического и методологического инструментария в дальнейших исследованиях в области развития теории управления инновационным развитием страны и регионов. Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности использования республиканскими (федеральными) и региональными ведомствами, отраслевыми организациями и предприятиями в практике управления инновационным развитием региона, отрасли, предприятия при формировании и реализации программ инновационного развития. В частности, может быть использована методология перехода к программно-проектному управлению по реализации программно-целевых государственных документов для управления инновационным развитием соответствующих уровней; готовые системные модели – в разработке систем поддержки принятия решений в процессах формирования и реализации программ инновационного развития. Предложенные в работе методологии, модели и практические рекомендации по формированию программ инновационного развития регионов, комплексной оценки развития и реализации программ, по повышению эффективности управления реализацией стратегических программных документов регионального развития с учетом диспропорций экономик сырьевой направленности, позволяющих добиться финансовой продуктивности экономики и инновационной конкурентоспособности регионов, обоснованы в необходимой степени для

применения.

Результаты исследования могут найти применение и в программах подготовки специалистов в области инновационного менеджмента, системного моделирования и управления инновационным развитием в социально-экономических системах и процессах, государственного и муниципального управления, управления проектами и инновационными программами в высших учебных заведениях, а также в системе переподготовки и повышения квалификации служащих.

Методология и методы исследования. Методологической основой исследования явились фундаментальные труды отечественных и зарубежных ученых в области теории и практики экономической теории, теории управления социально-экономическими системами, системного анализа и системологии, прогнозирования, ситуационного анализа, экспертных оценок, информационной теории экономики и ее приложения к управлению сложными системами, изложенных в трудах отечественных и зарубежных ученых по проблемам: стратегического управления, программно-целевого управления, макроэкономики, регионального развития, инновационного развития, мирового экономического развития, экономико-математического моделирования, устойчивого развития регионов.

Положения, выносимые на защиту. В соответствии с поставленными задачами, были получены следующие научные результаты:

По научной специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки):

1) *Разработана системная динамическая информационная модель оптимального управления инновационным развитием регионов* (далее - ИРР). В отличие от существующего подхода, фокусирующегося главным образом на развитии инновационного сектора региональной экономики, такая модель базируется на предложенной парадигме трехвекторного инновационного развития, позволяющей рассматривать его как комплексные взаимосвязанные

согласованные изменения в технико-технологической, валютно-финансовой и социально-политической (в т.ч. управленческой) сферах и выработать оптимальные решения в рамках кибернетического контура (с. 95–99).

2) На базе предложенной системной структуризации экономического пространства инновационного развития региона в виде четырехспиральной модели (выделения объектной, проектной, процессной, средовой подсистем и их представления на макро-, мезо- и микроуровнях) обоснована необходимость и возможность перехода от существующего программно-целевого метода управления к программно-проектному управлению ИРР и предложена методология такого перехода, отличающаяся тем, что формирование и реализация программ ИРР осуществляется на основе интегральных оценок, при этом за счет комбинации методов экспертных оценок, математического программирования и сетевого управления происходит согласование инноваций во всех сферах и учитывается их взаимовлияние (с. 76–86; 246–260).

3) Разработана структурно-функциональная модель системы поддержки принятия решений (СППР) управления инновационного развития региона, объединяющей на модульной основе модели анализа данных, прогнозирования и принятия рациональных управленческих решений по формированию и реализации программ ИРР. В отличие от существующих СППР в предлагаемой системе интеграция данных охватывает все составляющие четырехспиральной модели, участвующие в процессе формирования и реализации государственных программ инновационного развития. Анализ данных и принятие решений в такой системе позволяет осуществить выработку измеряемых количественных критериев программ с учетом всех имеющихся межобъектных и межпериодных взаимосвязей, а также взаимозависимости программ, что позволяет обеспечить высокую степень сбалансированности, согласованности, преемственности принимаемых решений и эффективную реализацию государственных программ. Модульная

организация СППР соответствует базовым принципам новой теории экономических систем (НТЭС) (с. 266–279).

4) Разработана *методология экономико-математического моделирования процесса формирования программы развития региона на основе комплексной оценки, используемой в СППР*. Предлагаемая методология, в отличие от существующей методологии программно-целевого управления, с разрозненным комплексом целей для каждой программы и неформализованными критериями, представляет вышеназванный процесс как процесс формализации и решения многокритериальной и многоцелевой задачи, позволяющий сформировать систему целевых показателей по уровням управления (иерархии), оценить существующее и ожидаемое состояния и посредством применения методов дихотомического программирования к имеющимся экспертным оценкам получить интегральную оценку программы ИРР. Это позволяет сформировать рациональную стратегию регионального развития в виде оптимизированного комплекса проектов-программ (с. 139–179).

5) Предложены *модели формирования программ ИРР с учетом рисков*, отличающиеся от существующих тем, что в фокус моделирования включаются кроме отдельных проектов разноуровневые программы инновационного развития, при этом обеспечивается согласование проектов разных уровней, принимается во внимание сопряженность рисков таких проектов, вводятся ограничения на финансирование высоко и среднерисковых проектов для многоцелевых программ. Это позволяет их рассматривать системно (целостно) и встраивать анализ рисков в сам процесс формирования программ-проектов инновационного регионального развития на основе применения оптимизационных методов в СППР (с. 185–211).

6) В СППР включена предложенная *процедура корректировки программ инновационного развития регионов в зависимости от хода их реализации*, отличающаяся от существующих (рассматривающих изменение одного мероприятия государственной программы) тем, что принятие корректирующих

решений при появлении новых проектов и включении/исключении прежних проектов из программы осуществляется на основе ранее сформированной комплексной оценке программы (комплекса проектов) так, чтобы интегральная оценка уточненной программы не уступала предыдущей. При этом учитывается комплексное влияние рисков вновь включаемых проектов на интегральную оценку, что позволяет решать задачи финансирования и своевременной реализации программ. Предлагаемые к использованию методы корректировки программ на основе оптимизационных моделей, позволяют снизить затраты на реализацию программ и повышают эффективность использования выделенных финансовых и временных ресурсов (с. 211–229).

По научной специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: региональная экономика (экономические науки):

1) *Предложена новая (трехвекторная) парадигма инновационного развития* (далее - ИР), которая, в отличие от существующей технико-экономической парадигмы, инновационное развитие рассматривает как увеличение темпов роста экономики за счет трех групп инноваций: технологических, валютно-финансовых, социально-политических (управленческих), в трех соответствующих секторах: в реальном, финансовом и социально-политическом. Предлагаемая парадигма позволяет учитывать взаимозависимости между структурными составляющими экономики в процессе инновационного развития, согласовать цели отдельных программ с общей целью развития экономики для достижения устойчивого роста (с. 52–67).

2) *Разработана система критериев управления инновационным развитием страны и ее регионов в виде мультипликаторов*, определяющих силу связи между направлениями инновационного развития региона (ИРР) и его экономическим ростом. Данная система в отличие от известных базируется на концепции расчета мультипликаторов на основе продуктивности

ресурсов: а) экономических ресурсов региона (страны) – мультипликатор научно-технологического потенциала (далее - НТП), определяется, как функция продуктивности местных ресурсов; б) финансовых ресурсов – мультипликатор общественно-экономического потенциала (далее - ОЭП), определяется, как функция продуктивности финансовых ресурсов, в) социально-политических ресурсов – мультипликатор социально-политического потенциала (далее - СПП) определяется как функция продуктивности человеческого капитала. Такой подход позволяет оценить и повысить эффективность управления ИРР. Мультипликаторы учитывают системное взаимодействие и взаимосвязь трех групп инноваций, рассчитанных с использованием продуктивностей, благодаря чему устраняется изолированность микро-, мезо- и макроэкономических показателей развития. На основе предложенной системы критериев проведены расчеты мультипликаторов на примере показателей экономики Казахстана за 2010, 2013 и 2017 годы, что позволило обосновать новые приоритеты социально-экономической политики республики (с. 62–69; 130–133).

3) Внесено дополнение в методологию анализа МОБ. Условие продуктивности модели межотраслевого баланса дополнено условием финансовой продуктивности как способности экономики реализовывать свой технологический потенциал *в рамках существующих финансово-ценовых отношений*. Это позволяет анализировать условия финансовой стабильности и эффективного функционирования экономики страны и ее регионов, являющиеся особенно актуальными для сырьевых экономик. Для финансовой стабилизации экономики предложено применение противозатратных механизмов управления. В отличие от традиционного подхода к рассмотрению инновационного развития, в предлагаемой модели применен подход через валютно-финансовую компоненту вектора инновационного развития, что позволяет обеспечить стабильность экономики и повысить реализуемость программ инновационного развития регионов. Практические расчеты на

примере МОБ Казахстана для двухотраслевой экономики (нефтегазовая и остальные отрасли) подтвердили зависимость экономики от сырьевого сектора, возможности использования рентабельностей и противозатратных механизмов финансовой стабилизации (с. 114–130).

4) Предложен подход к анализу инновационного развития, базирующийся на сопоставлении статистических данных (уровней инновационного развития, объемов валового внутреннего продукта, их темпов роста развивающихся и развитых стран), а также сопоставления аналогичных статистических данных в рамках регионов одной страны. В отличие от существующего подхода к анализу эффективности реализации государственных программ инновационного развития, основанного на анализе отдельных показателей инновационной деятельности и достижения заданных индикаторов программ, применение предложенного подхода более информативно и позволяет: связать показатели развития отдельных государственных программ с общими показателями социально-экономическими развития, что свидетельствует о правомерности новой трехвекторной парадигмы инновационного развития; выявить недостатки используемых методов программно-целевого управления ИРР по реализации государственных программ, диспропорции в развитии регионов; определить связи между инновационным развитием и темпами роста региональных экономик, а также определить направления развития регионов (с. 232–246).

Степень достоверности, апробация и внедрение результатов исследования. Предложенные в работе теоретические, методологические подходы, системные модели процессов формирования и реализации программ инновационного развития регионов и построения СППР, их обоснованность, а также достоверность предлагаемых выводов, сделанных рекомендаций, подтверждается четкостью применяемых методологических положений, которые опираются на концепции и положения, представленные в фундаментальных и современных исследованиях российских и зарубежных

ученых в области системного анализа, теории экономического роста и инновационного развития экономики регионов, устойчивого развития, экономико-математического моделирования и кибернетики. Результаты исследований нашли научное, практическое применение.

Основные научные и практические результаты исследования доложены и обсуждены на ряде международных научных форумов и конференций в том числе: на Международной научно-практической конференции «Концептуальные основы развития экономики РК в период становления рыночной экономики» (г. Алматы, Казахстан, Казахская государственная академия управления, 18-25 августа 1997 г.); на Международной научно-практической конференции «Казахстан: конкурентоспособность и модернизация» (г. Алматы, Казахстан, Казахский экономический университет имени Т. Рыскулова, 16-19 мая 2006 г.); на Международной научно-практической конференции «Казахстан: конкурентоспособность и модернизация» (г. Алматы, Казахстан, Казахский экономический университет имени Т. Рыскулова, 21-26 мая 2007 г.); на Международной научно-практической конференции «Глобальный экономический кризис: причины, реалии и пути преодоления» (г. Алматы, Казахстан, Казахский экономический университет имени Т. Рыскулова, 22-23 мая 2009 г.); на Международной научно-практической конференции посвященной 10-летию казахского университета экономики и международной торговли (г. Астана, Казахстан, Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, 22-23 мая 2009 г.); на Международной научной конференции «Наука: открытия и прогресс» (г. Прага, Чехия, Publishing House «Education and Science», 27 января - 05 февраля 2012 г.); на X Республиканской учебно-методической конференции (г. Алматы, Казахстан, Казахский экономический университет имени Т. Рыскулова, 22-23 января 2015 г.); на Международной научно-практической конференции «Перспективы развития современной науки» (г. Иерусалим, Израиль, Региональная Академия Менеджмента, 4-6 мая 2016 г.); на Международной научно-практической

конференции-биеннале «Системная экономика, социально-экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономике» (Москва, Финансовый университет, 8 июня 2017 г.); на Международной научно-практической конференции-биеннале «Системная экономика, социально-экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономике» (Москва, Финансовый университет, 6 июня 2018 г.); на V Юбилейной международной научно-практической конференции-биеннале (Москва, Финансовый университет, 21-23 ноября 2018 г.); на Международной научно-практической конференции «Universum View 8. Economics and management» (г. Киев, Украина, НИ «Универсум», 1 декабря 2018 г.); на Международной научно-практической конференции-биеннале «Системная экономика, социально-экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономике» (Москва, Финансовый университет, 7 июня 2019 г.); на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Системный мир А.А. Богданова» (Москва, Финансовый университет, 10 декабря 2019 г.); на Международной научной конференции Смоленицкий замок «International Relations 2019» (Братислава, Словакия, 29 ноября 2019 г.); Современная теория денег: круглый стол (Москва, Финансовый университет, 13 декабря 2019 г.).

Результаты и рекомендации использованы и применены при выполнении научной темы № 0116РК00173 «Моделирование инновационного управления в отраслевых системах РК» университета «Нархоз» (Казахстан), научной темы «Системные механизмы координации органов власти и экономических агентов в процессе становления инновационной экономики России», выполненной кафедрой «Системный анализ в экономике» Финансового университета при Правительстве РФ в рамках Госзаказа АААА-А17-117060110111-2; Министерством индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан при реализации задач Стратегического плана Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан на 2017 - 2021 годы; АО «Казахский институт нефти и газа» при реализации Государственной

программы развития северных регионов Казахстана до 2020 года; АО «КазДорНИИ» при формировании инвестиционных проектов в свете реализации целевых государственных программ «Нурлы-Жол» и «Программ Инновационного развития»; Министерством национальной экономики Республики Казахстан для АО «Казахстанский центр государственно-частного партнерства» в качестве рекомендаций для региональных, отраслевых и частных структур. Отдельные положения применены в преподавании учебных дисциплин и учебно-методических пособиях по курсам «Базы и банки данных в экономике», «Модели и методы принятия решений», «Модели и методы управления», «Информационный анализ бизнес проектов», «Использование БД в научных исследованиях», «Использование БД в прикладных исследованиях», «Управление данными в информационных системах», «Компьютерные приложения для бизнеса», в методических работах.

Публикации. Представленные научные результаты опубликованы в 25 публикациях общим объемом 28,94 п.л. (авторский объем 20,71 п.л.), в том числе в одной статье в международной цитатно-аналитической базе Web of Science общим объемом 1,6 п.л. (авторский объем – 1,0 п.л.), в 6 статьях в международной цитатно-аналитической базе «Scopus» общим объемом 8,12 п.л. (авторский объем – 3,58 п.л.), в 16 статьях в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России, общим объемом 14,34 п.л. (авторский объем – 13,27 п.л.), из которых одна статья входит в цитатно-аналитическую базу RSCI общим объемом 1,1 п.л. (весь объем авторский).

Структура и объем диссертации обусловлены целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, состоящего из 401 наименования, списка иллюстративного материала и 8 приложений. Текст диссертации изложен на 369 страницах, содержит 29 таблиц и 128 рисунков.

Глава 1

Теоретические основы управления инновационным развитием региона

1.1 Системные основы управления инновационным развитием региона

В современных условиях, при сложившейся общемировой направленности на инновационное развитие, перехода развивающихся стран от затратной экономики к управлению по результатам, эффективность инновационной деятельности зависит от эффективного формирования такой деятельности и ее реализации. При этом управление инновационной деятельностью региональных образований сталкивается с проблемами управления инновационным развитием. Ориентация на результативное планирование и финансирование на основе программно-целевого подхода в управлении, используемого в настоящее время для постановки и реализации целей инновационного развития, не решает в должной степени проблемы и достижения поставленных целей при всем научном подходе к такому типу управления. В этой связи, должны быть исследованы подходы к формированию и реализации программ инновационного развития (ИР) страны и ее регионов с целью поиска эффективных инструментов в практике управления государством и его региональными образованиями в рамках построения инновационной экономики.

Переход к инновационной модели развития экономики, представляющей сложную систему целеполагания, с множеством субъектов, уровней, аспектов и с разнонаправленностью, не может эффективно осуществляться на основе рассмотрения и решения задач, относящихся лишь к одному направлению (к примеру, направленностью на развитие инновационного сектора). В теории

ИР, как и «в целом в экономической теории, отсутствует общепринятая и в достаточной мере универсальная модель функционирования инновационной экономики как многоуровневой многосубъектной системы» [210].

В существующих подходах внимание концентрируется на фрагментированных взаимоотношениях «государство — предприятия»; в пространственной мезоэкономике внимание сосредоточено на отношениях «государство — регион»; микроэкономика рассматривает, в основном, взаимные связи между предприятиями и рынками. При этом инновационное развитие характеризуется необходимостью учета собственных законов развития, отличающихся от законов функционирования традиционной рыночной экономики, в том числе, таких ее *ключевых факторов, как динамизм, восприимчивость к быстрым переменам* [1-8; 211; 212; 321]. Еще одним существенным фактором, влияющим на ИРР, выступает тот факт, что в современных условиях, ориентированная на местные ресурсы сырьевая модель развития экономики многих стран, не может обеспечить внешнюю конкурентоспособность экономики, достижения желаемых темпов роста для повышения благосостояния населения.

В этой связи, актуальность рассмотрения и развития общей комплексной теории, направленной на исследования, включающей все стороны ИРР, разработки теории и методологии системного моделирования для анализа и оптимизации процессов формирования и реализации программ инновационного развития регионов, достаточно очевидна. Важным становится необходимость существенных изменений в подходах на роль управления в модернизации и построении инновационной экономики; требуется нестандартное решение в организации управления развитием, основанной на качественно ином уровне и других подходах. Основной упор в инновационном развитии экономики переносится на региональный уровень [9-12; 213].

Анализ исследований российских и зарубежных ученых по проблемам ИРР позволил сделать вывод о сформировавшихся подходах к управлению

ИРР – таблица 1.1, где для определения направлений совершенствования механизма управления инновационными системами выделены преимущества, заложенные в основу подхода, и недостатки на современном этапе их применения, а также выводы об институциональной составляющей, для формирования соответствующей инновационной политики, поддержки (в том числе государственной), регулирования инновационного процесса [13; 176; 214-216; 322].

Таблица 1.1 – Подходы (технологии) к управлению инновационным развитием регионов

Подходы	Основные характеристики подхода	
	Достоинства, заложенные в основу подхода	Недостатки на современном этапе применения
1	2	3
Дифференцированный	Дифференциация по инновационному потенциалу и отраслевой направленности региональной экономики, возможность рационального использования бюджетных средств [14; 217–220].	Конкретная территориальная направленность, ориентация развития на промышленный сектор, недостаточно учтено развитие инноваций в сфере услуг, сложность унификации подхода
Программно-целевой подход	Имеется целеполагание, возможность формирования нескольких вариантов взаимосвязанных программ развития объекта управления, возможность мобилизации дополнительных финансовых и материальных ресурсов для реализации целей на большом промежутке времени. Возможность пространственной и временной интеграции различных субъектов, задействованных в программе за счет этапности программ, ориентация на конечный результат и развитие отрасли/ региона в определенные сроки и с заданными ресурсами	Недостаточная (низкая) эффективность вследствие размытости целей, четких критериев, этапов, источников финансирования, множественности сопутствующих дополнительных программ с множеством ответственных за реализацию, исполнение, критериев оценки. Отсутствие согласованности и взаимоувязки между собой различных программ и с отраслевыми программами, слабая экспертиза формируемых программ, нет четкого обоснования путей реализации/решения. Подход процессный, более ресурсный, чем ориентированный на результат.

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
Проектный подход	Является частью программ развития, возможность адаптации и выбор приоритетов, реализация на основе ГЧП и МЧП [221].	Отсутствие механизма многоуровневой интеграции всех входящих в региональную систему подсистем и механизмов формализации региональных и локальных взаимосвязей, механизмов мониторинга проектов региона [221-222].
Логистический подход	Межрегиональное взаимодействие, поддержка отсталых в инновационном развитии регионов за счет перераспределения ресурсного потенциала и сетевой структуры, оптимальное размещение инновационных ресурсов, использование проектного подхода [223].	Упрощенная модель на основе сетевой модели взаимодействия, рассматривается не полный набор факторов, влияющих на развитие, стимулирует дотационность регионов, подход базируется на кластерной организации управления
Кластерный подход	Объединение ресурсов территорий в инновационные кластеры за счет создания научно-производственной взаимосвязи, возможность общей координации деятельности состава участников кластера, «повышается конкурентоспособность кластера» [224].	«Сложность координации и согласования интересов участников кластера; возможность утраты уникальных конкурентных преимуществ, «растворение» в массе участников кластера; возможность усиления зависимости от более экономически сильных и технологически «продвинутых» участников кластера» [224].
Процессный подход	Основан на планировании, ориентирован на результат, опора на человеческий капитал, эффективное взаимодействие участников, возможность продуктивного использования ресурсов [225].	Трудность оценки промежуточных и конечных результатов, за счет необходимости оценки комплекса показателей и сложности выявления бесперспективных инновационных задач, сложность согласования интересов участников процесса, что влияет на конечный результат, невозможность соблюдения принципа эффективности
Системный подход	Основная черта в целостности рассмотрения экономической системы, обеспечивающей синергетику системы на изменения среды, учет стохастического, динамического и детерминированного свойств элементов, определение основных элементов и их взаимосвязей и взаимовлияния, видеть изменения, как элементов, так и всей системы,	В настоящее время рассматривается в основном как совокупность элементов, не учитывается их взаимодействие, влияние подсистем на общий результат, что нивелирует сам подход. Это исследовательский недостаток, который может быть устранен использованием новой теории экономических систем.

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
	отслеживать системные качества и обосновывать развитие системы [222].	

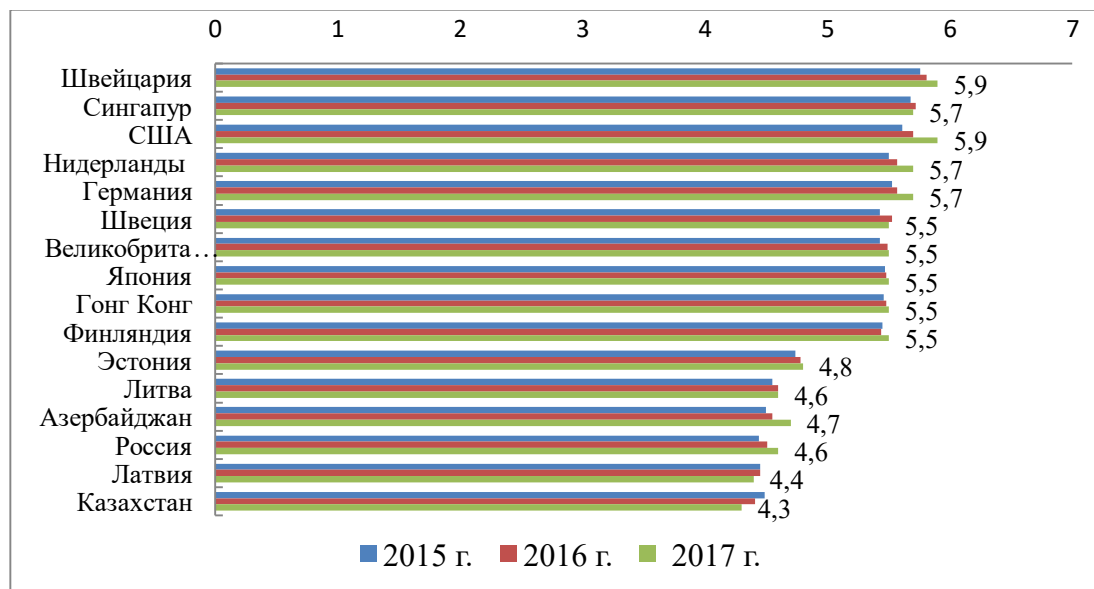
Источник: составлено автором.

Говоря об институциональной поддержке, можно отметить, что это довольно эффективный подход, поскольку среда (социально-экономическая, политическая, правовая) образует основу для инновационного развития. К примеру, в странах, возглавляющих рейтинг по глобальной конкурентоспособности (ГИК), разработаны и реализуются соответствующие планы поддержки, способствующие инновационному развитию и соответствующему результату в рейтинге ГИК: США (Программа инновационного партнерства), Франция (Инновационный план), Англия (Наука и инновационная стратегия).

Что касается России и Казахстана, несмотря на аналогичные усилия по созданию условий, способствующих реализации планов инновационного развития: различных государственных программ, фондов, органов научно-технической информации, постановлений, программ финансирования и пр., переход на инновационный путь развития сталкивается с серьезными проблемами. Положение выглядит следующим образом. Проведенный сравнительный анализ «рейтинга стран по глобальному индексу конкурентоспособности [226; 227; 323-325] (ГИК), по данным Всемирного банка, представленный на рисунке 1.1, показывает, что Россия в 2017 году по сравнению с 2016 годом поднялась на пять позиций — с 43 до 38 места, а Казахстан ухудшил свои показатели на 15 позиций в сравнении с 2015 годом, и на 4 позиции – с 2016 годом, заняв 57-е место с общим баллом 4,3. В 2019 году Казахстан занял 55-е место в рейтинге, при этом в 2015 году занимал 42-ю строку; Россия находится на 43 строке, так же, как и в 2018 году» [229; 299].

Из 12 факторов, характеризующих инновационные показатели развития, отнесенных в три группы индикаторов, факторы инноваций показывают ежегодное снижение [228; 229].

Анализ подходов в «управлении инновационным развитием страны и ее территориальных образований, в том виде, в каком применяются в настоящее время, позволяют сделать вывод об их недостаточной эффективности, для реализации мер, предлагаемых государственными программами. Требуется принципиально новый подход и концепция для процессов формирования и реализации программ, а также к самой разработке стратегических программных документов, необходимы изменения по управлению, изначально ориентированные на результативность, посредством четко, математически обоснованно сформулированных задач целей и критериев управления» [268].



Источник: разработано автором.

Рисунок 1.1 – Динамика рейтинга стран по ГИК

Система управления «ИРР должна обеспечивать такое формирование оптимальных программ регионального развития, которое позволит проводить их предварительную оценку, анализ, отслеживание возможных сценариев развития событий и тенденций при реализации, корректировку ранее

сформированных программ, используя возможности современных технологий» [229].

Исследование особенностей развития регионов в разрезе инновационной деятельности требует, прежде всего, системного изучения семантики понятия инновационное развитие и его составляющих. В современной системной концепции, предлагаемой исследователями-системщиками Л. Берталанфи, Н. Винером, Г. Саймоном, А. Рапопортом и в дальнейшем развиваемая в теориях К. Боулдинга, А. Богданова, В.Н. Волковой, Г.Б. Клейнера, Ф.И. Перегудова, Б.С. Флейшмана, Ю.И. Черняка, В.Н. Чернышова и др. исследователей [15-25; 230; 326-328], рассматриваются различные подходы к системному моделированию, которые развиваются и совершенствуются в настоящее время. «Моделирование сложных систем, в рамках которых рассматривается и территориальная экономика, с входящими в нее неоднородными подсистемами, с наличием сложных связей между ними, одно из направлений в этой цепи» [268]. Исследованию таких проблем посвящены исследования большого числа ученых, в том числе В.Н. Буркова, Б. Данева, А.К. Еналеева, В.В. Дружинина, Л. Заде, Ю.С. Попкова, С.В. Емельянова, В.В. Калашникова, М. Франка, В.С. Тюхтина, М. Мэнеску, М. Месарович, Д. Мако, И. Такахару, Н.Н. Моисеева, У. Эшби [26-36]. Отдельно важно отметить экономическую кибернетику, позволяющую рассматривать и решать междисциплинарные задачи моделирования и управления на основе взаимосвязи между управлением и анализом происходящих информационных процессов. Так, исследования Р. Эшби [66], развившие подходы Н. Винера, свидетельствуют, что «процесс управления, в конечном счете, сводится к уменьшению разнообразия состояний управляемой системы, к уменьшению её неопределенности» [231, с. 137]. Ю.И. Черняк в труде [24, с. 35–36] выделяет следующие особенности кибернетических систем: «Центральным понятием здесь является информация... Система становится кибернетической, если в отношении нее принята следующая аксиома: система является относительно

изолированной в информационном отношении и абсолютно проницаемой в материально-энергетическом отношении. Это означает, что всякое поступление информации из среды в систему (вход) и поступление информации из системы в среду (выход) координируемы, либо хотя бы наблюдаемы, материальные же и энергетические потоки не рассматриваются (точнее, рассматриваются только в качестве носителей информации). Введение такого дополнительного постулата необходимо, чтобы упростить такие сложные объекты, какими являются процессы управления» [88].

Еще одним важным инструментом системного моделирования является его приспособленность для работы с неструктурированной или слабо структурированной информацией. Однако для анализа здесь очень важно точное знание исследуемого экономического объекта. Для этого можно использовать экономико-математические модели описательного типа. На региональном уровне в этом качестве можно использовать модели межотраслевого баланса, в них хорошо представлена конкретная информация по всем элементам системы, а также производственно-экономические структуры и связи, дающие четкое представление об экономической системе в целом.

Таким образом, системное моделирование сложных объектов учитывает все существующие прямые, обратные, перекрестные связи, при этом управление реализуется посредством информационно-коммуникативных процессов и связей контура, охватывающего все другие контуры. «Управление региональным развитием, в том числе инновационным» [310], предусматривает существование объектов и субъектов управления, при этом разрабатываемые модели включают также управление формированием условий деятельности. Большую роль в теории управления играют исследования и труды В. Леонтьева, А.Г. Гранберга, А.Г. Аганбегяна, М. Кубоницы, Р.Э. Маколлы, В.В. Дружинина, У. Морриса, Н.Н. Красовского, Л.С. Понтрягина [37-50; 232; 233; 329] и др.

«А.Г. Гранберг и С.А. Суспицын в своих исследованиях впервые рассматривали моделирование экономической системы посредством системного моделирования, определяя ее как многоуровневую и многоаспектную, где подсистемы представляются особыми математическими моделями [38], подчеркивали важность построения региональных типологий, регионального ситуационного анализа, разработки прогнозов, имитацию последствий социально-экономических мероприятий на уровне хозяйственного комплекса страны и ее регионов, выбора финансово-экономических структур и др.» [45, с. 133]. Таким образом, к настоящему времени, системное моделирование широко используется при решении задач управления в качестве методологического подхода формализации целей и критериев управления, исследования механизмов функционирования системных объектов.

Системное «моделирование процессов формирования и реализации программ» ИРР важно для анализа сущности решаемых задач, влияния взаимных связей на общую результативность принимаемых решений, как необходимый научный аналитический подход в содействии региональному развитию и разработки общей модели регионального экономического роста [229].

Предложенный в работах ученых ЦЭМИ РАН В.Л. Макарова, Г.Б. Клейнера и др. [46; 47; 232; 329] мезоэкономический подход для исследования региональных экономик, вывод о необходимости консолидации экономики, поиска показателей, отражающих макроэкономические показатели через мезоэкономические, характеризующий при этом и экономический рост, требует построения целостной экономики, то есть многоуровневого системного подхода к ее рассмотрению, следовательно, и системных моделей для ее исследования. «Только системный подход, целенаправленно ориентированный на поиск органической гармонии, дает ключ к правильной организации ... взаимоотношений».

Используя рассмотренные Г.Б. Клейнером [46] вариативные характеристики экономики относительно однородности экономического пространства и времени, можем представить аналогичные количественные и качественные характеристики и для задания степени гармоничности для инновационной экономической системы (инновационного развития) с учетом присущего динамизма инновационным процессам – рисунок 1.2.



Источник: разработано автором по материалам [46].

Рисунок 1.2 – Область гармонии для инновационного развития в координатах однородности пространства и времени

Вариативные характеристики пространства и времени влияют на инновационные процессы и их развитие. Авторы В. Макаров и др. в работе [329] отмечают, «что региональные инновации зависят от размера инновационного пространства», проявляющегося посредством всех потенциальных взаимосвязей между структурными составляющими экономики и их инновационной деятельности, являясь организационным, технологическим, финансовым, социально-политическим и др. ресурсом для инноваций. От того, насколько эффективно используется инновационное пространство и предоставляемые им ресурсы, зависит и эффективность инновационного развития регионов. В этой связи, важно определение самих

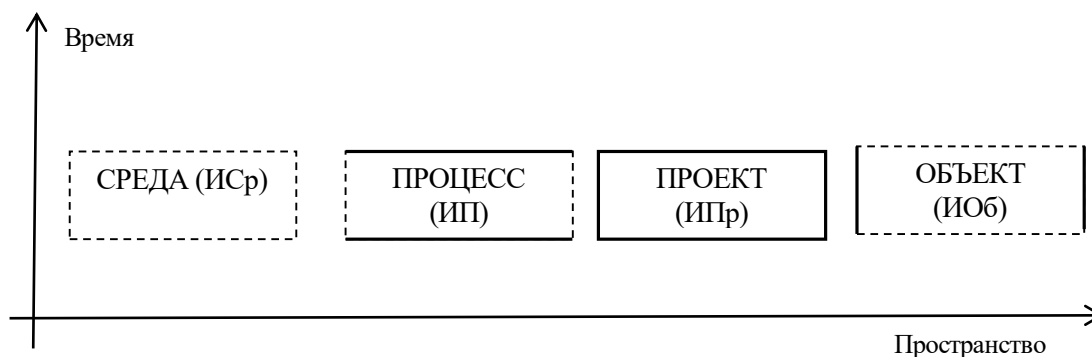
структурных составляющих, их системной взаимосвязи, оказывающих значительное воздействие на уровни вариативных характеристик.

Рассматривая в работе в качестве экономических систем по Г.Б. Клейнеру [46, с. 47; 37] социально-экономические процессы, программы и проекты, при системном моделировании процессов формирования и реализации программ инновационного развития, будем базироваться на новой теории экономических систем (НТЭС) [47], согласно которой «базовые функциональные свойства социально-экономических систем определяются их морфологическими характеристиками, к числу которых относятся: наличие определенных границ в пространстве (пространственная локализация) и (или) во времени (темпоральная локализация)» [233]. На основе НТЭС имеем те же четыре типа систем и для инновационной экономики (далее - ИЭ): *объекты* (далее - *ИОб*) – предприятия отраслей региона, которые реализуют процессы производства и потребления инновационной продукции, *среды* (далее - *ИСр*) – система ресурсов региона, *процессы* (далее - *ИПи*), сам комплекс мероприятий программы инновационного развития, благодаря которым происходит изменение состояний объектов и/или среды; *проекты* (далее - *ИПр*) – система, генерирующая идеи, отражающиеся в виде комплекса проектов. Это важный вывод, который будет использован в дальнейшем.

Обращаясь вновь к пространственно-временному континууму для названных четырех классов, имеем четыре непересекающихся подмножества принципиально различных типов систем ИЭ – рисунок 1.3.

Далее, согласно НТЭС, основу системной структуры экономики страны составляют также 4 подсистемы: «*государство* как политическая организация, регулирующая все аспекты социально-экономического развития страны; *социум* как структурированное с помощью различных общественных организаций население страны; *экономика* как сфера процессов производства, потребления, распределения и обмена; *бизнес* как система, аккумулирующая капитал и осуществляющая инвестиции в различные проекты с целью извлечения

прибыли», которые находят отражение (проецируются) на последующие уровни.



Источник: разработано автором по материалам [46].

Рисунок 1.3 – Представление типов систем в пространственно-временном континууме

Исходя из этих предпосылок, исследование инновационного развития региона можно рассматривать в ракурсе четырехспиральной модели, «позволяющей связать инновации во всех сферах и показать их взаимовлияние. Так, как регион, является субъектом мезоуровня, тоже структурно представим конфигурацией названных подсистем: региональная власть, регулирующая все аспекты социально-экономического развития региона; региональный социум, как структурированное с помощью различных общественных организаций население региона; региональная экономика как сфера процессов производства, потребления, распределения и обмена; и региональный бизнес, как система, аккумулирующая капитал и осуществляющая инвестиции в различные проекты с целью извлечения прибыли» [46], то есть имеем в составе «власть — социум — экономика — бизнес».

На рисунке 1.4 представлены существующие основополагающие недостатки, выявленные в результате анализа в состоянии ИРР.

В этих условиях очевидна необходимость в разработке соответствующего подхода для более широкой инновационной деятельности в территориальных образованиях, а также поиска эффективных

управленческих подходов, основанных на системном моделировании процессов ФиРПИРР.



Источник: составлено автором.

Рисунок 1.4 – Слабые звенья в современном состоянии ИРР

Уточним цели построения и использования системных математических моделей при формировании и реализации программ ИРР.

1) Прежде всего, важно выяснить, как будем использовать понятийный аппарат. Для этого, как ранее отмечалось, проведем исследование семантики понятия инновационное развитие и его составляющих для дальнейшего корректного использования в разрабатываемых концептуальных, методологических положениях и математических моделях, предлагаемых в настоящем исследовании.

2) Необходим проблемный анализ инновационного развития регионов. Здесь важен комплексный анализ институциональной среды функционирования: анализ государственных стратегических программ на предмет четкости поставленных для реализации задач, создаваемых условий и среды функционирования для эффективного инновационного развития регионов и отраслей, что потребует, в первую очередь, анализа текущего состояния. Метод экономической диагностики (национальной, региональной, отраслевой) позволит: выявить возможные источники проблем в развитии, определить вектор инновационного развития, обеспечить подсистемы

регионального рынка систематизированными аналитическими данными, провести анализ и учет рисков в развитии.

3) Проведение экономико-математической системной аналитики. В концепции системного анализа и моделирования развития предусмотрен учет взаимосвязи между подсистемами с позиций целостности, то есть оценки и наиболее вероятной реакции управляемых объектов на действия остальных отдельных компонентов региональной системы и влияния на конечный результат и будущие условия развития. Такой подход очень важен, поскольку применительно к региональному развитию предполагает, прежде всего, изучение причин, движущих сил, области допустимых и реализованных действий, явно или по их последствиям для любого из составляющих его подсистем. Поэтому, необходимо исследовать различные компоненты региональных и отраслевых систем с действующими связями и взаимосвязи этих компонентов и систем, определить и сравнить варианты действий, чтобы принять решение в пользу тех, которые при достижении какой-либо цели не нанесут ущерба другим целям. Для системного анализа регионального развития необходимо следующее: выразить в форме математического критерия мотивы, которые направляют поведение подсистем и наметить ряд его альтернатив как область соответствующей целевой функции; дать качественное и количественное определение закономерностей их реакций и возможные границы реакций.

4) Системное моделирование предполагает оценку целей и средств – ресурсов. Необходимы критерии для отбора целей, которые надо достичь на верхнем уровне, и оптимальные средства их достижения – цели нижних уровней. То есть, в сложных системах всегда существует иерархия целей. Для формирования и реализации программ ИРР необходима система интегрированной (комплексной) оценки инновационного потенциала региона, оценки вариантов развития программ, позволяющей управлять оценкой

состояния до необходимого показателя в соответствии с поставленными программой развития целями, задачами и ресурсами [26; 48–50; 231].

5) Поскольку реализация программ сопровождается определёнными объективными условиями внешней среды, в которых идет их реализация, всегда существует вероятность того, что она по тем или иным причинам не сможет достичь своей цели, то есть сопровождается рисками. В этой связи необходима оценка рисков и определение мер по их устранению либо сглаживанию. Также объективные условия могут потребовать корректировки программ развития, все это, в свою очередь, требует непрерывного контроля и анализа реализации и, при необходимости, принятия соответствующих мер.

6) В рамках системного моделирования важна и соответствующая система критериев оценки эффективности управления инновационным развитием как на макро, так и на мезоуровне с возможностью своевременной адаптации к динамично меняющейся экономической ситуации, что требует разработки и использования такого инновационного рычага в виде мультипликаторов ресурсов и их оценки, основанных на системном взаимодействии всех ресурсов.

1.2 Анализ инновационных парадигм, моделей и методов управления инновационным развитием регионов

Семантический анализ понятия «инновационное развитие» и его составляющих

Как отмечалось выше, для корректного использования в работе понятия «инновационное развитие» в рассматриваемых концептуальных, методологических подходах и математических моделях, рассмотрим его более углубленно для определения авторской трактовки. Теоретические и методологические исследования содержания и сущности инновационного развития, семантики понятия показывают, что и в российской, и в зарубежной

теории инноваций не представлена явная концептуальная и категориальная основа для рассматриваемого понятия.

Для целостного восприятия любой проблемы выявление его содержания требует исследования классификации объектов, составляющих предмет изучения, что представляет собой самостоятельную научную задачу. «Инновации, которые в настоящее время осуществляются практически во всех областях человеческой деятельности, очевидно, неодинаковы по целям, масштабам, затратам, эффекту и т.д. Именно это и предполагает возможность различных классификаций по тем или иным основаниям. Существует большое многообразие трактовок и определений понятий инновация, инновационный процесс, национальная инновационная система, управление, что делает необходимым анализ сущностных характеристик, как перечисленных понятий, так и возникающих на основе этого явления социально-экономических трансформаций, происходящих в мировом сообществе» [51].

Анализ существующих подходов в рассмотрении понятия инновации (И), его производных, их классификация исследованы автором в [51, с. 39-49]. Этим вопросам посвящены много работ. Так, К.Л. Жихарев выделяет четыре подхода, такие, как широкий, узкий, объектный, процессный. Также можно выделить по К.Ю. Лобкову¹⁾ пять принципов, которые рассматривают сущность И со следующих позиций: с позиций объекта, процесса, объектно-утилитарного²⁾, процессно-утилитарного³⁾, процессно-экономического [52].

¹⁾ Лобков, К.Ю. Совершенствование процесса портфельного планирования инновационной деятельности машиностроительного предприятия ВПК в условиях конверсии : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Лобков Константин Юрьевич ; Сибирская аэрокосмическая академия им. академика М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2002. - 189 с.

²⁾ «Инновация выступает в качестве объекта, обладающего новой потребительской стоимостью, основанной на достижениях науки и техники и характеризующийся способностями удовлетворять общественные потребности с большим полезным эффектом». Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент: учебник – Санкт-Петербург: Питер, 2010. - 254 с. - ISBN 978-5-86813-273-5.

³⁾ «Инновация представляет собой комплексный процесс создания, распространения и использования нового, практически полезного средства, а также процесс сопряжённых с данным новшеством изменений в той социально или вещественной среде, в которой и осуществляет себя». Гончаренко, Л.П. Инновационная политика : учебник для бакалавриата и магистратуры. – Москва : Издательство Юрайт, 2014. — 502 с.

Необходимо отметить, что «реализуемые инновации, как и любые изменения, разнятся по целям, затратам, эффекту, масштабам и пр. признакам, это, в свою очередь, предполагает и различную классификацию по критериям. В экономической литературе представлены самые различные подходы к классификации инноваций, а также к выделению ее критериев» [51].

Так, отметим классификацию инноваций по систематизированной работе Н.А. Кузина, где представлены одиннадцать признаков, по которым осуществляется классификация, К. Кристена, Г. Менша, Ю.В. Яковца, развившего взгляды Г. Менша, выделив три признака (базисные, улучшающие и микроинновации). Другие ученые (П.Н. Завлин и А.В. Васильев) предложили семь классификационных признаков инноваций (по области применения, по этапам НТП, степени интенсивности, темпам, масштабам, результативности и эффективности).

Проследим логическую взаимосвязь между такими категориями, как «развитие», «инновации» и «инновационное развитие», являющихся базовыми для дальнейших исследований, в предположении, что методологическая оценка инновационного развития должна основываться на комплексном синергетически ориентированном подходе к самому понятию. Исследования методологического аспекта семантического статуса перечисленных категорий в историко-логическом ключе проводились ранее значительной плеядой выдающихся зарубежных и российских ученых: Й. Шумпетер, П. Друкер, Ф. Никсон, Р. Ротвелл, Б. Санто, Б. Твисс, Дж. Кларк, Е. Витте, Б. С. Мильнер, Е.А. Чижов, В. Хипель, М. Хучек, Ю.В. Яковец, Л.А. Баев и М.Г. Литке, Р.А. Фатхутдинов, И. Бернар и Ж.К. Колли, Е.К. Арутюнов, Е.Н. Яркова [52-61; 234-236; 330-332], а также свои определения предложили И.Б. Новик, Б.Л. Кучин и Е.В. Якушева, М.П. Торадо, В.В. Щербина, К. Поленски (Karen R. Polenske), Т. Падмор (Tim Padmore), Г. Шульц (Hans Schuetze) и Х. Гибсон (Hervey Gibson), Г. Мулган и Д. Альбюри (G. Mulgan, D. Albury), С.М. Ильяшенко, Т.Н. Соснина [62-66; 236; 237; 333-335]. Анализ

работ авторов показывает неоднозначную теоретическую трактовку рассматриваемых терминов, у авторов, в основном, собственное толкование, сложное, многостороннее, а иногда и противоречивое, расхождения свидетельствуют об отсутствии единства взглядов к основным понятиям инновационной теории.

Прежде, начнем с понятия «развитие», поскольку оно может быть неоднозначно с позиций внедрения инноваций как на эндогенном уровне рассмотрения: таких, как мезо- (территориальное образование – региона) и микроуровень (предприятие), так и экзогенном уровне, с точки зрения глобальной оценки инновационного развития национальных экономик, что также определяет неоднозначность понятия «инновационное развитие». Ниже, в таблице 1.2, представлены наиболее обобщающие подходы из рассмотренных, к категориям «развитие», «инновации» и «инновационное развитие» в авторском понимании российских и зарубежных ученых.

Таблица 1.2 – Подходы к категориям «развитие», «инновации» и «инновационное развитие» на эндогенном уровне рассмотрения

Понятие	Определение/Источник	Автор
1	2	3
Развитие	«процесс перехода из одного состояния в другое, более совершенное, переход от старого качественного состояния, от простого к сложному, от низшего к высшему» [67]	С.И. Ожегов
	«необходимое движение и изменение во времени» [68]	Философский словарь
	«использование научно-технических знаний для удовлетворения конкретных целей или требований, процесс экономической и социальной трансформации, основанной на сложных культурных, экологических факторах и их взаимодействиях» [177]	Английский бизнес-словарь
	«состояние роста или продвижения» [178]	Оксфордский словарь английского языка
	«это процесс, в котором кто-то или что-то растет и развивается, становится более лучше; процесс разработки чего-то нового» [179]	Электронный словарь Кембриджского университета
	«процесс и система выбора возможных альтернатив в ходе их анализа» [62]	И.Б. Новик

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3
	«совокупное изменение взаимосвязанных количественных, качественных и структурных категорий в системе» [63]	Б.Л. Кучин, Е.В. Якушева
	«многомерный процесс, который включает реорганизацию и переориентацию всей экономической и социальной системы» [64]	М.П. Торадо
	«процесс положительных качественных изменений, которые относятся к способам, средствам деятельности организации, и отображают трансформацию организационной структуры» [65]	В.В. Щербина
Инновации	«процесс промышленной мутации, который непрерывно революционизирует экономическую структуру с середины, непрерывно разрушая старую структуру и непрерывно создавая новую. Этот процесс творческого разрушения является существенным фактом относительно капитализма» [1]	Й. Шумпетер
	процесс, «идея приобретает экономическое содержание» [52, с. 76].	Б. Твисс
	«новшество, применяемое в области технологии производства или управления какой-либо хозяйственной единицы» [60]	И. Бернар, Ж.К. Колли
	«качественные изменения в производстве, которые касаются техники и технологии, форм организации производства и управления» [8, с. 27]	Ю. В. Яковец
	«процесс обновления и улучшения сбытового потенциала предприятия, обеспечивающего его выживаемость, расширение доли на рынке, повышение конкурентоспособности; создания новых рабочих мест, повышения делового престижа, укрепления независимого положения и, в конечном счёте, увеличения прибыли» [235]	С.В. Пестриков
	«...это не просто новое, но, прежде всего, действительно необходимое для страны, её экономики, населения. Задача не в том, чтобы создать и даже внедрить что-то новое, а в том, чтобы внедрить именно то, что даёт реальный эффект и становится стимулом для появления новых инноваций, востребованных отечественным бизнесом и адаптированных к его возможностям» [61]	Е.К. Арутюнов
	«любое изменения в производственном процессе, которые способствуют значительным улучшениям внутри фирмы» [333]	Karen R. Polenske
	«любое изменение во входах, метаданных или результатах, которые улучшают коммерческие позиции фирмы, является новой для действующего рынка фирмы» [334]	Tim Padmore, Hans Schuetze, Hervey Gibson.
Инновационное	постоянный процесс трансформации новых продуктов и знаний для достижения более высокого уровня жизни	В.В. Оникиенко

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3
развитие	[69] «сложный процесс прикладного характера, благодаря которому создаются и внедряются инновации, с целью качественных изменений управляемого объекта, получения эффекта в экономике, социальной, экологической, научно-технической областях, обусловленной как условие выживания и развития» [174]	Д.О. Карлюка
	«процесс постоянного поиска и использования новых способов реализации потенциала предприятий в условиях изменения внешней среды в рамках миссии предприятия, его мотивационной деятельности, и связанных с модификацией новых рынков сбыта» [336]	С.М. Илляшенко
	«процесс перехода от одного конкурентного, финансово-экономического состояния и позиции на рынке в другое, лучшее, более сильное и стойкое в долгосрочной перспективе за счет реализации инноваций разной степени сложности и сферы использования» [337]	М.С. Рошка, О.Ф. Веремейчик
	процесс, направленный на комплексное «внедрение новшеств во всех областях экономики для создания условий экономического роста в долгосрочной перспективе» [238]	Д.Ю. Крамской
	фактор повышения конкурентоспособности: национальной, отраслевой и предпринимательской [239]	М. Портер

Источник: составлено автором по материалам [8; 60; 62–65; 67-69; 174; 210; 238; 239; 330; 333-337].

Анализ подходов к категориям «развитие», «инновации» и «инновационное развитие», представленных в таблице 1.2, позволяет сделать вывод о том, что сами инновации рассматриваются либо как конечный результат инновационной деятельности (статический подход), либо в виде процесса реализации новых идей и как изменения, происходящие в продукте, технологиях, в системе (динамический подход) [239]. Категория «развитие», как центральное понятие экономики, также многогранна и сложна. Здесь рассматривается и способность экономических и социальных систем к трансформации структуры, и способность быть процессом с временной шкалой. Важная характеристика развития – это качественное изменение

системы с приобретением новых свойств за счет изменения состава и структуры по определенным законам, которым можно управлять.

Все рассмотренные подходы к категориям «развитие», «инновации» и «инновационное развитие» описывают их на эндогенном уровне.

Как их согласовать на экзогенном уровне рассмотрения? Национальное развитие в настоящее время смещает акцент с экономических потребностей на потребности людей в лучшей жизни, что требует большего внимания к всеобъемлющей, сбалансированной и систематической инновационной парадигме и инновационному мышлению. Все «международные организации, такие, как ООН, Всемирный экономический форум (ВЭФ), Европейский институт управления бизнесом (INSEAD)» [180-182] и другие, «ведут свои глобальные исследования и сопровождающие их рейтинговые системы по показателю экономической конкурентоспособности стран, классифицируя их в зависимости от уровня экономического развития. Несмотря на разные взгляды на методику оценки, показатель глобального индекса конкурентоспособности страны» [182; 229], в настоящее время является основной методикой среди рейтингов, оценивающих конкурентоспособность национальных экономик.

В методике ВЭФ, по которой оцениваются рейтинги стран, использованы три группы индикаторов: 1) базовые индикаторы, для оценки эффективности использования производственных ресурсов и ресурсов государственного управления, на «основе валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения; 2) индикаторы эффективности и интенсивности использованных ресурсов, на основе уровня производительности труда; 3) индикаторы инновационного развития, выражающие интенсивность (ускорение) темпов (скорости) роста производительности использованных в экономике ресурсов» [229].

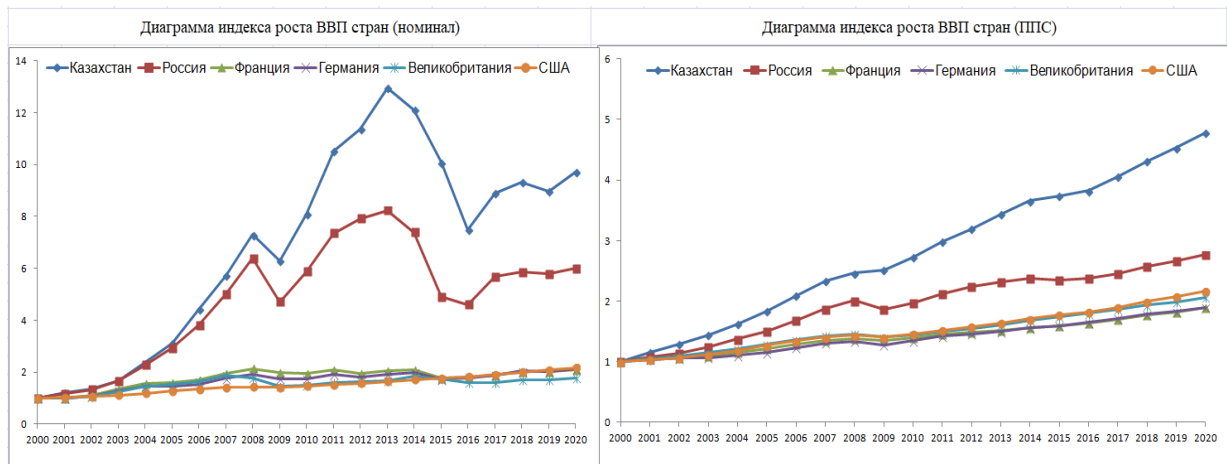
Существует много исследований, в которых анализируется данная методика составления таких индексов. Критики методики выделяют в качестве основного недостатка ориентированность на экономику стран с западной

моделью развития, характеризующихся незначительной долей государства в валовом региональном продукте, развитым рынком труда и капитала, развивающиеся же страны остаются в менее выгодном положении [240; 338]. Этот довод является одним из важнейших. Кроме этого, исследователи методики не согласны и с самой концепцией конкурентоспособности. Так, П. Кругман считает, что оценивать конкурентоспособность в мировой экономике неверно и опасно, а конкуренция стран совершенно иная, нежели у компаний [339]. Другие ученые считают, что такая концепция не способствует сближению стран, общим интересам, а напротив, содействует их противостоянию на внешнем рынке [70]. Экономисты Э. Аружо и М. Бруно также обратили внимание на многие недостатки методик расчетов индексов конкурентоспособности международных организаций. Страна может изменить свой индекс конкурентоспособности в зависимости от структурных показателей своей экономики, то есть под влиянием внешних факторов на стратегические для нее ресурсы, например, резких изменений цен на системообразующее сырье, что противоречит самой концепции конкурентоспособности. К тому же, как отмечают авторы [183], нельзя точно ответить, что рейтинги ВЭФ и INSEAD измеряют рост именно конкурентоспособности, а не другого из 98 показателей развития той или иной страны (ранее, до 2018 года показателей было 114). Нет четкого понимания *вектора развития*, методика только констатирует положение стран, не давая прогнозов, и даже, при некоторых произведенных в 2018 году изменениях в методике, возможны и отрицательные моменты, поскольку сами изменения делают невозможным оценку динамики индекса по индикаторам, которые меняются, то есть усложняется сопоставимость таких показателей [184]. Экономисты-исследователи все чаще говорят об измерении рейтинга страны с помощью других показателей, включая даже такую концепцию, как «счастье» (Макгрегор и Пау) [340]. Для эффективной реализации стратегии развития, основанной на инновациях, в новых условиях требуется всеобъемлющий подход к ИР и его направлениям,

с более широкими возможностями и стратегическим видением для поддержки и улучшения инновационного развития регионов (Су и Чен) [341] и системы передачи технологий (Коуэн, Зиновьева) [342]. По мнению Р. Констанца (R. Costanza), даже после глобального финансового кризиса 2008 года основное измерение развития, ВВП, игнорирует социальные издержки, воздействие на окружающую среду и неравенство доходов [343]. В целом, основным критерием расхождения мнений относительно методики расчета, считается разный взгляд на использование в качестве основного индикатора валового внутреннего продукта (ВВП) по обменному курсу на душу населения.

Проведенный в работе анализ экономики стран, возглавляющих рейтинг по глобальному индексу конкурентоспособности (ГИК) [226; 227; 241; 323-325], при рассмотрении индекса роста валового внутреннего продукта (базовый – 2000 год) до 2020 года по паритету покупательной способности (ППС) и номинальному ВВП, а также темпов роста ВВП развитых стран (плюс Россия и Казахстан), подтверждает этот вывод. На рисунке 1.5 представлены диаграммы индекса роста ВВП стран по ППС и номинальному значению. Дело в том, что страны, возглавляющие рейтинг по ГИК, имеют равномерный темп роста экономики, касательно России и Казахстана этого сказать нельзя.

Индекс их роста показывает серьезное опережение стран с развитой экономикой. Коэффициенты паритета покупательной способности являются альтернативным способом расчета обменного курса между странами, однако не показывают действительную картину их экономического развития. Это свидетельствует о наличии условной конвергенции (бедные страны растут быстрее богатых при прочих равных условиях, то есть рост страны происходит тем быстрее, чем дальше она находится от собственного устойчивого состояния), свойственной развивающимся сырьевым экономикам.



Источник: составлено автором.

Рисунок 1.5 – Диаграммы индекса роста ВВП стран по ППС и номинальному значению

Здесь необходима парадигма встраивания и увязывания инновационного развития в определяющие подсистемы экономической системы. В этой связи, можно отметить, что в своих исследованиях Д. Норт и Р. Томас [71] отмечали, что такие факторы, как инновации, человеческий капитал, ресурсосбережение и т.д., сами представляют экономический рост, то есть являются результатом, а не причинами экономического роста. Далее, авторы утверждают, что такая возможность реализуема за счет эффективной экономической организации, создающей благоприятные условия для экономического роста [71]. Другими словами, для «обеспечения экономического роста экономики необходимы структурная, технологическая, социальная модернизация и соответствующие инструменты управления» [299]. При этом, рассматривая региональное развитие, отечественные и зарубежные исследователи отмечают неравномерность в развитии территориальных образований, возможность существования диспропорций, как следствие, идет неравномерное развитие инновационной деятельности в различных регионах в рамках одной страны [72; 242-247]. Поэтому ориентация на инновационную модель развития требует изменений самой инновационной направленности в управлении, определения и ориентации вектора стратегического инновационного развития, целей, механизмов и приоритетов развития. Таким образом, инновационное развитие

и темпы роста экономики взаимосвязаны. Это означает, что в аналитической работе необходимо преодолеть ныне существующий, явно устаревший подход, который *изучает микро- и макроэкономические показатели изолированно друг от друга*. Очень мало внимания уделяется системной аналитике, связанной с оценкой социально-экономических отношений, выражающих *взаимную обусловленность между показателями макро-, мезо- и микроэкономики*.

Современная системная инновационная парадигма

Анализ исследований инновационного развития регионов, роли технологических изменений свидетельствуют, что структура инновационного развития должна учитывать не только технологические изменения, но и системно рассматривать взаимосвязи и взаимозависимости по всем направлениям социально-экономического, валютно-финансового, управленческого и др., *«распространяя отдельный анализ частных проблем в целостное представление об инновационном развитии*. В противном случае, без учета общих закономерностей развития изменений в технологиях появляется разрыв между макро, мезо- и микроуровнем экономического анализа, как это демонстрируется в методологии по оценке ГИК (на макроуровне) либо реализации стратегических программ инновационного развития (мезо-, микроуровни). То есть изучаются, анализируются лишь влияния на макроэкономические показатели отдельных нововведений либо просто общая инновационная активность в экономике (страны, региона, организации), на мезоуровне исследуются изменения в отраслевых и межотраслевых пропорциях, долями в ВВП и другими макроэкономическими показателями. Между тем практически не исследованы взаимосвязи между распространением инноваций, возможностями инновационного развития и теми или иными структурными сдвигами. Такая связь, зависимость, в лучшем случае, может констатироваться. Для выработки действенного механизма управления инновационным развитием страны и ее регионов важно понимание,

четкое представление таких взаимосвязей, то, как происходит интеграция отдельных инновационных процессов в целостные направления развития, природа структурных сдвигов и объяснение перечисленных процессов с необходимой полнотой» [248]. «Следовательно, для эффективной реализации программ ИРР необходимо определить основные взаимосвязанные направления, по которым надо двигаться и иметь возможность оценки уровня ИРР, иметь инструменты для определения инновационности экономики регионов и в целом страны, и определяющие их факторы, чтобы добиться эффективного развития, то есть определить саму *инновационную парадигму* [248].

Таким образом, в основе инновационного развития находится сложная взаимосвязь и взаимовлияние технологических, научных, управленческих, экономических возможностей и потребностей общества, результат такого непростого взаимодействия необходимо исследовать. Сохранение перекося в направлениях развития затрудняет понимание механизмов конкуренции и отбора альтернативных программ, технологий, неравномерности экономического роста, не позволяет эффективную разработку и формирование программ развития без выяснения причин технологических и структурных сдвигов. «Инновационные парадигмы, на которых основаны нынешние подходы, сосредоточены в основном на науке, технологиях и экономике и имеют ограниченные ответы на процесс глобальных экономических и институциональных изменений [344]. Как отмечают Дж. Стилго, Р. Оуэн, и Ф. Макнахтен, парадигма технологических инноваций сместилась в сторону более широкого диалога между научными исследованиями, технологическими инновациями и социальным развитием [345]. Развитые экономики усовершенствовали свои основные инновационные парадигмы такие, как роль организованных инноваций и сильные национальные инновационные системы в Финляндии и Швеции, однако, не в достаточной степени учтены опыт управления инновациями в странах с развивающейся

экономикой» [248], таких, как Китай, Индия и в целом Азиатского региона [346-348]. С другой стороны, вклад азиатских цивилизаций, представленных Китаем, Индией и другими странами Азиатско-Тихоокеанского региона в глобальное развитие постепенно увеличивается. Например, после мирового экономического кризиса 2008 года Китай способствовал росту и стабильности международной экономики». По последним исследованиям, которые относятся к 2014 году, «Азиатский регион опережал Европу и являлся вторым регионом в мире по абсолютным показателям валовых внутренних расходов на научные исследования и разработки в 2005 г., а с 2008 г. занимает первое место в мире по показателю, опережая США» [249]. Что касается России и Казахстана, то согласно данным, представленным в таблице 1.3, в 2017 году в рейтинге стран мира (статистические данные ОЭСР) по величине внутренних затрат на исследования и разработки (ИР) Россия заняла 34-ю строчку с величиной 1,1% к ВВП, Казахстан – 62-ю, с величиной 0,1% к ВВП.

Таблица 1.3 – Затраты на научные исследования и разработки (НИОКР - R&D)

		В процентах к ВВП						
Позиция страны	Страна	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Корея	3,74	4,03	4,15	4,29	4,22	4,23	4,55
2	Израиль	4,01	4,16	4,09	4,18	4,26	4,39	4,54
3	Швеция	3,25	3,28	3,30	3,14	3,26	3,27	3,40
4	Швейцария	...	3,19	3,37	...	3,37
5	Китай Тайпэй	2,91	2,96	3,02	3,01	3,06	3,16	3,30
6	Япония	3,24	3,21	3,31	3,40	3,28	3,16	3,21
7	Австрия	2,67	2,91	2,95	3,08	3,05	3,13	3,16
8	Дания	2,94	2,98	2,97	2,91	3,05	3,10	3,05
9	Германия	2,80	2,87	2,82	2,87	2,91	2,92	3,04
10	США	2,77	2,68	2,71	2,72	2,72	2,76	2,79
13	ОЭСР	2,31	2,31	2,33	2,35	2,34	2,34	2,37
15	Китай (КНР)	1,78	1,91	2,00	2,03	2,07	2,12	2,15
16	ЕС (15 стран)	2,02	2,05	2,06	2,09	2,09	2,09	2,13
21	Сингапур	2,09	1,94	1,94	2,10	2,19	2,09	1,95
34	Россия	1,01	1,03	1,03	1,07	1,10	1,10	1,11
62	Казахстан	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1

Источник: составлено по данным OECD.Stat [185].

На основе анализа современных инновационных парадигм, по влиянию их на рынок (и на экзогенном уровне), получаем 3 основные категории парадигм [185; 248], характеристики которых представлены в таблице 1.4.

«Представленные в таблице 1.3 три типа традиционных инновационных парадигм игнорируют ведущую и существенную роль стратегического подхода, реализацию и преобразование инновационных ценностей на макроэкономическом уровне – стратегическом для экономики страны и региона, без учета взаимосвязи и зависимостей» [248].

Таблица 1.4 – Общее описание и сравнительный анализ традиционных инновационных парадигм

Категория	Подход	Источник	Характеристика	Недостатки
1	2	3	4	5
1 Основанные на частичных элементах	потребительские, поддерживающие (фон Хиппель, 1986) и подрывные инновации (Кристенсен, 1997) Евроатлантическая модель (США, Великобритания, Германия, Италия и малые европейские страны)	предложены американскими учеными [73-80; 349]	«потребители создают инновационные идеи и продукты; появляются не только новые продукты, но происходит и качественное изменение соотношения ценностей на рынке - подрывные инновации; поддерживающие инновации - улучшают продукт, развивается новый рынок» [248].	недостаток инвестиций у создателей продуктов, быстрая смена продукции на рынке, для не пере-строившихся компаний чревата банкротством
2 Основанные на имитации инновации, и вторичные инновации	используются существующие инновации с приданием конкурентных преимуществ (Альтернативная модель: Таиланд, Чили, Турция, Иордания, Португалия)	исследования ученых Индии и Китая (скромные инновации (Jugaad) [186; 356-358]	«включает ответственные инновации и социальные инновации.	внимание на концептуальном культурном или социальном аспекте инноваций, игнорируя тем самым важность технологических факторов» [248].

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5
3 Включает в себя парадигмы, ориентированные на горизонтальное взаимодействие и интеграцию таких факторов, как знания, ресурсы и пр.	инновации, основанные на дизайне (Verganti, 2009) (Японская модель)	разработаны учеными Америки, развиты учеными Европы, азиатскими: корейскими, японскими, китайскими учеными [81; 82; 250–252; 350–355]	инновации, регулируемые дизайном, создающие большие возможности в бизнесе;	не рассматривают вертикальную интеграцию и поэтому существует риск быть чрезмерно открытым и лишенным основной компетенции.
	открытые (OI) инновации Г.Чесбро [82]		учитывают не только технологическую, но и социальную пользу, а не только непосредственную выгоду.	
	инновационные знания, (Нонака И., Такеучи Х.) (Восточно-азиатская модель: Япония, южная Корея, Гонконг)		нет стадии разработки фундаментальных идей, инновационные знания учитывают социальные процессы, трансформацию знаний в результате взаимодействия формализованного и неформализованного знаний, ориентация на экспорт высокотехнологичной продукции.	
	полная (тотальная) инновация – конвергенция инноваций и экономики евроатлантическая модель (США, Великобритания, Германия, Италия и малые европейские страны)		основана на единстве технологических и нетехнологических инноваций, участников во времени и пространстве, взаимопроникновение, встраивания технологий, знаний, экономики - экосистемы	

Источник: составлено автором по материалам [73-82; 186; 248; 250–252; 349–358].

В своем труде «Целостные инновации: возникающая инновационная парадигма» ученые-исследователи из Китая Джин Чен, Симин Инь, Лян Мэй (Jin Chen, Ximing Yin, Liang Mei) представляют новую парадигму инноваций – целостные инновации (Holistic Innovation - HI), основанную на стратегическом видении задачи инновационного развития. Она соединяет воедино четыре основных элемента целостных инноваций понятиями:

«стратегический», «тотальный», «открытый» и «совместный», то есть все традиционные ныне существующие парадигмы взаимосвязаны с органической интеграцией в целостные инновации с направленностью на реализацию общей Стратегии инновационного развития, с целью достижения устойчивого роста» [82; 186; 248; 359].

Стратегическое видение управления требует, чтобы бизнес-лидеры не просто рассматривали технологические инновации как отдельный вид деятельности, но включали их в общую цель развития и весь процесс управления экономикой. Важно учитывать глобальные экономические, социальные и технологические тенденции и сочетать их с региональным стратегическим мышлением. Отрасли также должны сформулировать стратегии, основанные на внешнем окружении (межотраслевых связях) и инновационной системе, чтобы соединить различные элементы вместе (экосистему) для создания конкурентных преимуществ [82; 186; 356–359].

Тотальность рассматривается в рамках концепции тотального управления инновациями (ТИМ), основанной на синергетической связи между ее элементами: технологическими, маркетинговыми, организационными (структурными) и институциональными. Для этого необходимы действенные механизмы управления инновационным развитием.

Открытость и совместность предусматривают вертикальную интеграцию, горизонтальное взаимодействие и динамическое развитие, то есть управление и координация не между отдельными техническими факторами, а в целом по всей вертикали – интегрируются как стратегия, так наука и техника.

Представленные в таблице 1.3 традиционные парадигмы объединяются в новой парадигме через стратегический подход, взаимосвязывающий, все звенья в едином направлении – «вертикальной интеграции и динамическом развитии стратегического лидерства и полной координации» [248].

Г.Б. Клейнер в труде «Мезоэкономика развития» [46] определил новую инновационную парадигму как взаимосвязанный, подход на основе открытой

архитектуры, базирующейся на продуктовых инновациях, требующей радикализации и использования фундаментальных знаний, что требует интенсивности вертикальных и комплементарных связей. К. Перес в работе «Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания» [83, с. 31] определила парадигму развития как некоторое новое множество принципов, которые берут за основу при очередной фазе развития и характеризовала новую *технико-экономическую парадигму*, акцентируя внимание на то, что главный элемент развития системы не только технологические изменения, но и инновации в экономике, следовательно, и в управлении. В таком ракурсе, важным становится учет проникновения технических нововведений в другие отрасли, сферы экономики через труд, капитал, изменения структуры, что требует согласования всех подсистем. В условиях ранее описанной и свойственной развивающимся сырьевым экономикам условной конвергенции, технико-экономическая парадигма о необходимости встраивания и увязывания инновационного развития в определяющие подсистемы экономической системы является принципиальной необходимостью.

Количественные методы и модели исследования регионального развития

Важным аспектом управления любой экономической системой, в том числе и ее инновационным развитием, является наличие методов и моделей, позволяющих проводить оценивание основных критериев и результатов развития системы, возможность сравнения и контроля над динамикой, определения направления изменений выбранных критериев развития. Это требует описания исследуемых объектов, показателей параметров на которые можно анализировать и влиять, чтобы достичь поставленных целей. Следовательно, важно определить управляющие механизмы и направления развития для реализации программ ИРР.

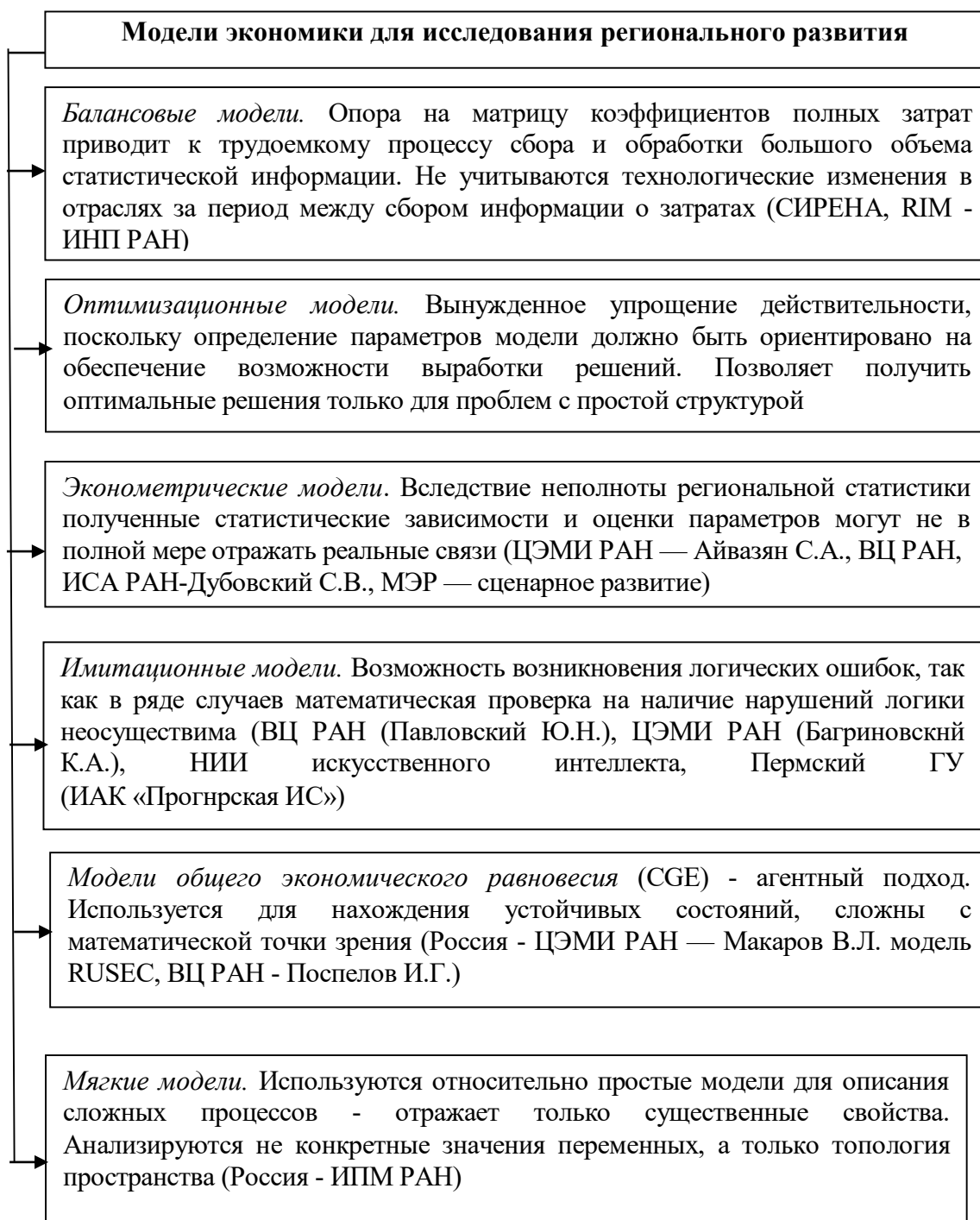
На рисунке 1.6 представлены подходы к моделированию регионального развития, и основные выявленные недостатки существующих методов для использования в формировании программ инновационного развития и основные школы, которые занимаются в этом направлении [187; 253; 254].

Так авторы работы [254], проанализировав все модели (российские, зарубежные), относящиеся к моделированию региональных экономик, выделили 33 модели экономики. Они разделены на шесть групп: балансовые, оптимизационные, эконометрические, имитационные, модели общего экономического равновесия и мягкие. На рисунке 1.6 представлены названные группы моделей и их основные недостатки.

Балансовые модели (модель «затраты – выпуск») отражают баланс между ресурсами и их потребностями, показывают пропорции в экономической системе, в чем заключается несомненное достоинство. Такие модели позволяют применять их в аналитических расчетах и анализировать межотраслевые связи, абсолютные показатели, проводить структурный анализ экономики и ее эффективности, а также в модельных расчетах для расчета различных вариаций выпусков отрасли, структуры накопления, ввоза и вывоза, динамику коэффициентов затрат, трудовых ресурсов и капитальных вложений, доходов и расходов населения. Использование матрицы коэффициентов полных затрат предполагает необходимость значительного объема статистической информации, оставляет их без изменения в интервале сбора данных. Кроме того, использование чистых отраслей также вызывают необходимость преобразования данных. Разработкой таких моделей в России занимается Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (СИРЕНА, RIM).

Оптимизационные модели применяются при решении задач об оптимальном использовании экономического пространства и региональном эффективном размещении деятельности, распределении

земель, системы расселения, перевозках и т.д. Недостатком метода является необходимость упрощения структуры.



Источник: составлено автором по материалам [229].

Рисунок 1.6 – Модели экономики, для исследования регионального развития

Эконометрические модели. Оценка параметров здесь осуществляется по наблюдениям – статистическим данным, по которым можно характеризовать исследуемый объект. Позволяют оценивать зависимости на основе сравнения данных прошлых периодов и настоящего (прогнозируемого) периода, определять показатели зависимости, то есть можно оценить структуру модели. Разработкой таких моделей в России занимается Центральный экономико-математический институт РАН (С.А. Айвазян), ВЦ РАН, Институт системного анализа РАН (С.В. Дубовский), МЭР (сценарное развитие). Недостатком таких моделей является неполнота региональной статистики, в связи, с чем результаты исследований могут не полно отражать реальную корреляцию [84; 188].

Имитационные интеллектуальные модели. Здесь на базе построения моделей экономической динамики и рекуррентных моделей, исследуется траектория развития системы и ее подсистем с заданными параметрами и ее реакция на изменения условий функционирования на основе математического аппарата, то есть могут включать все модели (балансовые, эконометрические, оптимизационные, CGE, сценарные). Формированием таких моделей в России занимаются ВЦ РАН (Ю.Н. Павловский), ЦЭМИ РАН (К.А. Багриновский), НИИ искусственного интеллекта, Пермский ГУ (ИАК «Прогноз»), Самарская ГЭА (ИС «ТАИС») [189; 190]. Недостатком таких моделей является то, что не исключены логические ошибки, поскольку нет возможности их четкой математической проверки, а также высокая стоимость, так как требуется работа большой команды и длительное время на ее построение, а также необходимость административного сопровождения программы. Кроме того, некоторые показатели, вводимые в модель, не рассматриваются статистическими органами.

Модели общего равновесия (CGE – Computable General Equilibrium) – агентный подход. Применяется для определения устойчивых состояний и оценки результатов принимаемых решений, то есть последствий. Через

систему уравнений представляется взаимодействие агентов на рынке, исследуются спрос и предложение, способы достижения равновесия. Недостатком таких моделей является сложность математического описания и сложность информационного обеспечения. Разработкой таких моделей в России занимаются ЦЭМИ РАН (В.Л. Макаров), ВЦ РАН (И.Г. Поспелов) [85; 86; 191; 192; 255; 256].

Мягкие модели направлены на прогнозирование свойств и поведение системы на основе применения относительно простых моделей для описания сложных процессов и делать выводы общего характера. При этом отражают только существенные характеристики, рассматриваются лишь топологии пространства, а не конкретные значения показателей. Разработкой таких моделей в России занимается Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН [87].

Представленные модели, в силу описанных недостатков и необходимости решения дополнительных задач, направленных на взаимосвязку и согласование множества целей, действующих государственных программ развития в единую целостную систему, реализацию программ, достижение целей и др., которые недостаточно рассмотрены в описанных моделях, либо не рассматривают их вообще, вследствие чего, самостоятельно к применению не подходят, но будут использованы в качестве дополнительных инструментов или адаптированы (развиты) для решения поставленных в диссертационной работе проблем.

1.3 Комплексный подход к инновационному развитию

Сегодня, с точки зрения инновационного развития регионов, главной задачей является создание условий для их экономического роста, достижения и удержания лидирующих позиций, что требует тщательно отобранных направлений развития. В то же время регион, как часть страны, является

сложным и независимым субъектом, со своими интересами и обладающий уникальным потенциалом и возможностями. Создание эффективного механизма управления инновационным развитием позволит повысить эффективность использования ресурсного потенциала региона. Совокупность условий управления развитием территории обуславливает необходимость создания государственной стратегии развития региона. В.Н. Комаров в научном труде «Основные положения теории инноваций» серии «Инновационная экономика» [88], отмечает, что управление инновационным развитием следует рассматривать как с институциональных позиций, так и с позиций системного подхода: «...основным преимуществом институционального подхода к инновациям... является четкое указание на существование национальных траекторий развития инноваций, которые во многом определяются социальными условиями, в которых работают различные экономические агенты, в том числе и фирмы. В таком подходе инновации рассматриваются как эндогенный процесс по отношению к внешним условиям» [88].

Анализ инновационных парадигм, представленный в параграфе 1.1, показывает, что в современных динамично меняющихся условиях функционирования экономики «страны и ее регионов, требуется четкое представление системной взаимосвязи и интеграции отдельных технологических новшеств в целостные направления развития, а также стратегическое видение многомерной интеграции между стратегией, технологиями, рынками» [248], без чего невозможно не только использование механизмов управления, но и описание, надлежащим образом, инновационного развития, с необходимой полнотой для управления развитием.

В «современных условиях важным направлением обеспечения инновационного развития и связанной с этим процессом задачей осуществления устойчивых экономических преобразований, является совершенствование инструментов управления, разработка, внедрение новых

подходов и критериев управления для достижения необходимых темпов инновационного развития экономики страны» [248].

Анализ моделей и направлений инновационного развития

Представленные инновационные парадигмы реализуются через известные в настоящее время модели инновационного развития стран. Можно перечислить следующие «модели инновационных процессов, на основе которых они происходят: линейная, линейно-последовательная, интерактивная, открытая, модель «тройной спирали», трехсекторная модель, японская, синтетическая, кибернетическая. Названные модели не содержат принципиальных противоречий, могут дополнять друг друга или базироваться на некоторых, при этом основное отличие заключается в последовательности либо параллельности этапов.

Инновационный процесс в линейной модели реализуется последовательностью этапов, через цепочку» [248] всего жизненного цикла инновационного продукта, однако, модель не рассматривает коммерческий потенциал, то есть рыночный спрос. В линейно-последовательных и интерактивных моделях, наоборот, создаются потребительские инновации, то есть отталкиваются от рыночных потребностей. В открытых моделях, предложенных в работах Г. Чесбро [82], развитие процессов идет за счет информационного обмена и привлечения исполнителей к созданию инновационных продуктов, то есть идет интеграция ресурсного потенциала.

В моделях «тройной спирали», впервые рассмотренных английскими учеными Г. Ицковицем и Л. Лейдесдорфом, инновационный процесс рассматривается через взаимодействие трех ключевых звеньев: наука (университеты) – знания и трансфер технологий бизнесу – продукт, власть – вывод на рынок. На каждом этапе идет тесное сотрудничество названных участников процесса на основе государственно-частного партнерства [89; 257].

Японская модель основана на взаимодействии между подразделениями. Компания, ориентированная на выпуск инновационной продукции, и его подразделения рассматриваются как живой организм, в сочетании собственных интересов с общественными, а инновационный продукт – как продукт, приносящий прибыль. При этом в основе лежит та же модель тройной спирали: “сан-кан-гаку” – взаимное «сотрудничество промышленности (сан), правительства (кан) и академии наук (гаку)» [258].

Синтетическая модель, рассмотренная российскими учеными А. Марковым, В. Гончаровым, реализуется на основе многоуровневой системы. Технологическая непрерывность создается цепочкой последовательных инновационных циклов, которые дополняются на каждом следующем цикле (полном или неполном). Недостаток модели заключается в необходимости должного уровня обмена информацией и наличием сетевого взаимодействия [259].

Кибернетическая модель основана на обратной связи и обмене информацией между участниками инновационного процесса. При этом такая модель позволяет знания каждого этапа представлять как результат этапа и считать товаром, с возможностью их дальнейшей реализации и развития.

Анализ моделей и направлений инновационного развития экономик стран мира, в частности, американский, японский и др., проведенный и представленный в параграфах. 1.1, 1.2 «доказывает, что, они используют для ИР все свои основные элементы, входящие в структуру экономики, как-то: система производственных отношений, рынки, финансовая система, система научного потенциала и др.

В современных исследованиях по ИРР, в качестве вектора развития, рассматриваются подходы в виде формирования и развития территориальных инновационных кластеров. Такой подход исследован в работах М. Портера» [90-92; 248; 260], которые получили свое дальнейшее развитие в исследованиях Е.Б. Ленчук [261], Ю.С. Артамоновой [93], Г.А. Хмелевой [262],

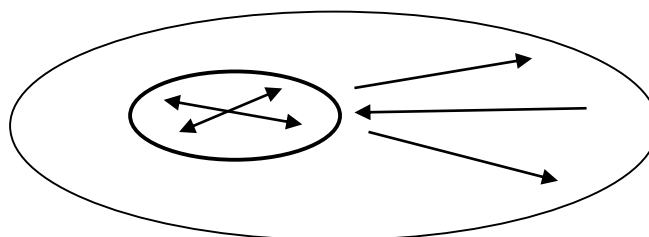
О.С. Глазковой [263], Т. Андерсона [360], Е.М. Бергмана [361], И.Р. Гордона [362] и др. авторов, как Е. Дахмен, П. Кругман, Г.Б. Клейнер, Р.М. Качалов, С. Розенфельд, В. Фельдман, Л.А. Александрова, И.А. Баев, М.В. Винокурова, М. Энрайт, М. Дунфорд, Т. Котлер, Т. Коупленд [94; 95; 193-196; 264-267; 363-368].

Эксперты оценивают, такой выбор направления «развития используют более, чем 50% стран [193; 362; 363]. При этом выделяются традиционные и диверсифицированные кластерные модели. Традиционная модель заключается в том, что в регионах локально организуется деятельность определенного направления, создаются условия и преимущества для создания основной доли добавленной стоимости. Благодаря созданным условиям такая деятельность имеет низкие издержки производства, а также конкурентоспособность производства [364]. Авторы П. Кругман и М. Портер выделяют среди необходимых условий наличие местных природных ресурсов, географию положения территории, институциональную среду, человеческий потенциал, а также, возможность наилучшей концентрации инновационно-технологической деятельности с возрастающей отдачей, за счет возможности аккумуляции и распространения знаний» [94; 248; 365]. «Диверсифицированная модель кластеризации характеризуется как горизонтальной, так и вертикальной интеграцией, вследствие чего ей присущ эффект масштаба. А. Малмберг и соавторы отмечают, что такая организация более конкурентоспособна, так как создаются возможности для развития знаний и технологий» [248, 366].

На рисунке 1.7 представлены процессы аккумуляции знаний в региональных инновационных системах на основе притока и диффузии знаний.

Как отмечалось ранее, программы ИИР многих стран используют такой подход [95; 194; 195]. Однако при всех преимуществах кластерной организации экономики, она оставляет вне поля комплексную взаимосвязь

всех звеньев экономики и влияние на общее экономическое развитие, то есть системность.



- ↔ Инновационные процессы на локальной территории
- Процесс диффузии инноваций
- ← Процесс Притока знаний

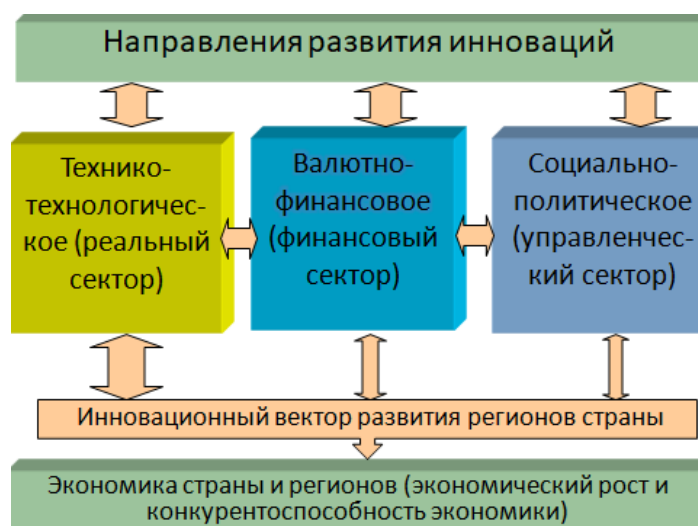
Источник: составлено автором по материалам [248; 265].

Рисунок 1.7 – Представление аккумуляции знаний

А. Петров в своих исследованиях «отмечает следующие недостатки кластерного подхода: устаревание технологий, откуда следует снижение конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынке; конфликт интересов за рамками кластера; снижение количества предприятий, связанное с монополизацией определенной отрасли, входящей в кластер; недостаток мотиваций для оперативного изменения продажи и производства, ввиду ограниченного количества конкурентов в таком кластере; сложность оценки эффективности кластера, ввиду их уникальности [226; 248; 323; 367; 368]. В работе [196] автор, анализируя системный глобальный кризис 2008 года, его истоки, пути выхода из кризиса, системно разбил инноватику на 3 большие группы инноваций» [248], в соответствии с укладами, определяющими тот или иной сектор экономики и оказывающие влияние на их смену: реальный сектор экономики – технико-технологические инновации, инициируют смену технологических укладов, финансовый сектор – валютно-финансовые инновации, инициируют смену валютно-финансовых укладов (систем), управленческий сектор – социально-политические инновации, инициируют смену в странах социально-политических укладов.

Все эти три группы должны рассматриваться целостно и в то же время должно быть разграничение, позволяющее саморазвитие, в противном случае, влекущее за собой кризисы в том или ином секторе и распространяющиеся системно на всю экономику, как несоответствие между уровнями развития каждого уклада и темпов роста [196].

Этот подход будет в дальнейшем взят за основу ИРР и последовательно двигаться по направлениям развития. Необходимо отметить, что технологические инновации, на которые в настоящее время делается упор при развитии, не являются определяющими, их недостаточно. Следует равномерно развивать все три группы инновации, в условиях глобализации, проникновения и тесной связи экономик стран, не менее важными стали две другие группы – валютно-финансовые и социально-политические. Они заметно отстают от первой группы инноваций [196]. На рисунке 1.8 представлены направления инновационного развития страны и регионов.



Источник: составлено автором.

Рисунок 1.8 – Направления инновационного развития страны и регионов

Таким образом, проведенный анализ семантики терминологий, парадигм, моделей, направлений ИР, рассмотрение и «обобщение подходов к управлению ИР, позволяют обоснованно представить предлагаемую трактовку

рассмотрения ИР – инновационное развитие есть увеличение темпов роста экономики за счет технологических, валютно-финансовых и социально-политических инноваций. Предлагаемая трактовка учитывает качественную и количественную характеристики развития, содержит системность и структурность в рассмотрении всего объема инновационной деятельности, учитывая их взаимодействие и возможность управления» [248]. Такой подход к инновационному развитию требует и внедрение в управление ИРР иных инструментов, обеспечивающих продуктивное функционирование экономики.

В предлагаемой трехнаправленной модели ИРР появляется необходимость и возможность для оценки вкладов каждого направления и комплексно в экономический рост, а также качественная разница между темпами роста показателей мезо- и макроэкономики.

Необходимо системное исследование продуктивностей трех основных местных ресурсов, в комплексной системе моделей их оценки, характеризующей возможности разных направлений региональных экономик на реализацию своих инновационных потенциалов, позволяющих создать условия для реализации целей устойчивого развития ООН-2015 в экономиках всех странах мира, исходя из национальных интересов.

Мультипликативный эффект трехнаправленного развития экономики региона

«Мультипликатор в экономике, в общем смысле, определяет экономический фактор, увеличение которого вызывает увеличение/изменение других связанных показателей. Если рассматривать ВВП, здесь мультипликативный эффект приводит к приросту общего объема производимого продукта по отношению к изменению связанных с ним расходов.

Термин «мультипликатор» обычно используется в отношении взаимосвязи между государственными расходами и общим национальным

доходом, то есть связывают входные – затраты и выходные величины – эффект, который усиливает или увеличивает базовую стоимость чего-то другого» [248].

«По Дж. Кейнсу мультипликатор представляет собой коэффициент, показывающий количественную оценку дополнительных эффектов от вложений, помимо тех, которые можно измерить сразу. Чем больше мультипликатор инвестиций, тем эффективнее он создает и распределяет богатство по всей экономике, то есть приводит к увеличению национального дохода, который возрастает в гораздо большей степени по сравнению с начальными инвестициями, за счет последующих эффектов: первичный, как рост доходов и рабочих мест, вторичный и т.д., давая мультипликативный эффект. В экономике мультипликатор в широком смысле относится к экономическому фактору, который при увеличении или изменении вызывает увеличение или изменение многих других связанных экономических переменных. Кейнс полагал, что любое вливание государственных расходов создает пропорциональный рост общего дохода для населения, поскольку дополнительные расходы будут влиять на экономику, и показал, что любая сумма, использованная для инвестиций, будет многократно реинвестироваться разными членами общества» [248; 264-267].

Э. Моретти, в работе [369] отмечая важный момент: «чтобы оставаться процветающим, общество должно продолжать подниматься по инновационной лестнице», делает главный упор на то, что «успех компании зависит не только от качества ее работников, но и от всей экосистемы, которая ее окружает». Основываясь на том, что кроме необходимости учета взаимовлияния структурных составляющих, таких, как местные экономические, финансовые, административные ресурсы и продуктивность ресурсов, важно учитывать верхние составляющие национальной экономики, получая общий мультипликативный эффект и его

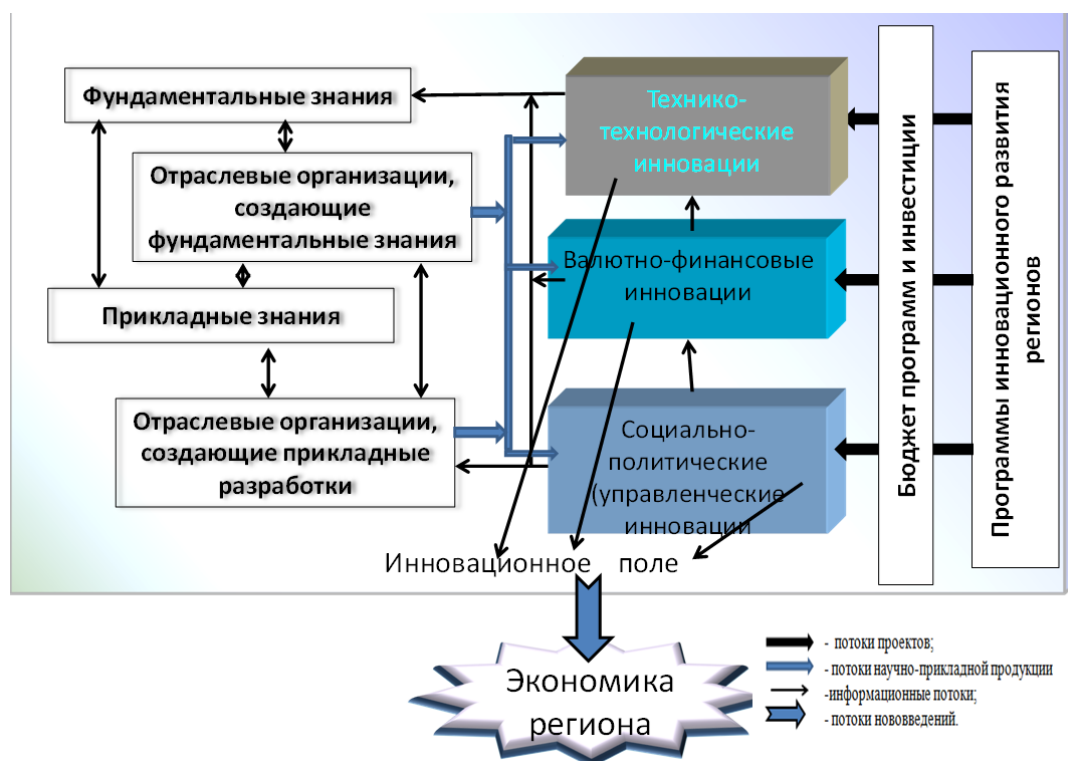
отражение на общем развитии. Касательно программ ИР, важно взаимосвязать программы всех уровней, которые разрабатываются и реализуются на всех уровнях структуры экономики.

«Выбор направлений ИРР и учет мультипликативного эффекта направлений дает возможность системного рассмотрения ИР, отсутствие которого в настоящее время и дает диспропорции в развитии регионов, которые характерны экономикам сырьевой направленности. Эффект развития такие страны и регионы получают за счет добычи и экспорта сырья, благодаря ценам на мировом рынке, и в этой связи сильно зависимы от цен. Рост затрат на промежуточные продукты, распространяющийся от системообразующей отрасли во все смежные, позволяют расти, до некоторых пор всей экономике [248; 264; 265; 368-371]. Такое увеличение роста вызывает и увеличивает структурные диспропорции, диспропорции в региональном продукте (ВРП)» [248], вводя в еще большую зависимость экономики регионов и страны от мировых цен. Такой мультипликативный эффект чреват серьезными последствиями спада, что и наблюдаем в настоящее время. Предлагаемая трехнаправленная система развития важна для получения мезо- и макроэкономического эффекта.

На представленной логической модели инновационного трехнаправленного мультипликатора ИРР – рисунок 1.9, эффект мультипликации дает аккумуляцию всех инновационных потоков в поле инноваций. Используя такое системное рассмотрение к ИРР, получается системный эффект мультипликации, который учитывает все взаимосвязи по каждому направлению развития, их взаимодействие [248]. В настоящее время, во многих развитых странах снижается доля промышленности в экономике, в пользу сектора услуг как генератору рабочих мест. При этом есть распространенное мнение, что инновационное развитие, за счет автоматизации, цифровизации может снизить или совсем уничтожить эти рабочие места, однако, исследования Э. Моретти и К. Норбуша,

Дж. Бернадена говорят об обратном. За счет мультипликативного эффекта число рабочих мест увеличивается во всех отраслях косвенно связанных с инновационной отраслью [369; 371].

«Применение такого комплексного подхода к ИРР позволяет добиться мультипликативного эффекта с учетом отмеченной взаимосвязи между всеми направлениями инновационного развития, и получить результат во всех составляющих экономику отраслях, при этом создаются рабочие места, увеличиваются доходы отраслей и предприятий, ИРР идет эффективнее, устраняются диспропорции в развитии регионов» [248].



Источник: составлено автором по материалам [248; 265].

Рисунок 1.9 – Логическая модель инновационного мультипликатора

В настоящее время, во многих развитых странах снижается доля промышленности в экономике, в пользу сектора услуг как генератору рабочих мест. При этом есть распространенное мнение, что инновационное развитие, за счет автоматизации, цифровизации может снизить или совсем

уничтожить эти рабочие места, однако, исследования Э. Моретти и К. Норбуша, Дж. Бернадена говорят об обратном. За счет мультипликативного эффекта число рабочих мест увеличивается во всех отраслях косвенно связанных с инновационной отраслью [369; 371].

В условиях рыночной экономики полученный эффект от научно-технологического прогресса субъекты хозяйствования могут целиком их распределить на потребление и/или накопление.

Предлагаемый и представленный на рисунке 1.8 подход по «рассмотрению системы критериев управления в виде мультипликаторов инновационного развития в регионе или отрасли экономики страны, отличается от существующих подходов тем, что оценки учитывают системное взаимодействие трех ключевых групп инноваций, которые могут быть определены на базе продуктивностей: экономических ресурсов регионов или отраслей, соответствующий мультипликатор научно-технологического потенциала» [248]; финансовых ресурсов – мультипликатор общественно-экономического потенциала; социально-политических ресурсов – мультипликатор человеческого потенциала. Последний мультипликатор определяет системную взаимосвязь первых двух. Теперь имеем новую парадигму инновационного развития страны и регионов, которая представляется развитием существующей технико-экономической парадигмы, но здесь указаны конкретные направления развития, после чего она представляется в виде системной трехвекторной *парадигмы инновационного развития по направлениям*: технологические инновации, валютно-финансовые и управленческие инновации. Такая парадигма устраняет отдельный *анализ частных проблем, который не дает целостного представления об ИР*.

Выводы по Главе 1.

1) Используемые подходы при управлении ИРР недостаточно эффективны, не позволяют осуществлять должную реализацию государственных программ. Требуется принципиально иной подход и концепция для процессов ФирПИРР, ориентированный на результат, на основе системы математических моделей.

2) Выявлен исследовательский недостаток использования системного подхода, для управления ИР, который требует применения новой теории экономических систем для решения таких проблем. В целях построения целостной экономики применим мезоэкономический подход для исследования региональных экономик. Он позволяет консолидировать экономику, поиск критериев, отражающих макроэкономические показатели через мезоэкономические, характеризующих при этом и экономический рост.

3) На основе исследования понятийного аппарата, парадигм и моделей ИР сделан вывод о необходимости использования новой парадигмы вследствие важности комплексного подхода к управлению инновационным развитием, для согласования с общей целью развития всего процесса управления экономикой для достижения устойчивого роста. В условиях свойственной развивающимся сырьевым экономикам условной конвергенции технико-экономическая системная парадигма о необходимости встраивания и увязывания инновационного развития в определяющие подсистемы экономической системы является принципиальной необходимостью, которую необходимо развить.

4) Рассмотрено развитие технико-экономической парадигмы в виде комплексной трехвекторной *парадигмы инновационного развития по направлениям*: технологические инновации, валютно-финансовые и социально-политические (управленческие) инновации. Предлагаемая парадигма позволяет учитывать взаимозависимости между структурными

составляющими экономики в процессе ИР, и объяснить природу структурных сдвигов с необходимой полнотой.

5) Сделан вывод о связи инновационного развития и темпов роста экономики. Обоснована авторская трактовка *инновационного развития через увеличение темпов роста экономики за счет технологических, валютно-финансовых и социально-политических инноваций*. Такая трактовка учитывает качественные и количественные характеристики развития, содержит системность и структурность в рассмотрении всего объема инновационной деятельности, их взаимодействие и возможность управления.

Новизна, исходящая из результатов исследований первой главы.

Предложена новая (трехвекторная) парадигма инновационного развития (ИР), которая, в отличие от существующей технико-экономической парадигмы, рассматривает ИР как увеличение темпов экономического роста за счет инноваций, внедряемых в трех взаимосвязанных направлениях инновационного развития экономики страны и ее регионов: технологических инноваций в реальном секторе, валютно-финансовых инноваций в финансовом секторе и управленческих инноваций в социально-политическом секторе. Предлагаемая парадигма позволяет учитывать взаимозависимости между структурными составляющими экономики в процессе инновационного развития, согласовать цели отдельных программ с общей целью развития экономики для достижения устойчивого роста.

Глава 2

Методология программно-проектного управления инновационным развитием региона

Развитие любой страны осуществляется в соответствии со стратегическими и программными документами – планами, которые и являются основным инструментом управления развитием страны, ее регионов, составляющих отраслей, которые включают в себя ряд государственных программ (ГП) развития, направленных на повышение уровня национальной экономики, включающих систему целевых показателей и ориентиров [197-204, 268].

Как отмечалось ранее, в настоящее время основой управления развитием экономик большинства стран на всех уровнях стала технология, базирующаяся на программно-целевом подходе, в основе которого, в общем описании, лежит цепочка «цели – направления – способы/меры – средства/ресурсы», хорошо зарекомендовавшая себя как в постсоветских государствах, так и в развитых странах, возглавляющих рейтинги ГИК.

Число стран, имеющих национальный план развития, к настоящему времени увеличилось более чем вдвое: с 62 в 2006 году до 134 в 2018 году. Более 80 процентов населения мира в настоящее время проживает в странах с национальным планом развития той или иной формы. Одним из факторов, придавших импульс и способствовавших этому процессу, является отчасти необходимость планирования Целей в области устойчивого развития (ООН, 2015 год) [205].

2.1 Анализ программно-целевого управления

Процесс становления программно-целевого управления в России отслеживается динамикой нормативно-правовых актов [163-168]. В таблице 2.1 представлен перечень Федеральных законов в последовательности их издания.

Таблица 2.1 – Перечень нормативно-правовых актов (программно-целевых документов) Российской Федерации за период с 1995 по 2010 гг.

Федеральный закон	Дата	Основные направления и особенности	Определение
1	2	3	4
О осударственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации	20 июля 1995 года № 115-ФЗ	Цели и содержание системы государственных прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации и программ социально-экономического развития Российской Федерации, а также общий порядок разработки указанных прогнозов и программ.	Комплексная система целевых ориентиров социально-экономического развития Российской Федерации и планируемых государством эффективных путей и средств достижения указанных ориентиров
Программа Правительства Российской Федерации по повышению эффективности бюджетных расходов на период до 2012 года и плана мероприятий по её реализации в 2010 г.	30 июня 2010 года № 1101-р	Как инструмент повышения эффективности бюджетных расходов	Документ, определяющий цель, задачи, результаты, основные направления и инструменты государственной политики, направленные на достижение целей и реализацию приоритетов, установленных Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, либо обеспечивающий реализацию в установленные сроки крупномасштабных мероприятий общенационального или международного значения

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации	2 августа 2010 г. № 5883	Уточнено понятие государственной программы	Документ стратегического планирования, содержащий комплекс планируемых мероприятий, взаимосвязанных по задачам, срокам осуществления, исполнителям и ресурсам, и инструментов государственной политики, обеспечивающих в рамках реализации ключевых государственных функций достижение приоритетов и целей государственной политики в сфере социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации
Перечень государственных программ Российской Федерации	11 ноября 2010 г. № 1950-р	Все государственные программы структурированы по направлениям. Перечни ГП субъектов РФ утверждаются Распоряжениями Правительств субъектов РФ с 2013 года	Направления: «1) Новое качество жизни; 2) Инновационное развитие и модернизация экономики; 3) Обеспечение национальной безопасности; 4) Сбалансированное региональное развитие; 5) Эффективное государство» [207].
О стратегическом планировании в Российской Федерации	28 июня 2014 г. № 172-ФЗ	Введено понятие государственной программы субъекта Российской Федерации	Документ стратегического планирования, содержащий комплекс планируемых мероприятий, взаимосвязанных по задачам, срокам осуществления, исполнителям и ресурсам и обеспечивающих наиболее эффективное достижение целей и решение задач социально-экономического развития субъекта Российской Федерации

Источник: составлено автором по материалам [207].

Анализ исследований ученых, посвященных вопросам формирования и реализации программ экономического развития, в частности, работы О.В. Богачевой, К.И. Головщинского, А.Г. Гранберга, А.С. Данилова, Е.И. Добролюбовой, Е.Н. Иванчиной, Р.А. Кочкарова, Л.Ф. Курченко, И.Н. Логинова, З.Б. Лукьяненко, С.Н. Макаровой, Н. Мэннинга, С.В. Перфильева, Н. Парисона, Б.А. Райзберга, А.Л. Стефанина [96-99; 206; 269-274], показывает становление и развитие подходов к управлению, при этом чаще всего выделяются четыре этапа с общими закономерностями и подходами построения программно-целевого административного управления:

- 1) формировалась сама система управления – органы власти;
- 2) совершенствовалась структура органов власти и их функции;
- 3) распределение функций, в том числе законодательных, распорядительных, контрольных, шла выработка количественных показателей результатов программ и внедрение методов ведомственного целевого программирования;
- 4) изменения касаются региональных и местных уровней, идет попытка формирования целостной системы управления [96].

В настоящее время акцент идет на формирование целостной системы управления, с учетом того, что сам программно-целевой подход основан на комплексном решении проблем социально-экономического развития и результативности программно-целевых документов. Несмотря на достоинства используемого подхода, такие, как распределение финансирования по программам и возможность отслеживания бюджета целевой программы планируемого периода посредством показателей, в том числе, через показатели социальной эффективности; провозглашенные ориентировать на стратегические цели и приоритеты; на выбор оптимальных решений с учетом сценариев развития и учет последствий принимаемых самостоятельных решений руководителями программ, а также мультипликативность конечного результата, имеются серьезные проблемы в методологии формирования и реализации программно-целевых документов в части их результативности.

Исследованиям проблемных вопросов программно-целевого управления посвящены работы М.В. Акиньшина [275], А.Г. Бреусовой [276], В.В. Коломиеца [277] и ряда других ученых, основная идея исследований которых, приходит к выводу, об отсутствии взаимоувязанной системы документов, что приводит к серьезным проблемам в планировании и не эффективному расходованию бюджетов [277]. М.А. Клишина, Л.С. Кабир с соавторами также отмечают необходимость развития региональных государственных программ, отмечая важность рассмотрения «влияния трех векторов информационно-аналитической деятельности органов государственной власти: формирование стратегических целей развития страны, обоснование формулируемых целей прогнозами социально-экономического развития... и согласование с финансовыми возможностями государства, отражаемыми в бюджетной стратегии...» [278]. Рассматриваемые меры по достижению целей региональных программных документов должны быть взаимосвязаны и согласованы с общими целями государства и других территориальных образований. Проблемы формирования и реализации государственных программ в рамках программно-целевого управления рассматривают Н.Н. Шаш и А.И. Бородин, авторы отмечают наличие проблем методологического характера в отношении программного инструментария, на отсутствие взаимоувязки и синхронизации программно-целевых документов разного уровня [279].

Говоря об анализе результативности, обратим внимание, что в РФ на настоящий момент существует 47 государственных программ (ГП) по пяти направлениям, с последующими подпрограммами, всего в 2015 году принято федеральных 148 ГП, (с подпрограммами регионального, ведомственного, отраслевого уровней), приблизительное количество которых сохраняется. При этом только в одном федеральном округе может реализовываться до 194 государственных программ (с последующим делением на областные территории) [280].

Если обратить внимание на значение результативности выполнения ГП, то можно заметить, что это является одной из приоритетных задач, закрепленных в Постановления Правительства 2010 года «...оценка планируемой эффективности государственной программы ... осуществляется в целях оценки планируемого вклада результатов государственной программы в социально-экономическое развитие ... обязательным условием оценки планируемой эффективности государственной программы является успешное (полное) выполнение запланированных на период ее реализации целевых индикаторов и показателей государственной программы, а также мероприятий в установленные сроки» [165]. В работе [281] авторы отмечают широту возможной интерпретации оценки эффективности государственных программ, необходимости корректировки методологии, как разработки формирования государственных программ, так и самого инструментария оценки их результативности и эффективности на основе четкого разделения понятий результата и эффекта. К аналогичным выводам приходят и ряд других исследователей [100-102; 282; 283]. «При этом несущественны ни затраты на достижение поставленной цели (это должны оценивать показатели эффективности затрат), ни качественная или содержательная оценка этой цели, ни социальные, ни политические или иные последствия. Критерием выступает степень достижения результата: выполнен полностью, частично, на столько-то процентов, не достигнут. Поэтому количественное или предельно конкретное качественное выражение целей становится главным условием оценки результативности государственных программ» [282]. Так, в утвержденном документе Министерства Финансов РФ значится: «планируется формирование института стратегической экспертизы (мониторинга) реализации государственных программ на предмет их вклада в достижение национальных целей развития» [280]. По данным [280], затраты по реализации государственных программ составляют более 50% всех расходов

федерального бюджета, а в некоторых регионах более 70%, эти цифры имеют тенденцию к росту.

Оценивая значимость эффективности разрабатываемых ГП, их качественной реализации, приходим к пониманию необходимости более действенных механизмов, методов и моделей формирования ГП, критериев результативности для обеспечения качественного управления. Эффективная работа органов исполнительной власти по переходу к инновационной модели экономики, может быть достигнута через соответствующие механизмы и системные модели формирования и реализации ГП.

2.2 Методология программно-проектного управления процессами формирования программ инновационного развития регионов

Как отмечалось, программы социально-экономического развития территорий можно и нужно дополнить в программе основных мероприятий и/или в виде дорожной карты совокупностью конкретных реальных проектов конкретных субъектов направленных на решение задач государственных программ. При этом этот комплекс мультипроектов с входящими в них монопроектами, должны составлять мегапроект государственной программы, обладать и быть построенными в соответствии с принципами проектного управления с предварительным расчетом эффективности проектов, сроков окупаемости, календарным планом реализации и исполнителей-держателей проектов.

Взяв за основу системную структуру экономики, рассмотрим комплекс программно-целевых документов развития страны и регионов на примере таких документов РФ, аналогичные государственные и целевые программы имеются и у других стран, в частности, у Казахстана.

Для целостного представления взаимосвязи государственных программ, основываясь на необходимости учета взаимоувязки

и синхронизации программно-целевых документов, их системного взаимного влияния, рассмотрим логическую схему взаимосвязи государственных программ, представленную на рисунке 2.1.



Источник: составлено автором.

Рисунок 2.1 – Логическая схема взаимосвязи государственных программ

Государственные программы имеют в своем составе 5 направлений, для каждой из которых разработаны свои подпрограммы – таблица 2.2. Действуют также федеральные целевые программы (порядка 147 программ), а также региональные. Всего в составе страны 85 регионов. По аналитическим данным исследования В.В. Климанова и др. [284], каждым регионом утверждаются свои стратегические программы, количество которых может варьировать от 47 в Самарской области до 13 в Амурской. В общей сложности, на конец 2016 года их было 2065 среднесрочных (6–9 лет) и долгосрочных до 2035 года.

Кроме того, действуют три направления национальных проектов: «Человеческий капитал» – включающий 4 группы проектов, «Комфортная среда для жизни» – 3 группы, «Экономический рост» – 6 групп проектов. Эти проекты, в свою очередь, включают 78 проектов федерального уровня.

Логическая схема взаимосвязи государственных программ, представленная на рисунке 2.1, показывает сложные и многоуровневые связи с таким большим количеством программ. Несмотря на отработанную и совершенствующуюся методику построения программных документов их построение имеет ряд недостатков.

Таблица 2.2 – Государственные программы и их виды

Направления	Госпрограммы	Количество
Подпрограммы (направления)		
1	Новое качество жизни	11
2	Инновационное развитие и модернизация экономики	20
3	Эффективное государство	4
4	Сбалансированное региональное развитие	6
5	Обеспечение национальной безопасности	6
Всего		47
Федеральные целевые программы		147
Федеральные адресные инвестиционные программы (ФАИП)		более 1100
Региональные программы		около 2065
Ведомственные целевые программы		по всем ведомствам
Национальные проекты		13
Федеральные проекты		78

Источник: составлено автором, по материалам [207].

Приводятся следующие недостатки в формировании программ в регионах: не эффективная подготовка системы документов, задающих важные приоритеты по направлениям реализации программ, структурные недостатки, отсутствие единых требований к структурированию бюджета и его расходов, расплывчатость сфер реализации, отсутствие иных, кроме бюджетных, инструментов реализации, отсутствие связи целевых

индикаторов реализуемых программ с целями и задачами программ разных уровней. Также определяемые показатели не дают возможности реальной оценки достижения требуемых планами результатов.

Основные мероприятия, которыми сопровождаются Государственные Программы (далее - ГП), часто имеют некачественный либо формальный характер, отмечается недостаточность, либо отсутствие четких алгоритмов оценивания эффективности реализуемых программ, внешней экспертизы таких оценок [284].

Анализ типологии национальных планов, их характеристик показывает, что планы различаются с точки зрения обоснования их целесообразности, степени внутренней согласованности между различными частями одного и того же плана, процесса разработки плана (инклюзивного или ориентированного на ведомства, то есть верхний уровень) и степени четкости определения, как они будут финансироваться. Основным недостатком всех представленных программ в их иерархии на практике является их несогласованность между собой, несинхронизированность, недостаточность учета «дифференциации управлений с реальными возможностями регионов, ввиду существующих диспропорций в развитии, что в итоге не дает должного эффекта при управлении. Такие проблемы требуют разработки эффективных механизмов, моделей управления и ФиРПИРР, с учетом многоцелевых вариантов инновационных стратегий» [229].

Таким образом, программно-целевой документ, являясь инструментом стратегического планирования, включающим комплекс планируемых задач, распределенных и взаимосвязанных по времени, задачам, выделенным ресурсам для достижения целей реализации, имеет следующие недостатки:

– формальность и неэффективность используемых методов программно-целевого управления, недостаток/отсутствие формализованных целей и измеримых результатов, а также критериев оценки эффективности (неоднозначные «показатели достижения показателей»), вследствие чего низкая

информативность показателей-индикаторов; слабые механизмы и методы обоснования преследуемых целей и их реализации, способов и средств достижения, в том числе по использованию бюджетных средств и результатов использования;

– необходимость для ответственных исполнителей государственных программ иметь отдельную подпрограмму, направленную на реализацию госпрограммы для обеспечения мониторинга реализации и составления отчетности. Это свидетельствует о серьезных концептуальных проблемах в реализации, так называемых, инновационных проектов, и распространение «проектных» решений на обеспечивающие процессы.

Результатом реализуемых программ при программно-целевом планировании и управлении являются качественные показатели-последствия, но не конкретный результат.

Отмеченные недостатки программно-целевого управления, реализующегося на основе процессного подхода, в совокупности с динамичными изменениями внешней и внутренней среды экономических систем, дают понимание необходимости перехода к гибкому адаптивному управлению и обосновывают необходимость перехода к проектному управлению, которое уже понято и принято на уровне высших структур управления Российской Федерации, примером этого является разработка национальных и федеральных действующих проектов и аналогичных документов других стран. Предпринимаемые меры по повышению результативности программ, такие, как внедрение механизмов «бюджетирования, ориентированного на результат (БОР), справедливо трактовать как комплекс политических мер, направленных на повышение эффективности деятельности государственного сектора в целом» [207; 279]. Однако полного перехода к проектному управлению пока не произошло, сами государственные программы так и реализуются на основе процессного подхода, да и объявленные национальные и федеральные проекты не имеют полной

характеристики проектов. Этот недостаток касается и других стран постсоветского пространства.

Можно отметить и другие попытки перехода к проектному управлению. Так, в монографии [103] представлены пять пилотных Государственных программ, переводимых на проектное управление, с выделением в их составе проектной и процессных частей. Однако их исследование показало, что в целом они остались на уровне программно-целевых документов, вследствие недостаточности системной комплексной взаимоувязки с общими целями инновационного развития, отсутствия точных математически обоснованных целей и критериев управления, отсутствие формализации процессов проектного управления, в том числе, остались проблемы с оценкой результатов и возможных рисков, и, в общем-то, остальных этапов формирования и анализа проектов.

Для формирования концептуальных положений «использования проектного подхода к управлению инновационным развитием региона рассмотрим методологическую взаимосвязь стратегических и программных документов, по которым идет развитие национальной экономики» [229] страны и регионов на примере таких документов Казахстана, показанную на рисунке 2.2. Анализ взаимосвязей государственных документов, показывают, что по сути, стратегические и программные документы представляют собой указание способов, направлений и этапов достижения поставленной цели развития (по крайней мере, описательно) – куда, как и к какому результату нужно идти – целеполагание, они – планы, на первый взгляд, снимают концептуальную неопределённость и позволяют осуществлять долгосрочное социально-экономического развитие.

Отметим, системно представляются не только комплекс программ развития страны, регионов и отраслей. «Регион так же, как объект является системой, с программно-целевым управлением, и как система имеет цели, задачи, пути (мероприятия) и средства (ресурсы) реализации, его программы

развития, можем представить в виде комплекса проектов, дополняющих систему программно-целевых документов, которые, в свою очередь, могут иметь систему ограничений, с одной стороны, с другой стороны, образуют систему, и как система имеют нацеленность на результат» [229]. Однако это дает нам лишь возможность рассматривать сами программы и инициируемые ими процессы как экономическую систему, концептуальная же неопределенность и другие проблемы, указанные в недостатках программно-целевого управления все также, не снимаются.



Источник: составлено автором по материалам [109; 197-205].

Рисунок 2.2 – Иерархия стратегических и программных документов развития страны и регионов Казахстана и их методологическая взаимосвязь

Решение такой задачи возможно лишь при решении следующих задач, уже обозначенных в параграфе 1.1, через системную аналитику к проектному управлению, повторим их здесь еще раз:

1) Проведение экономико-математической, в том числе, и экономико-кибернетической системной аналитики. В концепции системного анализа и моделирования развития предусмотрен учет взаимосвязи между подсистемами с позиций целостности, то есть оценки и наиболее вероятной реакции управляемых объектов на действия остальных отдельных компонентов региональной системы и влияния на конечный результат и будущие условия развития. Такой подход очень важен, поскольку применительно к региональному развитию предполагает, прежде всего, изучение причин, движущих сил, области допустимых и реализованных действий, явно или по их последствиям для любого из составляющих его подсистем. Поэтому, необходимо исследовать различные компоненты региональных и отраслевых систем с действующими связями и взаимосвязи этих компонентов и систем, определить и сравнить варианты действий, чтобы принять решение в пользу тех, которые при достижении какой-либо цели не нанесут ущерба другим целям. Для системного анализа регионального развития необходимо следующее: выразить в форме математического критерия мотивы, которые направляют поведение подсистем и наметить ряд его альтернатив как область соответствующей целевой функции, дать качественное и количественное определение закономерностей их реакций и возможные границы реакций;

2) Системное моделирование предполагает оценку целей и средств – ресурсов. Необходимы критерии для отбора целей, которые надо достичь на верхнем уровне и оптимальные средства их достижения – цели нижних уровней. То есть, в сложных системах всегда существует иерархия целей. Для формирования и реализации программ ИРР, необходима система интегрированной (комплексной) оценки инновационного потенциала региона, оценки вариантов развития программ, позволяющей управлять оценкой состояния до необходимого показателя в соответствии с поставленными программой развития целями, задачами и ресурсами;

3) Поскольку реализация программ сопровождается определёнными объективными условиями внешней среды, в которых идет их реализация, всегда существует вероятность того, что она по тем или иным причинам не сможет достичь своей цели, то есть сопровождается рисками. В этой связи необходима оценка рисков и определение мер по их устранению, либо сглаживанию. Также объективные условия могут потребовать корректировки программ развития, все это, в свою очередь, требует непрерывного контроля и анализа реализации и, при необходимости, принятия соответствующих мер;

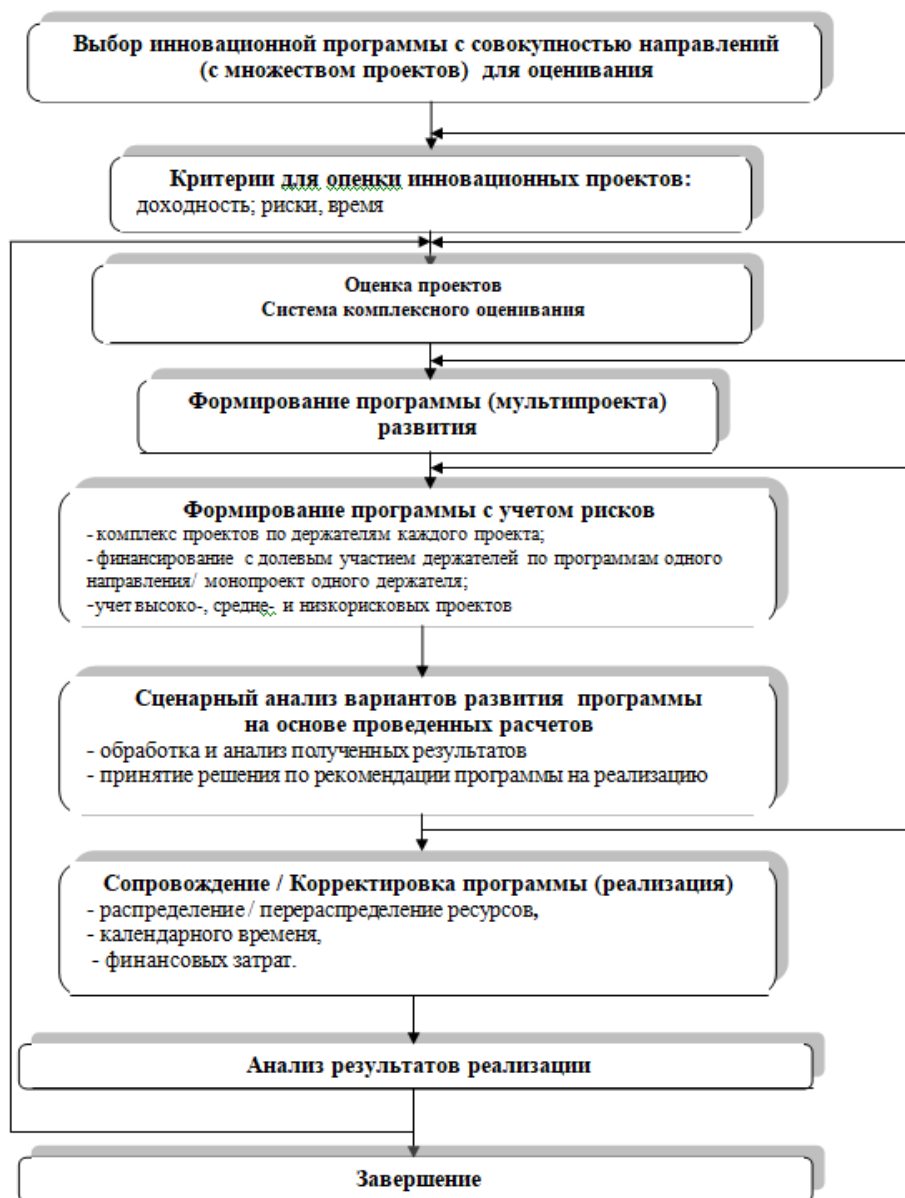
4) В рамках системного моделирование важна и соответствующая система критериев оценки эффективности управления инновационным развитием, как на макро, так и на мезоуровне с возможностью своевременной адаптации к динамично меняющейся экономической ситуации, что требует разработки и использования такого инновационного рычага в виде мультипликаторов ресурсов и их оценки, основанных на системном взаимодействии всех ресурсов.

На рисунке 2.3 представлена концептуальная модель программно - проектного управления регионом, на основе методологии проектного управления. Сюда входят такие блоки, как:

1) Выбор инновационной программы развития с множеством проектов для дальнейшего оценивания с целью формирования мультипрограмм по направлениям развития;

2) Отбор критериев для оценки проектов в соответствии с целями государственных программ, согласование целей;

3) Оценка проектов инструментами проектного подхода с расчетов всех показателей эффективности проектов. Применение интегрированной (комплексной) оценки инновационного потенциала региона, оценки вариантов развития программ, позволяющей управлять оценкой состояния до необходимого показателя в соответствии с поставленными программой развития целями, задачами и ресурсами (оптимизационная задача);



Источник: разработано автором.

Рисунок 2.3 – Концептуальная модель программно-проектного управления регионом

4) Формирование программы инновационного развития с учетом рисков, определение комплекса мультипроектов по направлениям (программ) по держателям каждого проекта; определение вариантов финансирования (с долевым участием держателей по программам одного направления либо финансирование монопроекта держателем программы); при этом принимаются во внимание учет высоко-, средне- и низкорисковых проектов (оптимизационная задача);

5) Проведение сценарного анализа вариантов развития программы на основе проведенных расчетов, обработка и анализ полученных результатов. В случае неудовлетворения результатами развития, возврат к шагам 2,3,4 и дальнейшее принятие решения по рекомендации программы на реализацию;

6) Процесс реализации программы, сопровождение и необходимые корректировки в случае необходимости перераспределение ресурсов, календарного времени, финансовых затрат (оптимизационная задача). Здесь, в случае необходимости, можно предусмотреть возврат к шагам 4 и 5;

7) Анализ результатов. Проверка соответствия полученных результатов комплексной оценке развития региона, в случае необходимости улучшения оценки до необходимой (оптимизационная задача);

8) Завершение программы.

«Проектное управление имеет ряд особенностей, отличающих его от программно-целевого, он нацелен на конкретный результат, с возможностью оценки степени личного вклада каждого участника проекта, эффективности осуществленных работ, оптимизации управленческих процессов и взаимодействия между всеми участниками проекта» [229].

Концепция «формирования программ-проектов для реализации программ развития» позволяет «добиться комплексного управления и реализации всей совокупности стратегических и целевых программ на основе системного моделирования программ развития, представляя собой инновационный механизм управления экономикой отраслей и регионов» [229]. Такая методология приемлема и с точки зрения технической реализации. «Важно пересмотреть саму процедуру формирования стратегических и программно-целевых документов, переориентируя их на программно-проектный подход формирования» [229]. В представленной модели не включен блок, который будет описан ниже: математическое описание траектории

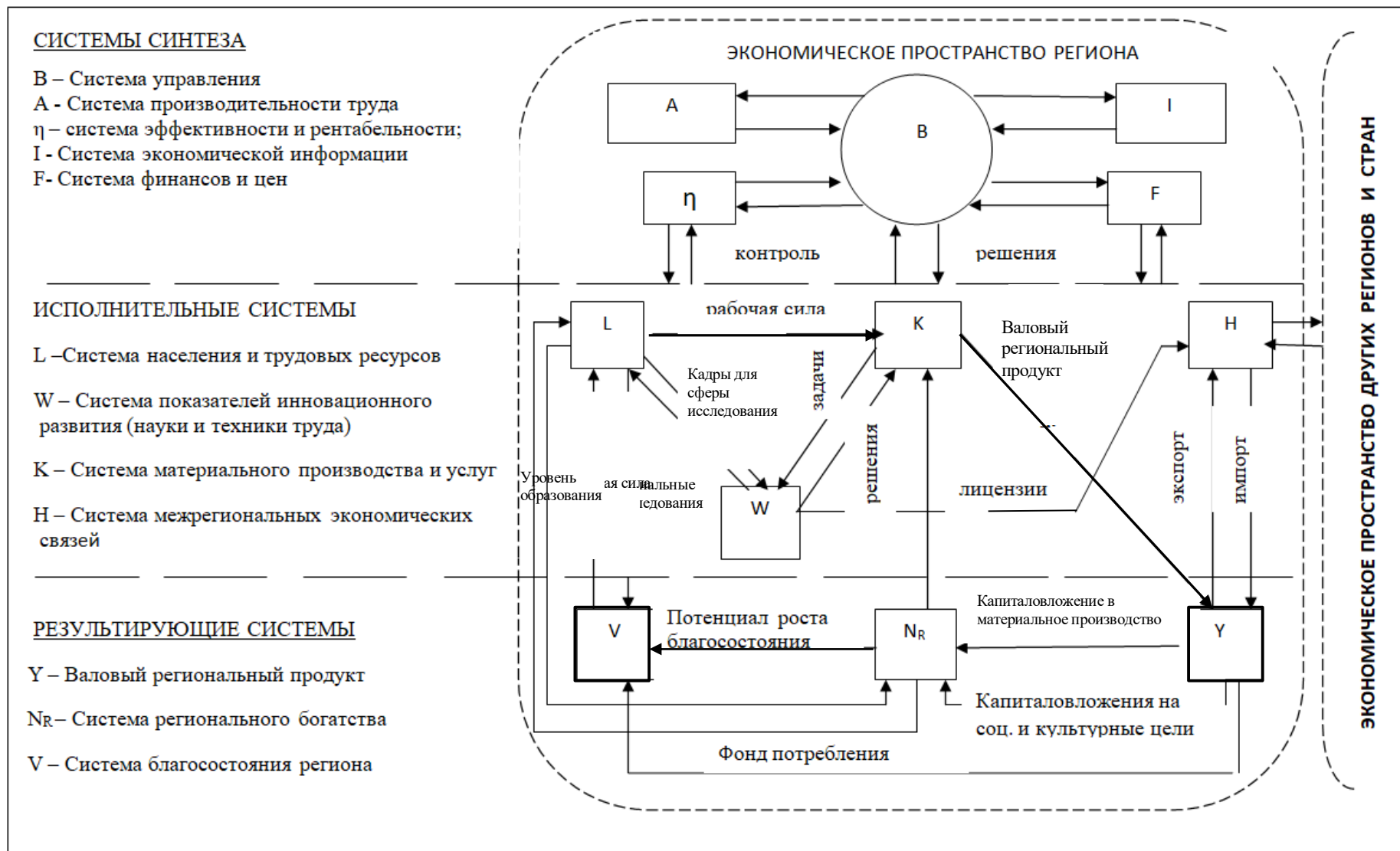
развития на основе экономико-кибернетической модели инновационного развития региона.

Будем отталкиваться от вывода, отмеченного в параграфе 1.1, о необходимости консолидации экономики, поиска показателей, отражающих макроэкономические показатели через мезоэкономические, характеризующие при этом и экономический рост и требующие построения целостной экономики и системных моделей для ее исследования.

Экономическая система страны – сложная динамическая система, здесь важно формализованное представление целей и критериев управления, позволяющих и определяющих их достижение. В сложных системах недопустимо прямое вмешательство, поскольку может привести к непредсказуемым последствиям через рассогласование составляющих ее подсистем, посредством множества перекрестных связей.

Для реализации такой задачи важно построение кибернетической модели на основе системного рассмотрения всех взаимосвязей, которая включает в себя все системы и подсистемы, развивающиеся в пространстве экономической системы. При моделировании экономических систем необходимо учитывать все информационные, финансовые, материальные потоки, с учетом их реакции на управленческие воздействия [104; 105].

Структура систем подчиняется иерархическому принципу и соответствует сложной динамической системе. Кибернетическая модель, представленная на рисунке 2.4, «состоит из трех групп систем: *системы анализа и синтеза* (система производительности труда, система финансов и цен, система экономической информации), *исполнительные экономические системы* (системы материального производства и услуг, система населения и трудовых ресурсов, система науки и техники, система межрегиональных, международных экономических связей) и *результатирующих систем* (системы совокупного общественного продукта и национального дохода, система национального богатства, система народного благосостояния)» [33; 106].



Источник: составлено автором.

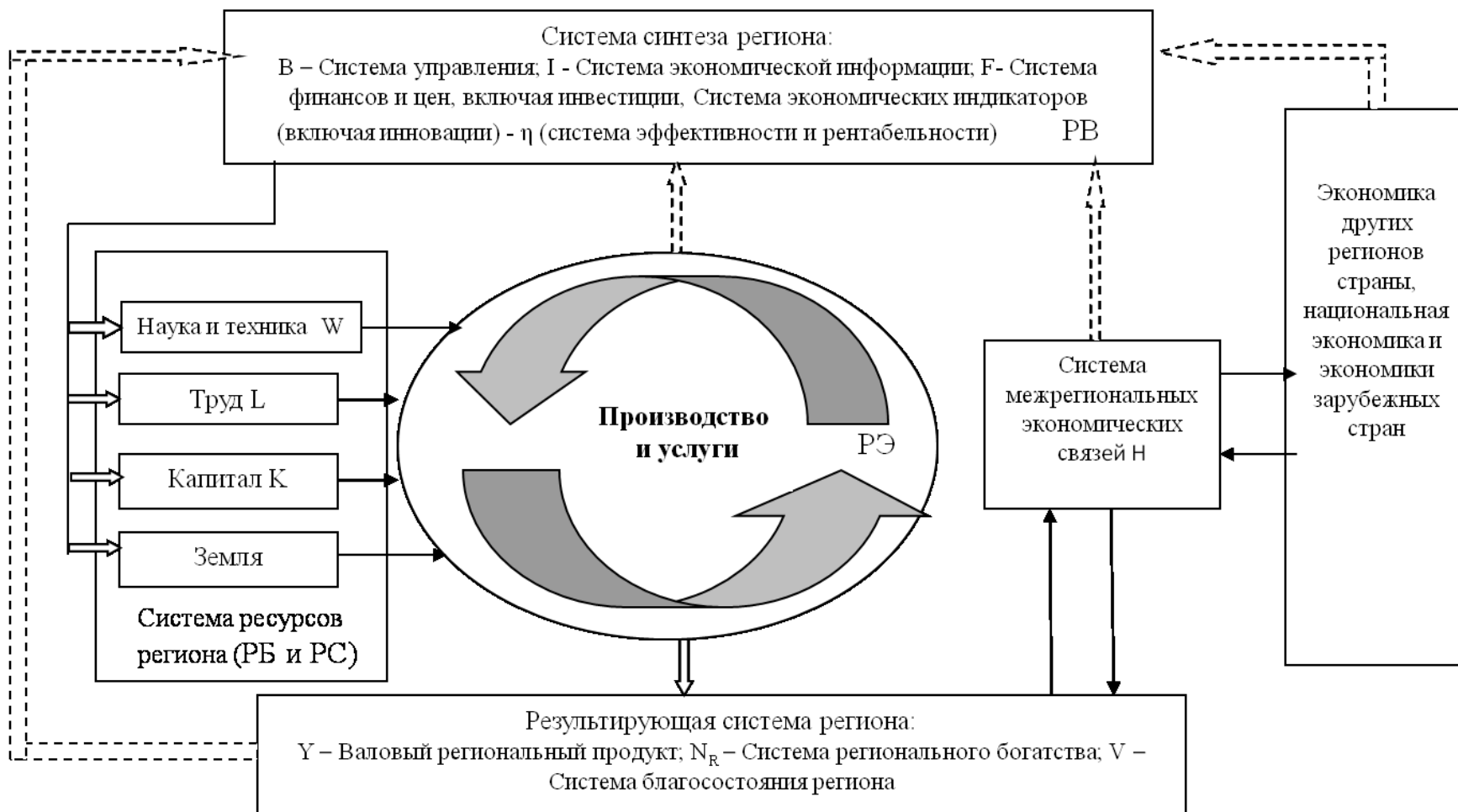
Рисунок 2.4 – Кибернетическая схема системы управления инновационным развитием региона

Цель исследования системных кибернетических моделей, связей между ними и происходящих в них процессов состоит в упорядочении явлений в «конкретных экономических пространственных и временных условиях» [107].

В логической структуре кибернетической модели названные выше подсистемы представлены отдельными блоками (подсистем синтеза, исполнительная и результирующая), которая представлена на рисунке 2.5, и позволяет комплексно взаимоувязать все звенья экономического пространства региона, на основе перехода к системной модели экономики и моделирования процессов формирования и реализации программ.

Исходя из НТЭС, исследование ИРР можно рассматривать в ракурсе четырехспиральной модели, позволяющей связать инновации во всех сферах и показать их взаимовлияние, через региональные «власть – социум – экономика – бизнес». Следуя представленным четырем подсистемам, выделим соответствующие подсистемы и в кибернетической модели системы управления инновационным развитием региона. Результатом действия подсистемы *региональной власти*, представляется *система синтеза*, включающая систему управления, все информационные ресурсы, систему эффективности и рентабельности, производительности труда, финансов и цен. Функции подсистем *региональной экономики, социума и бизнеса* реализуются через *исполнительную систему, включающую*: труд, систему науки и техники, капитал или систему материального производства и услуг, межрегиональные экономические связи; и результирующей системой: валовый региональный продукт; систему регионального богатства и систему благосостояния региона.

Тогда *модель социально-экономической системы региона* G_R выглядит в виде формулы (1)



====> информационные потоки обратной связи, ==> - результирующие потоки, -> - материальные, финансовые и производственные потоки

Источник: составлено автором.

Рисунок 2.5 – Логическая структура взаимосвязей блоков экономической системы регион

$$G_R = \{L, I, \eta, A, F, B, W, K, H, N_R, V, Y\}, \quad (1)$$

где В – система управления;

I – информационные ресурсы;

η – система эффективности и рентабельности;

A – производительности труда;

F – система финансов и цен;

L – труд;

W – система науки и техники;

K – капитал или система материального производства и услуг;

H – межрегиональные экономические связи;

Y – валовый региональный продукт;

N_R – система регионального богатства;

V – система благосостояния региона.

Субъектный состав экономики и ее структура представляются согласно НТЭС в виде многоуровневой многосубъектной системы – рисунок 2.6, включающей на макроуровне – государство, на мезоуровне – регионы и отрасли, на микроуровне – предприятия, и на наноуровне – индивидов.



Источник: составлено автором по материалам [196; 264–267; 269; 360; 361; 368–370].

Рисунок 2.6 – Логическая структура модели экономической системы в виде пирамиды стратегических программных документов (на примере документов Республики Казахстан)

Проецируя субъектный состав экономики на взятую в работе экономическую систему, то есть на социально-экономические процессы, программы и проекты имеем следующий состав экономической системы: макроуровень: государственные стратегические программы; мезоуровень: региональные, отраслевые, целевые, ведомственные и микроуровень (программы предприятий, организаций и т.д.).

Как объект управления государственная программа инновационного развития, представляет собой сложный комплекс мероприятий и процессов, в которых процессы взаимосвязаны функционально, по срокам, исполнителям и ресурсам. Для организации выполнения программ необходимы единое руководство, централизованное по функциям планирования, финансирования, мониторинга, координации, правового обеспечения. Процесс формирования и реализации требует консолидации усилий всех подсистем, начиная с Правительства страны, региональных администраций и ведомств, инфраструктуры, научных, финансовых организаций, предприятий промышленности. Для этого необходимо использовать переход от программно-целевого управления к программно-проектному и системное управление комплексом стратегических и плановых программ развития страны и ее регионов, представляющих собой интегральную систему взаимосвязанных документов.

Детализируем экономическое пространство инновационного развития регионов на основе представления описанного в параграфе 1.1 в виде четырех типов систем – рисунок 2.7. Для инновационной экономики (ИЭ): объекты (ИОб) – предприятия отраслей региона, которые реализуют процессы производства и потребления инновационной продукции, среды (ИСр) – система ресурсов региона, включая природные, трудовые, формирующие подсистему творческого потенциала, а также подсистема законодательных актов, формирующих инновационную политику, в которых происходит взаимодействие объектов и протекают инновационные процессы, процессы

(ИПц), сам комплекс мероприятий программы инновационного развития, благодаря которым происходит изменение состояний объектов и/или среды; проекты (ИПр), система, генерирующая идеи, отражающиеся в виде комплекса проектов (мегапроекта, для реализации государственной программы инновационного развития регионов, отраслей, имеющей в своем составе мультипроекты и монопроекты; мультипроекты, состоящие из монопроектов, то есть отдельных проектов, объединенных для решения/реализации одной большой задачи), благодаря которым происходит изменение состояния или положения самих экономических систем, то есть в основе изменения систем лежат проектные системы. При этом программы развития раскрываются через совокупность проектов.



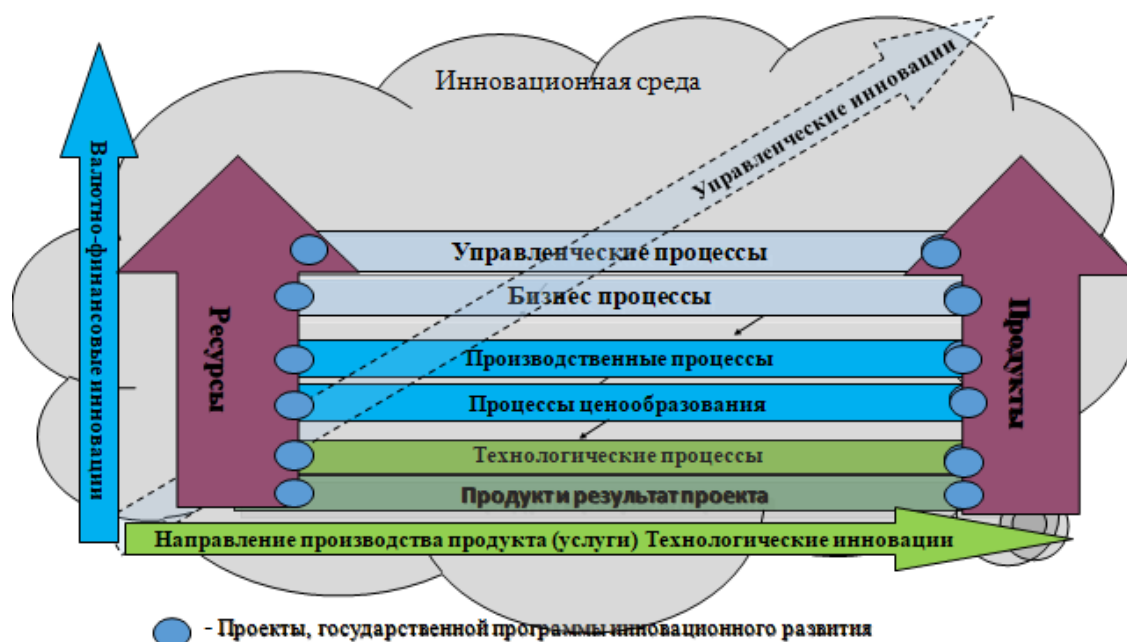
Источник: составлено автором.

Рисунок 2.7 – Экономическое пространство инновационного развития регионов

Инновационное развитие, требует скоординированного, последовательного, «общегосударственного» подхода к инновациям, которые должны развиваться в трех основных группах направлений: технологическое, валютно-финансовое, социально-политическое (*инновации в управлении*

развитием). Акцент здесь делается на том, что технологические инновации не достаточны для экономического роста, следовательно, не являются определяющими для инновационной экономики, с учетом того, что важно создать общую основу для инновационной экономики, и здесь необходимы также валютно-финансовые и управленческие группы инноваций, однако, их развитие заметно отстает от первой группы. Итак, в работе *ИР рассматриваем посредством темпов роста достигаемых за счет инноваций, по трем равноправным направлениям экономики страны и ее территорий.*

Таким образом, проекты погружаются в пространство трехкомпонентного вектора инновационного развития регионов в трех равноправных направлениях: в реальном секторе – технологические инновации, в финансовом секторе – валютно-финансовые и в социально-политическом секторе – управленческие инновации. На рисунке 2.8 представлены направления инновационного развития регионов в экономическом пространстве, в котором осуществляется реализация проектов программ развития.



Источник: составлено автором.

Рисунок 2.8 – Направления инновационного развития регионов в экономическом пространстве

Появляется четкое представление взаимосвязей между направлениями развития и механизма интеграции отдельных инновационных процессов в целостные направления развития. Возможность анализа влияния природы структурных сдвигов с необходимой полнотой, определение эффективных механизмов управления над инновациями в развитии страны и ее регионов. Такой подход основан на системном и динамическом развитии, с учетом стратегической направленности и полной координации развития.

2.3 Системная модель целей и критериев управления инновационным развитием регионов

Теперь, когда инновационное развитие представлено посредством системного рассмотрения в пространстве и времени, кибернетическую модель управления инновационной экономики для системного моделирования направления оптимального роста, можно представить в виде динамической модели с дискретными переменными, вектор состояния которых дает положение системы в пространстве на любой момент времени.

Вектор состояния z_t модели управления содержит данные о населении региона, богатстве, достигнутом уровне народного благосостояния, производительности труда, эффективности и рентабельности η , объеме материального производства, состоянии научных исследований, отражающиеся в показателях технологического развития, о межрегиональных и международных экономических связях. Из формулы (1) имеем, что z_t имеет следующий вид (2)

$$z_t = \{I, L, \eta, A, F, W, K, H\}, \quad (2)$$

где I – информационные ресурсы;

L – труд;

η – система эффективности и рентабельности;

A – производительности труда;

F – система финансов и цен;

W – система науки и техники;

K – капитал или система материального производства и услуг;

H – межрегиональные экономические связи.

Через u_t обозначается вектор управления по трем названным выше направлениям инновационного развития и отражает состояние системы синтеза В на момент времени t , решений, касающихся величины фонда потребления, объема капитальных вложений в систему материального производства и услуг, связанных с проектами программ инновационного развития, а также в непроизводственную сферу, объема и структуры экспорта, импорта и т.д. и имеет вид (3)

$$u_t = B_t = \{I, \eta, A, F\}. \quad (3)$$

Вектор входа x_t содержит информацию о необходимых материальных и финансовых ресурсах проектов инновационных программ, спросе населения и т.д.

Таким образом, имеем в общем виде следующую кибернетическую системную модель управления инновационным развитием (4)

$$z_{t+1} = G_t(z_t, u_t, x_t). \quad (4)$$

Область допустимых управленческих воздействий U представляет собой произведение множеств U_i для каждой i -ой компоненты вектора управления (5)

$$U = \prod_{i=1}^k U_i. \quad (5)$$

Системная модель управления (2) дополняется ограничениями по

способам использования ресурсов региона.

Система ограничений модели имеет следующий вид (6)

$$\sum_{t=0}^T Q_t(z_t, u_t, x_t) = \varphi, \quad (6)$$

где T – границы периода рассмотрения;

φ – вектор, определяемый ресурсными ограничениями программ развития.

В зависимости от множества возможных управленческих решений, ограничений, структуры управления, динамики и с использованием методов прогнозирования определяются области роста и управления. Инновационное развитие в работе определено как темпы роста, то есть повышение валового регионального продукта, в этих условиях система управления нацелена на расширение зоны роста P_t . При определении этой зоны орган управления регионального/отраслевого уровня принимает во внимание необходимость увеличения регионального богатства и повышения на этой основе уровня благосостояния населения. Контроль развития системы в «зоне роста» осуществляется при помощи вектора выходных величин компоненты вектора y_t , сюда относятся величина и структура регионального дохода Y , элементы регионального богатства N_R , а также показатели, отражающие благосостояние населения V , определяющиеся уровнями производительности труда и экономической эффективности производства, объемом и эффективностью внешней торговли и др.

Развитие представленной модели развития системы в установленной зоне роста P_t описывается выражением (7)

$$y_t = \lambda_t(z_t, u_t, x_t). \quad (7)$$

Таким образом, кибернетическая системная модель управления состоит

из следующих 3-х уравнений (8), (9), (10).

Уравнение роста (8)

$$z_{t+1} = G_t(z_t, u_t, x_t), \quad (8)$$

ограничения (9)

$$\sum_{t=0}^T Q_t(z_t, u_t, x_t) = \varphi, \quad (9)$$

выходные величины (10)

$$y_t = \lambda_t(z_t, u_t, x_t), \quad (10)$$

где z_t – вектор состояния модели управления;

u_t – вектор управления;

x_t – вектор входа.

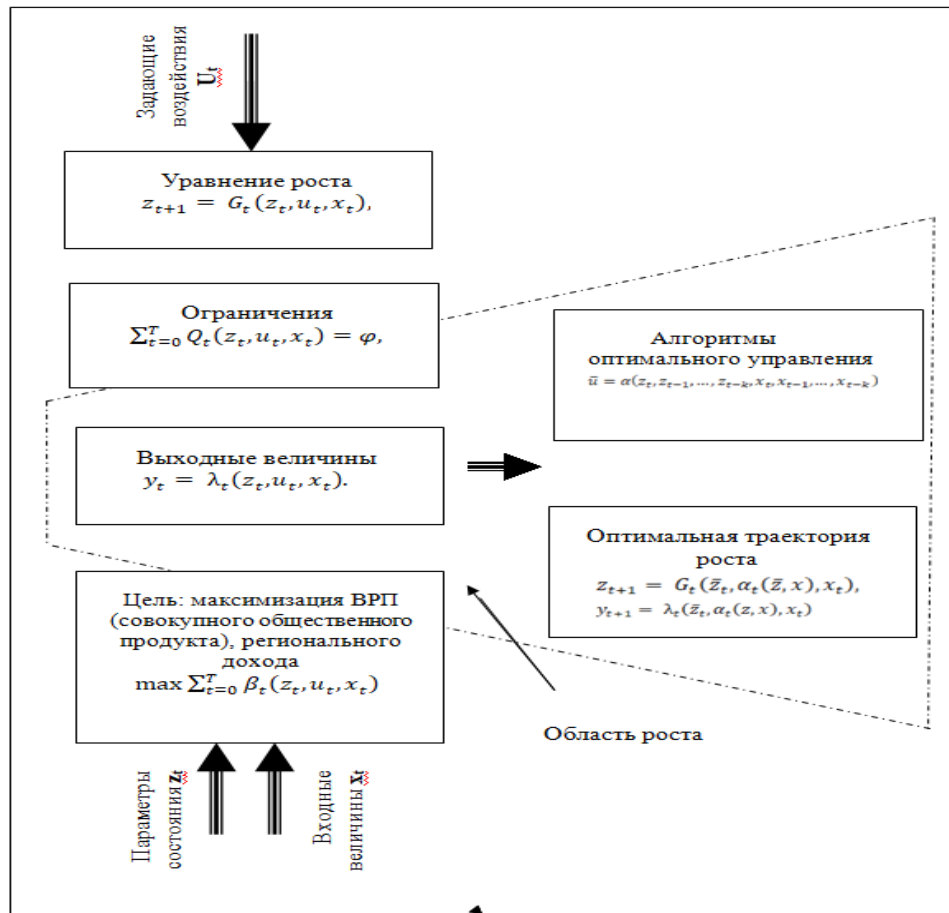
Сложной задачей является вменяемая в обязанность системе экономической информации подготовка необходимых для расчетов данных. Траектория развития в данной модели определяется в ходе оптимизации задач программно-проектного управления (мегапроектом, включающим мульти- и монопроекты) в рамках трехкомпонентного вектора направлений развития, обеспечивающих оптимальный рост экономической системы.

С целью оптимизации экономико-кибернетической модели рассматриваются различные значения целевой функции и сценарии направления развития (роста) для выбора наиболее соответствующих вариантов достижения намеченной цели. Функции траектории развития, позволяющие достичь увеличения ВРП, имеют вид (11)

$$\max Y(z, u) = \max \sum_{t=0}^T \beta_t(z_t, u_t, x_t). \quad (11)$$

Таким образом, информационная (кибернетическая) модель управления инновационным развитием региона (1) преобразуется в системную модель

динамической оптимизации. Структурная схема системной модели управления в направлении инновационного развития показана на рисунке 2.9.



Источник: составлено автором.

Рисунок 2.9 – Структурная схема системной модели управления

На основе применения кибернетической модели и алгоритмов управления развитием системная модель поддерживает режим оптимального управления (12)

$$\bar{u} = \alpha(z_t, z_{t-1}, \dots, z_{t-k}, x_t, x_{t-1}, \dots, x_{t-k}). \quad (12)$$

Конкретный способ нахождения в процессе управления оптимального решения поясняется алгоритмом управления.

Траектория оптимального, сбалансированного и пропорционального роста характеризуется зависимостями (13) и (14)

$$z_{t+1} = G_t(\bar{z}_t, \alpha_t(\bar{z}, x), x_t), \quad (13)$$

$$y_{t+1} = \lambda_t(\bar{z}_t, \alpha_t(z, x), x_t). \quad (14)$$

Выводы по Главе 2.

1) На основе анализа программно-целевого управления и новой теории экономических систем, где основу четырехспиральной модели составляют проекты, сделан вывод о необходимости дополнения его проектным управлением. Предложена концепция и методология перехода к программно-проектному управлению при формировании и реализации программ инновационного развития регионов. Такой переход к программно-проектному управлению позволяет, в отличие от процессного, на основе которого реализуется программно-целевое управление, ориентироваться на достижение поставленной цели, а не на процесс, а также гибкое управление, вместо жестких структур.

2) На основе представления ИР посредством НТЭС в пространстве и времени, разработки кибернетической схемы и логической структуры пространства экономической системы региона для управления ИРР посредством системного моделирования осуществлен переход к динамической информационной модели, вектор состояния которых дает положение системы в пространстве на любой момент времени и позволяет определить траекторию в направлении оптимального роста.

Таким образом, можно говорить о следующем пункте новизны:

1) *Разработана системная динамическая информационная модель оптимального управления инновационным развитием регионов (ИРР).*

В отличие от существующего подхода, фокусирующегося главным образом на развитии инновационного сектора региональной экономики, такая модель базируется на предложенной парадигме трехвекторного инновационного развития, позволяющей рассматривать его как комплексные взаимосвязанные согласованные изменения в технико-технологической, валютно-финансовой

и социально-политической (в том числе управленческой) сферах и выработать оптимальные решения в рамках кибернетического контура.

2) На базе предложенной системной структуризации экономического пространства инновационного развития региона в виде четырехспиральной модели (выделения объектной, проектной, процессной, средовой подсистем и их представления на макро-, мезо- и микроуровнях) обоснована необходимость и возможность перехода от существующего программно-целевого метода управления к программно-проектному управлению ИРР и предложена методология такого перехода, отличающаяся тем, что формирование и реализация программ ИРР осуществляется на основе интегральных оценок, при этом за счет комбинации методов экспертных оценок, математического программирования и сетевого управления происходит согласование инноваций во всех сферах и учитывается их взаимовлияние.

Глава 3

Системные модели формирования программ инновационного развития региона при переходе к программно-проектному управлению

Разработка систем поддержки принятия решений при управлении регионами, их инновационным развитием, требует описания объектов управления, определения основных факторов-параметров, характеризующих экономическое положение в региональной структуре, оценивание существенных показателей, выбор управляющих воздействий для эффективной реализации региональных программ развития. Все это означает, что необходимо определить направление развития: уметь оценить начальное состояние, знать в каком направлении двигаться, к какому итоговому состоянию: начальную и конечную – результирующую точки.

Проведенный в предыдущей главе анализ теоретических и методологических аспектов проблем управления и системного моделирования развития региональных систем, позволил сделать вывод о возможности рассматривать инновационное развитие как экономический рост за счет инноваций, осуществляемых в трехкомпонентном пространстве инноваций: технологических – в реальном секторе, валютно-финансовых – в финансовом секторе и социально-политических – в управленческом секторе. Также отмечена необходимость преодоления изолированного подхода в изучении микро-, мезо- и макроэкономических показателей, не учитывающего их взаимной обусловленности, что требует поиска формализованных показателей, отражающих такую связь, для чего требуется многоуровневый системный подход на основе НТЭС и рассмотрение системных моделей построения целостной экономики. Важно отметить, что акцентированное внимание должно быть уделено особенностям и поиску возможностей для экономического роста экспортно-ориентированных

сырьевых стран, которые на данное время не исследованы в полной мере, проблемам и задачам объяснения и поиска факторов, определяющих их.

Важной задачей становится, прежде всего, формирование и определение направления вектора развития по каждой компоненте трехнаправленного пространства, а также формализованное представление связи ИРР и экономического роста, количественное определение силы связи и ее вектора.

Решение таких проблем видится через определение продуктивностей ресурсов, лежащих в основе представленных выше трех направлений вектора инновационного развития, определяющих соответствующие уклады стран: технологического, валютно-финансового и социально-политического. Такое понимание и разделение и, в то же время, целостное видение направлений и укладов, имеет решающее значение в уяснении сути кризисных явлений, возможностей развития и построения инновационной экономики.

Вопросы взаимного влияния экономического и инновационного развития, системного их изучения представлены и изучены в трудах А. Арора [372], Ю.П. Анискина [108; 285], К.А. Багриновского [286], С. Байзакова [287], А.Р. Бахтизина [219], Е. Беркутовой [109], В.Н. Буркова [48; 288], Л.С. Валинуровой [110], М.Я. Гохберга [111], А.Г. Гранберга [112], В.Б. Гусева [289; 290], П. Диксона [113], Е.О. Домара [114], Г.Б. Клейнера [210; 232; 233; 291], А.Э. Конторовича [292], Д. Клиланда [115], Д.В. Кузнецова [221], В.В. Леонтьева [37], В.Л. Макарова [47], М. Мескона [116], Б.З. Мильнера [59; 117], Д.А. Новикова [118], М. Портера, [119; 124], Б. Санты [120], Х. Фримена [121], Ф. Хайека [122], Дж. Хикса [123], Й. Шумпетера [2] и др.

Однако в этих и других недостаточно рассмотрены вопросы по проблемам и особенностям ИР в странах с развивающейся экспортно-ориентированной экономикой, малоизученными остаются вопросы эколого-экономической, финансовой продуктивности экономики и пути ее использования в оценке мультипликаторов инновационного развития [229].

Дело в том, что в таких экономиках, особенно в периоды глобального кризиса, более выпукло проявляется результат рассогласованности работ между рынком труда и капитала; рынком товаров и услуг; а также денежным и финансовым рынками, при этом в настоящее время нет механизмов устранения такой рассогласованности. Важно исследование причин таких проблем, которые, кроме анализа различных составляющих, как структурная, технологическая, инновационная, требуют также и анализа продуктивностей ресурсов, то есть тех компонент, которые обеспечивают экономический рост и конкурентоспособность экономики.

Кроме того, требуется методология для процессов формирования и реализации программ инновационного развития регионов (ФирПИРР) для эффективной реализации государственных программ ИР. Это может быть реализовано на основе применения методологии комплексного оценивания вариантов программы развития, для согласования целей программ, достижения необходимого «значения комплексной оценки варианта программы развития» [293].

3.1 Оценка продуктивности ресурсов как инструмент согласования технологических, валютно-финансовых и управленческих инноваций

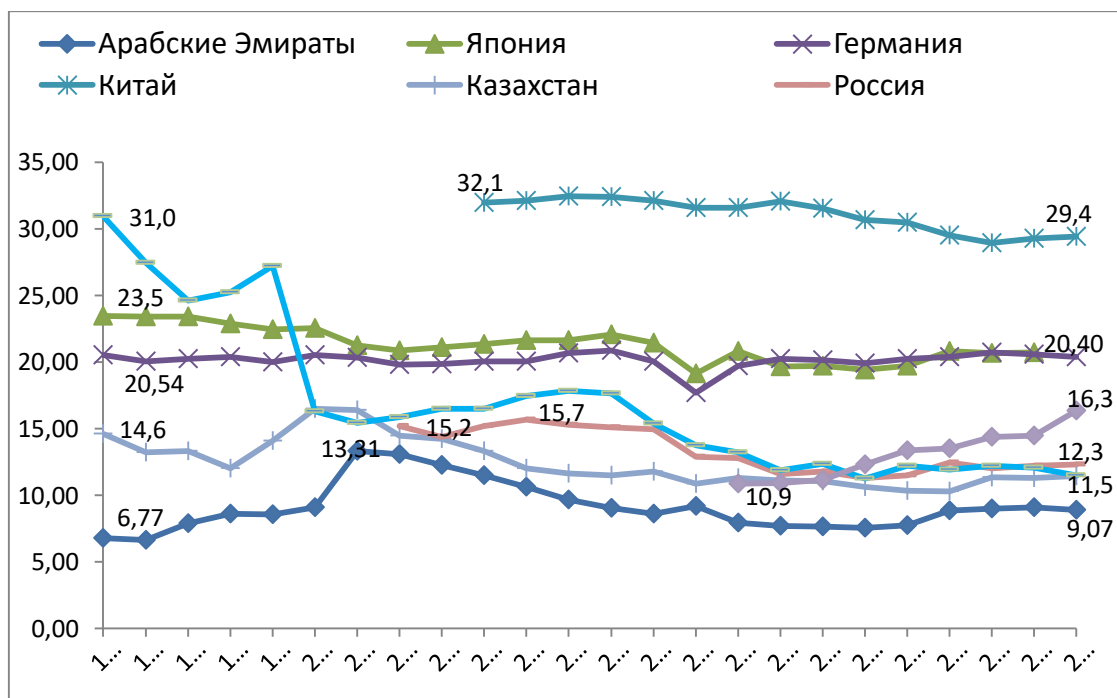
Очевидно, что выбор направлений и достижение целевых показателей государственных программ развития, в том числе и инновационного, должен базироваться на учете и признании существующих структурных сдвигов и диспропорций в региональном развитии страны. Темпы роста экономики, как известно, определяются интенсивностью изменения ряда показателей, оценивая которые можно сделать вывод об увеличении или снижении роста. Одним из основополагающих макроэкономических показателей, наряду с валовым выпуском продукции (ВВП), по которому можно судить о благосостоянии населения, является валовая добавленная стоимость (ВДС

– разность между выпуском и промежуточным потреблением). ВВП, как макроэкономический показатель, для сырьевых стран не отражает снижение/истощение природных ресурсов, засчитывая в доход их уменьшение, и приводит к подрыву экосистем стран с сырьевой направленностью экономик. Основываясь на анализе доли ВДС в ВВП можно сделать вывод о состоянии развития экономики в целом, о качественном или некачественном экономическом росте страны. Отметим, что «эффективность общественного производства непосредственно связана с понятием продуктивности экономики страны. Продуктивность экономики, в общем случае, означает, что товаров производится больше, чем потребляется. Следовательно, экономика только тогда продуктивна, когда возможно существование прибавочного продукта (валовой добавленной стоимости) и, соответственно, прибыли в условиях свободного рынка» [125-127; 294; 295]. На рисунке 3.1 представлена динамика ВДС в долях к ВВП. Чтобы чрезмерно не загружать диаграмму, выбраны показатели двух развитых стран – Германия и Япония, развивающихся стран с более или менее выраженной сырьевой экономикой – Россия, Казахстан, а также страны: Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ) – с наиболее выраженной экспортно-ориентированной экономикой; Китайская Народная Республика (КНР) – одна из показательных стран по доле ВДС в ВВП; и, для сравнения, страны Украина – снижения и Узбекистан – постепенного, но увеличения ВДС.

Самая низкая доля ВДС, среди представленных стран у ОАЭ, однако, надо обратить внимание, что у нее самый высокий показатель экспортной квоты, который, по данным ЮНКТАД (Конференция ООН по торговле и развитию), в 2014 году составил около 0,78, тогда как у России – 0,2, США – 0,1, Японии – 0,15. Величина внешнеторговой квоты у ОАЭ – 2,3, в то время как у России, США и Японии – 0,3; 0,2; 0,3 соответственно, а стоимостный объем экспорта товаров и услуг в расчете на душу населения у ОАЭ – 65,5 тыс. долл. США, в то время как у России, США и Японии

соответственно 3,6; 4,9; 5,5 тыс долларов США. Эти показатели ОАЭ удерживает и в последние годы.

Названный факт позволяет выделить ОАЭ в отдельную группу среди экспортно-ориентированных сырьевых экономик, как страны формирующей, по большей части, цены на сырье (углеводородное), и вследствие этого не так зависимой, как остальные страны, от своего стратегического сырья.



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.1 – Динамика ВДС в долях (процентах) к ВВП

Развивающиеся страны имеют значительный разрыв по показателю ВДС в сравнении с развитыми. Причем, на примере экономики Украины можно наглядно отследить снижение ее экономического роста, у которой доля ВДС составляла 31% в 1995 году, резко снизилась до 16,3% в 2000 году, затем шло последовательное снижение до 11,5% в 2018 году, что позволяет сделать вывод о соответствующем состоянии экономики. Узбекистан, наоборот, сумел увеличить долю добавочной стоимости в ВВП с 10,9% в 2010 году до 16,3% к 2018 году за счет диверсификации экономики. У России наблюдается снижение с 15,7% (в самой высокой точке наблюдения

в 2009 году) до 12,3% к 2018 году. Что касается Казахстана, положение с ВДС за рассматриваемый период ухудшился с 14,6% до 11,5%. «Межстрановой сравнительный анализ показывает, что Казахстан отстает от других сопоставимых стран. Казахстан так и не вышел на новые рынки товаров с более высокой добавленной стоимостью. Согласно показателям Индекса сложности экономики (ЕСI), по сравнению с остальными странами, Казахстан так и не увеличил технологическую сложность своей экспортной базы. Между тем эмпирически установлено, что именно технологическая сложность является основным фактором, определяющим уровень дохода, так как экономики растут по мере углубления знаний, вкладываемых в производимые ими товары» [208]. Касательно России, «идет постоянное снижение доли обрабатывающих производств в структуре валовой добавленной стоимости. В течение этого периода в национальной экономике России не было сформировано конкурентоспособного, устойчивого к внешним шокам ядра промышленного производства» [296].

О чем свидетельствует представленный анализ? По сути, ВДС позволяет формировать фонды потребления и накопления, и от него зависит рост или снижение благосостояния населения. В этой связи управление ИРР необходимо и логично осуществлять с учетом качественной и количественной оценок параметров, влияющих на рост добавленной стоимости, проводя анализ и оценку интегральных показателей развития. Задача, дающая количественное объяснение зависимости экономического роста страны экспортно-ориентированных стран от цен на внешнем рынке, до сих пор не решена, кроме того, что эффективность общественного производства связана с понятием продуктивности. Продуктивность экономики, прежде всего, зависит от экономической возможности регионов, месторасположения ее предприятий, означающее, что скорость производства товаров и услуг в текущих ценах больше, чем скорость потребления местных экономических, валютно-финансовых и материально-технических ресурсов.

Таким образом, в силу самого уровня экономического развития, для стран ориентированных на экспорт и имеющих сильную зависимость от цен на внешнем рынке на стратегическое сырье, инновационное развитие становится достаточно сложным и связано оно с *непродуктивностью ресурсов, отсутствием или ограниченностью условий для проявления и использования факторов повышения производительных сил труда*. Как отмечалось в параграфе 1.3, «технологические инновации сегодня не являются определяющими и недостаточны, в то время как значимыми становятся валютно-финансовые и социально-политические группы инноваций» [248], развитию которых не уделяется должного внимания, вследствие чего они серьезно отстают от технологических, и в силу системного взаимовлияния, не дают развиваться технологическим инновациям в полной мере.

Математическая модель взаимосвязи инновационного развития, интенсивности экономического роста и сопоставимости макроэкономических показателей стран

Чтобы перейти к оценке инновационного развития страны и ее регионов, следовательно, и к инструментам управленческой экономики, еще раз отметим, что международные организации используют три индикатора, это номинальный ВВП, реальный ВВП и темп роста экономики, определяющийся по паритету покупательной способности (ППС). Среди них, номинальный ВВП является основным, поскольку реальный ВВП определяется путем его дефлирования, а индикатор, определенный по ППС, который рассчитывается вне модели монетаризма, предлагается оценивать в рамках системы моделей вышеуказанных трех равноценных укладов экономики. Дело в том, что покупательная способность национальных денег развивающихся стран определяется по одной, а развитых стран по другой методике. Достаточно сказать, что стоимость доллара США определяется «количеством товаров и услуг, которое можно обменять на его единицу»,

а стоимость национальных денег развивающихся стран *устанавливается валютным рынком*, который определяет их долларовый эквивалент. То есть стоимость национальных денег развивающихся стран определяется долларом США, а не тем объемом товаров и услуг, которые можно получить в обмен на единицу своей национальной валюты. Отсюда возникает проблема *обеспечения сопоставимости покупательных стоимостей денег развитых и развивающихся стран мира*.

Ниже представлена апробация алгоритма сопоставления темпов развития четырех развитых стран плюс Россия и Казахстан по системе трех индикаторов. В число этих индикаторов вошли номинальный ВВП, как представитель покупательной способности по номиналу национальных денег текущего года, реальный ВВП, определенный дефлированием номинального ВВП, как представитель физического объема товаров и услуг.

Третий индикатор учитывает качество денег, представителя ВВП по покупательной способности национальных денег (FGDP) базового года. Полученный результат сравнения их динамики с 2000 года по 2019 год относительно ВВП по покупательной способности денег базового 2000 года приведен в таблице 3.1.

Как видно из таблицы 3.1, первый ее столбец отражает наименование страны, второй столбец показывает индекс роста номинального ВВП (NGDP), столбцы третий и четвертый соответственно отражают индексы роста реального ВВП (RGDP) за рассматриваемые годы и ВВП по покупательной способности национальных денег (FGDP) за период с 2000–2019 годы, по данным МВФ. В приложениях А и Б приведены данные по странам за расчетный период.

Показатели следующих двух столбцов представляют коэффициенты приведения их к стандартной форме ВВП по покупательной способности национальных денег (FGDP). Это коэффициенты паритета покупательной способности pp , взятый как отношение индекса роста паритета

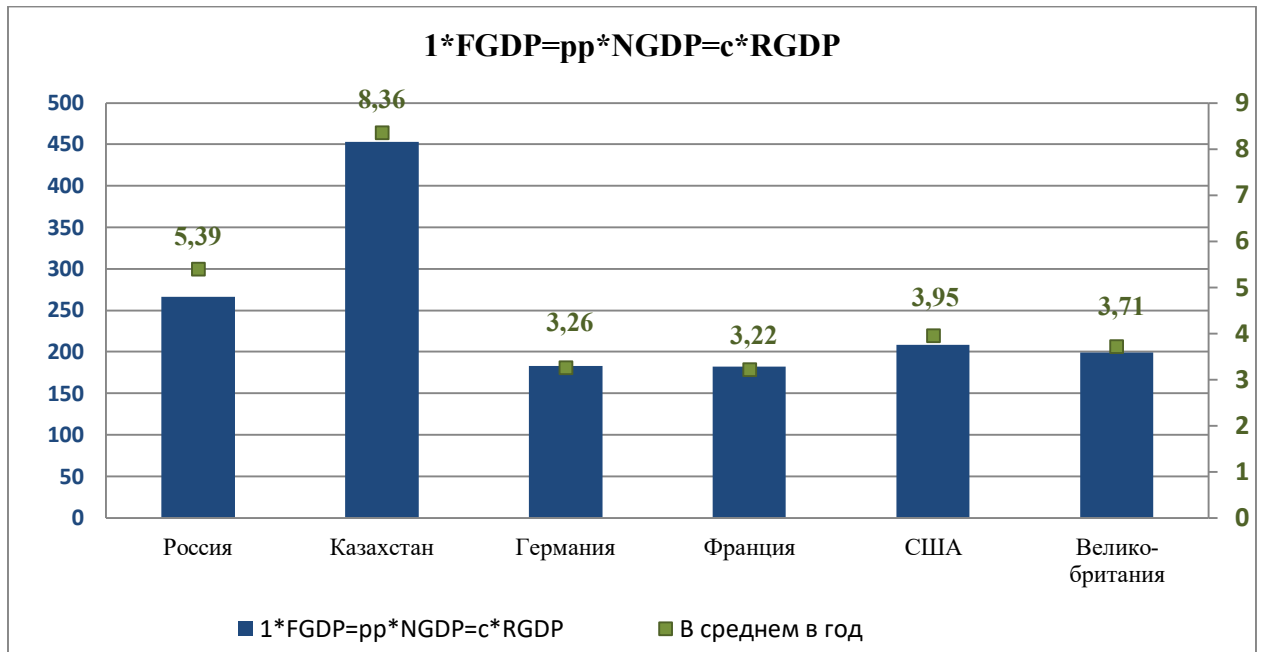
покупательной способности FGDP к индексу роста номинального ВВП NGDP, то есть $FGDP/NGDP$ и коэффициент стандартизации c , взятый как отношение индекса роста паритета к индексу роста реального ВВП RGDP, то есть $FGDP/RGDP$, который становится одинаковым для всех стран, без исключения, на текущий год (в нашем случае, его значение составляет 1,44).

Таблица 3.1 – Динамика индекса роста ВВП шести стран по номиналу (NGDP), реальному росту (RGDP) и ВВП по росту покупательной способности национальных денег (RGDP) за период с 2000–2019 гг. (2000=100%)

Страны	NGDP	RGDP	FGDP	FGDP/ NGDP	FGDP/ RGDP	$1 * FGDP = pp * NGDP = c * RGDP$	В среднем в год
Россия	1384,68	185,11	266,35	0,19	1,44	$1 * 266,35 = 0,19 * 1384,68 = 1,44 * 185,11$	5,39
Казахстан	2426,57	315,04	453,3	0,19	1,44	$1 * 453,3 = 0,19 * 2426,57 = 1,44 * 315,04 = 314,7$	8,36
Германия	163,78	127,23	183,07	1,12	1,44	$1 * 183,07 = 1,12 * 163,78 = 1,44 * 127,23 = 173$	3,26
Франция	163,33	126,69	182,29	1,12	1,44	$1 * 182,29 = 1,12 * 163,33 = 1,44 * 126,69 = 178,6$	3,22
США	208,19	144,69	208,19	1	1,44	$1 * 208,19 = 1 * 208,19 = 1,44 * 144,69 = 175$	3,95
Велико- британия	200,3	138,37	199,1	0,99	1,44	$1 * 199,10 = 0,99 * 200,3 = 1,44 * 138,37 = 174$	3,71

Источник: составлено автором.

В итоге получаются трехмерные единичные кубы, стандартной размерности, параметры которых выражают качественный рост экономики стран мира. Последний столбец указывает на качество этого экономического роста в среднем в год. Из рисунка 3.1 видно, что развитые четыре страны, имеют равномерный и умеренный темп роста экономики. Им никого не надо догонять, у них высокий уровень жизни. Что же касается темпов роста России и Казахстана, то они высоки, что и наблюдаем по диаграмме рисунка 3.2. Индексы их роста ВВП по покупательной способности национальных денег показывают серьезное опережение ими стран с развитой экономикой. Однако насколько правильно определены эти коэффициенты паритета покупательной способности? Смогут ли они стать альтернативным способом расчета обменного курса между странами? На сколько они отражают действительную картину экономического развития стран мира?



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.2 – Диаграмма индекса роста ВВП стран по номиналу ВВП, реальному росту и по алгоритму обеспечения сопоставимости ($FGDP_{AOC}$) их национальных денег по стоимости за 2000–2019 гг. (2000=100%)

Приведенные вычисления математически подтверждают существующее понятие об условной конвергенции (бедные страны растут быстрее богатых при прочих равных условиях и означает, что чем дальше страна находится от собственного устойчивого состояния, тем быстрее идет ее рост: в нашем случае темпы роста России в среднем – 5,39, а Казахстана – 8,36), свойственной развивающимся сырьевым экономикам. Такая картина, точнее, проблема, говорит о необходимости парадигмы встраивания и увязывания инновационного развития в определяющие подсистемы экономической системы.

Полученные результаты подтверждают возможность рассмотрения инновационного развития страны через интенсивность экономического роста. Она отражена в коэффициентах приведения номинального и реального ВВП, определенные в их стандартной форме, которые оказались, судя по данным таблицы 3.1, тем меньше, чем страна находится дальше от своего устойчивого развития (значения коэффициентов у Казахстана и России равны 0,19, в то время как у развитых стран – Германии и Франции

по 1,19, у Великобритании и США около или равны 1).

Инструмент для обеспечения сопоставимости индикаторов роста ВВП по покупательной способности национальных денег важен. Для развивающихся стран его следует оценивать таким же инструментом, как и для развитых стран. Корректировка разницы в уровнях цен в разных странах, требует не просто использования рыночных обменных курсов, которые недооценивают стоимость экономической деятельности и продукции развивающейся страны по сравнению с развитой экономикой. Он точно также, как в развитых странах, *должен базироваться на затратах труда и капитала, учитывать затраты местных эколого-экономических ресурсов, условия торговли и других факторов*, а не только рыночные обменные курсы.

В работе для повышения качества показателей ВВП по покупательной способности национальных денег предложены новые инновационные инструменты их оценки на основе продуктивности основных ресурсов. Пересмотр инструментов оценки ВВП по покупательной способности национальных денег на основе продуктивности ресурсов отразит реальный ВВП в быстрорастущих экономиках и, следовательно, мотивирует страны к иному, инновационному развитию и оценке своего потенциала.

Надо отметить, что в настоящее время почти не изучается всем известная зависимость между номинальным ВВП и показателем промежуточного потребления, которые в сумме представляют полные затраты труда каждой отрасли экономики страны. В системе национальных счетов этот показатель известен как выпуск. Так, А. Гранберг считал, что велика роль стоимостных пропорций в развитии рыночной экономики, так как ее движущей силой является общественный прогресс и прогресс в науке и технологии [128]. Он, учитывая эти характерные особенности схем воспроизводства товаров и услуг, построил линейную модель с экзогенной динамикой потребления, где объем производства продукции I подразделения

(X_1) и продукции II подразделения (X_2), удовлетворяют равенствам схемы их воспроизводства, как показано в формулах¹⁾ (15) и (16)

$$X_1 = AY - C, \quad (15)$$

$$X_2 = C. \quad (16)$$

А.Г. Гранберг вводит новые обозначения [128]. Пусть p_1 и p_2 – темпы прироста продукции I и II подразделений; γ_1 и γ_2 – доли I и II подразделений в валовом общественном продукте ($\gamma_1 + \gamma_2 = 1$). Тогда имеем выражения (17) и (18)

$$\gamma_1 = 1 - \frac{1}{A} * \frac{C}{Y}, \quad (17)$$

$$\gamma_2 = \frac{1}{A} * \frac{C}{Y}, \quad (18)$$

где γ_1 – доля I подразделения в валовом общественном продукте;

γ_2 – доля II подразделения в валовом общественном продукте;

X – валовый выпуск;

Y – номинальный ВВП;

A – коэффициент;

C/Y – стоимость произведенного национального дохода.

В итоге А. Гранберг исследовал продуктивности этой модели для оценки вклада научно-технического прогресса в схеме расширенного воспроизводства. В ней показатель A у Гранберга представляет прямые затраты труда в межотраслевом балансе страны, а показатель $\frac{C}{Y}$ – стоимость в нем произведенного национального дохода, то есть валового национального продукта (ВНП).

Решение этой проблемы он рассматривал в тесной связи с оценкой

¹⁾ Акимов, Н.И. О вкладе Александра Гранберга в развитие модели анализа макроэкономической динамики. / Н.И. Акимов, С. Байзаков, А.Р. Ойнаров, Е.А. Утембаев // К 80-летию со дня рождения Александра Григорьевича Гранберга: Ученый, Учитель, Человек / под редакцией член-корреспондента РАН В.И. Сулова, д.э.н. С.А. Суспицына – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2016. – С.209-224. – ISBN 978-5-89665-306-6.

соотношения между двумя подразделениями, проще двумя крупными отраслями экономики. В этих целях, он провел анализ трех типов экономического развития, различающихся заданными темпами роста потребления r на траектории $C(t)=C(0)e^{rt}$ и динамикой нормы производственного потребления $\alpha(t)$. В начале предполагается, что параметры макротехнологии – коэффициенты прямых и полных затрат не изменяются во времени.

Первый тип развития представлен формулой (19) – постоянная норма накопления

$$\alpha(t)=\alpha_0, r=\frac{\alpha_0}{B}=p_0, \quad (19)$$

где r – темпы роста потребления;

p_0 – норма накопления;

$\alpha(t)$ – норма производственного потребления;

B – матрица полных затрат.

Второй тип развития: уменьшающаяся норма накопления как следствие $r > p_0$.

Третий тип развития: увеличивающаяся норма накопления как следствие $r < p_0$.

То, как меняются прямые затраты труда во временном интервале, оказывает значительное влияние на изменение этих крупных отраслей экономики, поскольку вызывает изменение и коэффициента B (так как $B = bA$). A вместе с этим изменением, изменяется и пропорция между валовым выпуском – X и созданным в стране национальным доходом (номинальным ВВП) – Y , так как, по положению А. Гранберга, увеличение коэффициента A приводит к дополнительному росту первой отрасли и его доли в валовом продукте. Уменьшение коэффициента A вызывает противоположные изменения.

Анализ макроэкономической динамики, проведенный А. Гранбергом,

с применением двухсекторной модели воспроизводства показал, что темпы роста подразделений в значительной степени зависят от снижения материалоемкости валовой продукции. Такое снижение, серьезно влияет на динамику такой двухсекторной модели. Сложность этой оценки состоит в том, что изменение коэффициента затрат A вызывает изменение коэффициента B . Эта проблема материалоемкости и оценка ее влияния на формирование уровней валового выпуска изучены более детально в [120; 297; 298]. В частности, в работе [298] отмечается, что использование методологии МОБ дает возможность проводить анализ структурных взаимосвязей и зависимостей на уровне всей национальной экономики.

Финансовая продуктивность модели межотраслевого баланса

На примере двухотраслевой экономики исследуем проблемы, связанные с понятием продуктивности экономики, а также расширим ее до понятия финансовой продуктивности [295]. Понятие финансовой продуктивности встречается в работе [298] и развито автором, «как обобщающее понятие продуктивности экономики на основе межотраслевого баланса» [295; 299].

Под финансовой продуктивностью рассматривается «способность экономики реализовать свой технологический потенциал в рамках определенных финансово-ценовых отношений, позволяющих создать условия для финансовой стабильности и продуктивного функционирования экономики страны» [295].

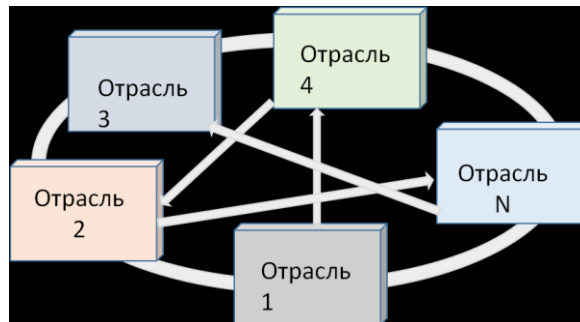
На рисунке 3.3 представлена логическая схема взаимосвязи отраслей экономики региона (впрочем, они являются звеньями отраслей всей экономики страны). В общем случае, связей может быть достаточно много.

С конца 2008 года сырьевые товары резко подорожали, пошел рост цен.

Такое изменение цен не отражает никоим образом рыночные изменения в плане спроса и предложения, в силу чего экономического роста и эффективности для экономик сырьевых стран это не способствует. Напротив, такое изменение цен заводит инфляционные процессы во всей экономике, ее

отраслях [295].

Это вызывает нарушение равновесия – финансовую непродуктивность экономики, то есть процесс инфляции, рост цен, «последовательно во всех отраслях, не устранимый никакими мерами, что и наблюдаем в экономике Казахстана последние годы (да и во всех сырьевых экономиках различных государств аналогичной направленности)» [248]. За счет свободных цен на внешнем рынке, экономика экспортно-сырьевых стран перешла от ресурсных ограничений к спросовым, что привело к структурным сдвигам в экономике, спаду продукции обрабатывающих отраслей и к производству энергоносителей и сырья, уменьшило заинтересованность в производстве конечной продукции [295; 299].

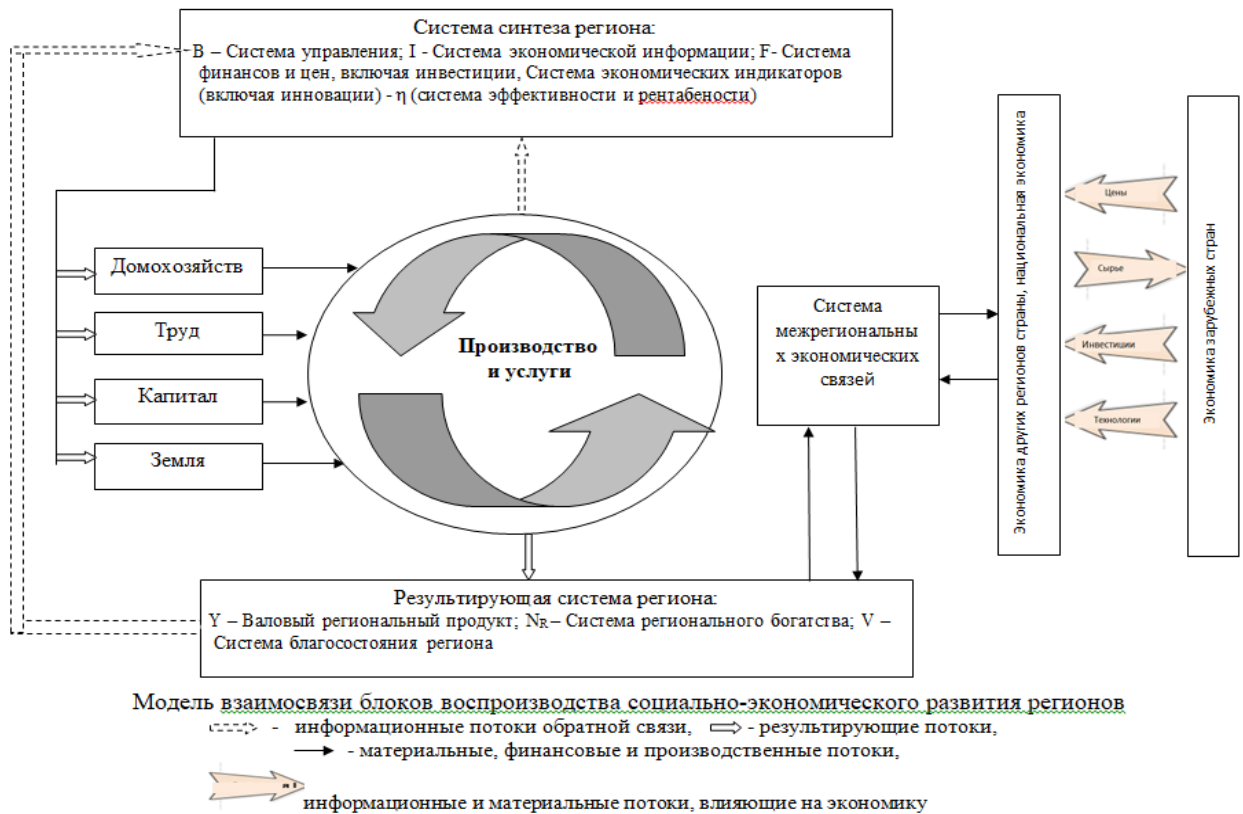


Источник: составлено автором.

Рисунок 3.3 – Логическая схема взаимосвязи отраслей экономики региона

Если дополнить рисунок 2.5 информационными и материальными потоками внешнеэкономической деятельности сырьевых стран, где на входе региональных экономик (либо самой национальной экономики) будут потоки цен, технологий и инвестиций, а на выходе – потоки сырья, как показано на рисунке 3.4, можно понять, что при свободных ценах происходит переход «от ресурсных ограничений к спросовым» [299]. А позитивным моментом изменения цен в этой модели является их направленность на платёжеспособный спрос, способность потребителей купить нужные им товары и услуги, тем самым устранение основных диспропорций между

производством и потреблением каждого вида продукции в отдельности. В итоге экономика страны может оказаться в состоянии, когда на развитие отдельных видов экономической деятельности уделяется больше внимания, в ущерб другим. Так, в экономике Казахстана произошли структурные сдвиги, и появилась направленность на производство энергоносителей и сырья. И как результат этих усилий уменьшилась заинтересованность в производстве конечных продуктов. То есть шло укрепление добывающего сектора экономики, нежели ее обрабатывающего сектора.



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.4 – Логическая структура взаимосвязей блоков экономической системы региона с учетом информационных потоков внешнеэкономической деятельности

Для многих сырьевых экономик стабилизирующий эффект рынка не работает. Любое внешнее воздействие (скачки цен, глобальный кризис и т.д.) может серьезно воздействовать на экономику с далеко идущими последствиями и вывести из устойчивого состояния все подсистемы [299]. Для

объективных оценок ФирПИРР целесообразно использовать аппарат математического моделирования «динамики макро- и мезоэкономических систем, при этом «анализ численных моделей экономической динамики может стать эффективным инструментом прогнозирования результатов реализации формируемых программ воздействия на механизмы экономического регулирования, если в его основе будет лежать совокупность достаточно отработанных моделей и сценариев» [299]. «Основным математическим аппаратом исследования перечисленных выше компонентов являются производственная функция Кобба-Дугласа и методология «затраты – выпуск» (модели межотраслевого баланса). Однако производственная функция Кобба-Дугласа, как важнейший инструмент согласования работы названных рынков экономики, носит больше математический характер. Сами модели производственных функций пригодны для согласования рынков (обеспечения общего равновесия) в развитых странах мира, в развивающихся же странах эти модели должны быть повернуты с ног на голову¹⁾. Использование же методологии межотраслевого баланса позволяет анализировать процессы на уровне экономики в целом, отслеживать ее структурные взаимосвязи и взаимозависимости» [129; 301].

«Представим экономику, состоящую из двух монопольных отраслей. Введем следующие обозначения: a_{ij} – представляют собой коэффициенты «прямых затрат (количество продукта отрасли i , необходимое для производства единицы продукта отрасли)» [295] j , C_i – цена продукта i -й отрасли.

Соотношение продуктивности экономики выглядит следующим образом (20), экономика продуктивна, если

$$a_{12} * a_{21} < 1. \quad (20)$$

¹⁾ Байзаков, С.Б. Система моделей сбалансированного развития рыночной экономики (теоретические основы построения) : монография / С.Б.Байзаков, А.Р. Ойнаров. – Астана : Казахстанский центр государственно-частного партнерства, 2015. – 172 с. – 250 экз. – ISBN отсутствует.

В таком случае существуют выпуски продукции X_1 , X_2 , такие, что имеем (21) и (22)

$$X_1 > a_{12} * X_2, \quad (21)$$

$$X_2 > a_{21} * X_1. \quad (22)$$

Производство единицы продукта первой отрасли обходится ей в сумму (23)

$$S_1 = C_2 * a_{21}, \quad (23)$$

которую она тратит, чтобы закупить продукции у второй отрасли. Аналогичные затраты происходят у второй отрасли на каждую единицу своего продукта, которую она тратит, приобретая у первой продукции на сумму» [295] по формуле (24)

$$S_2 = C_1 * a_{12}. \quad (24)$$

Кроме этого, у отраслей есть соответственные, установленные с учетом затрат, значения r_i – нижние уровни рентабельностей [298], то есть имеем соотношения (25) и (26)

$$C_1 \geq (1+r_1) a_{21} * C_2, \quad (25)$$

$$C_2 \geq (1+r_2) a_{12} * C_1. \quad (26)$$

Тогда, решая представленную систему, получаем условие финансовой продуктивности (27), которое и является необходимым и достаточным условием ее разрешимости

$$(1+r_1) * (1+r_2) \leq 1 / a_{12} a_{21}. \quad (27)$$

Значения рентабельности, при которых достигается равенство левой и правых сторон соотношения (27), определяем, как предельные рентабельности, в случае же, когда $r_1 = r_2 = 0$ получаем традиционное условие

продуктивности (20), то есть используемой макротехнологии в экономике.

При свободном ценообразовании, чаще всего, рентабельности некоторых отраслей сильно завышены, что вызывает нарушение условия финансовой продуктивности и, как следствие, экономику охватывает инфляционный процесс, идет неустранимый никакими мерами рост цен. Если обратить внимание на взаимосвязь отраслей, согласно рисунку 3.3, то такой процесс неудержимого роста цен очевиден.

Попытка, на основе антимонопольного законодательства, централизованно регулировать уровни рентабельности отраслей, приводит к затратной экономике, так как чтобы обеспечить себе нужный уровень доходов (прибыли), монополисты увеличивают затраты a_{ij} , при этом еще какое-то время идет циклический рост цен, в итоге приводящий к финансовой непродуктивности экономики и кризисным явлениям.

Задаваясь вопросом обеспечения спада или снижения инфляционного процесса, «попытаемся поставить ограничения на уровни рентабельности r_1 и r_2 таким образом, чтобы при этом выполнялось условие (27). Для этого возьмем ρ_1 и ρ_2 – устанавливаемые центром (например, антимонопольным комитетом) уровни, такие, что имеем (28)

$$(1+\rho_1)*(1+\rho_2)\leq 1/a_{12}a_{21}. \quad (28)$$

Заметим, что тогда у отраслей появляется выход в виде повышения затрат a_{ij} для увеличения своей прибыли.

Затраты Z_{ij} , обеспечивающие прибыль не менее ρ_i , a_{ij} , C_j , получаем из условия (29)

$$Z_{ij}\geq \rho_i a_{ij}/r_i. \quad (29)$$

При таких затратах Z_{ij} центр идет на снижение уровней ρ_1 и ρ_2 , что в свою очередь, снова вызывает рост затрат. В итоге экономика становится

непродуктивной» [295]. Следовательно, говоря языком макроэкономистов, экономика, в условиях свободного рынка, только тогда продуктивна, когда скорость производства валовой добавленной стоимости и, соответственно, суммарного объема оплаты труда и валовой прибыли окажется больше, чем скорость роста полных затрат труда на ее производство.

Как известно, разница скоростей представляет ускорение экономического роста. Если экономика страны обладает положительной их разницей, то есть ускорение является положительным, то научно-технологический потенциал страны внесет в развитие экономики страны дополнительный синергетический эффект.

В этом случае полученный положительный эффект является вкладом научно-технологического прогресса в темпы экономического роста страны. В обратном случае ее экономика становится затратной.

Модели и механизмы достижения финансовой родуктивности

Существуют противозатратные механизмы управления, которые могут обеспечить достижение финансовой продуктивности [130; 131; 173; 302]. Однако они не нашли широкого применения при управлении в целях финансовой стабилизации региональных систем. Суть механизма в следующем. «В рыночных условиях естественные монополии могут поднимать цены (С) так, что обеспечивают себе получение сверхприбыли по принципу «дешево-дорого». Государство может зафиксировать уровень рентабельности (k) монополиста через фиксированные цены, либо значение максимальной доходности в механизме налогообложения (при этом вся «сверхприбыль» уходит государству, а монополист получает санкции в виде штрафов за превышение заданного уровня цен или рентабельностей). При этом прибыль (Р) монопольной организации (отрасли) формируется как затраты умноженные на коэффициент рентабельности. Монополисту выгодно наращивать издержки и цены, вопреки экономической целесообразности. Это и есть затратный механизм, который приводит

к неконтролируемому росту цен во всех отраслях экономики и далее к структурным диспропорциям в развитии регионов и т.д.»¹⁾ [299].

«Исследуем механизм производства и продажи с использованием противозатратного механизма управления (ПЗМУ). Один из них заключается в производстве, не повышая себестоимости, и реализации без завышения по разумным ценам, то есть «дешево-дешево». Здесь предельный уровень рентабельности (k) устанавливается в зависимости от предельно допустимой цены, удовлетворяющей спросу, и себестоимости, при этом, цена (C) формируется так, чтобы обеспечивала прибыль (P), которая у монополиста может расти с уменьшением затрат (S), соответственно снижая цену продукции отрасли»²⁾ [299]. «Решение видится в назначении предельной рентабельности такой, что она будет определяться в виде доли (k) от максимальной доходности (при максимальной цене). Чтобы не было возможности манипулировать с таким инструментом (то есть чтобы он не стимулировал производителя сообщать завышенные издержки для получения дополнительной прибыли, как разницу между планируемыми и фактическими затратами), необходимо, чтобы норматив отчислений государству от дополнительной прибыли был выше, чем от планируемой. При таком механизме может быть достигнуто: 1) снижение затрат и цены на продукцию; 2) повышение продуктивности потребления выделенных финансовых ресурсов; 3) невозможность принятия субъективных решений; 4) стимулирование производителей повышать свою продуктивность» [299].

«Механизм ценообразования в простейшем случае ПЗМУ выглядит в виде формулы (30)

$$C=S+k(L-S), \quad (30)$$

¹⁾ Системный анализ в экономике - 2018 : сборник трудов V Международной научно-практической конференции - биеннале; под общей редакцией Г.Б. Клейнера, С.Е. Щепетовой. - Москва : ООО «Издательство Прометей», 2018. - С. 145-150. - ISBN 978-5-907100-80-0.

²⁾ Там же

где C – цена;

S – себестоимость (планируемая);

L – предельная цена, устанавливаемая государством (антимонопольным комитетом);

k – коэффициент рентабельности, значения которого находятся в пределах $0 < k < 1$ [299].

Прибыль определяется следующим образом (31)

$$P = k(L - S). \quad (31)$$

С учетом того, что предприятие может передать РО (антимонопольному комитету) удобную для себя завышенную планируемую цену, в соответствии с которой он может получить высокую предельную цену, вводим и фактические и планируемые себестоимости. В случае, когда фактическая себестоимость S_f ниже планируемой, отчисления от сверхплановой прибыли (P_e) будут также меньше от планируемой, то есть имеем (32)

$$P_e = q(S - S_f), \quad (32)$$

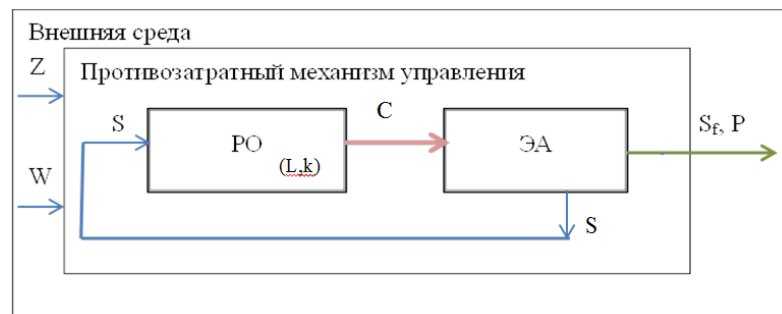
где q должно быть меньше k .

Прибыль отрасли определяется из следующего соотношения (33)

$$P_0 = k(L - S) + q(S - S_f). \quad (33)$$

Следовательно, монополист информирует регулирующий орган о предварительной (плановой) и реальной (фактической) ценах на продукцию, в соответствии с которой для них устанавливается предельная цена на продукцию, предельная рентабельность и главное, монополист мотивируется коэффициентом вознаграждения за более низкую цену от заявленной (планируемой)» [299]. При таком подходе в формировании цен, есть возможность решения двух задач, с одной стороны, производитель может максимизировать свою прибыль, с другой стороны, регулирующий орган достигает понижения цен до реального уровня.

Логическая структура системы (ПЗМУ) представлена на рисунке 3.5. Как и любая система, она имеет объект – отрасль (ЭА – экономический агент); субъект управления – регулирующий орган (РО), который «определяет процедуру ценообразования, устанавливая предельные цены на продукцию агента L и k – коэффициент рентабельности на основе заявленных ЭА планируемых затрат; внешнюю среду, характеризующуюся ценами Z на отраслевую продукцию, а также непредсказуемыми и независимыми факторами W , и управляющие воздействия, позволяющие на основе обратной связи, осуществлять регулирование цен отрасли» [299].



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.5 – Логическая структура системы противозатратного механизма управления

«Прибыль ЭА определяется разностью между объемом выручки и фактическими затратами, которые включают штрафные санкции, в случае превышения предельной рентабельности, в обратном случае, ЭА увеличивает свой доход при налогообложении. Следовательно, когда выделение финансовых средств организации (отрасли) устанавливается в виде суммы необходимых затрат и прибыли, рассчитанной при заданном уровне рентабельности, то и при санкциях за увеличение заявленных затрат организациям (отраслям) рентабельно увеличивать эти затраты. В случае, когда для расчета прибыли используется рентабельность, которая уменьшается при возрастании заявленных затрат, стремление их наращивать снижается» [299].

Таким образом, ПЗМУ способны регулировать и обеспечивать финансовую стабильность, путем действия механизма, ограничивающего

повышение цен, посредством задаваемых рентабельностей отраслей, и этим регулируя прибыли, которые снижаются при увеличении заявленных затрат, стимулируя отрасли снижать свои издержки и, соответственно, цены.

Системное комплексное рассмотрение проблем инновационного развития в существующей взаимосвязи и взаимозависимости всех отраслей, определение условий финансовой продуктивности, и применение противозатратных механизмов, позволяют добиться продуктивного использования всех региональных ресурсов и добиться финансовой стабилизации экономики регионов.

Расчет показателей финансовой продуктивности для МОБ Казахстана

Рассмотрим, как работает предлагаемая модель финансовой продуктивности на экономических показателях Казахстана в таблицах 3.2, 3.3.

Межотраслевой баланс Казахстана на основе таблиц «затраты–выпуск» за 2013 и 2017 годы агрегирован до двухотраслевой таблицы. В отрасль 1 включены все сектора нефтегазовой отрасли и смежные с ним, в сектор 2 – все остальные: таблицы 3.2 и 3.3 соответственно по 2013 году и 2017 году.

Матрицу прямых затрат (34) получаем из соотношения уравнения линейного межотраслевого баланса.

$$a_{ij} = x_{ij} / X_j. \quad (34)$$

Далее, рассчитываем «матрицу полных затрат по формуле (35)

$$B = (E - A)^{-1}, \quad (35)$$

Таблица 3.2 – Двухсекторная модель экономики Казахстана на основе таблицы «Затраты–выпуск» межотраслевого баланса (МОБ) за 2017 г.
В миллионах тенге

Отрасль	Нефтегазовая отрасль	Остальные отрасли	Используй- вание продукции в отраслях экономики	Расходы на конечное потребление домашних хозяйств	Расходы на конечное потребление органов государствен- ного	Расходы на конечное потребление НКООДХ	Конечное потребление, всего	Валовое накопление основного капитала	Изменение запасов материаль- ных оборотных средств	Приобре- тение минус выбытие ценностей	Валовое накопление, всего	Экспорт товаров и услуг	Конечный спрос	Общий спрос на товары и услуги
Продукция														
Нефтегазовая отрасль	2 170 732 626	5 374 541 232	7 545 273 858	2 129 068 352	757 066		2 129 825 418	8 490 245	1 330 475 264		1 338 965 509	10 318 414 538	13 787 205 465	21 332 479 323
Остальные	3 869 282 621	23 621 845 292	27 491 127 913	24 914 360 348	5 743 419 712	593 141 300	31 250 921 360	11 526 169 818	1 152 502 136	1 630 083	12 680 302 037	7 926 021 562	51 857 244 959	79 348 372 872
Итого	6 040 015 247	28 996 386 524	35 036 401 771	27 043 428 700	5 744 176 778	593 141 300	33 380 746 778	11 534 660 063	2 482 977 400	1 630 083	14 019 267 546	18 244 436 100	65 644 450 424	100 680 852 195
Оплата труда	1 056 071 993	14 714 055 865	15 770 127 858											
Другие налоги на производство за вычетом субсидий	291 176 970	310 281 544	601 458 514											
Потребление основного капитала	1 630 272 804	3 958 488 837	5 588 761 641											
Прибыль, смешанный доход	3 992 913 147	22 515 583 454	26 508 496 601											
Валовая добавленная стоимость	6 970 434 914	41 498 409 700	48 468 844 614											
Выпуск в основных ценах	13 010 450 161	70 494 796 224	83 505 246 385											
Импорт товаров и услуг	2 813 231 804	11 133 185 796	13 946 417 600											
Чистые налоги на продукты	1 517 701 313	1 711 486 897	3 229 188 210											
Наценки	4 006 199 048	-4 006 199 048												
Ресурсы в ценах покупателя	21 347 582 326	79 333 269 869	100 680 852 195											

Источник: составлено автором на основе на основе таблицы «Затраты–выпуск» межотраслевого баланса (МОБ) по данным официальной статистической информации [209].

Таблица 3.3 – Двухсекторная модель экономики Казахстана на основе таблицы «Затраты–выпуск» межотраслевого баланса (МОБ) за 2013 г.
В миллионах тенге

Отрасль	Нефтегазовая отрасль	Остальные отрасли	Используй- вание продукции в отраслях экономики	Расходы на конечное потребление домашних хозяйств	Расходы на конечное потребление органов государ- ственного управления, всего	Расходы на конечное потребле- ние НКООДХ	Конечное потребле- ние, всего	Валовое накопле- ние основного капитала	Измене- ние запасов мате- риальных оборотны х средств	Приоб- речение минус выбытие ценнос- тей	Валовое накопление, всего	Экспорт товаров и услуг	Конечный спрос	Общий спрос на товары и услуги
Нефтегазовая отрасль	3 595 888 878	2 729 619 541	6 325 508 419	1 335 116 647			1 335 116 647	5 430 485	514 247 911		519 678 396	9 923 140 036	11 777 935 079	18 103 443 498
Остальные	1 698 045 047	14 706 312 015	16 404 357 062	15 217 936 256	3 634 359 000	345 696 500	19 197 991 756	8 140 586 024	453 196 189	14 866 124	8 608 648 337	3 900 439 627	31 707 079 720	48 111 436 782
Итого	5 293 933 925	17 435 931 556	22 729 865 481	16 553 052 903	3 634 359 000	345 696 500	20 533 108 403	8 146 016 509	967 444 100	14 866 124	9 128 326 733	13 823 579 663	43 485 014 799	66 214 880 280
Оплата труда	1 089 499 111	9 518 955 486	10 608 454 597											
Другие налоги на производство	248 142 142	173 658 061	421 800 203											
Потребление основного капитала	1 566 278 874	2 845 864 890	4 412 143 764											
Прибыль, смешанный доход	3 702 715 203	12 518 603 451	16 221 318 654											
ВДС	6 606 635 330	25 057 081 888	31 663 717 218											
Выпуск в основных ценах	11 900 569 255	42 493 013 444	54 393 582 699											
Импорт товаров и услуг	2 125 213 313	7 305 871 565	9 431 084 878											
Чистые налоги на продукты	772 688 488	1 617 524 215	2 390 212 703											
Наценки	2 974 463 286	-2 974 463 286	0											
Ресурсы в ценах покупателя	17 772 934 342	48 441 945 938	66 214 880 280											

Источник: составлено автором на основе на основе таблицы «Затраты–выпуск» межотраслевого баланса (МОБ), по данным официальной статистической информации [209].

с коэффициентами b_{ij} с учетом прямых и косвенных затрат отраслей» [302].

Результаты показаны на рисунке 3.6.

Матрица прямых затрат (2017 г.)

Сектор \ Сектор	Нефтегазовая отрасль	Остальные отрасли
Нефтегазовая отрасль	0.10	0.07
Остальные отрасли	0.18	0.30

0.012279136

81.438956

Матрица прямых затрат (2013 г.)

Сектор \ Сектор	Нефтегазо вая отрасль	Остальные отрасли
Нефтегазовая отрасль	0.20	0.056
Остальные отрасли	0.096	0.30

0.005384

185.75024

Матрица полных затрат (2017 г.)

Сектор \ Сектор	Нефтегазовая отрасль	Остальные отрасли
Нефтегазовая отрасль	1.14	0.11
Остальные отрасли	0.29	1.45

Матрица полных затрат (2013 г.)

Сектор \ Сектор	Нефтегазо вая отрасль	Остальные отрасли
Нефтегазовая отрасль	1.27	0.10
Остальные отрасли	0.17	1.45

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.6 – Матрицы прямых и полных затрат двухотраслевой экономики Казахстана за 2017 г.

Проверка условия (20) – продуктивность экономики (36) – выполнение

$$a_{12} * a_{21} < 1. \quad (36)$$

Для 2017 и 2013 годов соответственно имеем (37) и (38)

$$0,07 * 0,18 = 0,012 < 1, \quad (37)$$

$$0,06 * 0,10 = 0,006. \quad (38)$$

Перейдем к проверке условия (27) финансовой продуктивности (39)

$$(1+r_1) * (1+r_2) \leq 1/a_{12}a_{21}. \quad (39)$$

У каждой отрасли имеется некоторый нижний уровень рентабельности r_i .

Для нашей таблицы «затраты-выпуск» имеем значения a_{12}, a_{21} равные 0,07 и 0,18, поэтому получаем, что отношения $1/a_{12}a_{21}$ равны соответственно для 2017 года значению 81,44 и для 2013 года значению 185,75.

Рассмотрим варианты. Отрасли начинают поднимать r_i , в силу разных причин, чтобы увеличить свои прибыли, вслед друг за другом, в таком случае, регулирующий орган определяет уровень рентабельности ρ_i «на прибыль. Затраты, обеспечивающие прибыль не менее ρ_i при соответствующих a_{ij} и C_j , определяются из условия (40)» [299]:

$$T_{ij} \geq \rho_i a_{ij} / r_i. \quad (40)$$

Для приведенного примера в таблицах 3.4 и 3.5 представлены расчетные данные.

Таблица 3.4 – Сравнительный анализ влияния задаваемых центром уровней рентабельностей и соответствующих им затрат для двухсекторной экономики по МОБ за 2017 г.

Вариант развития	$(1 + p_1) * (1 + p_2)$	$1/a_{12}a_{21}$	p	r	$T_{ij} \geq \rho_i a_{ij} / r_i$	
p=r	81,439	81,439	10	10	0,1	0,07
			6,4	6,4	0,18	0,3
p=r	81,439	81,439	7	7	0,1	0,07
			9,18	9,18	0,18	0,3
p=r	81,439	81,439	5,26	5,26	0,1	0,07
			12	12	0,18	0,3
p < r	56	81,439	7	10	0,07	0,06
			6	6,4	0,13	0,28
p < r	42	81,439	6	7	0,09	0,04
			5	9,18	0,16	0,16
p < r	66	81,439	5	5,26	0,1	0,06
			10	12	0,17	0,25
p > r	256	81,439	15	10	0,15	0,16
			15	6,4	0,27	0,7
p > r	168	81,439	13	7	0,19	0,08
			11	9,18	0,34	0,36
p > r	132	81,439	11	7	0,16	0,07
			10	9,18	0,28	0,32

Источник: составлено автором.

Из данных таблиц видим, что для первого варианта, когда ρ_i и r_i равны, то есть деятельность отраслей происходит на уровне предельных рентабельностей, то затраты T_{ij} равны a_{ij} – не меняются, соответственно, получаем равенство левой и правой сторон в условии финансовой продуктивности по формуле (41)

$$(1+r_1)*(1+r_2) \leq 1/a_{12}a_{21}, \quad (41)$$

Для второго варианта, случай, когда рентабельности ниже планируемого уровня, то есть $\rho_i < r_i$ не приемлем, поскольку производителям нет выгоды производить (реализовывать) продукцию в таких условиях [299].

Таблица 3.5 – Сравнительный анализ влияния задаваемых центром уровней рентабельностей и соответствующих им затрат для двухсекторной экономики по МОБ за 2013 г.

Вариант развития	$(1+p_1) * (1+p_2)$	$1/a_{12}a_{21}$	p	r	$T_{ij} \geq \rho_i a_{ij} / r_i$	
p=r	185,75	185,75	12,00	12,00	0,20	0,06
			13,29	13,29	0,10	0,30
p=r	185,75	185,75	7,00	7,00	0,20	0,06
			22,22	22,22	0,10	0,30
p=r	185,75	185,75	13,29	13,29	0,20	0,06
			12,00	12,00	0,10	0,30
p < r	168,00	185,75	11,00	12,00	0,19	0,05
			13,00	13,29	0,09	0,30
p < r	147,00	185,75	6,00	7,00	0,17	0,05
			20,00	22,22	0,09	0,27
p < r	143,00	185,75	12,00	13,29	0,18	0,05
			10,00	12,00	0,08	0,25
p > r	288,00	185,75	15,00	12,00	0,25	0,07
			17,00	13,29	0,12	0,39
p > r	286,00	185,75	10,00	7,00	0,29	0,08
			25,00	22,22	0,11	0,34
p > r	195,75	185,75	13,50	13,29	0,21	0,06
			12,50	12,00	0,10	0,32

Источник: составлено автором.

Другой случай, пусть задаваемый регулирующим органом уровень ρ_i на

прибыль больше предельного уровня рентабельности отрасли r_i , то есть РО устанавливает граничное значение, до которого можно отрасли повышать свою рентабельность. Расчеты показывают, что условие (27) финансовой продуктивности не выполняется, то есть получаем финансовую непродуктивность. Здесь нет возможности выправить положение даже снижением регулирующим органом уровня r_i , что в конечном счете, при продолжающемся росте цен (затрат), приводит к непродуктивности экономики.

Таким образом, на основе расчетов, по фактическим данным межотраслевых балансов экономики Казахстана (таблиц «затраты-выпуск») за 2013 и 2017 годы агрегированных до двухотраслевой экономики, представлен механизм действия условия финансовой продуктивности (2.2), показана возможность использования противозатратных механизмов финансовой стабилизации, посредством гибкого регулирования рентабельностей и прибыли отраслей, снижающихся при увеличении заявленных затрат, что стимулирует отрасли понижать свои издержки и, соответственно, цены.

3.2 Обоснование новых инструментов анализа инновационного развития на основе системы моделей мультипликаторов

Несмотря на переход многих развивающихся стран постсоветского пространства к рыночной экономике и их тридцатилетний опыт работы в рыночных условиях, видно, что оценить вклад рыночных механизмов и получить синергетический эффект от свободного рынка, не всегда удается. Актуальной остается проблема определения условий и мер, обеспечивающих стабильное функционирование экономики и рыночной саморегуляции. Моделирование «экономической динамики, может стать эффективным инструментом анализа при формировании и реализации программ развития регионов, если в их основе будет лежать совокупность экономически

обоснованных и достаточно отработанных моделей и сценариев» [295].

В работе автора [248] подробно рассмотрены вопросы, касающиеся данной проблемы. В соответствии с параграфом 1.3 работы, представим систему критериев управления в виде мультипликаторов инновационного развития региона, определяющиеся на базе продуктивностей. Такая система критериев управления инновационным развитием регионов, в «первую очередь, основана на продуктивности местных эколого-экономических ресурсов, всю совокупность которой обозначим QP , через X обозначим полную сумму затрат, тогда она равна (42)

$$X=NGDP+QP, \quad (42)$$

отсюда продуктивность местных эколого-экономических ресурсов» [248] определяется по формуле (43)

$$\mu=NGDP/QP. \quad (43)$$

Следовательно, мультипликатор НТП научно-технологического потенциала c определяется в виде функции продуктивности местных эколого-экономических ресурсов (44)

$$c=\mu/(1+\mu). \quad (44)$$

Следующий мультипликатор, входящий в систему критериев, основан на продуктивности финансовых ресурсов. Такая продуктивность определяется из равенства (45)

$$NGDP=TW+TR, \quad (45)$$

то есть валового регионального продукта в виде суммы потребляемой части созданного в регионе продукта в номинальном выражении TW и TR накапливаемой части созданного номинального ВРП ($NGDP$), что позволяет выразить финансовую продуктивность как отношение потребляемой части

созданного в регионе продукта в номинальном выражении TW и TR накапливаемой части созданного номинального продукта (46)

$$ВРП - \eta = TW/TR. \quad (46)$$

«Следовательно, мультипликатор общественно-экономического потенциала – ОЭП, обозначим через q и определим в виде функции продуктивности финансовых ресурсов» [248] и задается формулой (47)

$$q = \frac{\eta}{1+\eta}. \quad (47)$$

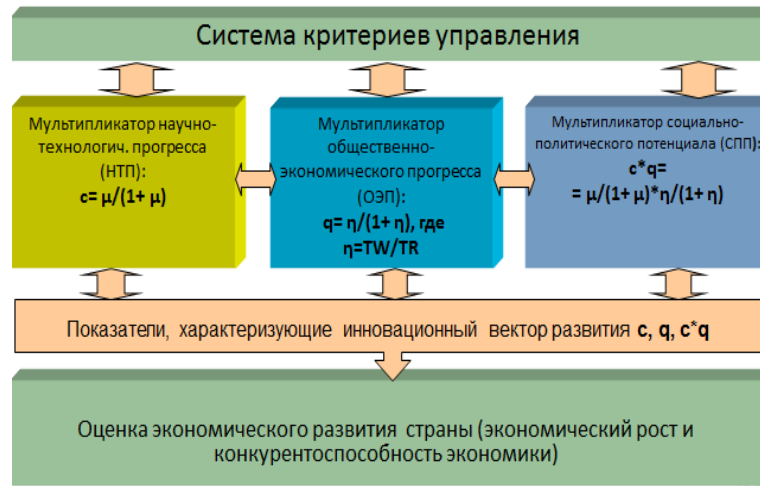
Третий мультипликатор социально-политического потенциала, который системно интегрирует первые два мультипликатора НТП и ОЭП, был также ранее представлен в главе 1 параграфе 1.3 и основан на продуктивности человеческих ресурсов, и определяется их произведением соответствующих продуктивностей ресурсов – местных экономических и финансовых (48)

$$\mu * \eta = c / (1 - c) * q / (1 - q). \quad (48)$$

Следовательно, можно выразить мультипликатор СПП, как $c * q$ в следующем виде (49)

$$c * q = \frac{\mu}{1 + \mu} * \frac{\eta}{1 + \eta}. \quad (49)$$

Рисунок 3.7 демонстрирует представленную систему моделей мультипликаторов в соответствии с трехнаправленным вектором инновационного развития, базирующегося на продуктивностях ресурсов по каждому направлению развития.



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.7– Система моделей мультипликаторов трехукладной экономики

Данная система мультипликаторов показывает целостность направлений, причем третий мультипликатор увязывает первые два, показывая, что продуктивность человеческого капитала зависит от состояния первых двух, позволяя оценить развитие страны, ее регионов и инновационный потенциал.

Ниже приведены теоретические выкладки по расчету оценок ресурсов НТП, ОЭП и СПП, сравнительная оценка вариантов инновационного развития за 2010, 2013 и 2017 годы (как наиболее показательных для экономики) в таблицах 3.6–3.9.

Определение основных критериев инновационного развития по системе моделей мультипликаторов

Анализ инновационности проектов (и операционных планов) в реальном секторе и оценка продуктивности затрат экономических ресурсов на их реализацию

В таблице 3.6 приведена расчетная схема определения функции научно-технологического прогресса одного из двух вариантов по годам аналитического периода.

Таблица 3.6 – Алгоритм и расчеты продуктивности экономических (природных) ресурсов и показателей научно-технологического прогресса

Алгоритм	Наименование показателей	2010(факт)	2013 (факт)	2017(факт)
$NX = NGDP + QP$	Научно-технологический потенциал в стоимостном выражении, в том числе: реальный сектор услуги, млн тг	36 330,72 19 379,41 16 951,31	54 393,58 28 641,12 25 752,45	83 505,24 35 542,92 47 962,32
$\mu = NGDP / QP$	Эффективность переменных затрат без составляющих з/платы, (2000=1) в том числе: реальный сектор услуги, тг/тг	1,22 1,00 1,53	1,39 1,10 1,83	1,38 1,00 1,77
$c = NGDP / NX = \mu / (1 + \mu)$	Мультипликатор НТП по продуктивности переменных затрат без составляющих з/платы, (2000=1) в том числе: реальный сектор услуги, тг/тг	0,55 0,50 0,60	0,58 0,52 0,64	0,58 0,50 0,63
$c = NGDP / NX = \mu / (1 + \mu)$	То же в процентах (2000=100%), в том числе: реальный сектор услуги, в процентах	151,9 172,8 126,5	160,9 181,1 134,9	160,5 173,2 133,4
$NGDP = \mu / (1 + \mu) * NX$	Алгоритм расчета мультипликатора НТП: 1% NX обеспечивает $\mu / (1 + \mu)$ процентов NGDP, в том числе: реальный сектор услуги, в млн тг	19 966,581 9 692,28 10 274,29	31 663,71 15 012,40 16 651,31	48 468,84 17 821,94 30 646,89
$NX = TW + TR + QP$	Общий расход ресурсов на производство рационального потребления, в том числе: реальный сектор услуги, млн тг	36 330,72 19 379,41 16 951,31	54 393,58 28 641,12 25 752,45	83 505,24 35 542,92 47 962,32
$NGDP = TW + TR$	NGDP–ВДС, аналог номинального ВВП страны, в том числе: реальный сектор услуги, млн тг	19 966,581 9 692,28 10 274,29	31 663,71 15 012,40 16 651,31	48 468,84 17 821,94 30 646,89
$NGDP = \mu * QP$	NGDP–ВДС, аналог номинальный ВВП страны, в том числе: реальный сектор услуги, млн тг	19 966,581 9 692,28 10 274,29	31 663,71 15 012,40 16 651,31	48 468,84 17 821,94 30 646,89
$NGDP = \mu / (1 + \mu) * NX$	NGDP–ВДС, аналог номинальный ВВП страны номинальный ВВП, в том числе: реальный сектор услуги, млн тг	19 966,581 9 692,28 10 274,29	31 663,71 15 012,40 16 651,31	48 468,84 17 821,94 30 646,89

Источник: составлено автором по материалам [269].

Здесь ее последние столбцы выражают показатели за 2010, 2013 и 2017 годы, по данным двухотраслевой модели, построенной на базе отчетных межотраслевых балансов страны соответствующих лет. По указанной базе данных и алгоритму, представленному в первом столбце таблицы 3.6, можно оценить любую сложившуюся ситуацию макро- и мезоуровня.

Анализ инновационности проектов (и операционных планов) в финансовом секторе и оценка продуктивности затрат финансовых ресурсов на их реализацию

«Продуктивность затрат на инвестирование и развитие человеческого капитала (TW) в форме нормальной прибыли (TR)» [269] определяет уровень инновационности технологий в экономике финансового сектора. «Как известно, нормальная прибыль определяется относительно фонда оплаты труда, и она служит одним из основных источников сбережения и, следовательно, валового накопления. В цивилизованном мире, ориентированном на развитие человеческого капитала, духовного и творческого потенциала самого человека, при прочих одинаковых условиях, уровень индекса человеческого развития должен постоянно расти, по крайней мере, не должен снижаться» [269]. В целом, функция ОЭП, как ранее задано, определяется продуктивностью затраченных ресурсов на нормальную прибыль, которая характеризует показатель рационального сбережения. Так, в таблице 3.7 на тех же данных, что и таблица 3.6, приведена расчетная схема определения функции общественно-экономического прогресса по годам аналитического периода в нашем примере, по данным тех же межотраслевых балансов. Здесь в столбцах представлены изменения показателей за 2010, 2013 и 2017 годы.

Таблица 3.7 – Алгоритм и расчеты продуктивности финансового капитала и показателей общественно-экономического прогресса

Алгоритм	Наименование показателей	2010(факт)	2013(факт)	2017(факт)
$\eta = TW/TR$	Продуктивность затрат на нормальную прибыль в краткосрочном периоде,	0,59	0,50	0,48
	в том числе:			
	реальный сектор услуги, тг/тг	0,46 0,75	0,40 0,61	0,39 0,55
$q=\eta/(1+\eta)$	Мультипликатор общественно-экономического прогресса,	0,37	0,34	0,33
	в том числе:			
	реальный сектор услуги, тг/тг	0,31 0,43	0,29 0,38	0,28 0,35
$q=\eta/(1+\eta)$	То же в процентах (2000=100%), в том числе:	105,3	94,8	92,1
	реальный сектор	103,4	94,7	91,7
	услуги, в процентах	106,2	94,0	87,7
$TW=\eta/(1+\eta)*NGDP$	Алгоритм расчета эффекта от мультипликатора ОЭП,	7 428, 31	10 608,45	15 770,12
	в том числе:			
	реальный сектор услуги, млн тг	3 039,56 4 388,75	4 312,82 6 295,63	4 956,83 10 813,29
$NGDP/L=\varphi$	Среднегодовая производительность труда, в расчете на одного работающего, в том числе:	2,46	3,69	5,65
	реальный сектор	2,54	3,98	5,89
	услуги, млн тг	2,39	3,47	5,65

Источник: составлено автором по материалам [241; 269].

Анализ и оценка СПП в развитии сектора управленческой экономики

Значение произведения ($c \times q$), то есть мультипликаторов научно-технологического прогресса и общественно-экономического прогресса, определяет инновационность технологий, применяемых в управленческом секторе экономики. Под *инновацией* определим как «нововведение, так и процесс, то есть потенциал, способный на введение, скажем, в экономику реального, финансового и управленческого секторов чего-то нового к прогрессу, используя свой интеллектуальный потенциал. Например, новой техники, или новых технологий, патентных изобретений, или идей по принятию управленческих решений во всех вышеуказанных сферах их деятельности. Но как потенциал, не всякие инновации способствуют повышению эффективности производства товаров и услуг, которые на данный момент являются востребованными рынком и обеспечены спросом со стороны потребителей.

То есть инновация, необязательно обеспечивает сравнительное или абсолютное повышение эффективности производства конечных результатов интеллектуальной деятельности, однако, результатом этого стремления человека труда и управления служит синергетический эффект, связанный с продуктивностью местных эколого-экономических ресурсов страны и мультипликатором научно-технологического прогресса, определенным на ее основе. Но социально-политический прогресс в развитии сектора управленческой экономики связан не только с гармонизацией развития товарного и финансового капиталов» [269], но и связан с развитием основного компонента развития производительных сил страны, интеллектуальным и материальным развитием ее человеческого потенциала. Такая «трехуровневая система анализа социально-политического прогресса становится гармонизированной с научно-технологическим и общественно-экономическим прогрессами» [346].

В таблице 3.8 по аналогии с предыдущими расчетами мультипликаторов и на базе тех же данных приведен алгоритм определения функции социально-политического прогресса.

Таблица 3.8 – Алгоритм и расчеты продуктивности человеческого капитала и показателей социально-политического прогресса

Алгоритм	Наименование показателей	2010(факт)	2013(факт)	2017(факт)
1	2	3	4	5
NGDP/L=φ	Базовая среднегодовая производительность труда, в расчете на одного работающего,	2,46	3,69	5,65
	в том числе:			
	реальный сектор	2,54	3,98	5,89
Ψ	Базовая среднегодовая производительность труда по полным затратам, в расчете на одного работающего,	4,48	6,35	9,73
	в том числе:			
	реальный сектор	5,08	7,59	11,76
	услуги, млн тг	2,39	3,47	5,65
	услуги, млн тг	3,94	5,37	8,62

Продолжение таблицы 3.8

1	2	3	4	5
Ψ	Базовая среднегодовая производительность труда по полным затратам, в расчете на одного работающего, в том числе:	4,48	6,35	9,73
	реальный сектор услуги, млн тг	5,08 3,94	7,59 5,37	11,76 8,62
с= φ/ ψ=μ/(1+μ)	Базовый уровень мультипликатора НТП, в том числе:	0,55	0,58	0,58
	реальный сектор услуги, тг/тг	0,50 0,60	0,52 0,64	0,50 0,63
	Тоже в процентах (2000=100%), в том числе:	151,9	160,9	160,5
	реальный сектор услуги, проценты	172,8 126,5	181,1 134,9	173,2 133,4
с*q=μ/(1+μ)*η/(1+η)	Мультипликатора социально-политического прогресса, в том числе:	0,20	0,20	0,19
	реальный сектор услуги, тг/тг	0,16 0,26	0,15 0,24	0,14 0,23

Источник: составлено автором по материалам [241; 269].

В таблице 3.9 приведен сравнительный анализ полученных результатов по системе моделей анализа за три периода (2010, 2013 и 2017 годы, 2000=100%).

Таблица 3.9 – Сравнительная оценка вариантов инновационного развития за 2010, 2013 и 2017 годы.

Алгоритм	Наименование показателей	2010(факт)	2013(факт)	2017(факт)
1	2	3	4	5
NX = NGDP + QP	Научно-технологический потенциал в стоимостном выражении, в том числе	36 330,72	54 393,58	83 505,24
	реальный сектор услуги, млн тг	19 379,41 16 951,31	28 641,12 25 752,45	35 542,92 47 962,32
μ = NGDP / QP	Продуктивность переменных затрат без учета компонентов заработной платы, (2000=1) в том числе:	1,22	1,39	1,38
	реальный сектор услуги, тг/тг	1,00 1,53	1,10 1,83	1,00 1,77

Продолжение таблицы 3.9

1	2	3	4	5
$c = \text{NGDP} / \text{NX} = \mu / (1 + \mu)$	Мультипликатор научно-технологического прогресса по продуктивности переменных затрат без учета зарплаты, в том числе:	0,55	0,58	0,58
	реальный сектор	0,50	0,52	0,50
	услуги, тг/тг	0,60	0,64	0,63
	То же в процентах (2000=100%), в том числе:	151,9	160,9	160,5
	реальный сектор	172,8	181,1	173,2
	услуги, проценты	126,5	134,9	133,4
$\text{NGDP} = \mu / (1 + \mu) * \text{NX}$	Алгоритм расчета мультипликатора НТП: 1% NX обеспечивает $\mu / (1 + \mu)$ процентов NGDP, в том числе:	19 966,58	31 663,71	48 468,84
	реальный сектор	9 692,28	15 012,40	30 646,89
	услуги, млн тг	10 274,29	16 651,31	48 468,84
L	Прирост численности занятых, в том числе:	8 114,1	8 570,6	8 585,1
	реальный сектор	3 813,5	3 772,6	3 023,4
	услуги, тыс чел	4 300,6	4 797,9	5 561,7
$\psi = \text{NX} / \text{L}$	Прирост производительности труда по полным затратам, в том числе:	4.48	6.35	9.73
	реальный сектор	5,08	7,59	11,76
	услуги, тг/чел	3,94	5,37	8,62

Источник: составлено автором по материалам [241; 269].

Как видно из сравнительного анализа, система моделей на основе мультипликаторов нацелена не на увеличение денежного капитала, которое, к сожалению, происходит сейчас в Казахстане. А на развитие человеческого капитала, что является наиважнейшим из задач повышения благосостояния населения, которое подтверждается Индексом человеческого развития ООН, и к которому переходят страны ОЭСР.

3.3 Формирование программ инновационного развития регионов с многокритериальными проектами

Эффективное управление региональным развитием (инновационным) должно основываться «на адекватном информационно-аналитическом отображении происходящих в ней процессов» [293]. Осуществив переход к программно-проектному управлению, предполагаем существование множества проектов (мегапроекта, мультипроектов), соответствующих государственным программам развития региона(ов), которые будем рассматривать как экономическую систему и оценивать по ряду критериев. Для процессов формирования и реализации программ развития, составной и важной задачей становится комплексная оценка программ развития региона. Здесь рассматривается методологический инструментарий проведения комплексной оценки инновационного развития региона, раскрывается содержание такого подхода. Цель комплексной оценки уровня ИР заключается в построении интегрального показателя/критерия, который наиболее точно количественно отражает степень достижения поставленных перед системой целей при формировании программ (проектов) развития регионов и стратегий ее улучшения [48; 132; 133; 169; 303; 304].

Решение задачи формирования согласованной программы ИРР предполагает рассмотрение совокупности стратегических и целевых программ, из которых необходимо сформировать оптимальную программу для реализации, состоящую из мультипроектов, причем цели предлагаемого комплекса государственных программ, могут состоять из противоречивых целей в рамках существенных ресурсных ограничений, что требует комплексного управления. Отметим, что здесь и далее, когда речь идет о формировании программ развития, под программой будем иметь в виду комплекс проектов (мультипроекты, мегапроект). Для принятия решений необходимо использовать механизм оценки достижимости целей. Кроме того,

возникают задачи как многокритериальной, так и многоцелевой оптимизации. В многокритериальных задачах необходимо выбрать и системно согласовать несколько критериев, в задачах же многоцелевой оптимизации обращаем внимание на то, что один критерий может дать эффект в нескольких направлениях, то есть решать одновременно несколько целей одной или нескольких программ развития. Отметим, что подход, основанный на многокритериальной оптимизации, позволяет рассматривать и согласовать множество целей-интересов программ развития региона, предоставить необходимый объем информации системе поддержки принятия решений (СППР) для принятия оптимального решения.

Для более удобного представления методологии, рассматриваемая СППР базируется на модели оптимизации программы ИПР (одной программы), хотя у региона имеется большой комплекс программ для реализации. «Метод комплексного оценивания вариантов программы развития основан на матричных свертках. Дадим постановку задачи оптимизации, которая будет заключаться в достижении необходимого значения/показателя комплексной оценки одного из нескольких вариантов программы развития при заданных резервах направлений с минимальными затратами. Для решения используются методы сетевого и дихотомического программирования» [134; 293; 305].

Формирование структуры построения интегральной оценки уровня инновационного развития региона

Как уже отмечалось, «для решения многокритериальных задач, к которым относятся программы развития (с широким набором показателей и направлений развития) используются методы свертки критериев в один интегральный (комплексный) показатель-критерий. При этом методом дихотомии строится иерархическое дерево целей, позволяющее осуществлять агрегирование оценок. Причем каждая вершина дерева целей, включая верхнюю вершину, распадается/деагрегируется ровно на две вершины [131; 173; 302]. Агрегирование же каждой двойки вершин/элементов

в элемент/узел последующего (верхнего) уровня осуществляется при помощи логических матриц свертки.

Для многокритериальных задач определение оптимальной свертки показателей осуществляется на основе предпочтений. Простыми случаями являются те, когда предпочтения по каждому критерию одинаковы, либо нейтральны относительно друг к другу, не отражаясь на решении по другому критерию. Но в большинстве случаев, в многокритериальных задачах, когда дело касается анализа государственных программ развития, критерии могут конкурировать, одни могут быть предпочтительнее других (либо считаться таковыми). Здесь для поиска решения» [306]. «задачи многокритериальной оптимизации используем множество Парето, то есть оптимальность по Парето – такое состояние системы, при котором значение каждого частного критерия, описывающего состояние системы, не может быть улучшено без ухудшения положения других элементов. Таким образом, признается право на все изменения, которые не приносят никому дополнительного вреда. Множество состояний системы, оптимальных по Парето, называют “множеством Парето” либо “множество оптимальных альтернатив”» [173; 293; 306].

«Человек способен эффективно оценить (соразмерить) только ограниченное число целей и лучше всего, если на каждом шаге оценки приходится сравнивать не более двух критериев. Такое сравнение в случае двух критериев удобно проводить, представляя результаты в виде таблицы (матрицы). Предварительно перейдем к дискретной шкале оценок по каждому критерию, а именно, будем оценивать состояние отрасли по каждому критерию» [293] по 4-балльной шкале: один, два, три, четыре плохо, или соответственно удовлетворительно, хорошо, отлично, или в числовых оценках.

На основе исследования и анализа инновационных программ развития, рассмотрим, на примере программы ИИР до 2025 года, цель которой заключается в достижении «конкурентоспособности обрабатывающей промышленности страны на внутреннем и внешнем рынках» [169]. При этом

достижение поставленной цели планируется посредством решения 4-х больших задач: «1) углубление индустриализации путем повышения потенциала индустриального предпринимательства; 2) увеличение объемов производства и расширение номенклатуры обработанных товаров, пользующихся спросом на внутреннем и внешнем рынках; 3) увеличение промышленных мощностей посредством стимулирования развития базовых производств и реализации стратегических проектов; 4) технологическое развитие и цифровизация отраслей обрабатывающей промышленности» [169]. Есть целевые индикаторы и комплекс мер по достижению заданных индикаторов и с выделением финансовых ресурсов по годам реализации. Задачи и меры реализации, так же, как и индикаторы, размыты, нет комплекса проектов, обозначены исполнители (ответственные), однако, как таковых рассчитанных проектов не показано.

Ниже представлены целевые индикаторы, их пять: «1) реальный рост производительности труда в обрабатывающей промышленности в 1,6 раза к уровню 2018 года; 2) рост объема экспорта обрабатывающей промышленности в 1,9 раза к уровню 2018 года; 3) индекс физического объема инвестиций в обрабатывающую промышленность в 1,6 раза к уровню 2018 года; 4) увеличение количества действующих предприятий обрабатывающей промышленности на 1000 человек экономически активного населения в 1,5 раза к уровню 2018 года; 5) повышение места в Индексе экономической сложности (Гарвард) с 78 до 55 (уровня с -0,31 балла до 0,14 балла)» [169].

Для того, чтобы продемонстрировать предлагаемую методологию интегральной оценки уровня инновационного развития региона, представим следующие критерии:

– по задаче «Увеличение промышленных мощностей посредством стимулирования развития базовых производств и реализации стратегических проектов», в плане мероприятий есть показатель результатов «Реальный рост валовой добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности к уровню

2018 года» [169], в качестве критерия определим ВДС в валовом региональном продукте;

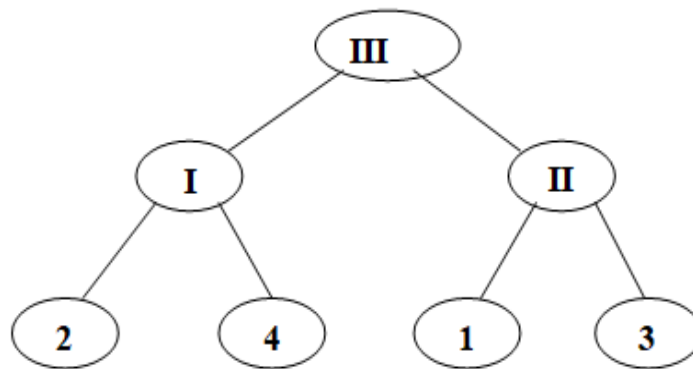
– по задаче «Углубление индустриализации путем повышения потенциала индустриального предпринимательства», показатель результатов «Объем производства малого и среднего предпринимательства в обрабатывающей промышленности» [169], определим в качестве критерия объем произведенной продукции обрабатывающей промышленности;

– по задаче «Технологическое развитие и цифровизация отраслей обрабатывающей промышленности», показатель результатов «Доля инновационно-активных предприятий обрабатывающей промышленности» [169], в качестве критерия определим привлечение иностранных инвестиций в предприятия обрабатывающей промышленности;

– по задаче «Увеличение объемов производства и расширение номенклатуры обработанных товаров, пользующихся спросом на внутреннем и внешнем рынках» [169], показатель результатов «Объем экспорта товаров средней и высокой технологической сложности», в качестве критерия определим экспорт товаров средней и высокой технологической сложности;

Приступим к «формированию интегральной оценки. Для этого построим иерархическую структуру – дерево критериев. Суть построения дерева критериев, заключается в том, что они выстраиваются по определенной иерархической структуре, путем агрегирования на каждом уровне критериев предыдущего уровня. На рисунке 2.7 представлена иерархическая структура для выбранных четырех задач программы индустриально-инновационного развития, соответствующих четырех оценок развития (обозначим их цифрами 1; 2; 3; 4 соответственно) – факторы-критерии. Представляется естественным сначала объединить критерии (2) и (4) в один агрегированный обобщенный показатель и, обозначим римской цифрой I, то есть объем произведенной продукции обрабатывающей промышленности (2) и экспорт товаров средней и высокой технологической сложности (4). Этот агрегированный показатель

будем называть производственным потенциалом. Второй агрегированный показатель обозначим римской цифрой II, он объединяет (1) и (3) критерии, то есть ВДС в валовом региональном продукте (1) и привлечение иностранных инвестиций в предприятия обрабатывающей промышленности (3) – это финансовый потенциал региона. Обобщенный производственный и финансовый потенциалы региона на верхнем уровне агрегирования дает интегральную (комплексную) оценку инновационного потенциала для исследуемого варианта программы развития. Привлекательная особенность такой структуры, представленной на рисунке 3.8, заключается в агрегировании в каждом узле иерархического дерева не более двух оценок, отражающие приоритеты развития отрасли региона» [293].



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.8– Структура формирования интегральной оценки потенциала развития

Следовательно, рассмотрение приоритетов и их формирование, равно как и формирование интегрированной оценки, должно осуществляться лицами, принимающими решения на высшем уровне, это может быть глава администрации, заместители, специализированный Совет и т.д. При принятии решений могут быть и психологические проблемы. В этой связи, довольно удобно сравнение только двух критериев и представление результатов в виде матрицы с четырехбальной шкалой, которая распространяется на агрегированную и комплексную оценки.

Оптимизация состава проектов для улучшения интегральной оценки уровня инновационного развития региона

Зададим матричные свертки для представленных узлов I, II, III иерархической структуры – рисунок 3.8. В соответствии с количеством оценок (их 4) будет три матрицы размером 4x4, в которых будут заданы приоритеты выбранных показателей. Так, например, для узла I, будем считать, что 2 показатель (объем произведенной продукции обрабатывающей промышленности) имеет определенный приоритет по сравнению с показателем 4 (экспорт товаров средней и высокой технологической сложности), то в таком случае матрица свертки показателей верхнего уровня агрегирования, то есть производственного и финансового потенциалов, предстанет в следующем виде – рисунок 3.9.

Рассмотрим случай, к примеру, по второму показателю имеем оценку 2, а по четвертому – 1, тогда обобщенная оценка будет 2. В обратном случае, если по второму показателю имеем оценку 1, а по четвертому – 2, тогда обобщенная оценка будет равна 1.

4	3	3	4	4
3	2	3	3	3
2	2	2	2	3
1	1	1	2	2
2 4	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.9 – Матричная свертка для производственного потенциала (узел I)

«На рисунке 3.10 приведен пример свертки для выбранных критериев/показателей 1 и 3, они имеют одинаковые приоритеты [293], на рисунке 3.11 представлена матричная свертка для производственного и финансового потенциалов (узел III).

4	2	3	3	4
3	2	2	3	3
2	1	2	2	3
1	1	1	2	2
1 3	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.10 – Матричная свертка для финансового потенциала (узел II)

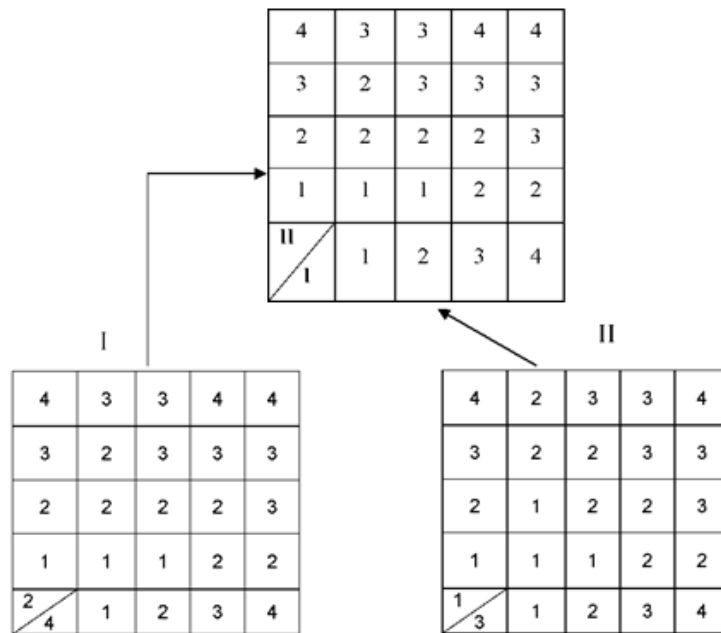
4	3	3	4	4
3	2	3	3	3
2	2	2	2	3
1	1	1	2	2
II 1	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.11 – Матричная свертка для производственного и финансового потенциалов (узел III)

В данном случае считается, что финансовый потенциал более приоритетен, чем производственный. Таким образом, имеем следующую систему агрегирования интегрального (комплексного) показателя инновационного развития потенциала, представленную в виде рисунка 3.12.

Обратим внимание, что описанный метод формирования комплексной оценки достаточно популярный, здесь были рассмотрены только задачи одной программы развития. На практике есть необходимость согласования целей различных программ. Представленная методология может быть также успешно применена и для таких задач, с целью получения интегральных (комплексных) оценок состояния и выполнения, то есть как систему комплексного оценивания состояния региона. Формирование матриц свертки показателей является крайне важной задачей, для решения которой привлекаются ведущие эксперты в данной области» [293].



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.12 – Система формирования комплексной оценки развития инновационного потенциала

Система интегрированного оценивания рассматривается, как уже отмечалось высшим руководством региона/отрасли, так как здесь речь идет о стратегическом решении по выработке потенциала инновационного развития региона. Для повышения точности расчетов число дифференциаций /градаций шкал может быть больше представленных четырех.

3.4 Формирование стратегии развития инновационного потенциала

После построения системы интегральной оценки, следующим этапом стоит задача формирования самой стратегии развития потенциала региона на основе анализа проектов с заданными финансовыми ресурсами.

Определение 1. Под стратегией развития потенциала будем понимать определенный набор оценок по показателям, которые позволяют получить необходимое значение интегральной (комплексной) оценки при минимальных затратах.

Имеем заданные затраты S_{ij} , необходимые для перехода из одного состояния в другое по некоторому показателю, то есть к оценке j по показателю i , $i = \overline{1,4}$, $j = \overline{1,4}$. Данные по условным затратам S_{ij} приведены на рисунке 3.13.

$(S_{ij}) =$

4	100	60	80	70
3	40	25	40	20
2	15	8	20	6
1	5	3	7	2
$j \backslash i$	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.13 – Затраты по выбранным четырем критериям ГПИИР для достижения оценок 1,2,3,4

Описание алгоритма достижения оценок

1 шаг. Строим матрицу свертки факторов-критериев (показателей) 2 и 4, производственного потенциала, рисунок 3.14. Показатель 2 имеет затраты по соответствующим оценкам (3; 8; 25; 60) и представлен в первом столбце для каждой оценки. Показатель 4 имеет затраты (2; 6; 20; 70) и представлен в нижней строке таблицы. Далее, заполняем матрицу – рисунок 3.8, при этом в соответствующих клетках матрицы первым числом является оценка, взятая из матричной свертки узла I (для производственного потенциала), второе число получается в виде суммарных затрат (значения затрат из первого столбца и нижней строки для каждой оценки) на получение соответствующей оценки.

Для получения минимальных затрат анализируем оценки, среди всех клеток, с одной и той же оценкой производственного потенциала, отбираем значения с минимальными затратами, то есть с минимальным вторым числом. Это число и есть минимальные затраты, необходимые для достижения соответствующей оценки рассматриваемого потенциала. К примеру, из всего набора производственного потенциала с оценкой 3 самое наименьшее значение

находится в клетке со значением (3;31), это означает, затраты в размере 31 условных единиц являются минимальными для достижения оценки 3 (хорошо).

4;60	3;62	3;66	4;80	4;130
3;25	2;27	3;31	3;45	3;95
2;8	2;10	2;14	2;28	3;78
1;3	1;5	1;9	2;23	2;73
2 4	1;2	2;6	3;20	4;70

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.14 – Матрица свертки показателей 2 и 4

Следуя такому алгоритму, получаем таблицу, представленную на рисунке 3.15, где отражены затраты на достижение оценок 1,2,3 и 4, соответственно, причем это минимальные затраты (расходы для сохранения оценки 1 необходимы, чтобы не реализовался самый худший сценарий развития).

Оценка	1	2	3	4
Затраты	5	10	31	80

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.15 – Наименьшие затраты на повышение оценок по производственному потенциалу

2 шаг. Строим матрицу свертки факторов-критериев (показателей) 1 и 3, финансового потенциала, рисунок 3.15. Заполняем матрицу, аналогично первому шагу. Показатель 1 имеет затраты по соответствующим оценкам (5; 15; 40; 100) и представлен в первом столбце для каждой оценки. Показатель 3 имеет затраты (7; 20; 40; 80) и представлен в нижней строке таблицы. Далее, заполняем матрицу – рисунок 3.16, при этом в соответствующих клетках матрицы первым числом является оценка, взятая из матричной свертки узла II (для финансового потенциала), второе число получается в виде суммарных затрат (значения затрат из первого столбца и нижней строки для каждой оценки) на получение соответствующей оценки.

4:100	2:107	3:120	3:140	4:180
3:40	2:47	2:60	3:80	3:120
2:15	1:22	2:35	2:55	3:95
1:5	1:12	1:25	2:45	2:85
1 3	1:7	2:20	3:40	4:80

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.16 – Матрица свертки показателей 1 и 3

Минимальные затраты на достижение оценок 1, 2, 3, 4 по финансовому потенциалу показаны в виде таблицы, представленной на рисунке 3.17.

3 шаг. Перейдем к построению матрицы III свертки производственного и финансового потенциала, представленной на рисунке 3.18. Строится по аналогии с предыдущими матрицами, оценки берутся из рисунка 3.11 (свертки узла III). Данные о затратах (для первого столбца и последней строки) из таблиц рисунков 3.14 и 3.15, то есть минимальных затрат на повышение оценок производственного и финансового потенциалов.

Оценка	1	2	3	4
Затраты	12	35	80	180

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.17 – Минимальные затраты на повышение оценок по финансовому потенциалу

Исходные значения о расходах на увеличение оценок потенциалов для узлов I и II берем из рисунков 3.15 (производственного потенциала) и 3.17 (финансового потенциала). Имеем таблицу-рисунок 3.19 наименьших затрат на достижение необходимого значения интегральной оценки потенциала развития.

4 ; 80	2 ; 92	3 ; 115	3 ; 160	4 ; 260
3 ; 31	2 ; 43	2 ; 66	3 ; 111	3 ; 211
2 ; 10	1 ; 22	2 ; 45	2 ; 90	3 ; 190
1 ; 5	1 ; 17	1 ; 40	2 ; 85	2 ; 185
I II	1 ; 12	2 ; 35	3 ; 80	4 ; 180

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.18 – Матрица III свертки производственного и финансового потенциала

Оценка	1	2	3	4
Затраты	17	43	111	260

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.19 – Минимальные затраты на достижение необходимого значения интегральной оценки потенциала развития

Определение стратегий развития выполняется методом «обратного хода». Есть несколько вариантов стратегий развития, которые заключаются в повышении интегральной оценки с предшествующего нижнего уровня к последующему более высокому уровню. Так, в нашем случае, будут рассмотрены повышения комплексной оценки до оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Описание алгоритма определения стратегий развития

Вариант программы 1.

1) Стратегия повышения комплексной оценки до оценки (2) – «удовлетворительно». Идем снизу вверх, отталкиваемся от таблицы рисунка 3.19. Оценке 2 соответствует клетке (2;43) рисунок 3.18. Такому значению соответствует вариант 1 таблицы-рисунка 3.19 (клетка (1;12) рисунка 3.15) и вариант 3 таблицы-рисунка 3.15 (клетка (3;31) рисунка 3.14). Варианту 1 таблицы-рисунка 3.20 соответствует сохранение критериев/показателей 1 и 3 на уровне 1 (плохо). Варианту 3 рисунка 3.15 соответствует клетка (3;31) рисунок 3.14, то есть достижение оценки 3 (хорошо) по критерию 2 (объем произведенной продукции обрабатывающей

промышленности) и достижение оценки 2 (удовлетворительно) по критерию 4 (экспорт товаров средней и высокой технологической сложности). Таким образом, получаем следующую стратегию, при которой может быть достигнута оценка «удовлетворительно»:

Стратегия (2) = (1;1;3;2), ей соответствуют затраты 43 условных единиц.

2) Повышение комплексной оценки потенциала развития до оценки «хорошо» – 3. Используем тот же алгоритм, что и для предыдущей стратегии. Оценке 3 из таблицы рисунка 3.19 соответствуют затраты 111 условных единиц, рисунок 3.18. Такому значению соответствует вариант 3 таблицы рисунка 3.17 клетка (3;80) рисунка 3.16 и вариант 3 таблицы рисунка 3.19 клетка (3;31) рисунка 3.14. Варианту 3 в таблице рисунка 3.17 соответствует сохранение обоих критериев/показателей финансового потенциала 1 и 3 на уровне 3 (хорошо). Варианту 3 таблицы рисунка 3.15 соответствует клетка (3;31) производственного потенциала рисунок 3.14, то есть достижение оценки 3 (хорошо) по критерию 2 (объем произведенной продукции обрабатывающей промышленности) и достижение оценки 2 (удовлетворительно) по критерию 4 (экспорт товаров средней и высокой технологической сложности). Таким образом, получаем следующую стратегию, при которой может быть достигнута оценка «хорошо»:

Стратегия (3) = (3;3;3;2), ей соответствуют затраты 111 условных единиц.

3) Стратегия повышения комплексной оценки потенциала развития до уровня «отлично» – 4. Оценке 4 из таблицы 2.13 соответствуют затраты 260 условных единиц, рисунок 3.18. Такому значению соответствует вариант 4 таблицы рисунка 3.17 клетка (4;180) рисунка 3.15 и вариант 4 таблицы на рисунке 3.15 клетка (4;80) рисунка 3.14. Варианту 4 таблицы-рисунка 3.17 соответствует сохранение обоих критериев/показателей финансового потенциала 1 и 3 на уровне 4 (отлично). Варианту 4 таблицы рисунка 3.15

соответствует клетка (4;80) производственного потенциала из рисунка 3.14, то есть достижение оценки 4 (отлично) по критерию 2 (объем произведенной продукции обрабатывающей промышленности) и достижение оценки 3 (хорошо) по критерию 4 (экспорт товаров средней и высокой технологической сложности). Таким образом, получаем следующую стратегию, при которой может быть достигнута оценка «отлично»:

Стратегия (4) = (4;4; 4;3), ей соответствуют затраты 260 условных единиц.

Определение стратегии методом получения минимальных затрат

Пусть имеем Q_i множество проектов программы инновационного развития, для которых определены затраты c_i , на их реализацию и эффекты a_i (прирост по каждому критерию) от его реализации. Номер/идентификатор критерия опускаем, так как алгоритм одинаков для любого показателя. Пусть Y есть текущее значение исследуемого показателя. Будем считать, что текущее значение критерия имеет оценку «плохо», то есть равна 1, $Y < A_1$, тогда каждые последующие приращения критерия до оценки «удовлетворительно» Δ_1 , до оценки «хорошо» Δ_2 и до оценки «отлично» Δ_3 определяются как (50)

$$\Delta_1 = A_1 - Y, \Delta_2 = A_2 - Y, \Delta_3 = A_3 - Y. \quad (50)$$

Если проект i входит в формируемую программу инновационного развития, то $x_i=1$, в обратном случае, $x_i=0$. Необходимо определить портфель проектов, которые будут включены по некоторому показателю и дающих «прирост показателя на Δ_1 , Δ_2 или Δ_3 (в зависимости от поставленной стратегической цели) с минимальными затратами. Затраты на портфель $x=(x_i)$ составят (51)

$$C(x) = \sum_i c_i x_i, \quad (51)$$

а прирост показателя (52)

$$A(x) = \sum_i a_i x_i \geq \Delta_j, j=1,2,3. \quad (52)$$

Это классическая задача о ранце, эффективно решаемая при целочисленных значениях параметров методом дихотомического программирования [303].

Рассмотрим соответствующий алгоритм на примере» [293].

Имеем $Y = 7, A_1 = 11, A_2 = 17, A_3 = 22$. Соответственно приращения: $\Delta_1 = 4, \Delta_2 = 10, \Delta_3 = 15$. Имеются шесть инновационных проекта, данные о которых приведены ниже на рисунке 3.20.

i	1	2	3	4	5	6
a_i	3	6	7	8	5	6
c_i	6	5	8	6	7	6

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.20 – Данные по шести инновационным проектам

Задача: определить $x_i, i = 6$, минимизирующие целевую функцию (53)

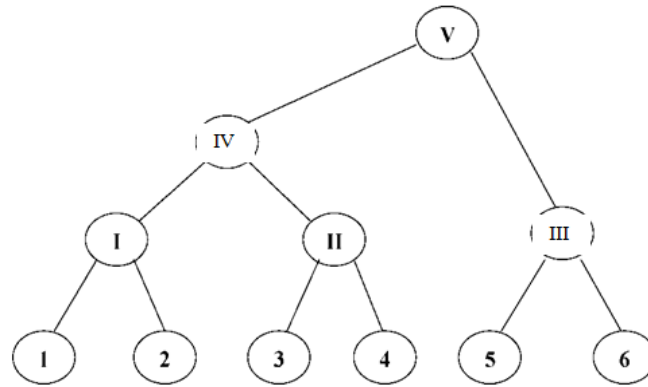
$$6x_1 + 5x_2 + 8x_3 + 6x_4 + 7x_5 + 6x_6, \quad (53)$$

при ограничении (54)

$$3x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 8x_4 + 5x_5 + 6x_6 \geq 15, \quad (54)$$

(ниже показано что, решив задачу при $\Delta_3=15$, получаем оптимальные решения и для $\Delta_2=10$, и для $\Delta_1=4$).

Сначала выберем структуру дихотомического представления задачи. Это может быть любое дихотомическое дерево. Возьмем, например, следующую структуру, представленную» [293] на рисунке 3.21.



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.21 – Дихотомическое дерево с шестью проектами

«Согласно этой структуре, сначала решается задача с двумя проектами 1 и 2, затем аналогичная задача решается для проектов 3 и 4 и т.д. Заметим, что каждый раз решается задача с двумя проектами (или обобщенными проектами)» [293].

На первом шаге рассматриваем 1 и 2 проекта. Решение представлено в матричном виде на рисунке 3.22 и в табличном по вариантам в таблице на рисунке 3.23 для обобщенного проекта I (для проектов 1 и 2). В матрице первое число соответствует эффекту, вторая цифра представляет затраты проекта. Клетка со значением (9;11) представляет суммарные эффект и затраты при выполнении обоих проектов.

1	3;6	9;11
0	0;0	6;5
1 2	0	1

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.22 – Матрица свертки для проектов 1 и 2

Вариант	0	1	2
Эффект	0	6	9
Затраты	0	5	11

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.23 – Обобщенный проект I для проектов 1 и 2

Здесь самостоятельный вариант включения проекта 1 исключается (3;6), так как при меньших затратах проекта 2 получаем больший эффект (6;5).

Второй шаг. Решение для проектов 3 и 4 представлено в матричном виде на рисунке 3.24 и в табличном по вариантам на рисунке 3.25 для обобщенного проекта II.

1	8;6	15;14
0	0;0	7;8
4 3	0	1

Источник: составлено автором.
Рисунок 3.24 – Матрица свертки для проектов 3 и 4

Аналогично предыдущей матрице, здесь первое число соответствует эффекту, вторая цифра представляет затраты проекта. Клетка со значением (15;14) представляет суммарные эффект и затраты при выполнении обоих проектов.

Вариант	0	1	2
Эффект	0	8	15
Затраты	0	6	14

Источник: составлено автором.
Рисунок 3.25 – Обобщенный проект II для проектов 3 и 4

Шаг три. Решение для проектов 5 и 6 представлено в матричном виде на рисунке 3.26 и в табличном варианте на рисунке 3.27 для обобщенного проекта III.

1	6;6	11;13
0	0;0	5;7
6 5	0	1

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.26 – Матрица свертки для проектов 5 и 6

Вариант	0	1	2
Эффект	0	6	11
Затраты	0	6	13

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.27 – Агрегированный проект III для проектов 5 и 6

Шаг четыре. Решение для обобщенных проектов I и II представлено в матричном виде на рисунке 3.28 и в табличном по вариантам на рисунке 3.29 для обобщенного проекта IV.

2	9;9	17;15	-
1	6;5	14;11	-
0	0;0	8;6	15;14
I II	0	1	2

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.28 – Матрица свертки для обобщенных I и II

Вариант	0	1	2	3	4	5
Эффект	0	6	8	9	14	15
Затраты	0	5	6	9	11	14

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.29 – Обобщенный проект IV для обобщенных I и II

Шаг пять. Решение для агрегированных проектов III и IV представлено в матричном виде на рисунке 3.28 и в табличном виде на рисунке 3.30 для обобщенного проекта V. Рассмотрим обобщенные проекты III и IV

представленные в табличном виде на рисунке 3.30.

2	11;13	17;18	-	-	-	-	-
1	6;6	12;11	14;12	15;15	-	-	-
0	0;0	6;5	8;6	9;9	14;11	15;14	-
III IV	0	1	2	3	4	5	6

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.30 – Обобщенный проект V

Итак, оценка «отлично» (значение $\Delta_3=15$) – оптимальный вариант программы отлично находится в клетке со значением (15;14). Что означает вариант 0 агрегированного проекта III и вариант 5 агрегированного проекта IV. Двигаясь вверх, видим, что этому варианту агрегированного проекта IV соответствует объединенный проект I (вариант 0) и объединенный проект II (вариант 2). Следовательно, для получения оценки «отлично» – 4, необходимо включение в программу проектов 3 и 4, затраты составят 14.

Оценка «хорошо» – 3 (значение $\Delta_2=10$) достигается с оптимальным вариантом в клетке (14;11), которому соответствует вариант 0 включающий проекты 2 и 4 с затратами 11, агрегированных проектов III и IV с вариантом 4, посредством включения варианта 1 агрегированных проектов I и II.

Оценка «удовлетворительно» – 2 (значение $\Delta_1=4$). Здесь оптимальное решение соответствует варианту с клеткой (6;5), и означает выбор варианта 0 агрегированного проекта III и варианта 1 агрегированного проекта IV. Таким образом, в программу развития войдет проект 2, затраты которого составляют 5 условных единиц.

Итак, получили минимальные затраты, которые требуются для достижения оценок «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично» по выбранному некоторому показателю, которые соответственно равны: 5; 11 и 14, то есть $S_2=5$, $S_3=11$, $S_4=14$.

Для каждого показателя/критерия решаются аналогичные задачи и таким образом находим матрицу оптимальных затрат (S_{ij}), которую

используем при формировании программ и соответствующих стратегий развития.

Формирование стратегии методом «Затраты-Эффект»

Рассмотрим метод формирования стратегии, когда имеется достаточно большое количество проектов для рассмотрения. В таком случае, эффективнее использование приближенного метода «Затраты-Эффект». Основное содержание такого метода заключается в определении показателя эффективности по формуле (55) для каждого проекта, как отношение соответствующего эффекта к затратам проекта

$$q_i = \frac{a_i}{c_i} . \quad (55)$$

После этого идет упорядочение проектов по убыванию найденных показателей эффективности, затем программа формируется на полученной очередности до получения необходимой оценки (эффекта). Рассмотрим данный метод на основе данных предыдущего примера [293]. В таблице на рисунке 3.31. представлены показатели эффективности по формуле (55).

i	1	2	3	4	5	6
q _i	0,5	1,2	0,87	1,33	0,71	1,0

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.31 – Показатели эффективности по проектам для метода «Затраты-Эффект»

Упорядочим их по убыванию: 4→2→6→3→5→1. Тогда для получения оценки «удовлетворительно» $\Delta_1=4$, включаем в программу развития проект 4, затраты которого составляют $S_2=6$.

Для получения оценки «хорошо» $\Delta_2=10$, включаем в программу развития 2 проекта 2 и 4, суммарные затраты которых составляют $S_3=11$.

И, наконец, для получения оценки «отлично» $\Delta_3=15$, включаем

в программу развития 3 проекта 2, 4 и 6, суммарные затраты которых составляют $S_4=17$.

3.5 Формирование программ инновационного развития регионов с многоцелевыми проектами

Распространим методологию многокритериальной оценки на многоцелевые задачи, то есть проекты, дающие эффект в нескольких направлениях на несколько критериев.

Дадим постановку задачи. Имеются многоцелевые проекты. К примеру, из постановки предыдущей задачи многокритериальной оптимизации, увеличение экспорта товаров средней и высокой технологической сложности, даст эффект/вклад и в рост ВДС в валовом региональном продукте; рост иностранных инвестиций в предприятия обрабатывающей промышленности, безусловно даст эффект в объем произведенной продукции обрабатывающей промышленности и т.д.

Примем за Q – множество многоцелевых проектов, a_{ij} – эффект, получаемый от многоцелевого проекта j по направлению i . Если число многоцелевых проектов не велико, то эффективно применить метод перебора всех допустимых вариантов включения таких проектов в программу развития с выбором оптимального. К примеру, если таких проектов 10 ($q=10$), то количество вариантов для рассмотрения становится равным $2^q=2^{10}=1024$, что при автоматизации вычислений, не составляет проблемы. Используем тот же алгоритм, что и для задачи многокритериальной оптимизации, так как известно множество многоцелевых проектов (по аналогии для критерия 2).

Оптимизация многоцелевых проектов методом перебора

Возьмем 8 проектов, при этом два из них являются многоцелевыми $q=2$. В виде таблицы на рисунке 3.32 представлены эффекты a_{ij} от таких

проектов и затраты c_{ij} на их достижение.

i	1	2	3	4	5	6	7	8
a_{i1}	6	4	5	3	6	0	0	0
a_{i2}	0	0	0	5	4	7	5	3
c_i	4	2	6	3	5	7	3	2

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.32 – Данные о многоцелевых проектах

Имея текущие значения рассматриваемых показателей по направлениям соответственно $Y_1=6$, $Y_2=8$, при этом граничные значения шкал A_{ij} : $A_{11}=9$, $A_{12}=15$, $A_{13}=20$, $A_{21}=13$, $A_{22}=18$, $A_{23}=20$.

Тогда, приращения для оценок 2, 3 и 4 (удовлетворительно, хорошо, отлично) Δ_{ij} находим из соотношения (56)

$$\Delta_{ij} = A_{ij} - Y_j. \quad (56)$$

Получаем следующие значения:

$$\Delta_{11}=3, \Delta_{12}=9, \Delta_{13}=14,$$

$$\Delta_{21}=5, \Delta_{22}=10, \Delta_{23}=12.$$

Поскольку многоцелевых проектов $q=2$, то будем рассматривать $2^2=4$ варианта.

Вариант I. В программу развития не войдет ни один из многоцелевых проектов.

Формирование программы по первому направлению развития, заключается в минимизации затрат (57)

$$\min (4x_1 + 2x_2 + 6x_3), \quad (57)$$

ограничения задачи (58)

$$6x_1 + 4x_2 + 5x_3 \geq 14; 9; 3. \quad (58)$$

Понятно, что для получения оценки «отлично» – 4 ($\Delta_{13}=14$), есть одно решение и оно единственное, то есть включение всех трех проектов:

$$x_1 = x_2 = x_3 = 1 \text{ с затратами } 12.$$

Для оценки «хорошо» – 3 ($\Delta_{12}=9$) оптимальное решение представляется:

$$x_1=1, x_2=1, x_3=0 \text{ с затратами } 6, \text{ суммарный эффект } 9.$$

Для оценки «удовлетворительно» – 2 оптимальное решение:

$$x_1=0, x_2=0, x_3=1 \text{ с затратами } 6.$$

Рассмотрим второе направление развития, здесь также задача минимизации затрат (59)

$$\min (7x_6+3x_7+2x_8). \quad (59)$$

Ограничения задачи (60)

$$7x_6+5x_7+3x_8 \geq 12; 10; 5. \quad (60)$$

Для получения оценки «отлично» – 4 ($\Delta_{23}=12$), оптимальное решение включает проекты 6 и 7, затраты равны 10 условным единицам:

$$x_6=1, x_7=1, x_8=0.$$

Для оценки «хорошо» – 3 ($\Delta_{22}=10$) оптимальное решение включает проекты 6 и 8, затраты равны 9 условным единицам:

$$x_6=1, x_7=0, x_8=1.$$

Для оценки «удовлетворительно» – 2 ($\Delta_{21}=5$) оптимальное решение включает единственный проект 7, затраты равны 3 условным единицам:

$$x_6=0, x_7=1, x_8=0.$$

Таким образом, для *варианта один* можем построить матрицу затрат вхождения в программу многоцелевых проектов для каждой оценки по двум направлениям – S_{ij} на рисунке 3.33.

$\begin{matrix} J \\ i \end{matrix}$	1	2	3	4
1	0	6	6	12
2	0	3	9	10

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.33 – Матрица затрат, вошедших в программу развития многоцелевых проектов по двум направлениям варианта 1

Вариант II. Рассмотрим случай, когда в программу входит один многоцелевой проект 5, исключен 4 проект, находим корректировкой прежних значений на $a_{51}=6$, и на $a_{52}=4$, то есть уменьшаем их на значение эффектов от программы, поскольку теперь для достижения соответствующих оценок значения Δ_{ij} требуется меньше усилий

$$\begin{aligned}\Delta_{11}&=3-6=-3, \Delta_{12}=9-6=3, \Delta_{13}=14-6=8, \\ \Delta_{21}&=5-4=1, \Delta_{22}=10-4=6, \Delta_{23}=12-4=8.\end{aligned}$$

Формирование программы по первому направлению развития, заключается в минимизации затрат (61)

$$\min (4x_1+2x_2+6x_3), \quad (61)$$

ограничения задачи (62)

$$6x_1+4x_2+5x_3 \geq 8; 3; -3. \quad (62)$$

Для достижения оценки «отлично» (4) получаем оптимальное решение при включении проектов 1 и 2, то есть $x_1=1$, $x_2=1$, $x_3=0$, при этом затраты составляют 6 условных единиц.

Для достижения оценки «хорошо» (3) оптимальное решение получаем, выбрав только один второй проект: $x_1=0$, $x_2=1$, $x_3=0$, затраты которого составляют 2 условные единицы.

Для достижения оценки «удовлетворительно» (2) исключаем все проекты, затраты 0.

Решение задачи для направления второго заключается в минимизации функции (63)

$$\min (7x_6+3x_7+2x_8), \quad (63)$$

и ограничениями задачи (64)

$$7x_6+5x_7+3x_8 \geq 8; 6; 1. \quad (64)$$

Для достижения оценки «отлично» (4) получаем оптимальное решение при включении проекта 7 и 8: $x_6=0$, $x_7=1$, $x_8=1$, при этом затраты составляют

5 условных единиц. Для достижения оценки «хорошо» (3) оптимальное решение получаем выбором проектов 7, 8: $x_6=0$, $x_7=1$, $x_8=1$, затраты составляют 5 условных единиц. Для достижения оценки «удовлетворительно» (2) исключаем проекты 6 и 7, оставляем проект 8, затраты 2.

Таким образом, для *варианта два* можем построить матрицу затрат вхождения в программу многоцелевых проектов для каждой оценки по двум направлениям – S_{ij} по таблице на рисунке 3.34. При этом имеем в виду, что у проекта 5 затраты составляют 5 условных единиц, которые будут учтены позднее.

Вариант III. Рассмотрим включение программы 4, тогда как проект 5 не включается в программу. Снова проводим корректировку Δ_{ij} , на значения $a_{41}=3$ и $a_{42}=5$. Имеем $\Delta_{11}=0$, $\Delta_{12}=6$, $\Delta_{13}=11$, $\Delta_{21}=0$, $\Delta_{22}=5$, $\Delta_{23}=7$.

J i	1	2	3	4
1	0	0	2	6
2	0	2	5	5

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.34 – Матрица затрат, вошедших в программу развития многоцелевых проектов по двум направлениям варианта 2

Решаем задачу для первого направления: минимизировать (65)

$$\min (4x_1+2x_2+6x_3). \quad (65)$$

Ограничения задачи (66)

$$6x_1+4x_2+5x_3 \geq 11; 6; 0. \quad (66)$$

Для получения оценки «отлично» – 4, оптимальное решение представляется включением проектов 1, 3: $x_1=1$, $x_2=0$, $x_3=1$, при этом затраты составят 10 условных единиц.

Для оценки «хорошо» – 3 оптимальное решение представляется включением проекта 1: $x_1=1$, $x_2=0$, $x_3=0$, затраты которого составляют 4.

Для оценки «удовлетворительно» – 2 оптимальное решение представляется исключением всех проектов: $x_6=0$, $x_7=0$, $x_8=0$, затраты – 0.

Таким образом, для *варианта три* можем построить матрицу затрат вхождения в программу многоцелевых проектов для каждой оценки по двум направлениям – S_{ij} , представленных в таблице на рисунке 3.35. При этом имеем в виду, что у проекта 4 затраты составляют 3 условные единицы, которые будут учтены позднее.

i \ J	1	2	3	4
1	0	0	4	10
2	0	0	3	5

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.35 – Матрица затрат, вошедших в программу развития многоцелевых проектов по двум направлениям варианта 3

IV вариант. В программу входят и проект 4, и проект 5, корректируем значения Δ_{ij} на суммарные эффекты обоих проектов $a_{i1}=6+3=9$, $a_{i2}=4+5=9$, получаем следующие значения:

$$\Delta_{11}=3-9=-6, \quad \Delta_{12}=9-9=0, \quad \Delta_{13}=14-9=5,$$

$$\Delta_{21}=5-9=-4, \quad \Delta_{22}=10-9=1, \quad \Delta_{23}=12-9=3.$$

Решаем задачу для первого направления: минимизировать (67)

$$\min (4x_1+2x_2+6x_3). \quad (67)$$

Ограничения задачи (68)

$$6x_1+4x_2+5x_3 \geq 5; 0; -6. \quad (68)$$

Для получения оценки «отлично» – 4, оптимальное решение представляется включением одного проекта 3: $x_1=0$, $x_2=0$, $x_3=1$, при этом затраты составят 6 условных единиц.

Для оценок «хорошо» – 3 и «удовлетворительно» – 2 исключаются все проекты: $x_1=0$, $x_2=0$, $x_3=0$, затраты 0.

Решение задачи для направления второго заключается в минимизации функции (69)

$$\min (7x_6+3x_7+2x_8), \quad (69)$$

ограничения задачи (70)

$$7x_6+5x_7+3x_8 \geq 3; 1; -4. \quad (70)$$

Для получения оценки «отлично» – 4, оптимальное решение представляется включением одного проекта 8: $x_6=0$, $x_7=0$, $x_8=1$, при этом затраты составят 2 условных единиц.

Для оценки «хорошо» – 3: $x_6=0$, $x_7=0$, $x_8=1$, затраты равны 2.

Для оценки «удовлетворительно» – 2 исключаются все проекты: $x_1=0$, $x_2=0$, $x_3=0$, затраты 0.

Таким образом, для *варианта четыре* также можем построить матрицу затрат вхождения в программу многоцелевых проектов для каждой оценки по двум направлениям – S_{ij} . Данные в таблице на рисунке 3.36. При этом имеем в виду, что у проектов 4 и 5 суммарные затраты составляют 8 условных единиц, которые будут учтены позднее.

Перейдем к комплексному оцениванию вариантов программы. Ввиду наличия только двух направлений, строим только одну матрицу свертки. Возьмем, например, матрицу с оценками из рисунка 3.11.

$\begin{matrix} J \\ i \end{matrix}$	1	2	3	4
1	0	0	0	6
2	0	0	2	2

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.36 – Матрица затрат, вошедших в программу развития многоцелевых проектов по двум направлениям варианта 4

Решаем задачу выбора оптимальной стратегии для всех четырех

вариантов. На рисунке 3.37 представлена матрица свертки для *варианта 1* задачи многокритериальной оптимизации. Для ее заполнения используем таблицу рисунка 3.34, где показаны затраты по направлениям 1, 2 с соответствующими оценками, которыми заполняются соответствующие первые строка и столбец, далее в клетках суммируются соответствующие затраты.

4	3;10	3;16	4;16	4;22
3	2;9	3;15	3;15	3;21
2	2;3	2;9	2;9	3;15
1	1;0	1;6	2;6	2;12
$\begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix}$	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.37 – Матрица свертки для варианта программы развития 1

В результате имеем таблицу на рисунке 3.38 наименьших затрат на достижение необходимого значения интегральной оценки для задачи многоцелевой оптимизации по варианту 1.

На рисунке 3.39 представлена матрица свертки для *варианта 2* задачи многокритериальной оптимизации.

Оценка	1	2	3	4
Затраты	0	3	10	16

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.38 – Минимальные затраты на повышение оценок для варианта программы развития 1

Для ее заполнения используем таблицу рисунка 3.35, аналогично матрице свертки для варианта 1 заполняются соответствующие первые строка и столбец представляемой матрицы варианта 2, в клетках суммируются соответствующие затраты.

4	3;5	3;5	4;7	4;11
3	2;5	3;5	3;7	3;11
2	2;2	2;2	2;4	3;8
1	1;0	1;0	2;2	2;6
2 1	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.39 – Матрица свертки для варианта программы развития 2

В результате имеем таблицу-рисунок 3.40 наименьших затрат на достижение необходимого значения интегральной оценки для задачи многоцелевой оптимизации по варианту 2. Отличие от заполнения предыдущей оценки заключается в учете включения в программу развития многоцелевого проекта 5 и его затрат, которые составляют 5 условных единиц, на которые увеличиваем итоговые затраты по направлению.

Оценка	1	2	3	4
Затраты	0+5	2+5	5+5	7+5

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.40 – Минимальные затраты на повышение оценок для варианта программы развития 2

На рисунке 3.41 представлена матрица свертки для *варианта 3* задачи многокритериальной оптимизации. Для ее заполнения используем таблицу из рисунка 3.36, аналогично матрице свертки для вариантов 1 и 2 заполняются соответствующие первые строка и столбец представляемой матрицы варианта 3, в клетках суммируются соответствующие затраты.

Решение по матрице свертки представлено в таблице рисунка 3.42 – наименьших затрат на достижение необходимого значения интегральной оценки для задачи многоцелевой оптимизации по варианту 3. Здесь учитываются затраты по многоцелевому проекту 4, включенного в программу развития, затраты которого составляют 3 условных единиц, на которые также увеличиваем итоговые затраты по программе.

4	3;5	3;5	4;9	4;15
3	2;3	3;3	3;7	3;13
2	2;0	2;0	2;4	3;10
1	1;0	1;0	2;4	2;10
2 1	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.41 – Матрица свертки для варианта программы развития 3

Оценка	1	2	3	4
Затраты	0+3	0+3	3+3	9+3

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.42 – Минимальные затраты на повышение оценок для варианта программы развития 3

На рисунке 3.43 представлена матрица свертки для *варианта 4* задачи многокритериальной оптимизации. Для ее заполнения используем таблицу из рисунка 3.33. Здесь в программу включены оба многоцелевых проекта 4 и 5.

4	3;2	3;2	4;2	4;8
3	2;2	3;2	3;2	3;8
2	2;0	2;0	2;0	3;6
1	1;0	1;0	2;0	2;6
2 1	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.43 – Матрица свертки для варианта программы развития 4

Решение по матрице свертки представлено в таблице на рисунке 3.44 – наименьших затрат на достижение необходимого значения интегральной оценки для задачи многоцелевой оптимизации по варианту 4. При этом в итоговые минимальные затраты включаются суммарные затраты по проектам 4 и 5, которые равны 8 условным единицам.

Теперь можно определять оптимальную стратегию на основе анализа и сравнения всех 4-х вариантов развития программ.

	1	2	3	4
Оценка				
Затраты	0+8	0+8	2+8	2+8

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.44 – Минимальные затраты на повышение оценок для варианта программы развития 4

Для достижения оценки «удовлетворительно» – 2, оптимальная стратегия развития представляется I или III вариантами. Для первого варианта представляется стратегией (1:2), что означает достижение оценки «удовлетворительно по 2-му показателю, сохранив оценку «плохо» по первому критерию/показателю. По третьему варианту оценки также совпадают. Для достижения оценки «хорошо» – 3, оптимальная стратегия развития представляется вариантом III. Получаем ту же стратегию (1:2), что показывает возможность достижения оценки 3 по критерию 2, сохранив оценки «плохо» по критерию 1. Для оценки «отлично» – 4, оптимальная стратегия представляется вариантом IV. Она задается стратегией (3:4), то есть достижение по критерию 1 оценки «хорошо», а по критерию 2 оценки «отлично». В зависимости от того какую цель преследует реализация программы, формируется стратегия. К примеру, если необходимо достижение оценки «удовлетворительно», оптимальное решение получается включением в программу проекта 7, а для достижения оценки «хорошо» – в программу развития включаются 4, 7 и 8 проекты.

Таким образом, на основе выбранных оптимальных стратегий формируются программы инновационного развития для каждой заявленной в государственной программе цели, отраженной соответствующим образом в комплексе проектов.

Оптимизация большого числа многоцелевых проектов

Выше были рассмотрены задачи формирования программ развития для многоцелевых проектов с относительно небольшим количеством таких

проектов методом перебора каждого варианта их включения в программу и формирование на основе анализа вариантов стратегии развития. Однако выполнение государственных программ и соответствующих их реализации мультипроектов, имеют достаточно большое количество многоцелевых задач. В таком случае эффективно пользоваться методом ветвей и границ [135; 306; 307].

Рассмотрим алгоритм формирования программ на основе метода ветвей и границ. В зависимости от числа направлений, по которым проект дает свой эффект, разделим все затраты такого многоцелевого проекта на такое же количество частей (сколько направлений – столько частей). Такое деление позволит получить множество одноцелевых проектов для каждого критерия/показателя, что, в свою очередь, позволит применить уже описанный ранее алгоритм. Согласно теории сетевого программирования можем получить оптимальное решение, дающее нижнюю оценку затрат, необходимых для достижения некоторого значения комплексной оценки [136; 137]. При этом оно является оптимальным в случае, если в решении каждый многоцелевой проект оказывается либо включенным в программу по каждому направлению развития со своим эффектом, либо не включается ни в одно из них. Получив нижнюю оценку, применяем метод ветвей и границ [308].

Алгоритм рассмотрим на данных предыдущего примера из таблицы рисунка 3.34.

Итак, есть многоцелевые проекты, их два – четвертый и пятый проекты. Затраты соответствующих проектов $C_4=3$ и $C_5=5$ делим произвольно на две части. Так, к примеру, возьмем $C_{41}=2$, $C_{42}=1$, $C_{51}=2$, $C_{52}=3$, теперь имеем по одной задаче для каждой из двух направлений.

Задача 1. Формирование программы по первому направлению развития. Целевая функция и ограничения расширяются соответственно затратами и эффектами проектов 4 и 5, заключается в минимизации

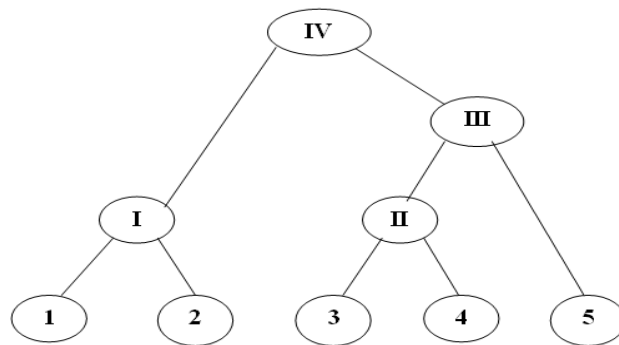
суммарных затрат (71)

$$\min (4x_1+2x_2+6x_3+2x_4+2x_5). \quad (71)$$

Ограничения задачи (72)

$$6x_1+4x_2+5x_3+3x_4+6x_5 \geq 14; 9; 3. \quad (72)$$

Далее используем метод дихотомического программирования на основе дихотомического дерева проектов – рисунок 3.45 [48;304].



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.45 – Дихотомическое дерево с пятью проектами

1) Рассматриваем проекты 1 и 2. Результаты в таблице на рисунке 3.46.

Вариант	0	1	2	3
Эффект	0	4	6	10
Затраты	0	2	4	6

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.46 – Агрегированный проект I

2) Рассматриваем проекты 3 и 4. Результаты в таблице на рисунке 3.47.

Вариант	0	1	2	3
Эффект	0	3	5	8
Затраты	0	2	6	8

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.47 – Агрегированный проект II

3) Рассматриваем объединенный проект II и проект 5. Результаты представлены в таблице на рисунке 3.48.

Вариант	0	1	2	3	4
Эффект	0	6	9	11	14
Затраты	0	2	4	8	10

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.48 – Агрегированный проект III

4) Рассматриваем объединенные проекты I и III. Решения приведены на рисунке 3.49.

3	10;6	16;8	19;10	21;14	24;16
2	6;4	12;6	15;8	17;12	20;14
1	4;2	10;4	13;6	15;10	18;12
0	0;0	6;2	9;4	11;8	14;10
I III	0	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.49 – Матрица свертки для варианта программы развития по первому направлению многоцелевого проекта

Итак, имеем для достижения эффекта $\Delta_{13}=14$ оптимальное решение находится в клетках (16;8) или (15;8), затраты составляют 8. Для достижения эффекта $\Delta_{12}=9$ оптимальное решение представляется в клетке (10;4), затраты равны 4. Для достижения эффекта $\Delta_{11}=3$ оптимальное решение определяется в клетках (6;2) или (4;2), затраты равны 2.

Задача 2. Формирование программы по второму направлению развития. Целевая функция и ограничения расширяются также соответственно затратами и эффектами проектов 4 и 5, заключается в минимизации суммарных затрат (73)

$$\min (1x_4+3x_5+7x_6+3x_7+2x_8), \quad (73)$$

ограничения (74)

$$5x_4+4x_5+7x_6+5x_7+3x_8 \geq 12; 10; 5. \quad (74)$$

Возьмем ту же структуру дихотомического представления в виде рисунка 3.37, сделав замену проектов 1, 2, 3 на 6, 7, 8, соответственно.

1) Рассмотрим проекты 6 и 7. Результаты представлены в таблице рисунка 3.50.

Вариант	0	1	2	3
Эффект	0	5	7	12
Затраты	0	3	7	10

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.50 – Агрегированный проект I по второму направлению

2) Рассматриваем проекты 4 и 8. Результаты представлены в таблице на рисунке 3.51.

Вариант	0	1	2
Эффект	0	5	8
Затраты	0	1	3

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.51 – Агрегированный проект II по второму направлению

3) Рассматриваем обобщенный проект II и проект 5. Результаты представлены в таблице на рисунке 3.52.

Вариант	0	1	2	3	4
Эффект	0	5	8	9	12
Затраты	0	1	3	4	6

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.52 – Агрегированный проект III по второму направлению

4) Рассматриваем объединенные проекты I и III. Решения приведены на рисунке 3.53.

3	12;10	17;11	20;13	21;14	24;16
2	7;7	12;8	15;10	16;11	19;13
1	5;3	10;4	13;6	14;7	17;9
0	0;0	5;1	8;3	9;14	12;6
I III	0	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.53 – Матрица свертки по второму направлению многоцелевого проекта

Итак, имеем для достижения эффекта $\Delta_{23}=12$ оптимальное решение находится в клетке (12;6), затраты составляют 6. Для достижения эффекта $\Delta_{22}=10$ оптимальное решение представляется в клетке (10;4), затраты равны 4. Для достижения эффекта $\Delta_{21}=5$ оптимальное решение определяется в клетке (5;1), затраты равны 1.

Имея матрицу (S_{ij}) , перейдем к комплексному оцениванию вариантов программы. Имеем два направления, строим только одну матрицу свертки. Возьмем, вновь, матрицу с оценками из рисунка 3.12. Стратегия для получения оценки 3 (хорошо). Оптимальная стратегия может быть получена двумя вариантами, они в клетках (3;6), затраты которых равны 6. Рассмотрим клетку, которая дает решение, когда достигается оценка «плохо» по первому направлению и оценка «отлично» по второму, здесь в программу включаются проекты только по второму направлению 4, 5 и 8. При втором решении достигается оценка «удовлетворительно» по первому направлению и оценка «хорошо» во втором направлении. Получаем, что в программу включается проект 2 или 5. Для получения оценки «удовлетворительно» во втором направлении в программу включаются проекты 7 и 4.

Получаем только нижнюю оценку наших затрат равную 6, а не оптимальное решение, так как нет таких проектов, которые бы входили в сформированные программы по обоим направлениям или же не входят ни в одну из них – рисунок 3.54.

4	3;6	3;8	4;10	4;14
3	2;4	3;6	3;8	3;12
2	2;1	2;3	2;5	3;9
1	1;0	1;2	2;4	2;8
2 1	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.54 – Матрица свертки для комплексной программы развития

Используя метод ветвей и границ, производим оптимизацию. Рассмотрим многоцелевой проект 4, осуществляем ветвление проекта. Так, в первом подмножестве проект будет входить в программу, а во втором подмножестве он исключается.

Оцениваем первое подмножество, когда есть включение проекта 4, следовательно, производим корректировку значений Δ_{ij} , вычитая из них эффекты $a_{41}=3$ и $a_{42}=5$, соответственно. Имеем: $\Delta_{11}=0$, $\Delta_{12}=6$, $\Delta_{13}=11$, $\Delta_{21}=0$, $\Delta_{22}=5$, $\Delta_{23}=7$.

С полученными значениями производим итерацию по предыдущему алгоритму для задач 1 и 2.

Решение задачи 1: минимизировать (75)

$$\min (4x_1+2x_2+6x_3+2x_5), \quad (75)$$

ограничения (76)

$$6x_1+4x_2+5x_3+6x_5 \geq 11; 6; 0. \quad (76)$$

Решение следующее: оценке 4 соответствует включение в программу проектов 3, 5, затраты составят 8; оценке 3 соответствует включение в программу проекта 5, затраты равны 2; оценке 2 соответствует исключение всех проектов из программы.

Решение задачи 2: минимизировать (77)

$$\min (3x_5+7x_6+3x_7+2x_8). \quad (77)$$

Ограничения (78)

$$4x_5+7x_6+5x_7+3x_8 \geq 7; 5; 0. \quad (78)$$

Формируем программу развития.

Решение следующее: оценке 4 соответствует включение в программу либо проектов 5, 8, или 7, 8 затраты составят 5; оценке 3 соответствует включение в программу проекта 7, затраты равны 3; оценке 2 соответствует

исключение всех проектов из программы. Имея данные о затратах проектов (S_{ij}), можно определить оптимальную стратегию и сформировать соответствующую программу развития – рисунок 3.55.

4	3;5	3;5	4;7	4;13
3	2;3	3;3	3;5	3;11
2	2;0	2;0	2;2	3;8
1	1;0	1;0	2;2	2;8
2 1	1	2	3	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.55 – Матрица свертки по направлениям программы развития многоцелевого проекта (оптимальная стратегия)

Таким образом, определяем оптимальное решение, которое находится в клетке со значением (3;3), что показывает выбор проекта 7 для включения в программу по второму направлению. Оптимальное решение состоит во включении проектов 4, 7 с общими затратами равными 6 условным единицам, что не превышает нижней оценки затрат предыдущего шага.

Таким образом, рассмотрены многоцелевые проекты, дающие эффект в нескольких направлениях программы развития региона(ов).

Представленная методология комплексной оценки позволяет на основе анализа и согласования целей одной или различных программ развития, сформировать оптимальную программу для реализации, состоящую из мультипроектов, используя методы оценки достижимости целей для задач многокритериальной и многоцелевой оптимизации при минимизации затрат проектов развития. Реализация методологии осуществляется использованием математического инструментария дихотомического и сетевого программирования, позволяет формировать программы инновационного развития регионов, обеспечивая необходимое значение интегральной оценки

показателей регионов, при этом решение осуществляется оптимизационными методами, позволяющими достичь необходимого эффекта.

Выводы по Главе 3.

1) На основе анализа экономик и исследования подходов к оценке конкурентоспособности и инновационного развития стран мира, выявлена проблема в показателях сопоставимости экономик развитых и развивающихся стран мира (в особенности, касательно, экономического роста экспортно-ориентированных сырьевых стран), происходящих вследствие изолированного друг от друга подходов к оценке микро-, мезо- и макроэкономических показателей, не учитывающих их взаимной обусловленности. Сделан вывод о необходимости поиска формализованных показателей, отражающих такую связь. Решение проблемы сопоставимости экономик развитых и развивающихся стран мира, взаимосвязанной оценки микро-, мезо- и макроэкономических показателей, предложено осуществлять на основе многоуровневого системного подхода на основе НТЭС, позволяющей использовать парадигму встраивания и увязывания инновационного развития в определяющие подсистемы экономической системы.

2) На основе проведенной апробации алгоритма сопоставления темпов (индексов) роста развитых и развивающихся стран по системе трех индикаторов, подтверждена теория об условной конвергенции (чем дальше страна находится от собственного устойчивого состояния, тем быстрее идет ее рост), эмпирически показана свойственность этого условия развивающимся сырьевым экономикам. При этом сделан вывод о том, что вследствие существующего подхода к оценке конкурентоспособности стран, основной недостаток в рассмотрении развивающихся стран с сырьевыми экономиками, определяется как недооценивание стоимости экономической деятельности и продукции развивающейся страны по сравнению с развитой экономикой. Он точно так же, как в развитых странах, *должен базироваться на затратах*

местных эколого-экономических ресурсов, капитала и затратах труда, учитывать условия торговли и другие факторы, а не обменный курс по паритету покупательной способности, который применяется на данный момент. Полученные результаты подтверждают возможность рассмотрения инновационного развития страны через интенсивность экономического роста, отражаемой количественно в коэффициентах приведения номинального и реального ВВП, определенных в стандартной форме.

3) Вывод о необходимости учета затрат местных эколого-экономических ресурсов, капитала и затрат труда для оценки конкурентоспособности стран, как условия, обеспечивающего эффективное общественное производство, позволил перейти к понятиям соответствующих продуктивностей ресурсов: местных экономических (реальный сектор), валютно-финансовых (финансовый сектор) и социально-политических (управленческий сектор). На базе продуктивности ресурсов предложены новые инструменты оценки инновационного развития, на основе предложенной в работе парадигмы инновационного развития по направлениям трехкомпонентного вектора в трехнаправленном пространстве инновационного развития регионов. При этом продуктивность экономических ресурсов определяется продуктивностью межотраслевого баланса, под финансовой продуктивностью рассматривается способность «экономики реализовать свой технологический потенциал в рамках определенных финансово-ценовых отношений, позволяющих создать условия для финансовой стабильности и продуктивного функционирования экономики страны» [295], для этого модель межотраслевого баланса дополнена условием финансовой продуктивности. Предложено использование противозатратных механизмов достижения финансовой стабилизации региональной экономики. Продуктивность социально-политических ресурсов (управленческий сектор) представляет экономически взаимосвязь первых двух продуктивностей и решается через эффективные

управленческие инновации.

4) Введение и рассмотрение продуктивностей ресурсов позволили формализовать и представить связи инновационного развития регионов и экономического роста. Количественно определить направления векторов через продуктивности экономических, валютно-финансовых и социально-политических ресурсов по соответствующим направлениям инновационного развития (технологического, валютно-финансового и управленческого), определить силу их связи через соответствующую систему критериев управления в виде мультипликаторов инновационного развития региона, как интегральных показателей развития. Предлагаемая система мультипликаторов показывает целостность направлений, причем третий мультипликатор увязывает первые два, показывая, что продуктивность человеческого капитала зависит от состояния первых двух, позволяя оценить развитие страны, ее регионов и инновационный потенциал. Представлена методология и алгоритмы расчета продуктивностей и системы критериев управления в виде мультипликаторов инновационного развития региона. Алгоритмы апробированы на примере экономики Казахстана расчетами анализа инновационности проектов в реальном секторе, финансовом секторе и оценка продуктивности затрат финансовых и человеческих ресурсов на основе показателей за 2010, 2013 и 2017 годов.

5) Переход к программно-проектному управлению позволяет осуществить решение задачи формирования согласованной программы инновационного развития регионов на основе оптимизации множества проектов, соответствующих совокупности государственных стратегических и целевых программ. Таковую оптимизацию позволяет осуществить применение методологии формирования интегральной оценки уровня инновационного развития региона. На основе такой методологии осуществляется формирование программ развития, выделение многокритериальных и многоцелевых задач, выбор и определение

измеримых критериев инновационного развития, формирование структуры построения интегральной оценки уровня инновационного развития с согласованием целей управления, определение стратегий программ развития по направлениям с оптимизацией затрат для достижения необходимого уровня (оценки) варианта развития. Таким образом, становится возможным математическое описание процессов формирования программ развития, моделирование процессов, следовательно, построение системы поддержки принятия решений, с возможностью выбора научно обоснованных оптимальных решений. Реализация методологии осуществляется использованием математического инструментария дихотомического и сетевого программирования.

Таким образом, можно говорить о следующих пунктах новизны, исходящих из результатов и выводов, представленных исследований, проведенных во второй главе работы:

Новизна исследований, проведенных в данной главе.

1) *Разработана система критериев управления инновационным развитием страны и ее регионов в виде мультипликаторов*, определяющих силу связи между направлениями инновационного развития региона (ИРР) и его экономическим ростом. Данная система в отличие от известных базируется на концепции расчета мультипликаторов на основе продуктивности ресурсов: 1) экономических ресурсов региона (страны) – мультипликатор научно-технологического потенциала, определяется, как функция продуктивности местных ресурсов; 2) финансовых ресурсов – мультипликатор общественно-экономического потенциала, определяется, как функция продуктивности финансовых ресурсов; 3) социально-политических ресурсов – мультипликатор социально-политического потенциала определяется как функция продуктивности человеческого капитала. Такой подход позволяет оценить и повысить эффективность управления ИРР. Мультипликаторы учитывают системное взаимодействие и взаимосвязь трех групп инноваций,

рассчитанных с использованием продуктивностей, благодаря чему устраняется изолированность микро-, мезо- и макроэкономических показателей развития. На основе предложенной системы критериев проведены расчеты мультипликаторов на примере показателей экономики Казахстана за 2010, 2013 и 2017 годы, что позволило обосновать новые приоритеты социально-экономической политики республики.

2) *Внесено дополнение в методологию анализа МОБ.* Условие продуктивности модели межотраслевого баланса дополнено условием финансовой продуктивности как способности экономики реализовывать свой технологический потенциал в рамках существующих финансово-ценовых отношений. Это позволяет анализировать условия финансовой стабильности и эффективного функционирования экономики страны и ее регионов, являющиеся особенно актуальными для сырьевых экономик. Для финансовой стабилизации экономики предложено применение противозатратных механизмов управления. В отличие от традиционного подхода к рассмотрению инновационного развития, в предлагаемой модели применен подход через валютно-финансовую компоненту вектора инновационного развития, что позволяет обеспечить стабильность экономики и повысить реализуемость программ инновационного развития регионов. Практические расчеты на примере МОБ Казахстана для двухотраслевой экономики (нефтегазовая и остальные отрасли) подтвердили зависимость экономики от сырьевого сектора, возможности использования рентабельностей и противозатратных механизмов финансовой стабилизации.

3) *Разработана методология экономико-математического моделирования процесса формирования программы развития региона на основе комплексной оценки, используемой в СППР.* Предлагаемая методология, в отличие от существующей методологии программно-целевого управления с разрозненным комплексом целей для каждой программы и неформализованными критериями, представляет вышеназванный процесс как

процесс формализации и решения многокритериальной и многоцелевой задачи, позволяющий сформировать систему целевых показателей по уровням управления (иерархии), оценить существующее и ожидаемое состояния и посредством применения методов дихотомического программирования к имеющимся экспертным оценкам получить интегральную оценку программы ИРР. Это позволяет сформировать рациональную стратегию регионального развития в виде оптимизированного комплекса проектов-программ.

Глава 4

Модели и методы реализации программы инновационного развития региона

Инновационная экономика может существовать только в тех странах и регионах, которые способны реализовывать инновационные проекты. Задачи управления и учета рисков при реализации программ инновационного развития и соответствующих им инновационных проектов является достаточно сложной задачей в управлении проектами из-за высокой степени неопределенности инновационных проектов. В этой связи, требуется всесторонний учет рисков выполнения программ инновационного развития, устранение фрагментации существующей системы управления инновационным развитием. Исследование, с позиций новой теории экономических систем, комплекса документов государственных программ развития, системное их рассмотрение позволили осуществить переход от программно-целевого управления к программно-проектному, что, в свою очередь, позволяет системное рассмотрение рисков.

4.1 Риски реализации программ инновационного развития регионов

Проблемы, связанные с успешной реализацией инновационных проектов, чрезвычайно актуальны, особенно когда речь идет об экспортно-ориентированных экономиках, учитывая возрастающую технологическую деградацию обрабатывающих отраслей. Даже крупномасштабные инвестиции в старые обрабатывающие отрасли не могут принести пропорциональную затратам прибыль. Практика показала, что многие регионы экспортно-ориентированных стран выживают благодаря федеральному (республиканскому) финансированию. На современном этапе

развития наблюдается то, что, несмотря на обширные природные ресурсы и, возможно, имеющийся производственный потенциал, не обеспечивается комплексное эффективное региональное развитие (инновационное), то есть выполнение государственной программы индустриально - инновационного развития. Здесь, одним из важных этапов проектного управления является управление рисками.

Управление *инновационными рисками* представляет собой сложную многомерную концепцию (здесь и далее будем называть их так, хотя корректнее звучит «риски выполнения программ инновационного развития регионов», именно такие риски будут исследованы в данной работе). Управление инновационными рисками предусматривает необходимость учитывать и прогнозировать такие риски, вследствие неотъемлемого влияния рисков, сопровождающих любые программы инновационного развития и приводящих к непредсказуемости реализации и результатов программ. Для обеспечения эффективности инновационных процессов и соответствующих программ развития, важно, чтобы были эффективные механизмы и инструменты оценки рисков. Существующие процедуры оценки и управления рисками в основном направлены на отдельный инвестиционный инновационный проект, однако, для программ инновационного развития имеем дело с комплексом проектов (мегапроекта, состоящий из мультипроектов). Здесь должен работать механизм управления рисками для всего комплекса проектов – программ, причем важен учет системного взаимного влияния рисков отдельных проектов на общий комплекс проектов. В связи с чем сам процесс формирования проектов инновационного развития и процесс реализации должен учитывать такую сопряженность рисков проектов, рассматривать их целостно.

Использование существующих различных методов анализа управления рисками, ранее описанных в научной литературе по данной проблематике, и подходов к управлению рисками часто невозможно из-за их

методологической разобщенности. Необходимо совершенствовать систему управления рисками инновационных проектов на всех ключевых этапах (выявление, оценка, снижение рисков) путем преодоления основных недостатков текущих исследований и взаимосвязи процедур реагирования на риски с характером рисков и их количественной оценкой.

Вопросы проектного управления инновационным развитием регионов, и, сопровождающие их, вопросы управления рисками формирования программ при проектном управлении, концептуальные подходы анализа и оценки инновационных рисков изучались многими российскими и зарубежными исследователями. Например, М. Васior [309], А.В. Прокопьева [373], Т. Бошков [374], изучая влияние рисков на инновационные процессы, пришли к выводам о сложности выработки единых алгоритмов управления рисками для минимизации и нейтрализации инновационных рисков. Большой научный вклад в разработку теоретических и методологических аспектов идентификации, управления рисками и их математического моделирования внесли работы таких авторов, как С. Авдошин [334], В.А. Акимов [139], И.Т. Балабанов [140], К.В. Балдин [141], П.Г. Белов [142], С.А. Баркалов, Е.В. Баутина [143], В.Н. Бурков [144], Б.Н. Коробец [373], Я.Д. Вишняков [145], А.В. Воронцовский [146], Р. Гибсон [147], Д.В. Домащенко [148], С.В. Емельянов [149], Л.Н. Мамаева [150], Д.С. Тепман [151], Д.С. Черешкин [152], А.Н. Ширяев [153] и др.

Проблемы прогнозирования инновационного риска вызывают неопределенность проекта. Требуется анализ различных классификаций рисков для инновационных проектов. Так, при исследовании развития территорий, которым присущи свои особенности как в развитии, так и возникающих при этом рисков ситуациях, и неопределенности предпринимаемых методов управления и последствий принимаемых решений, очень важно определить, классифицировать риски, систематизировать такие риски. Эти исследования освещены в работах

В.А. Акимова, В.В. Лесных [139], Я.Д. Вишнякова, Н.Н. Радаева [145], В.Д. Дорофеева, Д.Н. Левина [154] и других ученых.

Зарубежные ученые, С. Зауэр и С. Катбертсон, исследуя риски выполнения проектов в сложных системах характеризовали их с точки зрения влияния на экономику в целом [375]; Дж. Марч, З. Шапира [376] и Х. Тейлор [377], отмечали, что не всегда практика реализации проектов может совпадать с теоретическими выводами по управлению рисками. Т. Демарко в своем труде [155] также отмечает о стратегических и управленческих проблемах, связанных с управлением рисками, выделяя, что управление рисками имеет двухстороннюю направленность и взаимную зависимость, с одной стороны, задача предотвращения рисков может повлиять на достижение самой задачи, что в свою очередь, может принести большие потери проекта. Р.Н. Чаретт [378], С. Уорд, С. Чапман [379] акцентировали, что «управление этим балансом часто недооценивается или упускается из виду при достижении желаемых целей. Сложность заключается в размерах программ, включая количество целей и задач, структуру, сложность, состав, контекст, новизну, длительные горизонты планирования и выполнения, и динамизм внешней среды» [310].

Ученые отмечают, что концептуальных исследований связанных с проблемами оценки и управления рисками, крайне недостаточно. В условиях реализации программ инновационного развития и комплекса проектов, связанных с программами развития, анализ рисков таких проектов принимает самостоятельное значение, имея теоретический и прикладной характер исследования как отдельный элемент теории и практики управления. Необходимо выделить, «что практика в области управления рисками использует качественные характеристики на основе анализа и оценки-ранжирования рисков...количественное же описание через математические постановки задач управлением рисками имеются в относительно малом числе работ» [143; 156; 310; 311]. «При этом теория

проектных рисков на основе качественных оценок также разработана весьма слабо» [310]. Х. Танака [380] отмечает, что риски, влияющие на инновационное развитие объекта, делятся по факторам-категориям: политические, экономические, социальные, технологические, правовые и экологические (P.E.S.T.L.E.), влияющие извне на функционирование объекта, которые в случае их наступления могут серьезно повлиять на стратегию развития, вследствие чего, должны быть проанализированы. Названные факторы и цели различных программ и проектов их реализующих, могут конкурировать и противоречить друг другу, что также приводит к рисковым ситуациям, усиливая неопределенность при реализации принятых решений. Для количественной оценки неопределенности Ф.Х. Найт [157] предлагал информационный подход.

Как отмечалось выше, переход к программно-проектному управлению инновационным развитием, требует иных подходов к рассмотрению рисков реализации программ развития, которые должны быть заложены в саму структуру формирования программ развития. С учетом такого подхода, можно сказать, что остаются нерешенными задачи применительно к управлению рисками ИРР, требующих комплексного подхода к их рассмотрению и анализу, что означает необходимость при анализе одного/нескольких рисков, исследование его/их влияния на всю совокупность проектов программ, то есть взаимовлияния на всю взаимосвязанную часть системы реализуемых программ [310]. Экономическая эффективность зависит от качественных характеристик инновационных рисков. Ключевая роль инновационной деятельности, интенсификация инноваций и повышение эффективности инноваций являются ведущими чертами необходимыми современной экономике. Поэтому проблема влияния риска на экономику имеет решающее значение для обеспечения экономического роста. Оценка инновационных рисков и выявление влияния рисков на экономическое положение регионов, их

инновационного развития является сложной многоцелевой задачей. Существующие матрицы минимизации рисков не могут распределять наиболее опасные риски для принятия быстрых эффективных решений.

Широкий круг программ и мероприятий, в рамках решения задач программы инновационного развития, необходимость эффективной реализации и расходования выделенных бюджетных средств, направленных на достижение целей каждой задачи (не всегда четко, но широко представленных и требующих построения соответствующих четких критериев), с детализацией до отдельной задачи отрасли (входящей в комплекс подобных задач), требуют и соответствующей методологии выбора задач для анализа их реализуемости, с согласованием целей программ, прогнозирования соответствующих рисков и последовательной реализации.

Анализ, проведенный современными российскими и зарубежными экономическими исследователями, показал, что единого подхода к управлению инновационным риском не существует. Классификация инновационных рисков может помочь определить характеристики рисков, их типы, понять их природу. Ниже представлена структурная модель рисков ИРР и их взаимосвязи – рисунок 4.1. Здесь показаны риски, которые могут влиять на реализацию комплекса региональных и государственных программ ИРР и от которых также зависит уровень инновационного развития региона. Они поделены на два вида: социальные и экономические. «Потенциал развития составляет все ресурсное обеспечение ИРР: природные ресурсы, система материального производства и услуг (система рынков), трудовые ресурсы, накопленные ценности, система инновационных структур развития, подсистема творческого потенциала. Анализ рисков ресурсного обеспечения определяет факторы экономического риска, анализ рисков выходных параметров: валовый региональный продукт, уровень конкурентоспособности региональной экономики, образование фондов накопления и потребления, возможность распределения капиталовложения в материальное производство и социальные

нужды и др. определяют факторы социальных рисков» [310].

Таким образом, управление рисками ИРР должно иметь системный характер, учитывая их целостность, взаимное влияние и взаимную связь с другими проектами всего комплекса, необходимость реагирования в случае цепного возникновения рисков во взаимосвязанных проектах программы развития. По представленной классификации на рисунке 4.1, необходимо также учитывать их разнородность и разноуровневость, вследствие чего требуется исследование «сущности и уровня влияния многих факторов на вероятность возникновения рисков ситуации и ее исход. Системное управление рисками должно быть нацелено на высокую результативность, должна иметь развитую обратную связь, возможность оперативного реагирования с учетом всех внешних и внутренних ограничений. Словом, соответствовать всем принципам системного управления и ее свойствам: многофункциональность, универсальность, модульность, многоуровневость, гибкость, адаптивность и эффективность. При этом управление рисками регионального развития, которое осуществляется по государственным программам, должно служить реализации поставленного множества целей и задач, следовательно, требует комплексного управления рисками одновременно по всем программам и соответствующим им рискам, с учетом динамизма и перманентности реализуемых программ и складывающихся ситуаций» [310].

Следуя НТЭС, распространим предложенную классификацию рисков на четырехспиральную модель экономики в виде региональных «власть – социум – экономика – бизнес». Все инновационные риски можно также сгруппировать по их подсистемам экономической системы: социум – трудовые; власть – административные, инфраструктурные, правовые, организационные; экономика – производственные и их конкурентоспособность, ситуативный; и бизнес – финансовые.



Источник: составлено автором.

Рисунок 4.1 – Логическая структура взаимосвязи рисков инновационного развития региона

Группы рисков выделяются для каждого потенциала в каждом типе и подтипе [381; 382]. Кроме того, классификация инновационного риска направлена на анализ и выводы о перспективах проекта и эффективности управления. Новые подходы к управлению инновационным риском необходимы в связи с тем, что требуется эффективное использование финансовых ресурсов, источниками которых являются как бюджеты программ развития верхнего уровня, так и внутренние ресурсы.

Классификация показывает – таблица 4.1, что все инновационные риски сгруппированы по своим возможностям, причем их анализ показывает их взаимозависимость. Группы рисков распределяются для каждого потенциала в каждом типе и подтипе.

Таблица 4.1 – Классификация инновационных рисков в общем виде по подсистемам согласно НТЭС

Тип	Подтип
Группа: Социум	
Труд	Квалифицированный подбор персонала
	Низкий уровень зарплат
	Изменчивость структуры персонала
Групп: Бизнес	
Постоянное	неблагоприятное краткосрочное колебание международных валют
Риск оплаты штрафов	неплатежи из-за несовершенства правовой системы
Риск развития	Риск удержания активов
Группа: Экономика	
Ситуативный	Изменение экономической ситуации
Конкурентоспособность	Риск снижения прибыли
	Риск эксплуатации объектов
Группа: Власть	
Правовые, инфраструктурные, организационные риски	Риски разработки не эффективных программ развития
	Неэффективность законов, потеря имущества вследствие природных и антропогенных факторов
	Риск потери при подготовке не квалифицированных кадров
	Риски закрытости и доступа к информационному обеспечению, недоступность инвестиционных ресурсов и т.д.

Источник: составлено автором.

На рисунке 4.2 представлена логическая структура программно-проектного управления и применения комплексной оценки программ ИРР с учетом рисков реализации проектов программ ИРР. Переход к интегрированному управлению от программно-целевого, реализуемого на основе процессного подхода, к программно-проектному подходу позволяет сформировать программы развития с учетом многокритериальных и многоцелевых проектов. В главе 3 работы представлена методология комплексной оценки состояния развития региона для выбранных критериев оценки инновационного развития регионов и методы формирования стратегии – программы развития. Представленная логическая структура включает единое информационное пространство региона, используемое для анализа всех необходимых информационных ресурсов для анализа входных и выходных данных, на которых базируется система поддержки принятия решений.

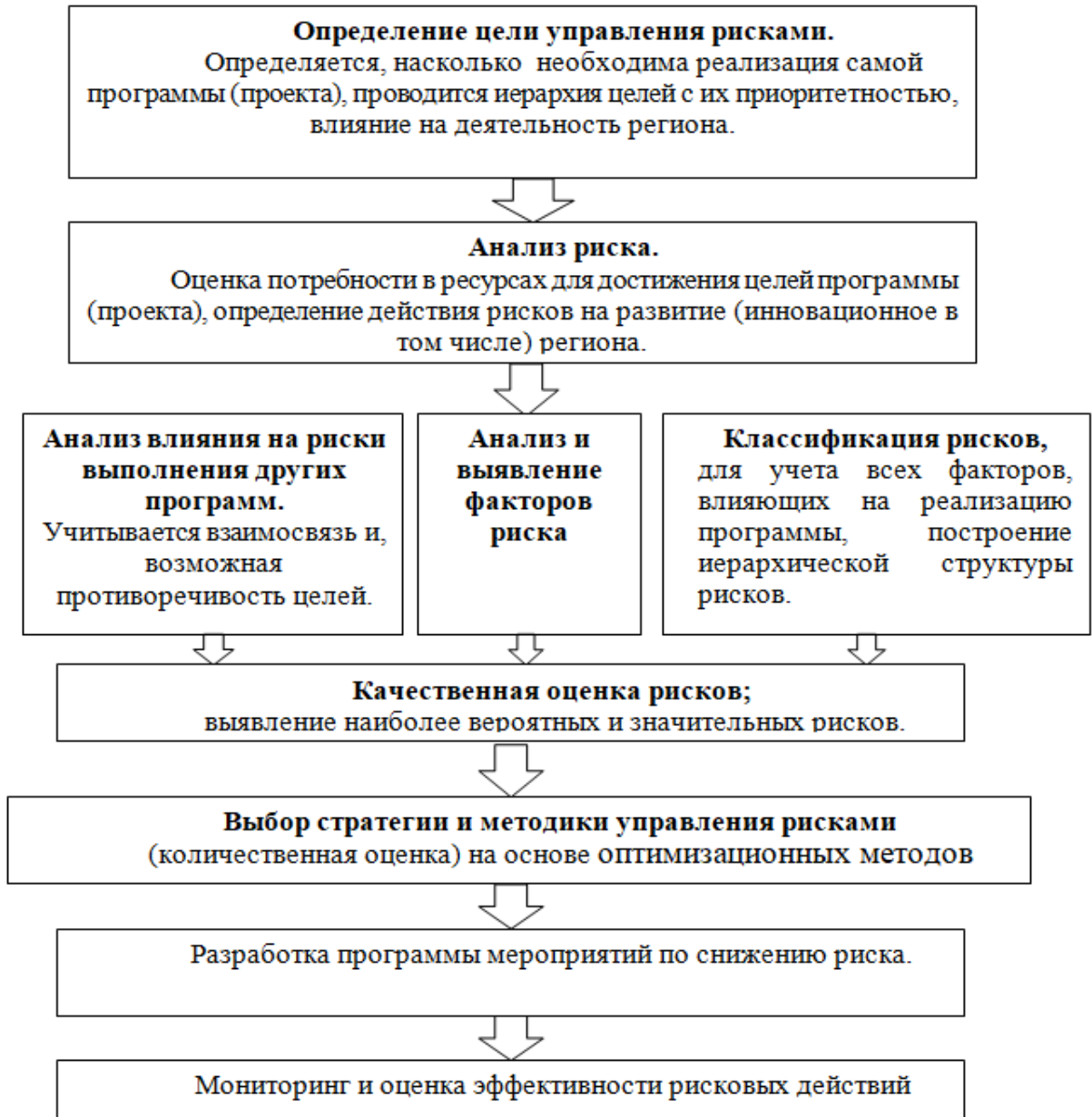


Источник: составлено автором.

Рисунок 4.2 – Логическая структура программно-проектного управления и применения комплексной оценки программ ИРР с учетом инновационных рисков

Далее дополним ее формированием программ с учетом рисков. Этапы системного рассмотрения и управления инновационными рисками

реализации программ после перехода к проектному управлению в соответствии с направлениями инновационного развития регионов должны быть согласованы и с программой, формируемой для реализации программ ИРР. Эти этапы представлены на рисунке 4.3.



Источник: составлено автором.

Рисунок 4.3 – Этапы системного управления рисками ИРР

Как видно из таблицы 4.1 взаимосвязь инновационных рисков каждой подсистемы очевидна. Рассмотрим риски, которые необходимо учесть для эффективного формирования программ ИРР, поскольку их учет может

решить и многие риски возникновения в других подсистемах.

Опишем по шагам представленные на рисунке 4.3 этапы:

1) Определяем цели управления инновационными рисками, необходимость реализации самой программы (проекта) с иерархией целей и соответствующими приоритетами, степень влияния на инновационное развитие региона.

2) Анализ риска включает определение и оценку рисков по обеспечению потребностей по видам ресурсов для решения задач и достижения целей проекта(-ов), определение влияния таких рисков ИРР.

3) Выявление влияния рисков на выполнение связанных (зависимых) программ. Учет взаимосвязи программ и возможной несогласованности целей.

4) Определение и анализ факторов риска.

5) Определение класса рисков с целью рассмотрения всех факторов/показателей, воздействующих на реализуемую программу, построение иерархической дихотомической структуры рисков.

6) Качественное оценивание рисков; выявление низко-, средне- и высокорисковых проектов.

7) Определение стратегии и методов управления инновационными рисками для количественной оценки рисков.

8) Рекомендация программ развития с учетом рисков и комплекса мероприятий по снижению риска.

9) Контроль и оценка эффективности сформированных программ с учетом рисков.

4.2 Оптимизационные методы решения задачи по управлению рисками

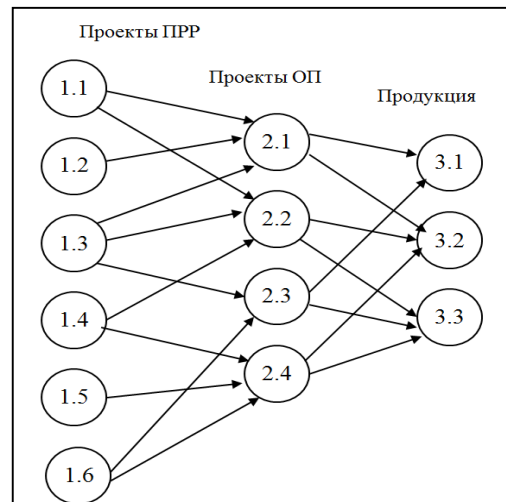
Методы и механизмы качественных оценок рисков ИРР

Рассмотрим методы и механизмы качественных оценок рисков ИРР на примере. Задачи управления инновационными проектными рисками (можно именовать «программными рисками», поскольку имеем комплекс проектов, объединенных в программу развития) рассмотрим в следующей постановке. Имеются несколько взаимосвязанных задач, относящихся к различным

программам (проектам) развития, поскольку отражают соответствующие программные документы развития регионов в их взаимосвязи.

Программа может включать несколько проектов из различных государственных программ (региональных, отраслевых, отдельного предприятия и т.д.). Рассмотрим 3 программы из комплекса программ ИРР: «развитие регионов – территории (ПРР), отраслевую программу (ОП) и программу предприятия (здесь может рассматриваться и отдельное мероприятие – услуга в виде, например, в области образования или медицины и т. п.), то есть конечный продукт (П). Риски программы будем оценивать в качественных шкалах (низкий, средний, высокий)» [310]. Взаимосвязь проектов, соответствующих различным программам развития (документам) представлена на рисунке 4.4.

Для каждого риска существует вероятность его наступления (V) и наносимый ущерб (Y), в случае его возникновения. Определим качественными оценками «1» – низкий, «2» – средний и «3» – высокий риски. Степень влияния рисков можно определять, используя различные методы.



Источник: составлено автором по материалам [144].

Рисунок 4.4 – Схема взаимосвязи нескольких проектных рисков различных программ

На рисунке 4.5 представлена матрица свертки по степени влияния рисков, определенная произведением вероятности возникновения риска V на

ущерб от риска Y , при этом может быть использована шести- или трехбалльная шкала.

3	2	3	3
2	1	2	3
1	1	2	2
В у	1	2	3

Источник: составлено автором по материалам [144].

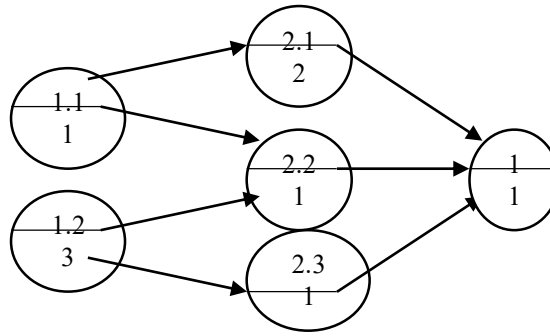
Рисунок 4.5 – Матрица свертки по степени влияния рисков

Действие рисков, их степень влияния можно снизить, либо передать, либо уклониться от них, а можно принять с соответствующими предусмотренными мерами. На практике чаще используют метод снижения степени влияния риска, «снижая вероятность наступления либо ущерба от риска».

Риск выпуска продукции (П) отрасли зависит от рисков реализуемого отраслевого проекта (ОП) в рамках ПРР и от риска производства самого продукта, то есть имеем сложный риск» [310].

Представленный на рисунке 4.6 пример показывает формирование программы (ФП) и определение сложного риска для многоцелевого проекта по выпуску продукции отрасли, включающего две отраслевые программы и три программы развития региона (ПРР). «В нижних частях вершин даны степень влияния рисков».

В нашем примере имеется одна ОП с высоким риском и ПРР, у которой средний риск. Чему равен риск проекта? Это зависит от бюджета, определенного на выполнение проекта. Если его достаточно, то уменьшение ущерба или предотвращение можно осуществить за счет финансовых выделений и, следовательно, требования к высоким и средним рискам снизить. В обратном случае требования увеличиваются» [310].



Источник: составлено автором по материалам [144].

Рисунок 4.6 – Схема ФП и определения сложного риска, с двумя отраслевыми программами и тремя ПРР

Рассмотрим варианты развития программ с учетом рисков, представленные в таблице 4.2. Здесь могут быть два варианта, когда, первый, риск проекта высокий и, второй, средний риск, в остальных случаях у проекта низкий риск. При формировании программ развития с учетом рисков будем рассматривать задачу минимизации затрат. Поскольку программы инновационного развития региона включают комплекс задач различного уровня, то возникают задачи определения финансирования.

То есть, как известно, на выполнение программ развития выделяются средства федерального (республиканского) бюджета, кроме того, могут быть привлеченные инвестиции, могут быть собственные средства предприятия (все зависит от проекта). Программы (проекты) формируются также для многоуровневых объектов, могут включать региональный, отраслевой уровни и уровень отдельных предприятий (производственных или сферы услуг), реализующих инновационный проект-программу.

Таким образом, при формировании программ развития возникает задача по финансированию, кто, собственно, будет платить. При этом могут быть два случая: 1) комплекс проектов распределяется по держателям каждого проекта, оплата производится самим предприятием, производящим продукцию; 2) для многоцелевой программы/проекта финансирование идет участием долями всех, кто задействован в реализации заданного комплекса программ. Ниже будут рассмотрены представленные варианты.

Таблица 4.2 – Варианты развития программ с учетом сложных рисков

Высокорисковый обобщенный проект	Обобщенный проект со средним риском
а) Проект имеет высокий риск. б) Проект имеет средний риск, но <ol style="list-style-type: none"> 1) имеется более одной ОП или ПРР с высоким риском. 2) имеется не менее двух ОП или ПРР со средним риском. в) Проект имеет низкий риск и <ol style="list-style-type: none"> 1) имеются не менее двух ОП или ПРР с высоким риском. 2) имеется не менее одной ОП или ПРР с высоким риском и не менее одной ОП или ПРР со средним риском. 3) имеется не менее трех ОП или ПРР со средним риском. 	а) Есть средний риск, при этом не более одной ОП или ПРР со средним риском. б) Проект имеет низкий риск, при этом <ol style="list-style-type: none"> 1) имеется одна ОП или ПРР с высоким риском. 2) имеется две ОП или ПРР со средним риском.

Источник: составлено автором.

Итак, будем считать, что проведен анализ рисков и они определены для выбранных проектов комплексной региональной программы ИРР «по выпуску/предоставлению продукции/услуги отрасли. Имеются n проектов – претендентов на вхождение в программу. Для каждого проекта заданы затраты на его реализацию, эффект от его реализации и риск (степень влияния). Эффект программы равен сумме эффектов проектов, вошедших в программу. Способы управления рисками в основном базируются на *ограничении финансирования проектов с высокими и средними рисками*. Обозначим следующие множества проектов: P^B – с высоким риском, P^C – средним; ограничения на финансирование соответственно высокорисковых V^B и среднерисковых V^C проектов» [310].

Для каждого направления развития решается своя задача, они аналогичны друг другу. Поэтому рассмотрим задачу для одного любого направления. Задача состоит в определении таких проектов $x = \{x_i, i = \overline{1, n}\}$, которые минимизируют затраты при достижении эффекта Δ :

Целевая функция определяется формулой (79) для всех $i = \overline{1, n}$.

$$\sum_i x_i c_i \rightarrow \min \quad . \quad (79)$$

Ограничения (80)-(82)

$$\sum_i x_i w_i \geq \Delta, \quad (80)$$

$$\sum_{i \in P^B} x_i c_i \leq B^B, \quad (81)$$

$$\sum_{i \in P^C} x_i c_i \leq B^C, \quad (82)$$

где n – количество проектов,

c_i – затраты на реализацию i -го проекта;

w_i – эффект от реализации i -го проекта и риск (степень влияния);

P^B – проекты с высоким риском;

P^C – проекты со средним риском;

B^B – ограничения на финансирование проектов с высоким риском;

B^C – ограничения на финансирование проектов с средним риском.

Как отмечалось выше, существуют 2 способа/варианта финансирования программы: оплата проекта осуществляется конечным исполнителем проекта; оплата многоцелевого проекта/разработки производится «долевым участием всех, кто выполняет заданный комплекс программ. Для определения затрат при первом и втором случаях используются соответственно методы дихотомического и сетевого программирования» [310].

Оптимизация рисков многоцелевых программ при финансировании проектов конечным исполнителем проекта

Расходы «многоцелевой программы включаются в затраты соответствующего проекта, который отвечает за реализацию поставленной задачи. По сути, предприятие, выполняющее проект по выпуску продукции/предоставлению услуги, само оплачивает стоимость производства продукции. Решаем задачу *методом дихотомического программирования*» [310].

Рассматриваем 6 проектов, данные по которым представлены на рисунке 4.7.

Постановка задачи для: а) высокорисковых проектов, б) среднерисковых проектов, в) для проектов с низким риском.

Для высокорисковых проектов целевая функция (83)

$$\sum_{i \in P^B} w_i \rightarrow \max, \quad (83)$$

Ограничения (84)

$$\sum_{i \in P^B} \leq B^B. \quad (84)$$

Для среднерисковых проектов целевая функция (85)

$$\sum_{i \in P^B} w_i \rightarrow \max. \quad (85)$$

Ограничения (86)

$$\sum_{i \in P^c} \leq B^C. \quad (86)$$

Аналогичная задача решается для проектов с низким риском.

Рассмотрим достижение эффекта Δ для рисков с оценками «1» – низкий, «2» – средний и «3» – высокий.

Целевая функция: минимизация затрат от всех групп рисков (87)

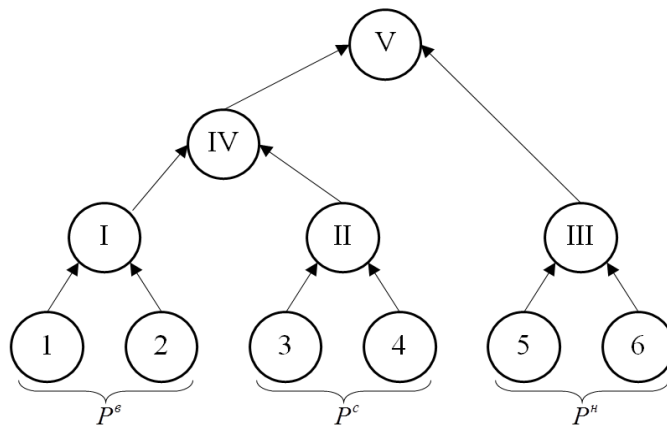
$$C_1 + C_2 + C_3 \rightarrow \min. \quad (87)$$

Ограничения (88)

$$Z_1(C_1) + Z_2(C_2) + Z_3(C_3) \geq \Delta, \quad (88)$$

где C_1, C_2, C_3 – соответствующие выделенные финансовые ресурсы;

$Z_1(C_1), Z_2(C_2), Z_3(C_3)$ – оптимальные значения эффекта по выделенным ресурсам.



Источник: составлено автором по материалам [144].

Рисунок 4.7 – Дерево дихотомического представления 6 проектов

Будем считать, что здесь эффект Δ взят исходя из условия достижения оценок 2 и 3 по выбранному направлению, то есть можно будет получить минимальные затраты для программы с проектами высокого и среднего уровня рисков. Саму программу формируем, решая двойственную задачу к поставленной.

Рассмотрим методику решения на примере из шести проектов, относящихся к программам предприятия (П) и пяти отраслевых проектов (ОП). Исходные данные представлены в виде таблиц на рисунках 4.8 и 4.9.

i	1	2	3	4	5	6
c_i	6	5	8	9	7	4
w_i	18	10	12	9	5	2

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.8 – Данные о 6 проектах предприятия (П)

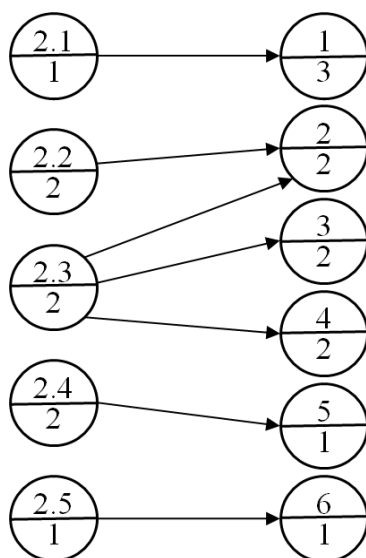
2_i	1	2	3	4	5
c_{2i}	3	5	5	7	4

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.9 – Данные о 5 отраслевых проектах/программах (ОП)

Определение состава сложного проекта согласно рисунку 4.7. На основе качественного анализа имеем, два отраслевых проекта с высоким

риском (1 и 2), поскольку второй и третий проекты второй группы (2.2 и 2.3) среднерисковые, причем, второй проект среднего уровня риска, так как сам проект и составляющие его 3 и 4 проекта среднерисковые, то же самое и с третьим проектом, в который входят среднерисковые 5 и 6 проекты, остальные два проекта с низким риском. На рисунке 4.10 представлена схема определения такого сложного риска.



Источник: составлено автором по материалам [144].

Рисунок 4.10 – Формирование программы с шестью проектами предприятия (П) и 5 проектами/программами отрасли с различными рисками

Здесь одноцелевыми отраслевыми проектами с выделением средств в выпуск продукции предприятия являются проекты 1, 2, 4 и 5 из пяти отраслевых программ/проектов (ОП).

Прибавим затраты (выделенные бюджеты под соответствующие программы) одноцелевых задач отраслевых проектов (ОП) из рисунка 4.9 к соответствующим затратам по проектам (П) рисунка 4.8, в результате получаем таблицу, представленную на рисунке 4.11.

Примем следующие значения ограничений на финансирование соответственно проектов с высоким риском B^B и средним риском B^C

следующими: $B^e = 20$, $B^c = 20$. Возьмем $\Delta = 32$.

i	1	2	3	4	5	6
b_i	9	10	8	9	14	8

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.11 – Данные об общих затратах программ/проектов (П) и (ОП) по направлению развития

В рассматриваемой задаче есть только один 2.3-многоцелевой проект, что требует рассмотрения двух вариантов: вариант 1 – проект 2.3. не входит в формируемую программу и вариант 2 – он включается в программу развития. Рассмотрим оба варианта.

1 вариант. Третий проект отраслевой программы (2.3) не включается в формируемую программу развития. В таком случае не рассматриваются (исключаются) и проекты 2, 3, 4 нижнего уровня, то есть проекты предприятия. Рассматриваем лишь 1, 5 и 6 проекты (П). Известно, что проект 1 имеет высокий уровень риска. Тогда целевая функция задачи представляется в виде формулы (89)

$$9x_1 + 14x_5 + 8x_6 \rightarrow \min, \quad (89)$$

ограничения в виде (90)

$$18x_1 + 5x_5 + 2x_6 \geq 32. \quad (90)$$

Такая задача не имеет решения при дельте $\Delta = 32$, следовательно, эффект недостижим.

2 вариант. Отраслевой проект/программа (2.3) будет включен в программу развития.

Целевая функция с учетом включения 2.3 в программу принимает вид (91)

$$9x_1 + 10x_2 + 8x_3 + 9x_4 + 14x_5 + 8x_6 \rightarrow \min. \quad (91)$$

Ограничения (92)-(94)

$$18x_1 + 10x_2 + 12x_3 + 9x_4 + 5x_5 + 2x_6 \geq 32, \quad (92)$$

$$9x_1 + 10x_2 \leq 15, \quad (93)$$

$$8x_3 + 9x_4 \leq 15. \quad (94)$$

Задачу решаем по описанной в главе 3 методологии методом дихотомического программирования, при этом используем определенную выше структуру сложного риска – рисунок 4.10.

Шаг I. Рассматриваются первые два высокорисковых проекта 1 и 2. Матрица свертки объединенного проекта I представлена на рисунке 4.12.

Вариант	0	1
Затраты	0	9
Эффект	0	18

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.12 – Матрица свертки объединенного проекта I

Шаг II. Рассматриваются среднерисковые проекты 3 и 4. Матрица свертки объединенного проекта II представлена на рисунке 4.13.

Вариант	0	1
Затраты	0	8
Эффект	0	12

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.13 – Матрица свертки объединенного проекта II

Шаг III. Рассматриваются проекты с низкими рисками 5 и 6. Матрица свертки объединенного проекта III представлена на рисунке 4.14.

Вариант	0	1	2	3
Затраты	0	8	14	22
Эффект	0	2	5	7

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.14 – Матрица свертки объединенного проекта III

Шаг IV. Рассматривается агрегированный IV, объединяющий агрегированные проекты I и II (ОП) в один. Матрица свертки объединенного

проекта III представлена на рисунке 4.15.

1	9; 18	17; 30
0	0	8; 12
I II	0	1

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.15 – Матрица свертки объединенного проекта IV

Шаг V. Рассмотрим решение с учетом проектов IV и III для агрегированного проекта/программы V. Матрица свертки объединенного проекта V представлена на рисунке 4.16.

2	17; 30	25; 32	--	--
1	9; 18	17; 20	23; 23	31; 25
0	0	18; 2	14; 5	22; 7
IV III	0	1	2	3

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.16 – Матрица свертки объединенного проекта V

Включение в программу первого и шестого проектов характеризуются оценкой «2» с затратами 17 условных единиц и общим эффектом 20. Для достижения оценки «3» оптимальное решение находится в клетке (25;32), то есть включаются проекты 1, 3, 6 с общими затратами 25 и эффектом 32. Это и есть оптимальное решение.

Оптимизация многоцелевых программ с учетом рисков при совместном финансировании проектов разноуровневыми программами

Рассмотрим оптимизацию многоцелевых программ с учетом рисков для формирования программ, когда финансирование осуществляется долевым участием разноуровневых программ держателями/ответственными за выполнение проектов (региональные программы – верхний уровень,

отраслевые – средний уровень и предприятия, и их программы развития – нижний уровень), составляющих общую программу инновационного развития. В целом, для решения таких задач можно использовать хорошо разработанные методы сетевого программирования, которые ранее не привлекались для процессов формирования программ регионального развития [158].

Используя метод сетевого программирования, определим доли участия каждого уровня в финансировании проектов – программы.

Имеется m многоцелевых программ. Разделим затраты многоцелевых программ c_{2i} на части k_{ij} в соответствии с количеством проектов, в которых эта программа реализуется.

Целевая функция – минимизация затрат на достижение эффекта Δ . При этом $S(c)$ – минимальные затраты на достижение требуемого эффекта в зависимости от k . Известно, что $S(c)$ дает нижнюю оценку затрат для исходной задачи. В теории сетевого программирования доказано, что $S(c)$ – выпуклая функция.

Решая двойственную задачу, определяем разбиение c , максимизирующее $S(c)$. Двойственная задача также выпукла. Ее оптимальное решение и будет решением распределения стоимости многоцелевых программ между проектами, в которых они участвуют.

Рассмотрим предлагаемый подход на примере. Решим задачу с данными предыдущего примера, представленными в виде таблиц на рисунках 4.8–4.11.

Имеется всего одна многоцелевая отраслевая программа (ОП) с затратами 5. Она применяется в трех проектах – 2, 3 и 4. Делим затраты на 3 части: $c_2 = 2$, $c_3 = 2$ и $c_4 = 1$. Добавляя эти величины к затратам $b_i, i = \overline{1,6}$, получаем таблицу на рисунке 4.17.

При этом в условии предыдущего примера были заданы ограничения на финансирование высокорисковых и среднерисковых проектов $B^s = 20$, $B^c = 20$, а эффект должен быть не меньше $\Delta = 32$.

i	1	2	3	4	5	6
c_i	9	12	10	10	14	8
w_i	18	10	12	9	5	2

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.17 – Пересчет затрат при многоцелевом проекте и долевом финансировании проектов

Решаем задачу с целевой функцией (95)

$$9x_1 + 12x_2 + 10x_3 + 10x_4 + 14x_5 + 8x_6 \rightarrow \min. \quad (95)$$

Ограничения (96) – (98)

$$18x_1 + 10x_2 + 12x_3 + 9x_4 + 5x_5 + 2x_6 \geq 32, \quad (96)$$

$$9x_1 + 12x_2 \leq 20, \quad (97)$$

$$10x_3 + 10x_4 \leq 20. \quad (98)$$

Для проектов каждой группы риска, начиная с проектов с низким уровнем риска, имеем затраты и инновационные эффекты. Данные представлены на рисунках 4.18–4.20 в табличной форме:

Вариант	0	1	2	3
C_1	0	4	7	11
Z_1	0	2	5	7

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.18 – Затраты и инновационные эффекты для проектов 5 и 6 с низким уровнем риска

Вариант	0	1	2
C_2	0	10	20
Z_2	0	12	21

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.19 – Затраты и инновационные эффекты для проектов 3 и 4 со средним уровнем риска

Вариант	0	1	2
C_3	0	9	21
Z_3	0	18	28

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.20 – Затраты и инновационные эффекты для проектов 1 и 2 с высоким уровнем риска

Рассмотрим высоко- и среднерисковые проекты – рисунок 4.21.

2	20; 21	29; 39	--
1	10; 12	19; 30	31; 40
0	0	9; 18	21; 28
I II	0	1	2

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.21 – Матрица свертки высоко- и среднерисковых проектов при долевом финансировании

Результаты сведены в виде таблицы на рисунке 4.22.

Вариант	0	1	2	3
Затраты	0	9	19	29
Эффект	0	18	30	39

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.22 – Затраты и эффекты проектов с высоким и средним рисками

Таким образом, получаем оптимальное решение (23;32) с выбором в программу проектов 1, 3 и 6 с нижней оценкой затрат 23.

Рассматриваем все проекты. Решение приведено ниже на рисунке 4.23.

3	31; 40	--	--	--
2	19; 30	23; 32	--	--
1	9; 18	13; 20	16; 23	20; 25
0	0	4; 2	7; 5	11; 7
C_2+C_3 C_1	0	1	2	3

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.23 – Матрица свертки комплекса проектов при долевым финансировании

Попытаемся улучшить полученную оценку. Пусть финансирование программ будет осуществляться при следующем распределении долей: $c_2 = 0$, $c_3 = 5$ и $c_4 = 0$. Расчеты приводят к такому же результату – включение в программу проектов 1, 3, 6, при этом нижняя оценка снизилась до 21 условной единицы. Таким образом, затраты по проекту/программе (2.3) финансирует держатель проекта три.

4.3 Модели корректировки программы инновационного развития региона

Система поддержки принятия решений (СППР) в процессе формирования и реализации программ ИРР должна включать в себя, как видно из логической структуры программно-проектного управления и применения комплексной оценки программ ИРР с учетом инновационных рисков, согласно рисунку 4.2, и подсистему корректировки программы с учетом дополнительных затрат при исключении проектов из программы. Такая корректировка предполагается в период реализации программ развития. С этой целью разрабатываемая аналитическая система в виде СППР, представляющая собой блочную структуру, дополняется блоком контроля (мониторинга) реализации программ ИРР для своевременной выработки управляющих воздействий – корректировки сформированных программ в случае такой необходимости с анализом

причинно-следственных связей, происходящих изменений в системе управления. Мониторинг служит системой раннего предупреждения, которая на основе сбора и анализа информации, позволяет делать выводы о том, как разворачиваются события и выработать своевременные меры для корректировки процессов по направлению к целям реализуемых задач. Логичным важным шагом является своевременное создание и пополнение информационной базы, необходимой для эффективного анализа и реагирования. Система мониторинга территориальных инновационных стратегий на основе информационной базы и СППР позволит эффективную реализацию программ ИРР. Термины «система» или «механизм» мониторинга должны быть институционализированы в полной мере для принятия обоснованных решений и непрерывной гибкой разработки, и поддержки инновационных решений [382-392].

Учитывая многосторонний характер деятельности и анализа большого объема информации о региональном инновационном развитии по мониторингу реализации программ, отвечающих за инновационные стратегии, как важный канал передачи информации между государственными органами (разрабатывающими государственные программы развития и отвечающие за них) и заинтересованными сторонами-исполнителями, отметим, что для повышения эффективности государственных программ (ГП) на основе контроля, являются показатели, характеризующие оптимальное решение вопросов не только формирования, но и оптимального финансирования и своевременной реализации *программ* [102; 312; 313]. Эффективность ГП решается через разработку соответствующего оптимального финансирования и расходования выделенных бюджетов при реализации инновационных проектов соответствующих, то есть обоснование правильности принятых управленческих решений относительно финансирования – это одна из основных задач при реализации программ развития.

Переход к программно-проектному интегрированному управлению, позволил сформировать комплекс программ – мультипроектов, состоящих

из отдельных проектов или портфеля проектов, для последующей реализации с выбранными в результате оптимизации стратегиями управления по направлениям развития. Оперативное управление программой при ее реализации – «корректировка программы, объединяет все процессы, чтобы гарантировать, что то, что на самом деле происходит на практике, соответствует стратегическим целям. Без успешного исполнения стратегически согласованные программы остаются лишь документами. Оперативное управление реализует сформированную программу, позволяет эффективно осуществлять управление комплексом программ. Таким образом, задачи реализации и управления программами отличаются от задач планирования тем, что при корректировке проектов и программ следует учитывать дополнительные потери из-за возможных изменений сроков реализации, бюджета, изменения/расторжения договоров, вывода ряда работ из проекта или ряда проектов из программы. Перечисленные изменения могут потребовать изменений в постановках задач и к новым алгоритмам решения. Задачи такого типа рассматривались в работах» [314-316;393].

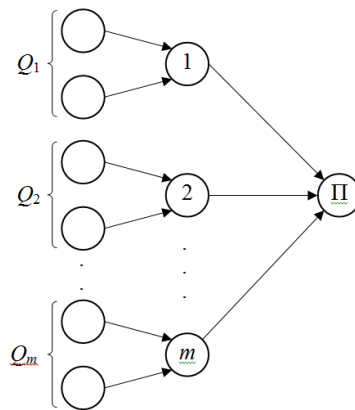
Переходя к конкретным задачам корректировки программ ИРР, используемым оптимизационным моделям и методам реализации программ развития, отметим, что здесь рассматриваются два типа задач, возникающих при реализации программ и их оперативном управлении. «В случае проектов считается, что каждый проект, входящий в программу, описывается несколькими вариантами выполнения, отличающимися по затратам и продолжительности. Необходимо выбрать вариант реализации программы, при котором проект будет выполнен в заданные сроки с минимальными затратами либо выполнен за минимальное время при заданных затратах. Если задача состоит в исключении проектов из программы и включении в программу новых проектов либо сохранении проектов в программе (возможно с другими характеристиками по времени и затратам), то исходим из обеспечения требуемого эффекта с минимальными затратами» [314].

Оптимизация распределения ресурсов при реализации программ развития региона на основе проектного управления

Корректировку сформированных и реализуемых программ ИРР рассмотрим с позиций важных характеристик процесса реализации – с позиций ресурсов, а именно, календарного времени выполнения и оптимизации финансовых ресурсов, выделяемых под программу. Такие задачи актуализируются: 1) в случае, когда возникают по некоторым причинам увеличение по времени продолжительности реализации некоторых проектов, входящих в состав программы, которая, в свою очередь, вызывает задержку реализации всей программы – корректировки календарного плана; 2) в случае сокращения финансирования проекта, а следовательно и программы, содержащей данный проект – корректировка финансирования. То есть при тех же сроках, отведенных на реализацию проекта, необходимо оптимизировать/минимизировать затраты, необходимые для полной реализации в соответствии с определенными сроками. Для завершения проекта в заданные сроки. Либо необходимо решать обратную задачу – минимизировать продолжительность реализации проектов по срокам при тех же выделенных финансовых ресурсах. Методы решения задач как первого направления, так и второго – схожи. Ввиду чего будем рассматривать первую (прямую) задачу, то есть минимизацию финансовых затрат, необходимых для окончания/завершения проектов программы в определенные календарным графиком сроки. Сетевой график структуры затрат представлен на рисунке 4.24. Здесь Q_i – множество проектов-программ развития i , $i = \overline{1, m}$, сформированных для реализации государственной программы инновационного развития каждой из задач. Рассматриваются проекты-программы трех уровней: верхний включает проекты развития региона (ПРР), второй – отраслевые проекты (ОП), и на третьем уровне находятся проекты по созданию инновационной продукции предприятием (П), сюда же входят и услуги.

Для сформированных проектов-программы (ПРР) определены варианты

ее реализации с заданным временем $\tau_{j1}, \tau_{j2}, \tau_{j3}$ и расходами c_{j1}, c_{j2}, c_{j3} , $j \in Q_i$. При этом заданы варианты, когда меньшему времени реализации соответствуют большие затраты τ_{j1}, c_{j1} и вариант, когда при длительном по времени реализации программы соответствуют меньшие расходы τ_{j3}, c_{j3} . Пусть проект $x_{jk} = 1$, $k = \overline{1,3}$, $j \in Q_i$, в случае, если для программы верхнего уровня (ПРР) $j \in Q_i$ подобран вариант k , $x_{jk} = 0$, в противном случае. Также есть время T_i для реализации всех программ развития региона (ПРР) $j \in Q_i$.



Источник: составлено автором по материалам [144].

Рисунок 4.24 - Сетевой график при решении задач распределения затрат

Требуется определить x_{jk} , $j = \overline{1,3}$, $k = \overline{1,m}$, при которых затраты на реализацию программы были бы минимальны и реализованы в заданные сроки T_i . Тогда имеем следующее.

Целевая функция (99)

$$\sum_{j \in Q_i} \sum_{k=1}^3 c_{jk} x_{jk} \rightarrow \min. \quad (99)$$

Ограничения (100) – (101)

$$\sum_{j=1}^3 x_{jk} = 1, \quad k \in Q_i, \quad (100)$$

$$\max_{k \in Q_i} \sum_j \tau_{jk} x_{jk} \leq T_i. \quad (101)$$

Такая задача решается для каждого проекта программы $i = \overline{1,m}$.

Представим *алгоритм*.

Для разрешимости задачи необходимо и достаточно требование на выполнимость условия (102), когда наибольшее время необходимое для реализации программы меньше времени отведенного на реализацию программы:

$$\max_{j \in Q_i} \tau_{j1} \leq T_j. \quad (102)$$

Доказательство такого предположения (теоремы) очевидно, то есть от противного, поскольку в случае (103)

$$T < \max_{j \in Q_i} \tau_{j1} = \tau_{s1}, \quad (103)$$

то программа $s \in Q_i$ не выполнима.

Алгоритм решения задачи реализации программы с минимальными затратами в заданные сроки (104).

Определяем:

$$c_j(T) = \begin{cases} c_1, & \text{если } \tau_1 \leq T < \tau_2, \\ c_2, & \text{если } \tau_2 \leq T < \tau_3, \\ c_3, & \text{если } \tau_3 \leq T. \end{cases} \quad (104)$$

Находим (105)

$$C(T) = \sum_{j \in Q} c_j(T). \quad (105)$$

Обоснуем алгоритм. При заданных сроках T затраты $c_j(T)$ «равны» минимальным затратам на выполнение работы $j \in Q$ за время не большее T . Поэтому (110) равно минимальным затратам на выполнение всех программ регионального развития (ПРР), требуемых для разработки за время не большее

$T \gg [314]$.

Рассмотрим применение алгоритма на примере. Для реализации инновационной программы требуется выполнить четыре многоцелевых проекта верхнего уровня (ПРР), данные представлены на рисунке 4.25.

j	τ_{j1}	c_{j1}	τ_{j2}	c_{j2}	τ_{j3}	c_{j3}
1	3	7	5	6	8	4
2	5	9	7	6	9	5
3	3	8	5	5	7	3
4	2	10	4	8	5	7

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.25 – Ресурсы времени и финансовых средств на реализацию 4-х инновационных проектов программы развития

Определяем зависимость (106)

$$C(T) = \begin{cases} 6 + 9 + 5 + 7 = 27, & \text{если } 5 \leq T < 7, \\ 6 + 6 + 3 + 7 = 22, & \text{если } 7 \leq T < 8, \\ 4 + 6 + 3 + 7 = 20, & \text{если } 8 \leq T < 9, \\ 4 + 5 + 3 + 7 = 19, & \text{если } 9 \leq T. \end{cases} \quad (106)$$

Таким образом, вычислены зависимости $c_i(T_i)$ для каждого проекта $i = \overline{1, m}$

Также задана общая продолжительность M выполнения проектов верхнего уровня – проектов программы регионального развития по направлению (ПРР), необходимых для i -го проекта со всеми работами.

Требуется определить сроки T_i реализации всех проектов верхнего уровня (ПРР), $j \in Q_i$, при минимальных суммарных затратах на каждый проект, включая все затраты на ПРР. Тогда задача в общем виде определяется как (107)

$$S(M) = \min[c_1 + C_1(M - \tau_1); c_2 + C_1(M - \tau_2); c_3 + C_1(M - \tau_3)] \quad (107)$$

(индекс проекта опускаем).

Заменяя M для входящих в программу проектов, получаем, что затраты зависят от суммарной продолжительности реализации проектов $S_i(M)$ (108), то есть

$$S(M) = \sum_i S_i(M), \quad (108)$$

где M – продолжительность выполнения проекта;

$S(M)$ – общие минимальные затраты на проекты ПРР за время M ;

$S_i(M)$ – затраты на i -тый проект.

Задача при заданной продолжительности проекта N .

Необходимо найти минимальные затраты, требующиеся для реализации проекта за заданное время N . Зависимость между минимальными затратами и продолжительностью проекта $\Theta(N)$ можно определить, как (109)

$$\Theta(N) = \min[\tau_{01} + S(N - \tau_{01}); \tau_{02} + S(N - \tau_{02}); \tau_{03} + S(N - \tau_{03})]. \quad (109)$$

Обратим внимание, что (108) и (109) в общем виде представляют собой уравнения Беллмана, то есть являются по сути задачами динамического программирования, которые могут быть здесь использованы.

Корректировка содержания программ

Оперативное управление при реализации программ развития, вследствие долгосрочности таких программ (до 5 лет), может требовать корректировку содержания программ, то есть входящих в программу проектов, их состава. На то бывает достаточно причин. К примеру, сокращение финансовых средств вследствие пересмотра бюджета, либо превышение/увеличение бюджета, что, в свою очередь, требует пересмотра финансирования, сроков реализации программ и включенных в них проектов и их эффективности; рассмотрение новых перспективных вариантов развития (проектов). Все это требует

изменение программы, ее корректировку.

Рассмотрим три такие задачи для исходной сформированной к реализации и находящейся в процессе реализации программы развития с n проектами: исключение какого-либо проекта(ов) из программы развития, с учетом дополнительных затрат на закрытие проекта(ов); принятие программы с комплексом проектов в том виде как она есть, без изменения; разработка существенно измененной программы по составу проектов с большим эффектом и с соответствующими увеличившимися затратами. Число альтернатив, которые могут возникнуть, может быть гораздо больше. Здесь рассмотрим указанные три варианта развития событий при реализации.

Итак, обозначим все три альтернативных варианта через $j = \overline{1,3}$. В программе развития имеются проекты x_{ij} , причем $x_{ij} = 1$, в случае включения проекта i в вариант $j = \overline{1,3}$, $x_{ij} = 0$, если не входит в вариант j .

Новые проекты обозначим y_i , (где i – номер проекта), переменная примет значение $y_i = 1$, в случае включения его в программу, в противном случае $y_i = 0$ в противном случае.

Постановка задачи. Определить состав проектов программы с $x_{ij}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, 3}$, $y_i, i = \overline{1, h}$ при минимальных затратах и с эффектом от реализации не менее заданного Δ .

Целевая функция (110)

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^3 c_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^h b_i y_i \rightarrow \min. \quad (110)$$

Ограничения (111) – (112)

$$\sum_{j=1}^3 x_{ij} = 1, \quad (111)$$

$$\sum_{i,j} w_{ij} x_{ij} + \sum_i w_i y_i \geq \Delta, \quad (112)$$

где Δ – требуемое увеличение эффекта;

c_{i1}, w_{i1} – затраты и эффект на закрытие проекта ($w_{i1} = 0$);

c_{i2}, w_{i2} – затраты и эффект на завершение проекта в существующем виде;

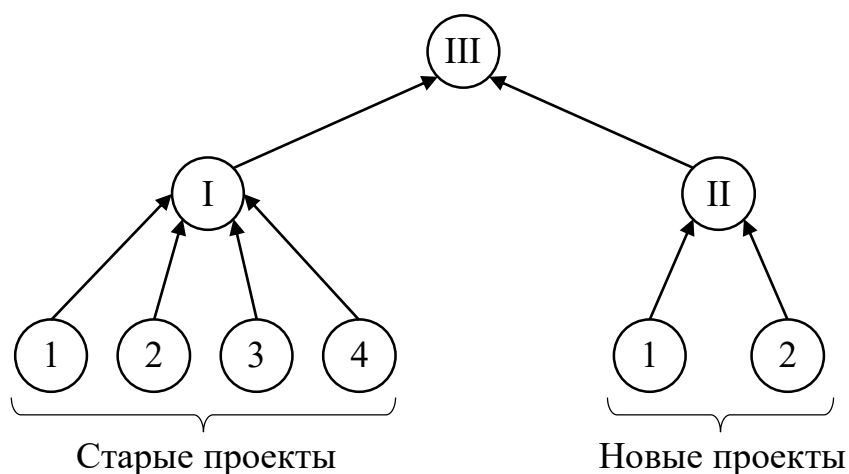
c_{i3}, w_{i3} – затраты и эффект на альтернативную реализацию проекта;

h – количество новых проектов, для включения в программу;

b_i, w_i – затраты и эффект от включения нового проекта.

Алгоритм корректировки состава проектов

Для решения задачи используется метод дихотомического программирования. На рисунке 4.26 представлена структура сетевого иерархического представления рассматриваемой задачи, которая решается двумя этапами.



Источник: составлено автором.

Рисунок 4.26 – Структура сетевого представления программы с новыми проектами

На первом этапе решаем независимо друг от друга задачи двух видов: одна на определении старых проектов, которые останутся в программе с достижением требуемого эффекта δ_1 при включении в программу при минимизации затрат, вторая задача на определение новых проектов, также с достижением требуемого эффекта δ_2 при включении в программу при минимизации затрат.

Задача I. Определить все $x_{ij}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, 3}$ так, что целевая функция (113)

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^3 c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (113)$$

при следующих ограничениях (114) – (115)

$$\sum_{i,j} w_{ij} x_{ij} \geq \delta_1, \quad (114)$$

$$0 \leq \delta_1 \leq \Delta. \quad (115)$$

Задача II. Определить все y_i так, что целевая функция (116)

$$\sum_{i=1}^r b_i y_i \rightarrow \min, \quad (116)$$

при ограничениях (117) и (118)

$$\sum_i w_i y_i \geq \delta_2, \quad (117)$$

$$0 \leq \delta_2 \leq \Delta. \quad (118)$$

Примем за $C(\delta_1)$ и $W(\delta_2)$ значения (117), (121) соответственно оптимальные решения первой и второй задач.

Второй этап. Решается задача III, в которой определяются эффекты δ_1 и δ_2 , обеспечивающие минимальные затраты (117) и (119) рассматривается задача.

Задача III. Найти δ_1 и δ_2 , обеспечивающие минимум целевой функции (119)

$$C(\delta_1) + V(\delta_2) \rightarrow \min. \quad (119)$$

Ограничения в виде (120)

$$\delta_1 + \delta_2 \geq \Delta. \quad (120)$$

Описание алгоритма. Таким образом, при известных значениях δ_1 и δ_2 ,

удовлетворяющих (4.13), представленная задача решается через две независимые, третья задача направлена на поиск оптимальных значений c и δ_2 .

Рассмотрим пример с 4-мя старыми и 2-мя новыми проектами, исходные данные по которым представлены на рисунках 4.27 и 4.28.

Старые проекты								
i	1		2		3		4	
j	c_{1j}	w_{1j}	c_{2j}	w_{2j}	c_{3j}	w_{3j}	c_{4j}	w_{4j}
1	5	0	6	0	3	0	2	0
2	7	4	9	5	6	8	4	3
3	9	7	10	8	11	12	6	7

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.27 – Исходные данные по старым проектам, претендентам на исключение из программы

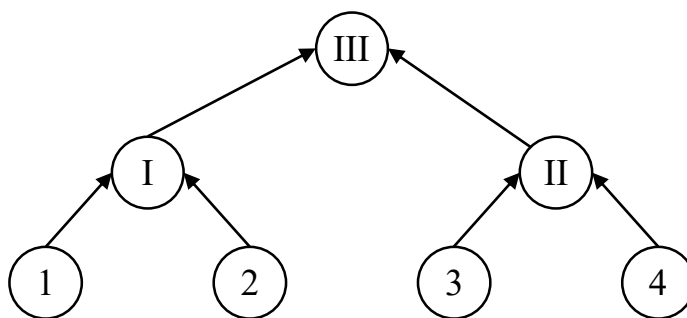
i	1	2
b_i	6	2
w_i	5	10

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.28 – Исходные данные по новым проектам, претендентам на включение в программу

Пусть эффект, который должна дать программа $\Delta = 20$ ($\Delta_1 = 12$; $\Delta_2 = 20.20$). Решаем задачу 1 первого этапа. На рисунке 4.29 представлено дихотомическое дерево задачи.

Шаг 1. Рассмотрим 1 и 2 проекты. Решение представлено в виде матрицы свертки на рисунке 4.30. Результаты показаны на рисунке 4.31 в виде таблицы.



Источник: составлено автором по материалам [144].

Рисунок 4.29 – Дихотомическое дерево задачи корректировки программ

2(10\$18)	15; 8	17; 12	19;5
1 (9\$5)	14; 5	16; 9	18; 12
0 (6\$0)	11;0	13; 4	15; 7
2 1	0 (5;0)	1 (7;4)	2 (9;7)

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.30 – Матрица свертки проектов 1 и 2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7
Затраты	11	13	14	15	16	17	19
Эффект	0	4	5	8	9	12	15

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.31 – Варианты программы с затратами и эффектом по объединенному проекту I

Шаг 2. Рассмотрим 3 и 4 проекты. Решение представлено в виде матрицы свертки на рисунке 4.32. Результаты показаны на рисунке 4.33.

2 (6;7)	9; 7	12; 15	17; 19
1 (4;3)	7; 3	10; 11	15; 15
0 (2;10)	5; 0	8; 8	13; 12
4 3	0 (3;0)	1 (6;8)	2 (11;12)

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.32 – Матрица свертки проектов 3 и 4

Вариант	1	2	3	4	5	6
Затраты	5	7	8	10	12	17
Эффект	0	3	8	11	15	19

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.33 – Варианты программы с затратами и эффектом по объединенному проекту II

Шаг 3. Переходим к рассмотрению агрегированных проектов I и II.

Решение представлено в виде матрицы свертки на рисунке 4.34.

6 (17;19)	28; 19	30; 23	--	--	--	--	--
5 (12;15)	23; 15	25; 19	26; 20	--	--	--	--
4 (10;11)	21; 11	23; 15	24; 16	25; 19	26; 20	--	--
3 (8;8)	19; 8	21; 12	22; 13	23; 16	24; 17	25; 20	--
2 (7;3)	18; 3	20; 7	21; 8	22; 11	23; 12	24; 15	26; 18
1 (5;0)	16; 0	18; 4	19; 5	20; 8	21; 9	22; 12	24; 15
II I	1(11;0)	2(13;4)	3(14;5)	4(15;8)	5(16;9)	6(17;12)	7(19;15)

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.34 – Матрица свертки для обобщенных проектов I и II

Чтобы найти зависимость $C(\delta_1)$ для всех клеток с оценками, удовлетворяющими $0 \leq \delta_1 \leq 20$ находим клетки с минимальными затратами (первое число в множестве клеток). Результаты представлены в виде таблицы на рисунке 4.35.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
δ_1	0	3	5	9	12	13	14	17	18	20
C	16	18	19	21	21	22	23	24	25	25

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.35 – Затраты на старые проекты с эффектами, удовлетворяющими условию по δ_1

Решение задачи с новыми проектами (II). Решение представлено в виде матрицы свертки на рисунке 4.36.

1	2; 10	8; 15
0	0	6; 5
2 1	0	1

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.36 – Матрица свертки 2-х новых проектов

Аналогично расчету зависимости $C(\delta_1)$ определяем $W(\delta_2)$. Результаты представлены на рисунке 4.37.

Вариант	0	1	2
δ_2	0	2	8
V	0	10	5

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.37 – Затраты на новые проекты с эффектами, удовлетворяющими условию по δ_2

Решаем задачу второго этапа. Определение δ_1 и δ_2 , обеспечивающих минимум целевой функции суммарных затрат на старые и новые проекты, выбранные в программу развития (120) и позволяющих достижение эффекта не менее заданного Δ (121). Решение представлено на рисунке 4.38.

3 (8;15)	24; 15	26; 18	27; 20	--	--	--	--	--	--	--
2 (2;10)	18; 10	20; 13	21; 15	23; 19	23; 22	--	--	--	--	--
1 (0;0)	16; 0	18; 3	19; 5	21; 9	21; 12	22; 13	23; 14	24;17	25;18	25;20
II / I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	(16;0)	(18;3)	(19;5)	(21;9)	(21;12)	(22;13)	(23;14)	(24;17)	(25;18)	(25;20)

Источник: составлено автором.

Рисунок 4.38 – Матрица свертки корректировки программы развития

Для достижения эффекта с оценкой 2 наименьшие затраты финансовых ресурсов ($\Delta_1 = 12$) решение находится в клетке (20;13), для которого затраты составляют 20 условных единиц. При этом в программу развития включаются новый проект 2 и исключаются 1,2 и 3 старые проекты. Проект 4 включается в программу по варианту 2.

Оптимальное решение для оценки 3 ($\Delta_2 = 20$) находится в клетке (23;22), ему соответствуют затраты 23 условные единицы, при этом в программу развития включается новый проект 2, а исключаются 2 и 4 старые проекты.

1 и 3 проекты остаются без изменений и входят в программу по 2-му варианту.

Данный алгоритм может быть обобщен и для случая многоцелевых проектов программ инновационного развития регионов (ИПР) и для программ (проектов) отрасли (ОП).

Выводы по Главе 4.

1) Разрозненность большого количества государственных программ (в том числе целевых, как программа инновационного развития), управление на их основе региональным инновационным развитием на базе программно-целевого подхода, когда многие цели, задачи и мероприятия по их реализации представлены размыто, без конкретных измеримых, в плане реализации показателей-критериев, и переход, в этой связи к программно-проектному управлению с комплексом подходов, позволяют преодолеть все указанные недостатки, рассматривать также и риски при реализации комплекса проектов соответствующих программам развития на основе применения оптимизационных методов.

2) Существующие процедуры оценки и управления рисками в основном направлены на отдельный инвестиционный инновационный проект, однако, для программ ИПР такие подходы не достаточны, поскольку имеем дело с комплексом проектов (мегапроекта, состоящий из мультипроектов). Процесс формирования проектов инновационного развития и процесс реализации должен учитывать такую сопряженность рисков проектов, рассматривать их целостно.

3) Оценка инновационных рисков и выявление влияния рисков на экономическое положение регионов, их инновационного развития является сложной многоцелевой задачей. Существующие матрицы минимизации рисков не могут распределять наиболее опасные риски для принятия быстрых эффективных решений. При всем широком круге программ и соответствующих им рисков, в рамках реализации программ инновационного развития, главными остаются риски эффективного расходования выделенных бюджетных средств

и инвестиций, направляемых на достижение целей каждой задачи программы. Это требует соответствующей методологии решения таких задач для анализа их реализуемости, с согласованием целей программ, прогнозирования соответствующих рисков, формирования таких программ с достижением требуемых эффектов и последовательной реализации.

4) Важно рассматривать все уровни программ, согласовать их цели и главное бюджеты и сроки реализации задач и подзадач соответствующих программ (комплекса проектов) на всех уровнях. Следовательно, риски необходимо рассматривать для многоцелевых задач с рассмотрением обязательного вопроса «А кто же будет платить?» и помнить, что «Бюджет ограничен», а главное, что «Время-деньги».

5) При формировании программ развития с учетом рисков необходимо рассматривать задачу минимизации затрат, а также задачи по финансированию. Рассмотрены два случая: 1) комплекс проектов распределяется по держателям каждого проекта, оплата проекта производится самим предприятием, производящим инновационную продукцию; 2) для многоцелевой программы/проекта финансирование идет участием долями всех, кто задействован в реализации заданного комплекса программ развития.

6) В случае многоцелевых программ важно устанавливать ограничения на финансирование проектов с высокими и средними рисками, для чего требуются инструменты формирования таких программ. Рассмотренная в главе методология формирования программ с учетом рисков заключается в том, что при наличии многоцелевых программ применение метода дихотомического программирования при относительно малом количестве проектов, составляющих программу ИРР, и использование метода сетевого программирования для большого числа многоцелевых задач.

7) Система поддержки принятия решений (СППР) в процессе формирования и реализации программ ИРР должна включать в себя все подсистемы, включая процессы формирования программ на основе

комплексной оценки программ ИРР с учетом инновационных рисков и подсистему корректировки программы на основе контроля/мониторинга при их реализации. Эффективность реализации программ ИРР достигается через разработку соответствующего оптимального финансирования и расходования выделенных бюджетов при реализации инновационных проектов соответствующих.

8) Оперативное управление программой при ее реализации включает корректировку проектов и программ с учетом возможных дополнительных потерь ввиду изменения сроков реализации, финансирования, полного расторжения договоров или изменений, появления или исключения новых работ или проектов, которые также повлияют на состав программы. Важными показателями при реализации программ развития являются бюджеты и сроки реализации, а также возникновение задач включения/исключения новых/старых проектов в/из программы развития.

Сформулируем пункты новизны, исходя из рассмотренных в данной главе моделей и методов реализации программ инновационного развития региона, а также на основе выводов по результатам исследования.

1) Предложены модели формирования программ ИРР с учетом рисков, отличающиеся от существующих тем, что в фокус моделирования включаются кроме отдельных проектов разноуровневые программы инновационного развития, при этом обеспечивается согласование проектов разных уровней, принимается во внимание сопряженность рисков таких проектов, вводятся ограничения на финансирование высоко и среднерисковых проектов для многоцелевых программ. Это позволяет их рассматривать системно (целостно) и встраивать анализ рисков в сам процесс формирования программ-проектов инновационного регионального развития на основе применения оптимизационных методов в СППР.

2) В СППР включена предложенная процедура корректировки программ ИРР в зависимости от хода их реализации, отличающаяся от

существующих (рассматривающих изменение одного мероприятия государственной программы) тем, что принятие корректирующих решений при появлении новых проектов и включении/исключении прежних проектов из программы осуществляется на основе ранее сформированной комплексной оценке программы (комплекса проектов) так, чтобы интегральная оценка уточненной программы не уступала предыдущей. При этом учитывается комплексное влияние рисков вновь включаемых проектов на интегральную оценку, что позволяет решать задачи финансирования и своевременной реализации программ. Предлагаемые к использованию методы корректировки программ на основе оптимизационных моделей, позволяют снизить затраты на реализацию программ и повышают эффективность использования выделенных финансовых и временных ресурсов.

Глава 5

Разработка и применение программных инструментальных средств в управлении процессами инновационного развития регионов (на примере программы индустриально-инновационного развития регионов Республики Казахстан)

Усиление потребности перехода к инновационной модели экономики, как условия увеличения темпов роста экономики для улучшения и повышения благосостояния населения, очевидна. Это касается экономик России и Казахстана, и экономик всех постсоветских стран. Это, естественным образом, связано и с имеющимся опытом современной социальной и экономической жизни стран, возглавляющих рейтинги ГИК и ГИИ (развитых), и все более усиливающейся конкуренцией (развитые страны усиленно и планомерно завоевывают рынки развивающихся стран продукцией высокого качества и технологичного уровня), вследствие чего все сложнее становится вход в такие рынки со своей продукцией, что влияет и на уровень жизни и экономику развивающихся стран.

В представленном исследовании рассматриваются проблемные вопросы по разработке механизмов, стимулирующих в регионах инновационную деятельность на основе системного моделирования процессов ФиРПИРР. Реализация такой задачи потребовало перехода к программно-проектному управлению и, на основе новой теории экономических систем, рассмотрения и разработки системных моделей процессов ФиРПИРР. Переход к программно-проектному управлению требует рассмотрения в качестве основных мероприятий комплекса проектов и определение-задание основных критериев инновационного развития, с возможностью их оценивания и, главное, согласующиеся с основными показателями социально-экономического развития регионов, а также согласующиеся с показателями глобальных рейтингов. Решение таких задач

связано с серьезными трудностями, требующими структурных изменений регионального масштаба, как взаимосвязанных субъектов экономики [170; 317; 318; 394]. Реализация таких изменений требует, в свою очередь, предварительного исследования и оценки предлагаемых мероприятий, предполагаемых возможных последствий и рисков, ввиду чего необходимо создание и использование эффективных средств анализа сложных больших систем и выбора путей развития. Для решения такой задачи привлечены методы и инструменты системного анализа: системного моделирования, проектного и сценарного управления и др.

Рассмотрим, на основе краткого анализа, текущее состояние инновационного развития регионов Казахстана, их влияние на инновационное развитие страны в целом с целью выработки рекомендаций по повышению эффективности реализации программ индустриально-инновационного развития регионов, опираясь на исследования и предлагаемые в работе подходы по построению системы поддержки принятия решений, представленных в предыдущих главах настоящей работы.

5.1 Анализ уровня инновационного развития регионов РК

Реализация программ инновационного развития страны и ее регионов направлена на активизацию инновационной деятельности и повышение ее уровня. Такая необходимость повышения уровня инновационной активности в регионах страны определяется неравномерностью и недостаточностью такой деятельности у большинства территориальных образований. Для этого важно провести анализ регионов на предмет их инновационной активности, их инновационной инфраструктуры, которыми на настоящее время оснащены территории-субъекты страны и их эффективность. Однако уровень развития Казахстана в этой области остается недостаточно высоким для построения эффективной инновационной экономики. По данным исследований

международных организаций индекс ГИИ (the Global Innovation Index), проводящихся с 2007 года Казахстан в 2019 году занял 79-е место, немного улучшив свои позиции до 77 места в 2020 году – таблица 5.1.

Примечание – Международная бизнес-школа INSEAD, Корнелльского университета (Cornell University) и Всемирная организация интеллектуальной собственности (World Intellectual Property Organization, WIPO)

Таблица 5.1 – Глобальный инновационный индекс стран ЕАЭС

Страны ЕАЭС	Армения	Казахстан	Кыргызстан	Беларусь	Россия
Годы					
2013	59	84	117	77	62
2014	65	79	112	58	49
2015	61	82	109	53	48
2016	60	75	103	79	43
2017	59	78	95	88	45
2018	68	74	94	86	46
2019	64	79	90	72	46

Источник: составлено автором.

Если же посмотреть динамику составляющих ГИИ субиндексов, то они состоят из коэффициента эффективности инноваций, отражающего отношение показателя субиндекса индекса выпуска к значению субиндекса индекса входа (входные данные об инновациях), показывающего эффективность инновационных показателей.

Субиндекс индекса инноваций (входные данные об инновациях) состоит из пяти основных компонентов, которые охватывают элементы национальной экономики, обеспечивающих инновационную деятельность: (1) институты, включающие инновационную политику, политические условия, законодательную обеспечивающую базу, бизнес среду, обеспечивающей инновационную деятельность, (2) человеческий капитал и исследования, включающие уровень и направленность всех уровней образования, НИР и развитие, (3) инфраструктура, включающая развитие ИКТ, общую инфраструктуру государственных органов, обеспечивающих и поддерживающих деятельность, экологическую стабильность, (4) сложность

рынка, включающую состояние кредитной системы, стабилизации цен, инвестиций, торговли и конкуренции и (5) эффективность бизнеса, включающий уровень кадров умственного труда, уровень инновационных связей между НИИ, университетами и бизнесом, восприятие знаний, использование знаний. Второй субиндекс (индекс производства инноваций или выходные данные инноваций) предоставляет информацию о результатах инновационной деятельности в экономике и содержит два подиндекса: (6) знания и технологии, включает характеристики создания и распространения знаний и технологий, (7) творческие результаты, включают нематериальные активы, инновационные товары и услуги, инновационные коммуникации. Динамика по показателям, характеризующим положение Казахстана в рейтинге ГИИ, представлена в таблице 5.2.

По перечисленным показателям Казахстан в рейтинге ГИИ среди 144 стран занимает приблизительно среднее место, то есть показатели за последние 4 года расположились неравномерно, так с 2016 года (75 место) он ухудшил свои показатели. Причем, коэффициент эффективности инноваций страны очень низкий: в 2018 году составил 111 (125 – у Руанды, и 126 – у Буркина-Фасо, занимающих последнее место и у России – 77).

Все это требует изучения причин такого отставания в инновационном развитии несмотря на то, что за последние годы, начиная с 2010 года в Казахстане реализованы две Программы индустриально-инновационного развития [209; 195], причем бюджет программ составлял масштабные суммы. В результате реализации этих программ сложились определенные основы национальной и региональных инновационных систем.

Проанализируем инновационную активность регионов, для выявления совокупных, а точнее, системных ключевых проблем регионов, которые необходимо учесть при процессах ФиРПИРР и предложения рекомендаций по улучшению реализации программ ИРР.

Таблица 5.2 – ГИИ Республики Казахстан за период с 2016–2019 гг. по субиндексам

Индексы и субиндексы		2016	2017	2018	2019
ГИИ Казахстана		75	78	74	79
I	Коэффициент эффективности инноваций	108	116	111	-
II	Входные данные об инновациях	65	64	55	64
1	Иституты	54	55	52	49
2	Человеческий капитал и исследования	66	71	71	67
3	Инфраструктура.	54	60	61	67
4	Эффективность рынка	92	80	51	69
5	Эффективность Бизнеса	96	87	78	78
III	Индекс производства инноваций (выход инноваций)	90	93	91	92
6	Знания и технологические результаты	83	88	79	81
7	Творческие результаты	99	95	100	102

Источник: составлено автором.

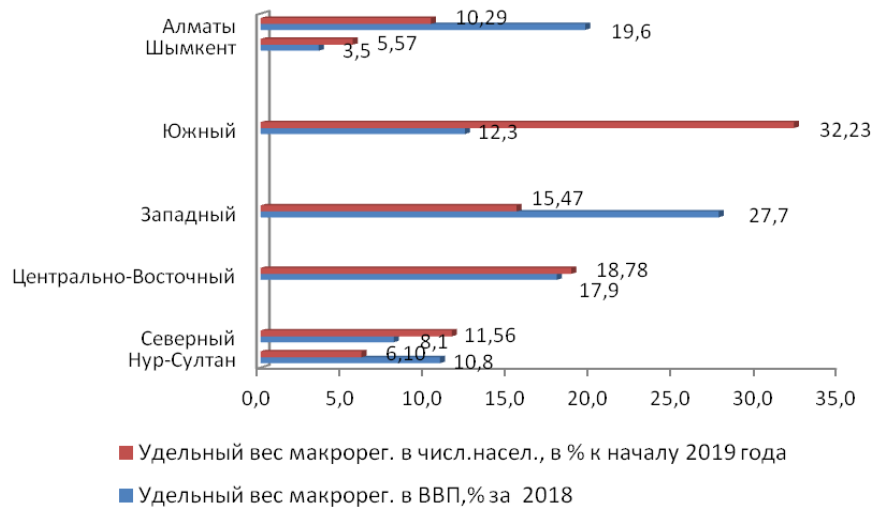
В региональную структуру Казахстана, представленную в таблице 5.3, входят четыре макрорегиона, которые состоят из 14 областей, а также трех городов республиканского значения (хабов) (города-хабы: Нур-Султан, Алматы и с 2018 года вошел город миллионник Шымкент) – рисунки 5.1, 5.2.

Итак, рассмотрим кратко анализ экономического положения регионов [172]. Как можем наблюдать, по данным диаграмм рисунков 5.1 и 5.2, имеются значительные диспропорции в развитии регионов Казахстана, которые естественным образом отражаются и в доле ВРП на душу населения, и на социально-экономическом положении населения регионов.

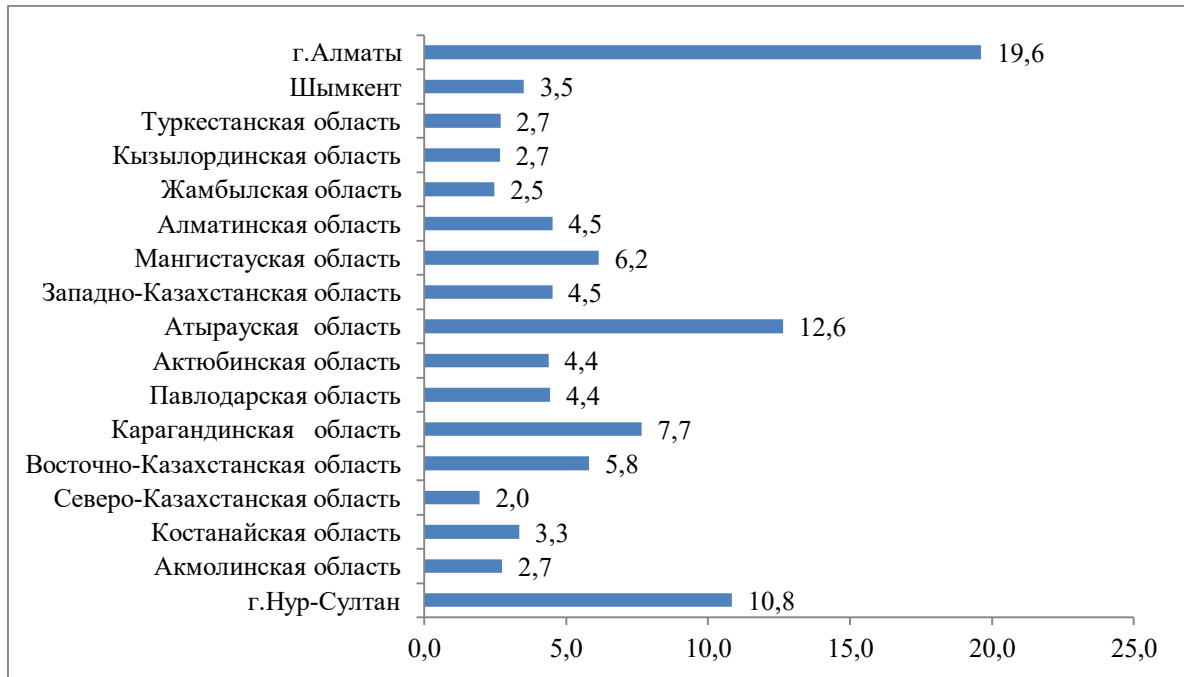
Таблица 5.3 – Показатели доли ВРП в ВВП, доли ВРП на душу населения по регионам и макрорегионам Республики Казахстан

Показатели/регионы	Астана	Северный			Центрально-восточный			Западный				Южный				Алматы	
	Регионы Республики Казахстан (17 регионов – 14 областей и 3 города республиканского значения)																
	г.Нур-Султан	Акмолинская область	Костанайская область	Северо-Казахстанская область	Восточно-Казахстанская область	Карагандинская область	Павлодарская область	Актюбинская область	Атырауская область	Западно-Казахстанская область	Мангистауская область	Алматинская область	Жамбылская область	Кызылординская область	Туркестанская обл.	Шымкент	г.Алматы
Удельный вес макрорег. в ВВП, процентах за 2018 год	10,8	8,1			17,9			27,7				12,3				3,5	19,6
Удельный вес регионов в ВВП, в процентах за 2018 год	10,8	2,7	3,3	2	5,8	7,7	4,4	4,4	12,6	4,5	6,2	4,5	2,5	2,7	2,7	3,5	19,6
Валовой региональный продукт на душу населения за 2018 год, в млн.тенге	3,3	2,3			3,2			5,9				1,3				2,1	6,3
Валовой региональный продукт на душу населения за 2018 год, в тыс.тенге	3,9	2,3	2,4	2,2	2,6	3,4	3,7	3,1	12,1	4,2	5,4	1,4	1,4	2	0,8	2,1	6,3
Численность населения РК по макрорегионам на начало 2019 года	1 136 156	2 154 039			3 498 648			2 882 571,00				6 005 391,00				1 038 152	1 916 822
Численность населения РК по регионам на начало 2019 года	1 136 156	736 735	868 549	548 755	1 369 597	1 376 882	752 169	881 651	645 280	656 844	698 796	2 055 724	1 130 099	803 531	2 016 037	1 038 152	1 916 822
Удельный вес макрорег. в числ.и насел., в процентах к началу 2019 года	6,1	11,56			18,78			15,47				32,23				5,57	10,29
Доля населения по регионам в общей численности РК на начало 2019 года, в процентах	6,10	4,00	4,70	2,90	7,40	7,40	4,00	4,70	3,50	3,50	3,80	11,00	6,10	4,30	10,80	5,60	10,30

Источник: составлено автором по материалам [209].



Источник: составлено автором по материалам [209].
Рисунок 5.1 – Сравнительная диаграмма показателей долей ВРП в ВВП и численности населения макрорегионов Казахстана



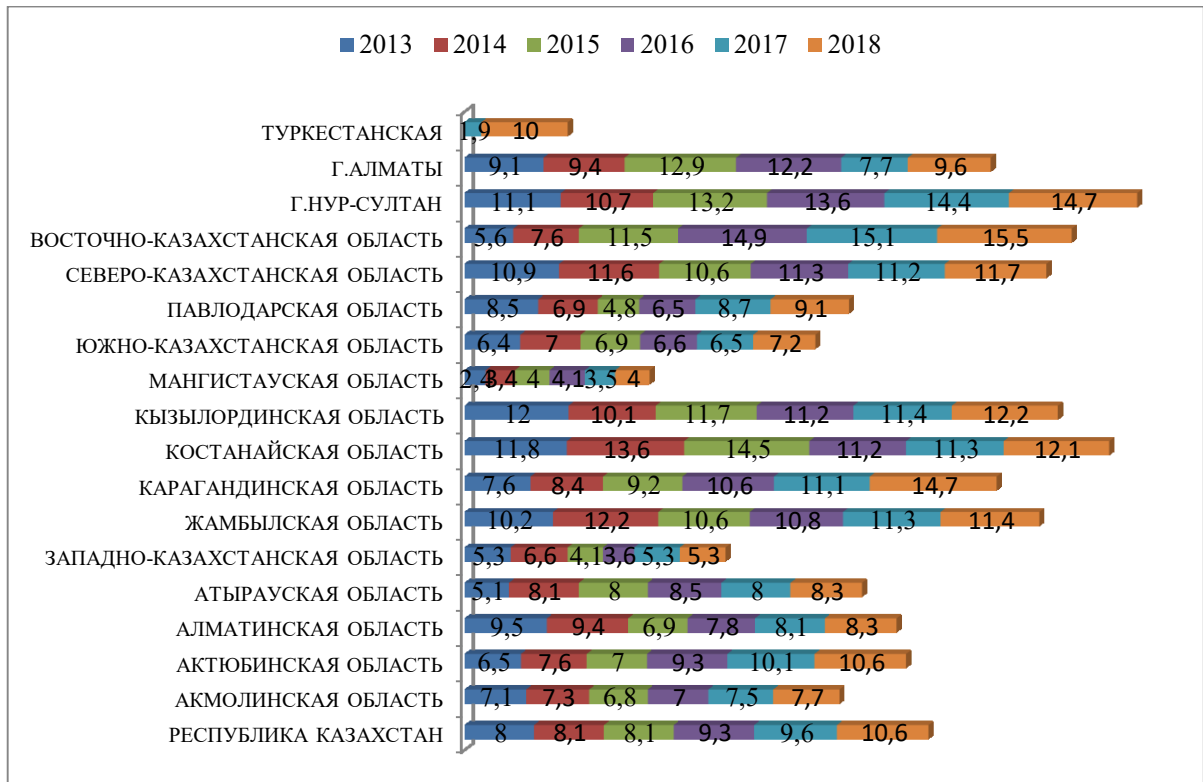
Источник: составлено автором по по материалам [209].
Рисунок 5.2 – Показатели доли ВРП в ВВП по регионам Казахстана за 2018 год

Приблизительно половина жителей страны географически находятся в четырех регионах: Алматинской, Туркестанской по 11%, Восточно-Казахстанской, Карагандинской областях по 7%, и двух городах Алматы и Нур-Султане; соответственно 10% и 6% всего населения, при этом более трети (32%) живут в Южном макрорегионе, на долю которого приходится всего 12,3% ВРП от ВВП. Западный макрорегион дает более четверти ВВП

(27,7%), с населением чуть более 15%. Этот регион является поставщиком сырьевых ресурсов (углеводородов) на внешний рынок. Региональный продукт, составляющий более трети ВВП, приходится на центральные города Алматы (19,6%) и Нур-Султан (10,8%). Самое меньшее количество жителей населяет север Казахстана, где доля регионального продукта в ВВП и на душу населения также самые низкие. Центрально-Восточный макрорегион, который генерирует около пятой части ВВП, занимает второе место среди макрорегионов (17,9% от ВВП).

Описанные диспропорции между регионами и макрорегионами Казахстана имеют устойчивый характер. Они задают специфику экономического взаимодействия между регионами одного макрорегиона и другими регионами. Западный регион, занимающий 3-е место по плотности населения, лидирует по доле в ВВП страны и имеет высокий ВРП в расчете на душу населения. Алматы и Астана лидируют по уровню ВРП на душу населения. Представленные показатели должны быть исследованы и системно изучены проблемы, приводящие к таким диспропорциям в развитии регионов.

Обратимся теперь к другим данным. В таблицах, представленных в приложениях В и Г, даны показатели уровня инновационной активности регионов Казахстана за период с 2003 года по 2018 год и соответствующие этим данным индексы (за базовый год взят 2004 с полными данными) уровня активности. Для более наглядного представления и анализа, ниже рассмотрим уровни активности в области инноваций за последние годы, то есть с 2013 по 2018 годы и индексы (за базовый взят 2013 год) (последние полные данные, имеющиеся в базе Комитета по статистике РК заканчиваются 2018 годом). Они представлены на рисунках 5.3, 5.4 и в таблице 5.4.



Источник: составлено автором по материалам [209].

Рисунок 5.3 – Уровень инновационной активности регионов Казахстана в период за период с 2013 по 2018 годы (в процентах)

Анализ рисунков 5.2 и 5.3 уже показывает несоответствие уровней инновационной активности регионов и их производственной активности (по ВРП). На первый взгляд, регионы, у которых высокий показатель ВРП, имеют больше возможностей и для активизации инновационной деятельности. Однако, если теперь проанализировать индексы инновационной активности макрорегионов и регионов, представленных соответственно на рисунках 5.4 и 5.5, то видно, что северный макрорегион, имея самую низкую долю регионального продукта в ВВП (8,1%), имеет самую высокую динамику индекса инновационной активности. И, наоборот, те макрорегионы, которые имеют высокую долю в ВВП, менее активны в инновационном развитии.

Города Алматы с самым высоким показателем ВРП и Нур-Султан, находящийся на третьем месте по ВРП, после нефтедобывающего региона, имеют отрицательную динамику по исследуемому показателю (г. Алматы)

или невысокую положительную динамику за последние 4 года (г. Нур-Султан).

Таблица 5.4 – Уровень активности регионов Казахстана в области инноваций

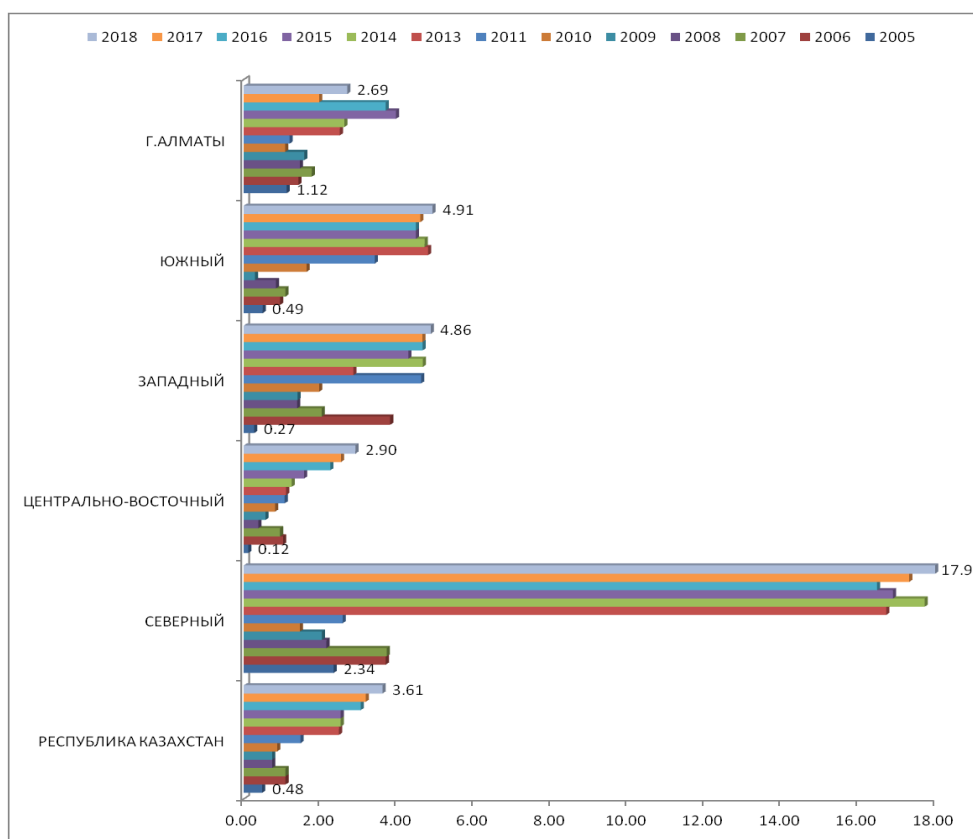
В процентах

Регионы Казахстана		2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Республика Казахстан		1	1,3	1,3	16,3	20	32,5
г.Нур-Султан		1	-3,6	18,9	22,5	29,7	32,4
Северный	Акмолинская область	1	2,8	-4,2	-1,4	5,6	8,5
	Костанайская область	1	15,3	22,9	-5,1	-4,2	2,5
	Северо-Казахстанская область	1	6,4	-2,8	3,7	2,8	7,3
Центрально-Восточный	Восточно-Казахстанская область	1	35,7	105,4	166,1	169,6	176,8
	Карагандинская область	1	10,5	21,1	39,5	46,1	93,4
	Павлодарская область	1	-18,8	-43,5	-23,5	2,4	7,1
Западный	Актюбинская область	1	16,9	7,7	43,1	55,4	63,1
	Атырауская область	1	58,8	56,9	66,7	56,9	62,7
	Западно-Казахстанская область	1	24,5	-22,6	-32,1	0	0
	Мангистауская область	1	41,7	66,7	70,8	45,8	66,7
Южный	Алматинская область	1	-1,1	-27,4	-17,9	-14,7	-12,6
	Жамбылская область	1	19,6	3,9	5,9	10,8	11,8
	Кызылординская область	1	-15,8	-2,5	-6,7	-5	1,7
	Южно-Казахстанская/ Туркестанская область	1	9,4	7,8	3,1	1,6	12,5
г.Алматы		1	3,3	41,8	34,1	-15,4	5,5

Источник: составлено автором по материалам по материалам [209].

Алматинская область, имея среднее по регионам Казахстана значение показателя ВРП, имеет также устойчивую отрицательную динамику индекса инновационной активности. Западный макрорегион, который суммарно дает

почти 1/3 часть ВВП (27,7%) неоднозначен по уровню инновационной активности. Так, если рассматривать индексы, отталкиваясь от базового 2013 года, то положение выглядит у макрорегиона неплохо – рисунок 5.4. Динамика регионов: Актюбинской, Атырауской, Мангистауской – положительная, а Западно-Казахстанской области – отрицательная. Если же проанализировать диаграмму индексов инновационной активности (ИА) регионов Казахстана в период 2005–2018 годы (базовый 2004 год), то видно, что в этом макрорегионе у Актюбинской, Западно-Казахстанской областях довольно низкий показатель ИА, у Мангистауской – устойчивая отрицательная динамика и только в Атырауской области он самый высокий – рисунок 5.5.

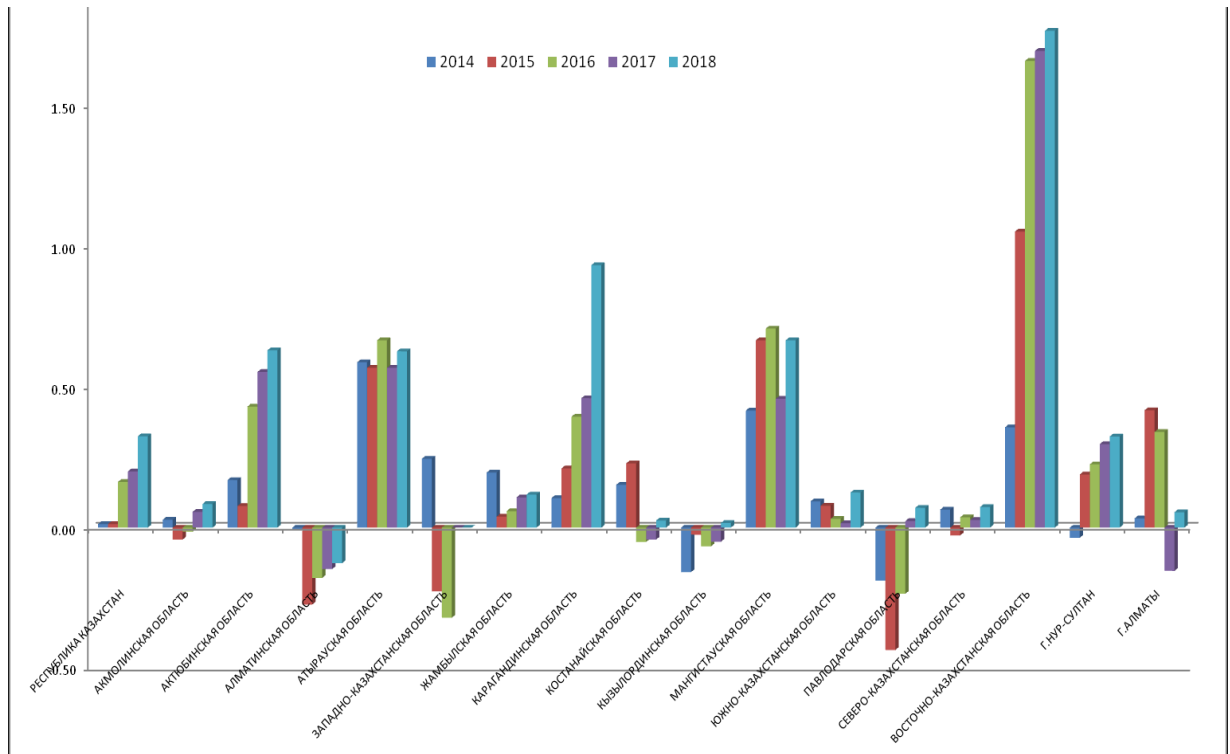


Источник: составлено автором по материалам [209].

Рисунок 5.4 – Диаграмма индексов инновационной активности макрорегионов Казахстана за период 2005–2018 годы (базовый 2004 г.)

Области, входящие в Центрально-Восточный макрорегион в динамике,

за последние годы имеют также неоднозначные характеристики, так, Восточно-Казахстанская область имеет самый высокий индекс ИА, Павлодарская – низкий индекс, а Северо-Казахстанская – отрицательную динамику. И вновь обратимся к анализу индекса, за более длительный период, когда за базовый взят 2004 год – приложение Д – здесь у всех трех областей ровная средняя динамика.



Источник: составлено автором по материалам [209].

Рисунок 5.5 – Диаграмма индексов инновационной активности Регионов Казахстана за период с 2014 по 2018 годы

Таким образом, у регионов с самым низким уровнем ВРП – Северо-Казахстанской, Жамбылской низкая, но положительная динамика, у Кызылординской – отрицательная при рассмотрении показателя за последние 5 лет. Однако, если рассматривать индекс ИА, начиная к уровню 2004 года, показанные в приложении Е, то у названных регионов самая высокая активность, после Атырауской.

Таблица 5.5. – Темпы роста производства инновационной продукции и валового регионального продукта (ВРП) (базовый-2006 год)

В процентах

Показатель Регион	ТР ИП 2007 г.	ТР ВРП 2007 г.	ТР ИП 2008 г.	ТР ВРП 2008 г.	ТР ИП 2009 г.	ТР ВРП 2009 г.	ТР ИП 2010 г.	ТР ВРП 2010 г.	ТР ИП 2011 г.	ТР ВРП 2011 г.	ТР ИП 2012 г.	ТР ВРП 2012 г.	ТР ИП 2013 г.	ТР ВРП 2013 г.	ТР ИП 2014 г.	ТР ВРП 2014 г.	ТР ИП 2015 г.	ТР ВРП 2015 г.	ТР ИП 2016 г.	ТР ВРП 2016 г.	ТР ИП 2017 г.	ТР ВРП 2017 г.	ТР ИП 2018 г.	ТР ВРП 2018 г.
Республика Казахстан	1	26	-0,27	0,57	-0,44	0,67	0	1,14	0,66	1,77	1,43	2,04	3,7	2,52	1,59	2,88	1,67	3	2,07	3,6	6,1	4,32	7,07	5,05
Акмолинская	29	60	-0,87	0,88	-0,97	1,06	-0,78	1,31	-0,7	2,17	-0,4	2,15	-0,4	2,76	-0,02	3,13	-0,65	3,41	-0,16	4,29	-0,52	5,11	0,06	5,69
Актюбинская	86	31	1,25	0,69	-0,31	0,65	0,7	1,27	2,02	2,02	0,13	2,4	0	2,57	0	2,73	0	2,42	2,34	3,01	6,55	3,53	7,73	4,24
Алматинская	-14	35%	0	0,66	0	0,89	-0,9	1,44	-0,52	2,03	0,28	2,54	0,71	3,26	0,87	3,68	0,93	3,84	1,14	4,36	1,42	5,05	1,74	5,84
Атырауская	0	13	-0,18	0,64	0	0,8	0	1,6	0	2,47	2,3	2,3	17,18	2,64	0	2,97	0	2,85	0	3,75	0	4,44	0	6,15
Западно- Казахстанская	21	21	0	0,61	-0,6	0,61	0	1,05	12,26	1,65	0,72	2,44	7,69	2,48	0	2,88	0	2,34	0	2,97	10,41	3,56	12,62	4,45
Жамбылская	39	39	3,01	0,69	0,36	0,82	-0,42	1,32	6,42	2,3	11,36	2,96	10,4	3,56	18,11	4,1	12,2	4,28	22,08	5,15	34,14	6,03	38,86	6,97
Карагандинская	-37	24	-0,73	0,59	-0,75	0,64	-0,75	1,03	-0,76	1,59	-0,51	1,65	-0,13	1,84	-0,52	2,14	-0,48	2,37	-0,38	3,02	-0,29	3,64	-0,21	4,13
Костанайская	45	45	4,45	0,82	1,8	0,87	1,21	1,21	15,11	1,93	39,1	1,97	51,21	2,48	71,02	2,6	52,37	2,56	57,95	2,93	118,4	3,78	159,3	4,34
Кызылординская	0	37%	0	0,88	0	0,76	0	1,36	0	2,13	0,67	2,49	0	3	0	2,79	4,11	2,2	0	2,6	0	2,93	0	3,53
Мангистауская	16	27	-0,16	0,84	0	0,87	0	1,5	0	2,14	-0,46	1,97	0	2,49	0	3,07	0	2,58	0	3,15	0	4,55	0	5,4
Южно- Казахстанская	-56	44	-0,73	0,73	-0,16	1,19	-0,12	1,85	2,02	2,57	3,41	3,41	6,78	4,06	7,71	4,66	8,11	4,92	9,13	5,59	22,16	6,53	0	8,05
Павлодарская	28	28	26,37	0,87	24,51	0,87	48,86	1,23	57,12	2,29	72,47	2,29	62,4	2,8	61,99	2,78	0	2,76	0	3,27	135,7	4,13	177,3	4,94
Северо- Казахстанская	-66	35	0,13	0,7	-0,01	0,71	-0,01	0,97	-0,53	1,81	1,15	1,87	4,28	2,17	4,6	2,36	1,95	2,53	2,23	2,88	2,92	3,7	3,26	4,12
Восточно- Казахстанская	89	30	-0,61	0,45	-0,49	0,6	0,01	1,02	1,64	1,64	6,49	1,94	6,62	2,35	5,75	2,71	0,71	2,76	3,13	3,54	6,04	4,16	12,26	4,84
Туркестанская	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
г.Нур-Султан	0%	19	0	0,35	0	0,43	0	0,85	-0,25	1,24	0,84	1,77	35,4	2,64	41	3,2	32,5	4,03	32,89	4,08	59,35	5,03	45,71	6,01
г.Алматы	-12	18%	0,3	0,3	-0,3	0,4	0,29	0,73	0,07	1,14	0,26	1,52	0	2,14	0	2,58	0	3	0	3,66	0	4,23	0	4,34
г.Шымкент	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Источник: составлено автором по материалам [209].

В таблице 5.5 представлены динамика темпов роста выпуска инновационной продукции (ИП) и темпов роста валового регионального продукта (ВРП) (за базовый взят 2006 год, т. к. до этого года у некоторых регионов были нулевые значения выпуска ИП. Здесь как видим, в Костанайской области самый высокий показатель темпов роста ИП, хотя регион характеризуется самой низкой долей ВРП. В этот ряд входит также и г. Нур-Султан. Это объяснимо и связано с тем, что в связи с переносом столицы здесь дислоцируются все административные учреждения, идут многочисленные стройки, а также связано с проведением в 2017 году Международной специализированной выставки ЭКСПО-2017, что требовало и соответствующей деятельности по строительству и подготовке мероприятий, в том числе, и инновационных.

Диспропорции в социально-экономическом развитии регионов вызывают и существующие дисбалансы в бюджетировании регионов. У 75% регионов страны имеются проблемы с финансированием развития, вследствие недостаточности собственных средств. Это отразилось и на снижении расходов на технологические инновации.

По данным Евразийской экономической комиссии последние четыре года наблюдается отрицательная динамика (4467\$ млн. США в 2016 году и 1401\$ млн. в 2019 году, при этом по данным Комитета по статистике РК только 2100 (7,5%) из 28000 предприятий внедряли технологические инновации, в основном за счет собственных средств-82% и только 7,8% из бюджета, остальные суммы составляют заемные средства). Это значительно меньше, чем в странах ЕАЭС, таких как Российская Федерация, Беларусь, которые увеличивали аналогичное финансирование, соответственно до 28 и 20 процентов.

Экономика Казахстана относится, большей частью, к экспортно-ориентированной экономике. Основная системообразующая отрасль, как известно, это нефтегазовая отрасль, охватывающая полностью западный

макрорегион, а также частично юг и восток страны. Отсюда и происхождение высокой доли валового регионального продукта этих регионов в ВВП в западных территориях.

Но и в этой отрасли свои проблемы, связанные известными падением спроса на углеводороды на мировом рынке и перепадами цен, при этом трудно идет развитие обрабатывающей отрасли из-за системных структурных диспропорций в экономике, что тормозит развитие, несмотря на масштабную поддержку со стороны государства в виде финансирования государственных программ, о чем свидетельствует и представленный анализ инновационной активности регионов. Кроме того, регионы Восточно-Казахстанская, Карагандинская и Павлодарская относятся к промышленным богатым с природными минерально-сырьевыми ресурсами, в связи с чем имеют не высокую, но устойчивую среднюю по стране долю в ВВП.

Развитие инновационной инфраструктуры, как важной определяющей прогресс инновационного развития в целом, стимулируя проникновение науки в производство и образование связей в инновационной среде, активность секторов экономики и привлечение инвестиций (национального частного капитала и иностранных), зависит от общего экономического уровня, придавая ей дальнейшую положительную динамику.

Инновационная инфраструктура РК строится на программах инкубации и акселерации, целевом финансировании в виде грантов на инновации и коммерциализацию; развитии инновационных кластеров; специализированных технологических платформах по отраслям экономики; программах поддержки предпринимательства; двухуровневой системе технопарков (национальные и региональные); специальных экономических и промышленных зон. Несмотря на развитую, за годы независимости инновационную инфраструктуру Казахстана и ее регионов, основные составляющие которой представлены в приложениях Ж и И, эффективность реализации программ инновационного развития остается невысокой. Как

отмечалось выше, в рейтинге ГИИ последовательно из года в год позиция либо снижается, либо незначительно увеличивается к предыдущему году, сохраняя тенденцию к снижению.

Представленный краткий анализ, свидетельствует о системных проблемах в инновационном развитии регионов. В работе, в результате исследования с системных позиций, региональных проблем инновационного развития, предложены модели и механизмы выработки соответствующих моделей управления на основе системы поддержки принятия решений при формировании программ инновационного развития для достижения их эффективной реализации с переходом к программно-проектному управлению государственными программно-целевыми документами развития. При этом, исходя из анализа инновационной активности и результатов программ инновационного развития страны, реализованных к настоящему времени, в соответствии с выводами главы 1, можем отметить, что существующие методы и подходы в управлении ИРР, в том виде, в каком применяются на современном этапе, недостаточно эффективны для реализации мер предлагаемых государственными программами [161; 175; 288; 319; 320; 395; 396]. Принципиально новый подход и концепция для процессов формирования и реализации программ, а также к самой разработке стратегических программных документов, предлагаемые в данной работе, направленные на изменение управления такими процессами, основанные на изначальной ориентированности на результативность, посредством четко, математически обоснованно сформулированных задач, целей, критериев управления и оптимизационных методов их решения.

Анализ также подтверждает необходимость новой парадигмы инновационного развития и важности комплексного подхода к управлению ИРР и принципиальной необходимости встраивания и увязывания инновационного развития в определяющие подсистемы экономической системы. Новая трехвекторная *парадигма инновационного развития*

по направлениям: технологические инновации, валютно-финансовые и социально-политические (управленческие) инновации, призвана учитывать взаимозависимости между структурными составляющими экономики в процессе инновационного развития и системно целостно рассматривать ИРР, для устранения диспропорций в развитии регионов и эффективного использования выделенных на реализацию программ бюджетных средств и инвестиций.

Анализ темпов роста инновационной деятельности, в частности, выпуска инновационной продукции в разрезе регионов, темпов роста ВРП и ВВП, подтверждает вывод о прямой связи инновационного развития и темпов роста экономики.

Для успешной реализации ГПИИР необходимо совершенствовать управление ФиРПИИР.

5.2 Методология перехода к программно-проектному управлению ГПИИР

Для практического применения методологии комплексной оценки при формировании программ инновационного развития рассмотрим стратегические и программные документы развития страны и регионов Казахстана.

На рисунке 1.10 главы 1 работы дана иерархия стратегических и программных документов развития страны и регионов Казахстана, их методологическая взаимосвязь.

Ниже, на рисунке 5.6 и 5.7 представлены государственные и целевые программы, а также их задачи. Задачи каждой программы связаны друг с другом, что свидетельствует о необходимости рассмотрения их в комплексной взаимосвязи, вместо автономной реализации каждой программы.



Источник: составлено автором по материалам [159; 160; 198; 200; 202–204].
 Рисунок 5.6 – Государственные программы развития Казахстана и их задачи



Источник: составлено автором по материалам [159; 160; 198; 200; 202–204].
 Рисунок 5.7 – Государственные целевые программы развития Казахстана и их задачи

Среда реализации ГПИИР и меры государственной поддержки представлены на рисунке 5.8. Реализация ГПИИР осуществляется при поддержке, координации и сопровождении государства через нормативно-правовые акты (НПА), обеспечивающих правовую основу ее реализации, различных программ, созданием инновационной инфраструктуры (среды функционирования), которые подробно представлены в приложениях Ж и И, описанные в параграфе 5.1.



Источник: составлено автором.

Рисунок 5.8 – Среда реализации ГПИИР - меры государственной поддержки

На рисунке 5.9 дана логико-структурная схема действующего подхода к управлению ГПИИР, базирующегося на программно-целевом управлении, то есть процессном. В программе объявлены также и разработка проектов, однако, эти проекты носят номинальный характер, не имеющего ничего общего с проектным управлением и его подходами.

Итак, здесь четыре основные задачи, перечисленные и представленные на рисунке 5.7. Анализ самой программы свидетельствует о тех проблемах, которые характеризуют программно-целевой документ. Комплекс основных мероприятий и оценочные индикаторы размыты. Целевыми индикаторами определены следующие: «1) реальный рост производительности труда в обрабатывающей промышленности в 1,6 раза к уровню 2018 года; 2) рост объема экспорта обрабатывающей промышленности в 1,9 раза к уровню 2018 года; 3) индекс физического объема инвестиций в основной капитал обрабатывающей промышленности в 1,6 раза к уровню 2018 года; 4) увеличение количества действующих предприятий обрабатывающей промышленности на 1000 человек экономически активного населения в 1,5 раза к уровню 2018 года; 5) повышение индекса экономической сложности (Гарвард) с 78 до 55 места (уровня с -0,31 балла до 0,14 балла)» [171]. При этом отмечается, что «цель и целевые индикаторы соответствуют Стратегическому плану развития Республики Казахстан до 2025 года» [200], что показывает взаимосвязь документов. Также отметим, что для реализации объявленных в программе задач, представлены подзадачи. Каждая подзадача имеет свои показатели прямых результатов. К примеру, Подзадача «Технологическое развитие и цифровизация отраслей обрабатывающей промышленности» напрямую связана с «Программой цифровизации Казахстана» [172].

Рассмотрим структуру плана мероприятий по реализации Программы согласно рисунка 5.9. Здесь указаны целевые индикаторы, уже перечисленные выше, то есть указан процент роста того или иного показателя по отношению к 2018 году, далее идут «наименование мероприятий, единица измерения, форма завершения, сроки исполнения, ответственные за исполнение, в том числе по годам, источники финансирования, код бюджетной программы» [171].

При этом мероприятия по реализации, также не конкретны, к примеру, их трактовка выглядит так: «Предоставление мер государственной поддержки, направленной на повышение производительности труда, Предоставление мер



Источник: составлено автором, по материалам [171].

Рисунок 5.9 – Логико-структурная схема действующего подхода к управлению ГПИИР Казахстана

государственной поддержки по продвижению отечественных обработанных товаров, работ и услуг на внутреннем рынке, Финансирование проектов ГПИИР» [171] и т.д., по которым ежегодно будет проходить финансирование.

Таким образом, всего 100 пунктов плана мероприятий, разбитых по подзадачам, у каждой задачи есть определенные показатели результатов, тоже довольно общие, на основе которых затем, определяется выполнение целевых индикаторов.

За реализацию ГПИИР отвечает Министерство индустрии и инфраструктурного развития РК. Непосредственными исполнителями и ответственными за исполнение комплекса плана мероприятий являются различные ведомства, центральные и местные исполнительные органы и организации, такие, как Национальная палата предпринимателей РК «Атамекен», Министерство сельского хозяйства РК, акционерное общество Национальный управляющий холдинг «Байтерек», Министерство труда и социальной защиты населения РК, Министерство индустрии и инфраструктурного развития РК, Министерство финансов РК, Комитет государственных доходов Министерства финансов РК, Центр исследований прикладной экономики, Министерство иностранных дел РК, Министерство торговли и интеграции РК, Министерство национальной экономики РК, Комитет по статистике Министерства национальной экономики РК, Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК, Министерство энергетики РК, акционерное общество Казахстанский центр индустрии и экспорта «QazIndustry», администрации (акиматы) областей, городов Нур-Султана, Алматы и Шымкента.

Анализ отчетов за предыдущие годы по реализации аналогичных программ, показывает, что отчеты также формируются по шаблону с указанием плановых и фактических сумм на реализацию тех или иных мероприятий. Сами проекты, их расчеты и эффективности проектов не предоставляются (на сайтах региональных структур и ведомств открытых данных не найдено).

Финансирование новой ГПИИР составляет порядка 780 797,1 млн тенге [171]. Это около 1 815 млн долларов США на 5 лет действия Программы.

Для более прозрачной, эффективной реализации и расходования бюджетных средств выделенных для Программы, системного рассмотрения и достижения требуемых результатов, в работе предложена СППР, состав ее блоков по формированию и реализации программ инновационного развития регионов. Построение СППР базируется на новой теории экономических систем, в соответствии с предлагаемым трехнаправленным вектором развития, учитывающем продуктивность используемых ресурсов, математическое представление направлений роста и на методологии комплексной оценки инновационного развития регионов.

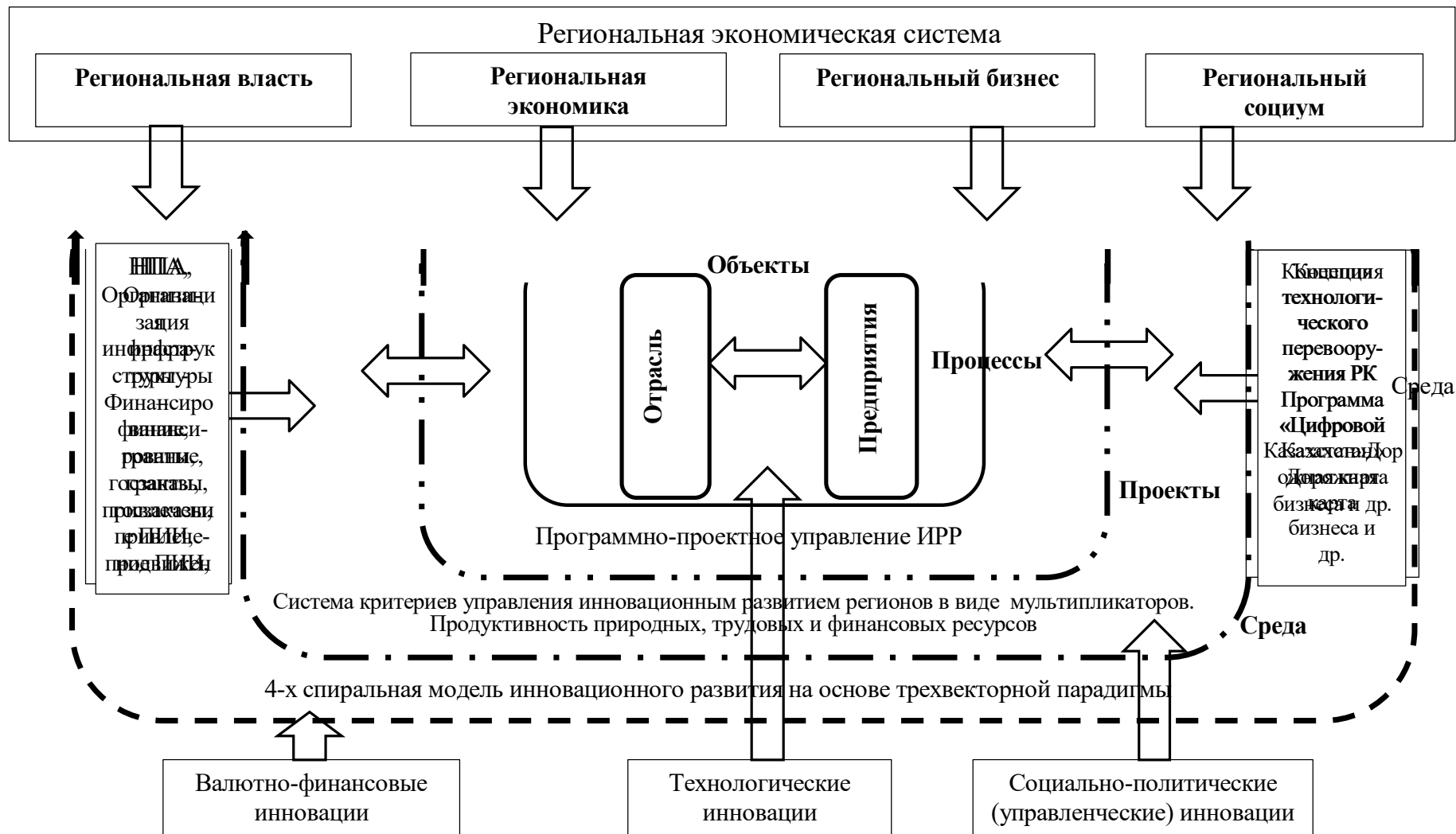
Таким образом, в современных условиях управление региональным инновационным развитием, является важной стратегической компонентой социально-экономического развития регионов. Разработка стратегии социально-экономического развития связана с формированием и реализацией долгосрочных программ развития страны и ее регионов, в том числе, инновационного развития. Сформированная программа задает основную деятельность региональных органов власти по управлению региональными структурами с целью по ее реализации. Сам процесс управления инновационным развитием региона включает в себя, собственно, предварительный комплексный анализ и прогноз развития, формирование программы развития, управление реализацией программы.

Эффективная реализация программы инновационного развития страны и ее регионов предполагает разработку системы поддержки принятия решений (СППР), а управление, как отмечалось выше, основано на программно-проектном подходе. Базируясь на программно-проектном подходе управления инновационным развитием регионов и трехвекторной парадигме инновационного развития, представим общий подход к построению СППР и ее составляющих.

Во-первых, СППР, предназначенная для управления формированием и реализацией стратегической программы развития, должна быть многозадачной.

Информационная *среда* – сложная, многоуровневая, поскольку информация относится к *объектам* различного уровня (страна-регионы-отрасли-предприятия), что требует обеспечения сбора и анализа большого потока исходной информации (данных), должны учитываться многоцелевой и многокритериальной характер происходящих *процессов-задач* – принимаемые решения и результаты должны одновременно оцениваться по совокупности критериев-показателей формируемых *проектов*, с удовлетворением целей нескольких задач в рамках одной программы-*мегапроекта*, либо и во взаимосвязи с другими государственными программами.

Предлагаемая трехвекторная парадигма инновационного развития в трех направлениях: в реальном, финансовом и социально-политическом, предполагает развитие соответственно технологических, валютно-финансовых, социально-политических (управленческих), инноваций. При этом есть системная основа для названных направлений. На рисунке 5.10. представлена четырехспиральная модель по названным трем направлениям (векторам) инновационного развития, где, в отличие от существующего подхода модели тройной спирали, фокусирующейся, главным образом, на развитии инновационного сектора региональной экономики (технико-экономическая модель) и базирующейся на объектах «государство-предприятия-университеты», предлагаемая модель базируется на парадигме трехвекторного инновационного развития. Модель, позволяет рассматривать инновационное развитие как комплексные взаимосвязанные согласованные изменения в технологической, валютно-финансовой и социально-политической (в т.ч. управленческой) направлениях и выработать оптимальные решения в рамках кибернетического контура, для региональной экономической системы «власть-экономика-бизнес-среда».



Источник: составлено автором.

Рисунок 5.10 – Представление экономической системы региона в виде четырехспиральной модели инновационного развития на основе трехвекторной парадигмы

Итак, рассмотрим методологию перехода к программно-проектному управлению, логико-структурная схема такого перехода представлена на рисунке 5.11. Согласно описанной в главах 2-4 методологии, необходимо комплекс мероприятий по каждой задаче представить в виде соответствующих проектов их реализации с полной характеристикой проектов по требуемым ресурсам, то есть с держателями – ответственными за проекты-программы, исполнителями, временными ресурсами, финансированием и с соответствующим комплексом. Как уже отмечалось, для решения многокритериальных и многоцелевых задач, к которым относятся программы развития (с широким набором показателей и направлений развития), применяем метод комплексного оценивания развития, начальным шагом которого является оценивание проектов программ и их приоритетов.

Оценивание по дискретной шкале оценок по каждому критерию осуществляется экспертами, профессионалами каждого направления, по предварительной оценке, эффективности каждого проекта по 4-х балльной шкале [295]. Рассмотрение приоритетов и их формирование, должно осуществляться лицами, принимающими решения на высшем уровне (например, главы администрации, заместители и т.д.).

Для того, чтобы продемонстрировать предлагаемую методологию подбора критериев, согласующихся и с показателями исследуемой программы и с показателями других программ регионов, рассмотрим уже данный выше пример подбора критерия, по соответствующему показателю, который был дан в главе 2. Повторим его здесь.

По задаче «Увеличение промышленных мощностей посредством стимулирования развития базовых производств и реализации стратегических проектов», в плане мероприятий есть показатель результатов «Реальный рост валовой добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности к уровню 2018 года» [171], в качестве критерия определим ВДС в валовом региональном продукте.

По задаче «Углубление индустриализации путем повышения потенциала индустриального предпринимательства», показатель результатов «Объем производства малого и среднего предпринимательства в обрабатывающей промышленности» [171], определим в качестве критерия объем произведенной продукции обрабатывающей промышленности.

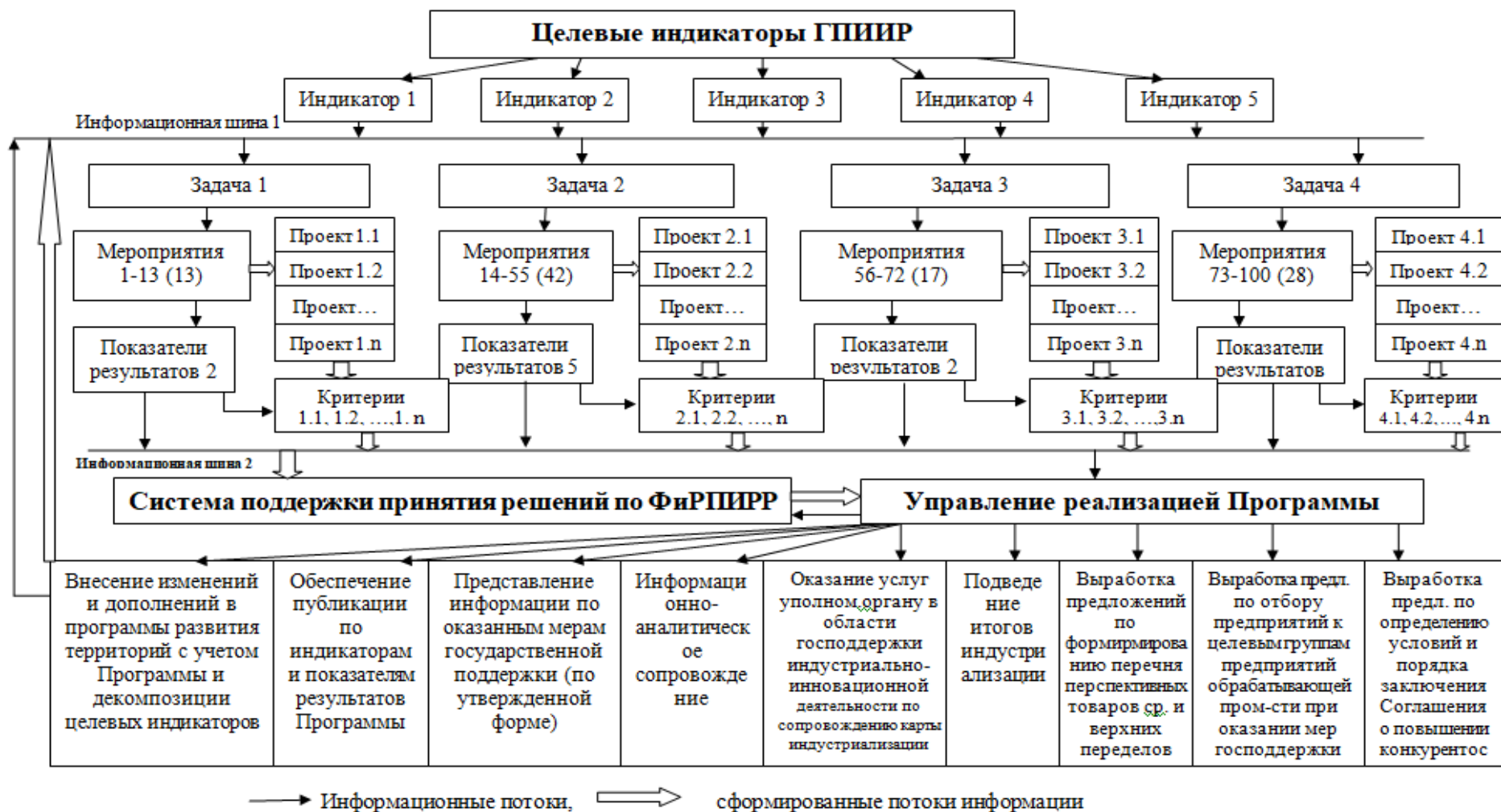
По задаче «Технологическое развитие и цифровизация отраслей обрабатывающей промышленности», показатель результатов «Доля инновационно-активных предприятий обрабатывающей промышленности» [171], в качестве критерия определим привлечение иностранных инвестиций в предприятия обрабатывающей промышленности.

По задаче «Увеличение объемов производства и расширение номенклатуры обработанных товаров, пользующихся спросом на внутреннем и внешних рынках» [171], показатель результатов «Объем экспорта товаров средней и высокой технологической сложности», в качестве критерия определим экспорт товаров средней и высокой технологической сложности.

Это только пример подхода к выбору критериев. Он может быть выбран профессионалами и затем оценен экспертами.

Это самый трудоемкий и ответственный процесс, важный для реализации всей программы и дающий возможность увязать их со всеми остальными программами.

Итак, идем дальше. После того как проекты разработаны (их будет $N=1n+2n+3n+4n$ проектов) и критерии развития по каждой задаче выбраны экспертами, которыми произведена их оценка, данные поступают в систему поддержки принятия решений (СППР), где формируются матрицы оценок проектов).



Источник: составлено автором, по материалам [171].
 Рисунок 5.11 – Логико-структурная схема перехода ГПИИР к программно-проектному управлению на основе СППР

Далее в блоке СППР получаем решение задачи формирования согласованной программы инновационного развития регионов на основе оптимизации множества проектов, соответствующих совокупности государственных стратегических и целевых программ (в случае, если СППР снабдить полным пакетом государственных программ и соответствующих им оцененных экспертами. Такую оптимизацию осуществляет методология формирования интегральной оценки уровня инновационного развития региона. Таким образом, по предлагаемой в работе методологии, происходит комплексная оценка инновационного развития региона, отраслей и предприятий, а также выработка стратегий развития, то есть комплекса программ развития, состоящих из выбранных проектов, в частности, их может оказаться меньше изначального числа N , с учетом многоцелевых и многокритериальных проектов и с учетом рисков проектов. Сформированные комплексы проектов – программы, согласующиеся друг с другом и с другими программами, передаются в центр управления проектами-программами развития, согласно которым далее идет их реализация. В случае необходимости СППР получает новые проекты, которые также анализирует и выдает скорректированную программу развития. Как ранее отмечалось, в СППР должны быть включены процессы формирования программ на основе комплексной оценки программ ИРР с учетом инновационных рисков и подсистема корректировки программы на основе контроля/мониторинга при их реализации.

Эффективность реализации программ ИРР достигается через разработку соответствующего оптимального финансирования и расходования выделенных бюджетов при реализации инновационных проектов. Важными показателями при реализации программ развития являются бюджеты и сроки реализации, а также возникновение задач включения/исключения новых/старых проектов в/из программы развития.

Оперативное управление программой при ее реализации включает

корректировку проектов и программ с учетом дополнительных потерь за счет изменения временных рамок, изменения финансовых ресурсов, договорных обязательств, работ, входящих в проекты, как включение новых, исключение старых и др. [229]. Предложенные в главе 4 модели для формирования программ с учетом рисков, отличающиеся от существующих подходов к анализу рисков проектов тем, что рассматриваются разноуровневые программы инновационного развития, для которых определяются показатели - критерии, согласуют проекты разных уровней, учитывая сопряженность рисков таких проектов, что позволяет их рассматривать системно (целостно) и встраивать в сам процесс формирования программ-проектов инновационного развития.

5.3 Структура и основные функции системы поддержки принятия решений, предназначенной для управления инновациями в регионе

Характеристика информационных ресурсов, предназначенных для управления инновациями в регионе

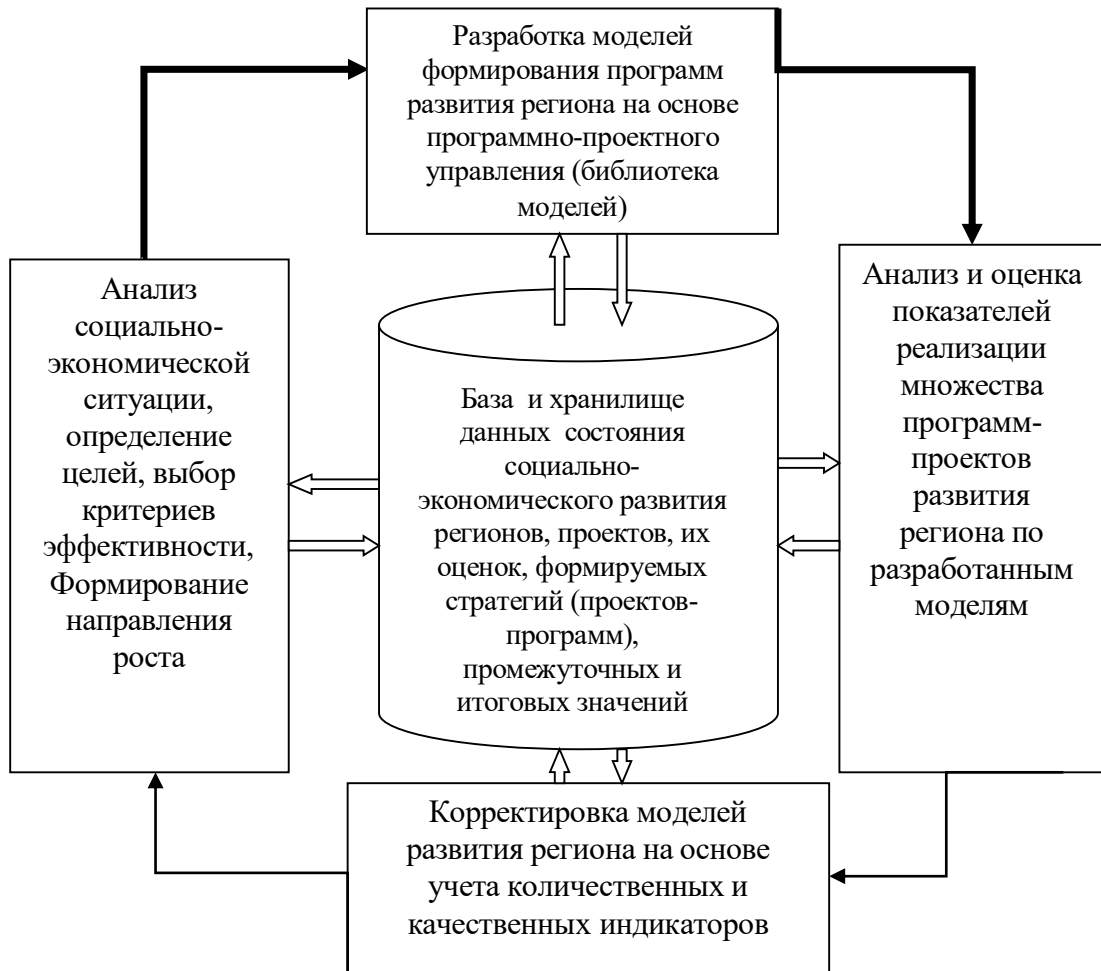
Разрабатываемая СППР должна обеспечивать возможность оценить альтернативные решения по выбранным критериям. Для этого необходимы соответствующие экспертные и математические инструменты интеллектуального, анализа данных и моделирования.

На основе концептуальной модели программно-проектного управления регионом – рисунок 2.3, базирующейся на методологии проектного управления рассмотрим состав и структуру системы поддержки принятия решений для реализации ГПИИР.

Как отмечалось выше, «проектное управление имеет ряд особенностей, отличающих его от программно-целевого, он нацелен на конкретный результат, с возможностью оценки степени личного вклада каждого участника проекта, эффективности осуществленных работ, оптимизации управленческих

процессов и взаимодействия между всеми участниками проекта» [229].

Основные этапы цикла аналитического системного моделирования развития регионов представлены на рисунке 5.12.



Источник: составлено автором.

Рисунок 5.12 – Цикл аналитического системного моделирования развития регионов в СППР

Он состоит из блоков:

- базы данных состояния социально-экономического развития регионов, проектов, их оценок, формируемых стратегий (проектов-программ), промежуточных и итоговых значений индикаторов, библиотеки моделей по формированию программ;

- анализа социально-экономической ситуации, определения целей, выбора критериев эффективности, формирования направлений роста;

- разработки моделей формирования программ развития региона на основе программно-проектного управления;
- анализа и оценки показателей реализации множества программ-проектов развития региона по разработанным моделям;
- корректировки моделей развития региона на основе учета количественных и качественных индикаторов.

База данных должна содержать все показатели развития региона и данные по ресурсам региона: данные о населении L , производительности труда A , эффективности и рентабельности η , объеме материального производства K , состоянии научных исследований, отражающиеся в показателях технологического развития W , о межрегиональных и международных экономических связях H , по которым формируется вектор состояния z_t и z_{t+1} модели управления, по формуле (2) параграфа 2.3 работы.

Блок анализа социально-экономической ситуации, определения целей, выбора критериев эффективности, формирования направлений роста. Здесь формируются z_{t+1} модели управления, по формуле (4).

По формуле (5) определяется область допустимых управленческих воздействий U , представляющая собой произведение множеств U_i для каждой i -ой компоненты вектора управления.

Система ограничений модели определяется по формуле (6) с границами периода рассмотрения T и φ – вектором ресурсных ограничений программ развития.

В зависимости от множества возможных управленческих решений, ограничений, структуры управления, динамики и с использованием методов прогнозирования определяются области роста и управления. Инновационное развитие определено в работе как темпы роста, то есть повышение валового регионального продукта, в этих условиях система управления нацелена на расширение зоны роста P_t . Контроль развития системы в «зоне роста» осуществляется при помощи вектора выходных величин компоненты

вектора ut , сюда относятся величина и структура регионального дохода Y , элементы регионального богатства N_R , а также показатели, отражающие благосостояние населения V , определяющиеся уровнями производительности труда и экономической эффективности производства, объемом и эффективностью внешней торговли и др.

Развитие представленной модели системы в установленной зоне роста P_t описывается выражением (7).

Системная модель управления состоит из следующих 3-х уравнений роста и ограничений (8–10).

Функции траектории развития, позволяющие достичь увеличения ВРП, имеют общую форму (11).

На основе применения кибернетической модели и алгоритмов управления развитием системная модель поддерживает режим оптимального управления (12).

Траектория оптимального, сбалансированного и пропорционального роста характеризуется зависимостями, согласно (13) и (14).

Также, здесь рассчитываются системы критериев управления в виде мультипликаторов инновационного развития региона, как интегральных показателей развития: научно-технологического потенциала (НТП) по формуле (44), общественно-экономического потенциала (ОЭП) по формуле (47) и социально-политического потенциала (СПП) по формуле (49).

Блок разработки моделей формирования программ развития региона на основе программно-проектного управления. Здесь на основе методологии комплексной оценки по моделям формируются программы инновационного развития на базе комплекса проектов по направлениям развития, методология представлена в главах 3 и 4 в соответствующих параграфах 3.3, 3.4, 3.5, 4.1.

Блок анализа и оценки показателей реализации множества программ-проектов развития региона по разработанным моделям. Здесь формируются промежуточные и итоговые результаты реализации программ

инновационного развития. Идет анализ и сравнение результатов достижения показателей – критериев реализации проектов-программ, формирование расчетных и достигнутых индикаторов выполнения программы развития.

Блок корректировки моделей развития региона на основе учета количественных и качественных показателей – критериев реализуемых проектов. В случае необходимости, на основе данных из базы данных по показателям проектов осуществляется корректировка. Предложенные в работе математические методы и системные модели задач оперативного управления программами позволяют учитывать затраты на включение и/или исключения проектов из программы и снизить затраты на реализацию программ и добиться эффективности использования выделенных финансовых и временных ресурсов.

В таблице 5.6 представлено информационное обеспечение СППР и комплекс используемых моделей.

Технология и методика принятия решений на базе системных моделей формирования и реализации программ инновационного развития регионов

Поскольку исходные данные должны обрабатываться по всем регионам страны и использоваться для принятия решений по каждому региону в отдельности и комплексно, должны быть предусмотрены и соответствующие группы пользователей. В свою очередь, у каждого региона имеются свои отраслевые предприятия, организации, по которым также должны обрабатываться соответствующие объемы информации и выработываться решения.

Таблица 5.6 – Информационное обеспечение СППР и комплекс используемых моделей

Показатели (входные данные)	Источник	Результат анализа	Модель (выходные данные)	Результат
1	2	3	4	5
Показатели СЭР отдельных регионов Данные о трудовых ресурсах L, производительности труда A, эффективности и рентабельности η , объеме материального производства K, состояние научных исследований (показатели инновационного развития отдельных регионов) W, о межрегиональных и международных экономических связях H – экспорт, импорт, иностранные инвестиции, внутренние инвестиции, индикаторы программы ГПИИР, показатели результатов исходной программы (согласно рисунка 5.9)	https://stat.gov.kz/region/268020/statistical_information/industry https://taldau.stat.gov.kz/ru/GeoStatistics https://taldau.stat.gov.kz/ru/Search/SearchByKeyWord https://taldau.stat.gov.kz/ru/Search/SearchByKeyWord	Формируется Вектор входа x_t , вектор состояния z_t и z_{t+1} , вектор управления u_t , T – границы периода рассмотрения, φ – вектор, определяемый ресурсными ограничениями программ развития; выходные величины вектора Y_t ,	системная динамическая информационная модель оптимального управления инновационным развитием регионов (ИРП) $x_t = \{I, L, W, K, H\}$ $z_t = \{I, L, \eta, A, F, W, K, H\}$ $u_t = B_t = \{I, \eta, A, F\}$ $U = \prod_{i=1}^k U_i$ $y_t = \lambda_t(z_t, u_t, x_t)$ Уравнение роста : $z_{t+1} = G_t(z_t, u_t, x_t)$, Ограничения: $\sum_{t=0}^T Q_t(z_t, u_t, x_t) = \varphi$, Выходные величины: $y_t = \lambda_t(z_t, u_t, x_t)$ $\max Y(z, u) = \max \sum_{t=0}^T \beta_t(z_t, u_t, x_t)$	Траектория оптимального роста экономики региона $\bar{u} = \alpha(z_t, z_{t-1}, \dots, z_{t-k}, x_t, x_{t-1}, \dots, x_{t-k})$, $z_{t+1} = G_t(\bar{z}_t, \alpha_t(\bar{z}, x), x_t)$, $y_{t+1} = \lambda_t(\bar{z}_t, \alpha_t(z, x), x_t)$

Продолжение таблицы 5.6

1	2	3	4	5
<p>ВВП по номиналу NGDP, реальный RGDP, по покупательной способности FGDP Выпуск QP Потребляемая часть ВВП – TW, накапливаемая часть TR</p>	<p>https://stat.gov.kz/region/268020/statistical_information/industry https://taldau.stat.gov.kz/ru/NewIndex/GetIndex/700897?keyword= https://taldau.stat.gov.kz/ru/NewIndex/GetIndex/2709376?keyword=</p>	<p>Формируется мультипликатор НТП Формируется мультипликатор общественно-экономического потенциала ОЭП. Формируется мультипликатор социально-политического потенциала СПП</p>	<p>$\mu = \text{NGDP}/\text{QP}$ $c = \mu/(1+\mu)$ $\eta = \text{TW}/\text{TR}$ $q = \eta/(1+\eta)$</p>	<p>Система критериев управления инновационным развитием страны и ее регионов в виде мультипликаторов, определяющих силу связи между направлениями инновационного развития региона (ИРР) и его экономическим ростом</p>
<p>Целевые индикаторы ГПИИР. Показатели СЭР по каждому потенциальному проекту на включение в программу для реализации мероприятий ГПИИР: а) цель проекта; б) сроки, в) объем инвестиций; г) издержки по годам реализации проекта, д) доходность, эффект от реализации, е) риски (высоко-, средне- и низкорисковые),</p>	<p>https://stat.gov.kz/program/indicator https://old.stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNationalAccountIntegrated?_afLoop=5551967899894156#%40%3F_afLoop%3D5551967899894156%26_adf.ctrl-state%3D138d25xzb_140 https://taldau.stat.gov.kz/ru/Search/SearchByKeyW</p>	<p>Формирование интегральной оценки уровня инновационного развития региона</p>	<p>Метод анализа иерархий; Экспертные методы: Методы порождения деревьев решений, Метод свертки критериев, Дихотомические модели, Математические методы управления проектами: Сетевое моделирование; Дихотомические модели,</p>	<p>Критерии задач целевых программ, интегральная оценка уровня инновационного развития региона, формирование программы-мегапроекта</p>

Продолжение таблицы 5.6

1	2	3	4	5
<p>По каждому проекту: а) цель проекта; б) сроки, в) объем инвестиций; г) издержки по годам реализации проекта, д) доходность, эффект от реализации, е) риски (высоко-, средне- и низкорисковые)</p>	<p>ord Техничко-экономическое обоснование от держателей проектов</p>	<p>Ранжирование проектов, Формирование программ ИРР с учетом рисков, согласование проектов разных уровней</p>	$\sum_{j \in Q_i} \sum_{k=1}^3 c_{jk} x_{jk} \rightarrow \min$ <p>при ограничениях</p> $\sum_{j=1}^3 x_{jk} = 1, \quad k \in Q_i$ $\max_{k \in Q_i} \sum_j \tau_{jk} x_{jk} \leq T_i$ $\sum_{i \in P^B} w_i \rightarrow \max$ <p>Ограничения:</p> $\sum_{i \in P^B} w_i \leq B^B$ $\sum_{i \in P^B} w_i \rightarrow \max$ <p>Ограничения:</p> $\sum_{i \in P^C} w_i \leq B^C$ $C_1 + C_2 + C_3 \rightarrow \min$ <p>Ограничения:</p> $Z_1(C_1) + Z_2(C_2) + Z_3(C_3) \geq \Delta$	<p>Программа ИРР с учетом рисков</p>
<p>По каждому новому проекту: а) цель проекта; б) роки, доходность; в) объем инвестиций; г) издержки по годам реализации проекта; д) доходность, эффект от реализации; е) риски (высоко-, средне- и</p>	<p>Техничко-экономическое обоснование от держателей новых проектов</p>	<p>Корректировка</p>	<p>Определить $x_{ij}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, 3}$, $y_i, i = \overline{1, h}$ такие, что</p> $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^3 c_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^h b_i y_i \rightarrow \min$ <p>при ограничениях</p> $\sum_{j=1}^3 x_{ij} = 1$	<p>Программа ИРР с учетом эффективности включения новых проектов</p>

Продолжение таблицы 5.6

1	2	3	4	5
<p>низкорисковые); ж) Δ – требуемое увеличение эффекта.</p>			$\sum_{i,j} w_{ij}x_{ij} + \sum_i w_i y_i \geq \Delta$ <p>Определить $x_{ij}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, 3}$</p> $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^3 c_{ij}x_{ij} \rightarrow \min$ <p>при ограничениях и</p> $\sum_{i,j} w_{ij}x_{ij} \geq \delta_1$ <p>,</p> $0 \leq \delta_1 \leq \Delta.$ <p>Определить y_i</p> $\sum_{i=1}^r b_i y_i \rightarrow \min$ <p>при ограничении</p> $\sum_i w_i y_i \geq \delta_2$ <p>,</p> <p>где $0 \leq \delta_2 \leq \Delta$.</p> <p>Обозначим $C(\delta_1)$ – значение в оптимальном решении задачи I. $V(\delta_2)$ – значение в оптимальном решении задачи II. На втором этапе рассматривается задача III.</p> <p>Определить δ_1 и δ_2 такие, что</p> $C(\delta_1) + V(\delta_2) \rightarrow \min,$ <p>при ограничении</p> $\delta_1 + \delta_2 \geq \Delta.$	

Источник: составлено автором.

В этой связи СППР имеет многоуровневую модульную организацию с доступом к структурированным витринам данных отдельных подзадач и пользователей, а также к единой консолидированной витрине. Важно выстроить согласованную архитектуру СППР с различными задачами с соответствующими запросами с множеством областей.

Информационная структура СППР по ФиРПИРР включает 4 подсистемы и соответствующие технологии:

1) Подсистему ETL- Extract Transform Load, с соответствующими методами сбора, организации транспортировки, извлечения, представления данных;

2) Информационную базу и хранилище данных состояния инновационного развития регионов и ее составляющих, их оценок, проектов, их критериев, формируемых стратегий (проектов-программ), промежуточных и итоговых значений индикаторов.

Хранилище данных (Data WareHouse – DWH). В такой технологии управление процедурой принятия решений осуществляется посредством управления данными, а не алгоритмически. Хранилище данных, представляя собой набор данных для поддержки процесса принятия решений, имеет отличия от баз данных. Процедура нормализация базы данных, защищает ее от проблем с обновлением и удалением данных из нее. В то время как DWH – интегрированное представление данных. Суть в том, что большинство объектов в иерархии региональной экономики, имеют несколько информационных систем для записи и управления информацией. Это приводит к разрозненному представлению данных организации, поскольку данные по любому одному субъекту иерархии (одного уровня или более высокого) могут храниться в нескольких отдельных информационных системах, часто в несовместимых форматах и структурах, решая разные задачи. При этом изменения в организационных структурах, передача функций из одной организации другой и несоблюдение преемственности при этом, не позволяет отслеживать

динамику данных, в прежнем формате, а иногда приводит и к утере данных. Более того, при реализации таких масштабных программ как ГПИИР, с большим государственным финансированием, есть сложности с отслеживанием целевого расходования ресурсов. Хранилище данных характеризуется тем, что ключевым аспектом способности анализировать временной аспект данных является возможность воспроизводить исторически точные отчеты. По сути, для хранилищ данных модель данных — это пользовательский интерфейс. Хранилище данных находится в центре цепочки поставок данных., они получают свои данные из ряда других систем, включая системы обработки транзакций, системы ERP, внешние источники данных и других поставщиков данных (Объекты -> ETL -> DWH -> DM). Процесс ETL состоит из источников данных, их структурирования в формате, подходящем для схемы хранилища данных, а затем их сохранения в самом хранилище данных. Кроме того, к данным в хранилище обычно не обращается напрямую одно программное приложение, как это типично для системы обработки транзакций. Хранилище предоставляет инфраструктуру для ряда различных инструментов поддержки принятия решений, включая системы стратегического, корпоративного и оперативного управления эффективностью (CPM – Corporate Performance Management и BPM – Business Performance Management). CPM- технология использует методологии, показатели, процессы и системы для мониторинга и управления эффективностью реализации программ (проектов, относящимся к разным уровням региональной системы – предприятиям, бизнесу и тд). Они позволяют переводить стратегически сфокусированную информацию в операционные планы и отправлять агрегированные результаты. Эти технологии также интегрированы во многие элементы цикла планирования и контроля. CPM должен поддерживаться набором аналитических приложений (библиотеки математических моделей), которые предоставляют функциональные возможности для поддержки этих процессов, методологий и показателей, так называемым «исполнительным

информационным панелям» - витринам данных, системам отчетности и другим системам. С оперативной точки зрения, хранилище данных – это больше, чем просто база данных хранилища данных, это скорее процесс поиска, хранения и представления данных для поддержки принятия решений. Хотя представления физического хранилища данных могут в определенной степени быть опосредованы прикладным инструментом конечного пользователя (например, инструментом отчетности OLAP), базовая модель данных корпоративного хранилища данных всегда будет ограничивающим фактором того, что может быть достигнуто для отдельных разноуровневых пользователей. Каждая группа пользователей с примерно однородными требованиями к информации должна иметь собственное «миниатюрное» хранилище данных - витрину данных, для удовлетворения своих потребностей. Уровень хранилища данных обеспечивает согласованность и интеграцию между различными витринами.

Хранилища данных — это технология, которая по своей сути выходит за рамки организационных границ. Это влияние распространяется в нескольких направлениях, как вниз по иерархии пользователей, которые предоставляют исходные данные для хранилища, так и вверх по мере доступа к информации. Данные, ежедневно собираемые системами обработки транзакций, не должны быть фрагментированы, разрозненно представлены, без временной взаимосвязи, а наоборот, консолидированы, иметь единый для каждого уровня интерфейс, и динамическими, то есть должны присутствовать интеграция и качество данных. В результате хранилища данных могут снизить стоимость поддержки принятия решений и обеспечить лучшую основу для принятия решений благодаря интегрированным высококачественным данным, которые они предоставляют. Хранилище данных это не просто «большая база данных», а процесс получения нужной информации в нужном формате соответствующими пользователями при поддержке принимаемых решений.

3) Подсистемы средств анализа и обработки с многомерной базой

данных для каждого уровня иерархии экономической системы страны (регионов, отраслей, предприятий) на основе технологии MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing – многомерной реляционной аналитической обработки данных в режиме реального времени) с предварительной подготовкой и оптимизацией данных, а также ее модификации с возможностью использования web интерфейса (Web OLAP).

4) Аналитического интеллектуального инструмента, позволяющего проводить многоцелевую и многокритериальную оценку, выработку стратегий по сформированным проектам, то есть обеспечивающего выбор оптимальных решений по множеству критериев и целей, а также расчет рисков реализации проектов и последующую их корректировку при реализации программы инновационного развития MCDM (Multi Criteria Decision Making – принятие решений по множеству критериев). Набор моделей, используемых в СППР, представлен на рисунке 5.13.



Источник: составлено автором.

Рисунок 5.13 – Набор моделей, используемых в СППР

Процедуры, используемые для принятия решений с помощью СППР

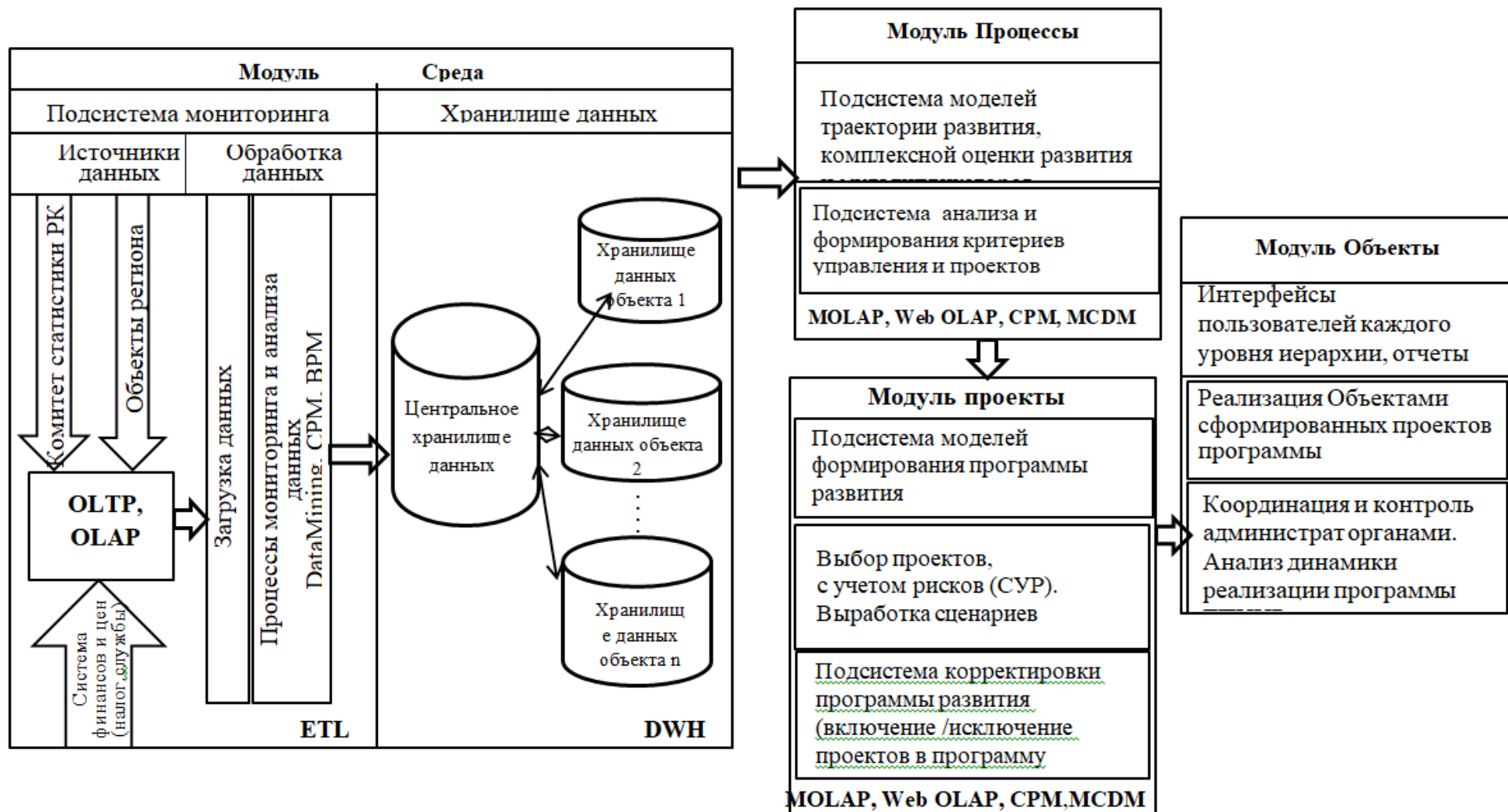
схематично представлены на рисунке 5.14 и осуществляются согласно логической структуры программно-проектного управления и применения комплексной оценки программ ИРР с учетом инновационных рисков – рисунок 4.2, таблицы 5.6 (Информационное обеспечение СППР и комплекс используемых моделей) с помощью описанной выше информационной структуры СППР по ФиРПИИРР на модульной основе.

СППР имеет многоцелевой характер, также существуют различия в назначении и масштабах используемых моделей и данных, поэтому будем использовать модульную структуру с четырьмя функционально взаимосвязанными модулями, относящимися к четырем подсистемам экономического пространства (объектам, средам, процессам, проектам) согласно НТЭС.

Модуль СППР «Среда» – подготовительный этап. Анализ индикаторов и требуемых результатов ГПИИР.

1) *Сбор информации в Хранилище данных (DWH)*. Из различных источников регионального уровня входных данных, описанных в таблице 5.6 (всех пяти разделов), осуществляется ETL: общие региональные показатели социально экономического развития, а также соответствующая информация более *нижнего уровня* - региональных отраслевых организаций, предприятий и бизнеса.

2) *Анализ собранной информации и ее мэппинг* (проецирование исходных данных на количественно измеряемые показатели и унификация данных).



Источник: составлено автором.

Рисунок 5.14 – Процедуры, используемые для принятия решений с помощью СППР

Эти данные по характеру должны быть максимально соответствующими данным таблицы межотраслевого баланса (МОБ), поскольку в итоге можно будет просчитать прямое влияние программ инновационного развития на динамику ВДС и ВРП, а далее и итогового ВВП, что позволит эффективное расходование финансов, выделенных на реализацию государственной программы.

3) *Решается задача построения дихотомического дерева целей, постановка задачи*, как основы для расчета комплексной оценки, решение которой, через матричные свертки, позволит построить программу из множества проектов каждой задачи ГПИИР – мегапроект, согласно рисунку 5.13, для достижения найденной интегрированной оценки. Определяем вектор развития/стратегии и соответствующие показатели системы мультипликаторов, описанных в параграфах 3.1–3.2.

4) Определяются и учитываются факторы, оказывающие влияние на общую продуктивность экономики. Определение способов достижения финансовой продуктивности с использованием противозатратных механизмов, описанных в параграфе 3.1. Выявление управляющих воздействий для решения проблемы. Анализ множества проектов, выявление и учет рисков проектов, их ранжирование (высоко-, средне- и низкорисковые). Здесь используются описанные выше технологии/инструменты DataMining, CPM, MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing и Web –технологии Web OLAP.

Модуль «Процессы» – генерация критериев развития для формируемой программы (мегапроекта), включает:

1) Построение динамической информационной модели траектории роста согласно модели, представленной в параграфе 2.3 главы 2. Расчет системы мультипликаторов, согласно моделям, представленным в главе 3, параграфах 3.1–3.2.

2) Формирование критериев управления проектами.

Модуль «Проекты» – формирование программ (комплекса проектов) инновационного развития и сценариев, включает:

1) Решение оптимизационных задач по формированию проектов, входящих в программу развития, согласно моделям, представленным в параграфах 3.3–3.5 главы 3.

2) Генерация альтернативных сценариев. Определение набора управляющих переменных, формирование сценариев, отличающихся и по составу проектов и, в конечном счете, комплексным показателем развития.

Анализ и оценка альтернативных сценариев. На основе расчета показателей системы мультипликаторов, достигаемых показателей траектории роста и комплексной оценки развития.

Планирование эксперимента и сценарные расчеты по моделям. Подготовка исходных данных, определение результативных показателей. Для каждого уровня иерархии свои данные и свои показатели исходные и результативные. Определение выходных форм, их унификация для каждого уровня иерархии.

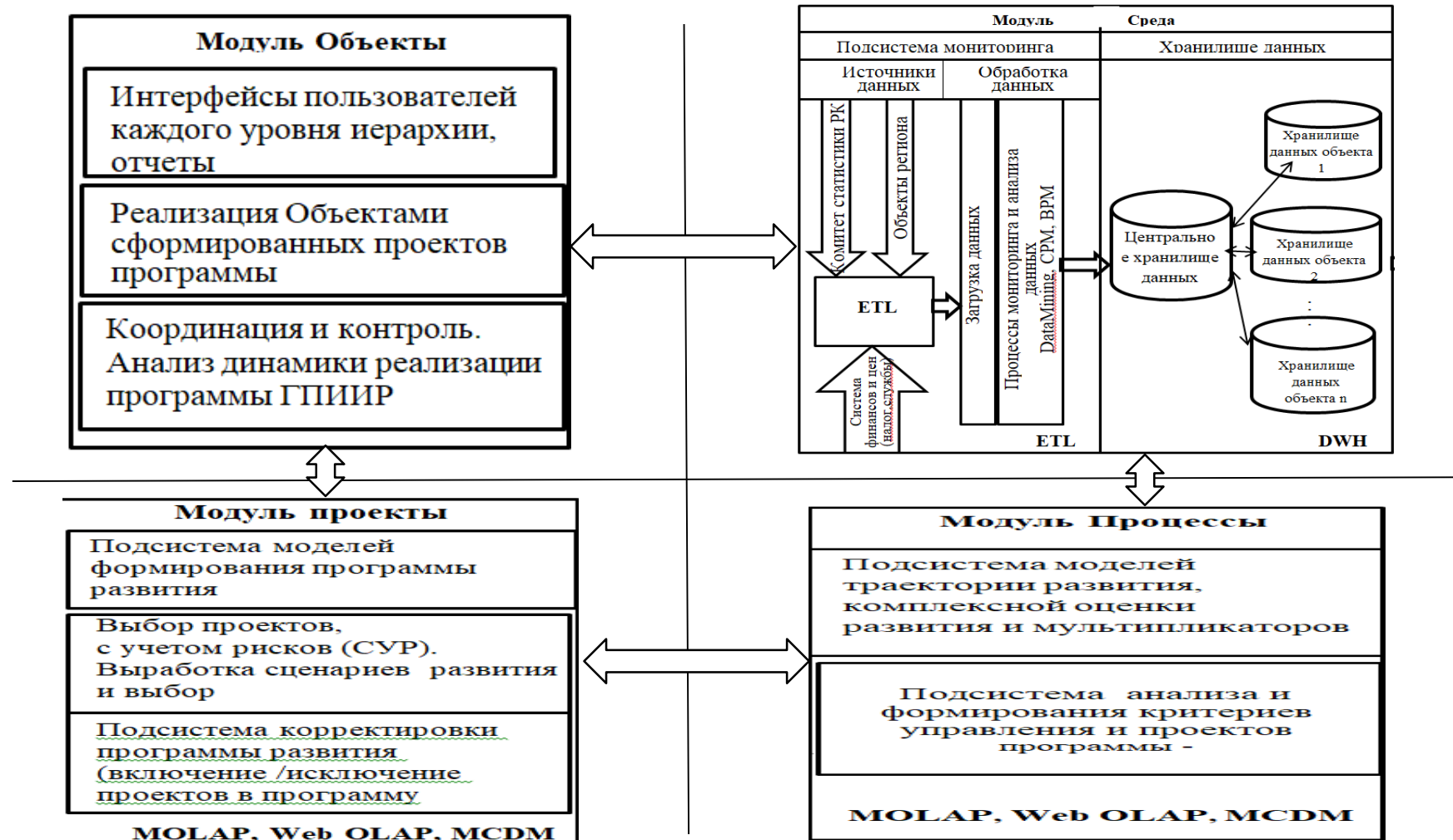
Выбор сценария реализации ГПИИР. Ранжирование и подбор рационального сценария, на базе экспертного оценивания. Передача вариантов решения вместе с оптимальным в блок Управления реализацией программы, для принятия окончательного решения.

Модуль «Объекты» – реализация программы (комплекса проектов/мегапроекта) инновационного развития региона.

Координация и контроль. Анализ динамики реализации программы ГПИИР. Анализ реальных показателей с расчетными (прогнозируемыми), в случае необходимости осуществление корректировки. Определение последовательности новых проектов, возникающих или дополняющих старые, их характеристик, эффекта, корректировка программы развития согласно моделям, представленным в главе 4. Возможны корректировки, как в составе проектов, так и самих моделей расчета – библиотеки моделей.

С учетом представленной процедуры, используемой для принятия решений с помощью СППР, структурно-функциональная модель системы поддержки принятия решений управления ИРР представлена на рисунке 5.15. СППР ориентированная на ФирПИРР основана на взаимодействии со всеми участниками процесса инновационного развития регионов, и на анализе взаимодействия между различными участниками программ, согласно построенного в главе 2 экономического пространства инновационного развития регионов – рисунок 2.7. Задача СППР заключается в выработке оптимальных стратегий (программ состоящих из проектов), с рассмотрением внутреннего согласования моделей и данных. СППР для управления ИРР позволяет для различных сценариев сравнивать инновационные стратегии, основанные на согласовании нескольких целей.

Цели СППР включают в себя: анализ различных альтернатив управления на основе моделей, коммуникации, и управление ИРР [159-162; 175; 319; 320; 395–400]. Важно привлечь во время проектирования СППР потенциальных пользователей [401]. Разработка оптимальной стратегии управления должна всесторонне предусматривать взаимодействие участников инновационного процесса, происходящие процессы по всем направлениям развития и разных уровней, что означает коллективное участие в принятии решений. Обязательства по управлению ИРР возлагаются на региональную администрацию (как исполнительный орган), взаимодействующую с различными ведомствами республиканского и межрегионального уровня.



Источник: составлено автором.

Рисунок 5.15 – Структурно-функциональная модель системы поддержки принятия решений управления ИРР

Показатели, которые учитываются в качестве критериев принятия решений, и то, как они должны быть реализованы, представлены выше.

Таким образом, СППР органично встраивается как информационно-аналитическая система с функцией системного моделирования процессов формирования и реализации программ в общую систему перехода ГПИИР к программно-проектному управлению инновационным развитием регионов.

Выводы по Главе 5.

На основе анализа уровня инновационного развития регионов РК сделан вывод о недостаточной эффективности применяемых методов программно-целевого управления инновационным развитием регионов по реализации государственных программ (ГПИИР). Кроме того, остаются ярко выраженные диспропорции в развитии регионов. Причем богатые регионы (с высокой долей валового регионального продукта в ВВП) менее инновационно развиты, нежели промышленные регионы страны с гораздо меньшим значением долей регионального продукта в ВВП. Это свидетельствует об отсутствии интереса к инновационным процессам, особенно в регионах, занимающихся добычей и экспортом сырья (углеводородов). Все это усугубляет эффективность программ инновационного развития и свидетельствует о системных проблемах в инновационном развитии регионов. Анализ подтверждает необходимость новой парадигмы комплексного инновационного развития с учетом взаимозависимости между структурными составляющими экономики в процессе инновационного развития по направлениям: технологические инновации, валютно-финансовые и социально-политические (управленческие) инновации. Это позволит устранить диспропорции в развитии регионов и эффективно использовать выделенные на реализацию программ финансовых ресурсов.

Рассмотрена методология перехода к программно-проектному управлению ГПИИР, которая позволяет осуществить такой переход для практического применения с целью повышения эффективности реализуемых

программ инновационного развития и достижения требуемых результатов. В нее встроена и система поддержки принятия решений, основанная на разработанных системных моделях по формированию направлений роста и методологии комплексной оценки при формировании программ инновационного развития с учетом инновационных рисков, и корректировки программ при реализации. В работе представлены все модели аналитических блоков СППР по ФиРПИРР, представлены информационные ресурсы и описаны технологии представления данных.

Таким образом, можно говорить о следующих пунктах новизны, исходящих из результатов и выводов, представленных исследований, проведенных в пятой главе работы:

Новизна исследований проведенных в данной главе.

1) *Разработана структурно-функциональная модель системы поддержки принятия решений (СППР) управления инновационного развития региона, объединяющей на модульной основе модели анализа данных, прогнозирования и принятия рациональных управленческих решений по формированию и реализации программ ИРР. В отличие от существующих СППР в предлагаемой системе интеграция данных охватывает все составляющие четырехспиральной модели, участвующие в процессе формирования и реализации государственных программ инновационного развития. Анализ данных и принятие решений в такой системе позволяет осуществить выработку измеряемых количественных критериев программ с учетом всех имеющихся межобъектных и межпериодных взаимосвязей, а также взаимозависимости программ, что позволяет обеспечить высокую степень сбалансированности, согласованности, преемственности принимаемых решений и эффективную реализацию государственных программ. Модульная организация СППР соответствует базовым принципам новой теории экономических систем.*

2) Предложен подход к анализу инновационного развития, базирующийся на сопоставлении статистических данных (уровней

инновационного развития, объемов валового внутреннего продукта, их темпов роста развивающихся и развитых стран), а также сопоставления аналогичных статистических данных в рамках регионов одной страны. В отличие от существующего подхода к анализу эффективности реализации государственных программ инновационного развития, основанного на анализе отдельных показателей инновационной деятельности и достижения заданных индикаторов программ, применение предложенного подхода более информативно и позволяет: связать показатели развития отдельных государственных программ с общими показателями социально-экономического развития, что свидетельствует о правомерности новой трехвекторной парадигмы инновационного развития; выявить недостатки используемых методов программно-целевого управления ИРР по реализации государственных программ, диспропорции в развитии регионов.

3) определить связи между инновационным развитием и темпами роста региональных экономик, а также определить направления развития регионов.

Заключение

Резюмируя работу, отметим результаты исследования, которые могут быть использованы в дальнейшем институциональными элементами, осуществляющими и управляющими инновационной деятельностью по реализации программ инновационного развития на региональном и федеральном (республиканском) уровнях для повышения эффективности.

Согласно предложенной парадигме, инновационное развитие рассматривается как увеличение темпов роста экономики за счет трех групп инноваций: технологических, валютно-финансовых, социально-политических (управленческих), в трех соответствующих секторах: в реальном, финансовом и социально-политическом. Предлагаемая парадигма позволяет учитывать взаимозависимости между структурными составляющими экономики в процессе инновационного развития, согласовать цели отдельных программ с общей целью развития экономики для достижения устойчивого роста. На трехвекторной парадигме базируется предлагаемая системная динамическая экономико-кибернетическая модель с дискретными переменными, вектор состояния которых дает положение системы в пространстве и времени, позволяет рассматривать ИП системно и количественно представить цели, критерии управления ИПР и траекторию оптимального роста. Система критериев из трех мультипликаторов инновационного развития страны и ее регионов, позволяют определять силу связи между направлениями инновационного развития регионов и экономического роста. Они определяются на основе положения о продуктивности экономических ресурсов (продуктивности межотраслевого баланса) и учитывают системное взаимодействие и взаимосвязь трех ключевых групп инноваций. Дополнение модели межотраслевого баланса (МОБ) условием финансовой продуктивности, позволяет анализировать условия для финансовой стабильности и продуктивного функционирования экономики страны и ее регионов, Построенная модель экономического пространства

инновационного развития регионов в нотациях новой теории экономических систем, позволяет осуществить переход к системному моделированию и разработку таких моделей для процессов формирования и реализации программ инновационного развития. Предложенная концепция и методология перехода к программно-проектному управлению рассматривает комплекс проектов по каждой задаче программы, а также предусматривает встроенную в нее систему поддержки принятия решений, основанной на разработанных системных моделях по формированию направлений роста и методологии комплексной оценки при формировании программ инновационного развития с учетом инновационных рисков, корректировку программ при реализации и расчета системы критериев мультипликаторов инновационного развития, показывающей силу связи между направлениями инновационного развития регионов и экономического роста.

При анализе эффективности реализации государственных программ инновационного развития важно рассматривать не отдельные показатели инновационной деятельности, необходимо сопоставление статистических данных развивающихся и развитых стран по уровню инновационного развития, объемов валового внутреннего продукта, их темпов роста, а также проводить сопоставление аналогичных статистических данных в рамках регионов одной страны. Это позволяет *устранить изолированность микро-, мезо- и макроэкономических показателей развития, выявить диспропорции в развитии регионов и направления развития.*

В заключении отметим, что системное моделирование процессов формирования и реализации программ инновационного развития регионов и разработка на ее основе системы поддержки принятия решений, большой и трудоемкий процесс. Соответствующие процессы принятия решений характеризуются совместными процедурами координации в рамках специальных рабочих групп, которые отвечают за подготовку решений по рекомендациям. Это потребует усиленной консолидированной работы всех

участников инновационной деятельности на всех уровнях субъектов экономики страны (региональных, отраслевых, предприятий), всех структур, составляющих институциональные и инфраструктурные элементы инновационной системы (ответственных ведомств, НИИ, вузов, Фондов науки, СЭЗ, Технопарков и др.). Здесь требуется сочетание профессиональных компетенций в различных областях, как изначальной разработки проектов, так и экспертной оценки проектов, выработки показателей-критериев проектов. Также при разработке информационно-аналитической системы, составляющей СППР, требуются профессиональные кадры. Это кадры в области управления проектами, экономико-математического моделирования, программирования, для работы с большими данными, где в базах данных будет собрана вся информация о показателях состояния социально-экономического развития регионов, проектов, их оценок, формируемых стратегий (проектов-программ), промежуточных и итоговых значений индикаторов, библиотеки моделей по формированию программ развития.

В работе представлен переход к программно-проектному управлению только для программы индустриально-инновационного развития и системного моделирования процессов формирования и реализации такой программы. Однако этот подход общий для любых программ. В перспективе такая система поддержки принятия решений должна оперировать большими данными (Big Data), то есть информацией обо всей совокупности государственных программ, которые должны быть построены по описанному в работе принципу, то есть с использованием программно-проектного управления и формирования соответствующих программ развития и их реализации. В этом случае будут рассмотрены и сформированы программы с учетом всей системы государственных программных документов, которые глобально взаимосвязаны, для реализации каждой из которых выделяются финансовые ресурсы. При их системном рассмотрении при формировании программ развития расходование таких ресурсов будет гораздо эффективнее, потому как предлагаемая методология рассматривает многокритериальные и многоцелевые проекты

с соответствующим распределением (перераспределением) ресурсов.

Еще одна важная перспектива использования такого подхода состоит в прозрачности реализуемых программ. В ведомстве, отвечающем за реализацию программ, на его информационном ресурсе, должны быть отражены абсолютно все проекты по реализуемым программам, с указанием всех ресурсов (сроков, бюджетов, ответственных за реализацию, степень реализованности, критериев-показателей эффективности). В таком случае может быть достигнута цель государственной программы развития и эффективность ее реализации.

Список сокращений и условных обозначений

В настоящей работе применяют следующие сокращения и обозначения:

CGE (computable general equilibrium) – Модель общего экономического равновесия

ECI – Индекс сложности экономики

FGDP – покупательной способности национальных денег

INSEAD – Европейский институт управления бизнесом

NGDP – индекс роста номинального ВВП

OI – Открытые инновации

RGDP – индексы роста реального ВВП

RIM (Russian Interindustry Model) — межотраслевая макроэкономическая модель

БОР – Бюджетирование, ориентированное на результат

ВВП – Валовый внутренний продукт

ВДС – Валовая добавленная стоимость

ВНП – Валовый национальный продукт

ВРП – Валовой региональный продукт

ВЭФ – Всемирный экономический форум

ГИИ – Глобальный инновационный индекс

ГИК – Глобальный индекс конкурентоспособности

ГП – Государственная программа

ГПИИР – Государственная программа индустриально-инновационного развития

ЕАЭС – Евразийский экономический союз

ИА – Инновационная активность

ИКТ – Информационно-коммуникационные технологии

ИНП – Институт народнохозяйственного прогнозирования

Иоб – Инновационные объекты

ИПМ – Институт прикладной математики

Ипр – Инновационные проекты

ИПц – Инновационные процессы

ИР – Инновационное развитие

ИРР – Инновационное развитие регионов

ИС – Информационная система

ИСА – Института системного анализа

ИСр – Инновационные среды

ИЭ – Инновационная экономика
МВФ – Международный валютный фонд
МНЭ РК – Министерство национальной экономики Республики Казахстан
МОБ – Модель межотраслевого баланса
НИИ – Научно-исследовательский институт
НИОКР – Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НИР – Научно-исследовательская работа
НТП – Научно-технологический потенциал
НТЭС – Новая теория экономических систем
ОП – Отраслевая программа
ОЭП – Общественно-экономический потенциал
ОЭСР – Организация экономического сотрудничества и развития
П – конечный продукт
ПЗМУ – Противозатратный механизм управления
ППС – Паритет покупательной способности
ППР – Программа развитие регионов – территории
РК – Республика Казахстан
СППР – Система поддержки принятия решений
ФиРПИРР – Формирование и реализация программ инновационного развития регионов
ЦЭМИ – Центральный экономико-математический институт
ЭА – экономический агент
ЮНКТАД – Конференция ООН по торговле и развитию

Список литературы

Книги

1. Шумпетер, Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. – Москва : Прогресс, 1982. – 401 с. – ISBN отсутствует.
2. Анчишкин, А.И. Наука – техника – экономика / А.И. Анчишкин. – Москва : Экономика, 1986. – 136 с. – ISBN отсутствует.
3. Валдайцев, С.В. Эффективность ускорения научно–технического прогресса / С.В. Валдайцев, Г.В. Горланов. – Ленинград : Издательство Ленинградского государственного университета, 1990. – 304 с. – ISBN 5–288–00330–0.
4. Иванова, Н.Н. Национальные инновационные системы / Н.Н. Иванова. – Москва : Наука, 2002. – 242 с. – ISBN 5–02–013260–8.
5. Кокурин, Д.И. Инновационная деятельность / Д.И. Кокурин. – Москва : Экзамен, 2001. – 575 с. – ISBN 5–8212–0226–4.
6. Абдрахманова, Г.И. Рейтинг инновационного развития объектов Российской Федерации : выпуск 5 / Г.И. Абдрахманова, П.Д. Бахтин, Л.М. Гохберг. – Москва : НИУ ВШЭ, 2017. – 260 с. – ISBN 978–5–7598–1591–4.
7. Яковец, Ю.В. Сценарии технологического будущего России и приоритеты научно–технической и инновационной политики / Ю.В. Яковец. – Москва : Международный фонд Н.Д. Кондратьева, 1999. – 61 с. – ISBN отсутствует.
8. Яковец, Ю.В. Ускорение научно–технического прогресса, теория и экономический механизм / Ю.В. Яковец. – Москва : Экономика, 1988. – 335 с. – ISBN 5–282–00312–0.
9. Орешин, В.П. Управление региональной экономикой / В.П. Орешин, Л.В. Потапов. – Москва : ТЕИС, 2003. – 328 с. – ISBN 5–7218–0502–1.
10. Сулакшин, С.С. Региональное измерение государственной экономической политики России / С.С. Сулакшин ; под редакцией

А.С. Малчинова. – Москва : Научный эксперт, 2007. – 200 с. – ISBN 978-5-91290-012-9.

11. Львов, Д.С. Стратегическое управление: регион, город, предприятие / Д.С. Львов ; под редакцией Д.С. Львова [и др.]. – Москва : Экономика, 2004. – 605 с. – ISBN 5-282-02326-1.

12. Фоломьев, А.Н. Инновационный тип развития экономики России : учебное пособие / А.Н. Фоломьев. – Москва : Издательство РАГС, 2005. – 583 с. – ISBN отсутствует.

13. Чечурина, М.Н. Подходы к совершенствованию управления инновационным развитием экономических систем / М.Н. Чечурина, А.И. Кибиткин // Экономика и управление. – 2015. – № 1. – С. 44–48. – ISBN 978-5-94047-218-6.

14. Минаев, Н.Н. Организация системы мониторинга и регулирования инновационного развития региона: отраслевой аспект : монография / Н.Н. Минаев, А.М. Елисеев, В.А. Кудряков, М.В. Устинова. – Томск : Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2008. – 97 с. – 150 экз. – ISBN 978-5-93057-275-9.

15. Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. – Москва : Наука, 1983. – 344 с. – ISBN отсутствует.

16. Саймон, Г. Науки об искусственном / Г. Саймон. – Москва : Мир, 1972. – 257 с. – ISBN отсутствует.

17. Богданов, А.А. Тектология: Всеобщая организационная наука / А.А. Богданов. – Москва : Экономика, 1989. – 304 с. – ISBN 5-282-00538-7.

18. Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа : учебник / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – Санкт-Петербург : Издательство СПбГТУ, 1999. – 512 с. – ISBN 5-7422-0026-9.

19. Клейнер, Г.Б. Системное моделирование микроэкономических объектов / Г.Б. Клейнер // Системный анализ в экономике : сборник научных трудов. – Таганрог : ТРГУ, 2001. – С. 186–203. – ISBN отсутствует.

20. Клейнер, Г.Б. Системная парадигма в экономических исследованиях: новый подход / Г.Б. Клейнер // Цивилизация знаний: российские реалии : труды Восьмой научной конференции. – Москва : РосНОУ, 2007. – С. 453–457. – ISBN 978-5-16-013722-3. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <http://kleiner.ru/wp-content/uploads/2014/12/Sistemnaya-paradigma-v-e%60konomicheskikh-issledovaniyah.pdf> (дата обращения: 30.03.2020).
21. Клейнер, Г.Б. Эволюция институциональных систем / Г.Б. Клейнер. – Москва : Наука, 2004. – 240 с. – ISBN 978-5-02-032878-5.
22. Перегудов, Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – Москва : Высшая школа, 1989. – 76 с. – ISBN 5-06-001569-6.
23. Флейшман, Б.С. Основы системологии / Б.С. Флейшман. – Москва : Радио и связь, 1982. – 368 с. – ISBN отсутствует.
24. Черняк, Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой / Ю.И. Черняк. – Москва : Экономика, 1975. – 191 с. – ISBN отсутствует.
25. Чернышов, В.Н. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. – Тамбов : Издательство Тамбовского государственного технического университета, 2008. – 96 с. – ISBN 978-5-8265-0766-7.
26. Бурков, В.Н. Большие системы: моделирование организационных механизмов / В.Н. Бурков, Б. Данев, А.К. Еналеев. – Москва : Наука, 1989. – 245 с. – ISBN отсутствует.
27. Дружинин, В.В. Проблемы системологии: Проблемы теории сложных систем / В.В. Дружинин, Д.С. Конторов. – Москва : Советское радио, 1976. – 296 с. – ISBN отсутствует.
28. Заде, Л. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений / Л. Заде // Математика сегодня : сборник переводных статей. – Москва : Знание, 1974. – С. 5–48. – ISBN отсутствует.

29. Перегудов, Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – Москва : Высшая школа, 1989. – 367 с. – ISBN 5–06–001569–6.
30. Попков, Ю.С. Теория макросистем: равновесные модели / Ю.С. Попков. – Москва : УРСС, 1999. – 320 с. – ISBN 978–5–397–03443–2.
31. Аврамчук, Е.Ф. Технология системного моделирования / Е.Ф. Аврамчук ; под редакцией С.В. Емельянова. – Москва : Машиностроение, 1988. – 520 с. – ISBN отсутствует.
32. Тюхтин, В.С. Отражения, системы, кибернетика / В.С. Тюхтин. – Москва : Наука, 1972. – 256 с. – ISBN отсутствует.
33. Мэнеску, М. Экономическая кибернетика / М. Мэнеску. – Москва : Экономика, 1986. – 318 с. – ISBN отсутствует.
34. Месарович, М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара. – Москва : Мир, 1978. – 311 с. – ISBN отсутствует.
35. Моисеев, Н.Н. Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. – Москва : Наука, 1981. – 532 с. – ISBN 978–5–397–05215–3.
36. Эшби, У. Введение в кибернетику / У. Эшби. – Москва : Иностранная литература, 1959. – 432 с. – ISBN 978–5–458–51296–1.
37. Леонтьев, В. Межотраслевая экономика / В. Леонтьев. – Москва : Экономика, 1997. – 480 с. – ISBN 5–282–00832–7.
38. Гранберг, А.Г. Экономический механизм межреспубликанских и межрегиональных отношений / А.Г. Гранберг. – Новосибирск : Наука, 1989. – 26 с. – ISBN отсутствует.
39. Аганбегян, А.Г. Экономико–математический анализ межотраслевого баланса СССР / А.Г. Аганбегян, А.Г. Гранберг. – Москва : Мысль, 1968. – 156 с. – ISBN отсутствует.
40. Кубонива, М. Математическая экономика на персональном компьютере / М. Кубонива, М. Табата, С. Табата. – Москва : Финансы и статистика, 1991. – 304 с. – ISBN 5–279–00440–5.

41. Дружинин, В.В. Системотехника / В.В. Дружинин, Д.С. Конторов. – Москва : Радио и связь, 1985. – 326 с. – ISBN отсутствует.
42. Моррис, У. Наука об управлении / У. Моррис. – Москва : Мир, 1971. — 304 с. – ISBN отсутствует.
43. Красовский, Н.Н. Теория управления движением. Линейные уравнения / Н.Н. Красовский. – Москва : Наука, 1968. – 476 с. – ISBN отсутствует.
44. Понтрягин, Л.С. Математическая теория оптимальных процессов / Л.С. Понтрягин, В.Г. Болтчинский, Р.В. Гамкредидзе, Е.Ф. Мищенко. – Москва : Наука, 1969. – 384 с. – ISBN отсутствует.
45. Гранберг, А.Г. Основы региональной экономики / А.Г. Гранберг. – Москва : Издательский дом ГУ ВШЭ, 2003. – 495 с. – ISBN 5–7598–0104.
46. Абалкин, Л.И. Мезоэкономика развития / Л.И. Абалкин ; под редакцией Г.Б. Клейнера. – Москва : Наука, 2011. – 805 с. – ISBN отсутствует.
47. Макаров, В.Л. Социальное моделирование — новый компьютерный прорыв. Агенториентированные модели / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин. – Москва : Экономика, 2013. – 295 с. – ISBN 978–5–282–03317–5.
48. Андронникова, Н.Г. Модели и методы оптимизации региональных программ развития / Н.Г. Андронникова, С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, А.М. Котенко. – Москва : ИЛУ РАН, 2001. – 60 с. – ISBN отсутствует.
49. Анохин, А.М. Комплексное оценивание: принцип бинарности и его приложения / А.М. Анохин, В.А. Глотов, В.В. Павельев, А.М. Черкашин. – Москва : ИЛУ РАН, 1994. – 38 с. – ISBN отсутствует.
50. Бурков, В.Н. Модели и методы управления организационными системами / В.Н. Бурков, В.А. Ириков. – Москва : Наука, 1994. – 532 с. – ISBN отсутствует.
51. Клейнер, Г.Б. Системные механизмы координации в инновационной экономике / Г.Б. Клейнер, С.Е. Щепетова, М.А. Лапина [и др.] ; под общей

редакцией Г.Б. Клейнера. – Москва : Кнорус, 2019. – 270 с. – ISBN 978–5–406–06929–5.

52. Твисс, Б. Управление научно–техническими нововведениями / Б. Твисс. – Москва : Экономика, 1989. – 272 с. – ISBN 5–282–00629–4.

53. Друкер, П. Рынок: как выйти в лидеры. Практика и принципы / П. Друкер. – Москва : Прогресс, 1992. – 350 с. – ISBN отсутствует.

54. Никсон, Ф. Инновационный менеджмент / Ф. Никсон. – Москва : Экономика, 1997. – 240 с. – ISBN отсутствует.

55. Санто, Б. Инновация как средство экономического развития / Б. Санто. – Москва : Прогресс, 1990. – 183 с. – ISBN 5–01–002034–3.

56. Кузык, Б.Н. Россия 2050: стратегия инновационного прорыва / Б.Н. Кузык, Ю.В. Яковец. – Москва : ЗАО «Издательство «Экономика», 2004. – 624 с. – ISBN 5–282–02471–3.

57. Пригожин, А.И. Нововведения: стимулы и препятствия / А.И. Пригожин. – Москва : Политиздат, 1989. – 271 с. – ISBN 5–250–00329–Х.

58. Валента, Ф. Управление инновациями / Ф. Валента. – Москва : Прогресс, 1985. – 624 с. – ISBN отсутствует.

59. Мильнер, Б.С. Американские буржуазные теории управления / Б.С. Мильнер, Е.А. Чижов. – Москва : Мысль, 1978. – 366 с. – ISBN отсутствует.

60. Бернар, И. Толковый экономический и финансовый словарь. Терминология / И. Бернар, Ж.К. Колли. – Москва : Международные отношения, 1997. – 784 с. – ISBN 5–7133–0938–х.

61. Арутюнов, Е.К. Роль государства в инновационном развитии и инновационные приоритеты России / Е.К. Арутюнов // Научное, экспертно аналитическое обеспечение национального стратегического проектирования инновационного и технологического развития России : сборник трудов 5–й Всероссийской научно–практической конференции. – Москва : ИНИОН РАН, 2009. – С. 22. – ISBN отсутствует.

62. Новик, И.Б. Развитие и систем / И.Б. Новик : сборник трудов ВНИИСИ. – Москва : ВНИИСИ, 1985. – С. 14–22. – ISBN отсутствует.

63. Кучин, Б.Л. Управление развитием экономических систем : технический прогресс, устойчивость / Б.Л. Кучин, Е.В. Якушева. – Москва : Экономика, 1990. – 157 с. – ISBN 5–282–00822–Х.

64. Торадо, М.П. Экономическое развитие / М.П. Торадо. – Москва : ЮНИТИ, 1997. – 671 с. – ISBN отсутствует.

65. Щербина, В.В. Социальные теории организации : словарь / В.В. Щербина. – Москва : НОРМА ИНФРА, 2000. – 264 с. – ISBN 5–16–000197–2.

66. Ильяшенко, С.М. Маркетинг и менеджмент инновационного развития / С.М. Ильяшенко. – Сумы : Университетская книга, 2006. – 728 с. – ISBN 978–966–2787–08–5.

67. Ожегов, С.И. Словарь русского языка / С.И. Ожегов ; под редакцией Н.Ю. Шведовой. – Москва : Русский язык, 1987. – 750 с. – ISBN отсутствует.

68. Фролова, И.Т. Философский словарь / И.Т. Фролова. – Москва : Политиздат, 1981. – 445 с. – ISBN 5-250-02742-3.

69. Оникиенко, В.В. Инновационная парадигма социально–экономического развития Украины / В.В. Оникиенко, Л.М. Емельяненко, И.В. Терон [и др.] ; под редакцией В.В. Оникиенко. – Киев : РВПС НАН Украины, 2006. – 480 с. – ISBN отсутствует.

70. Вальтер, Ж. Конкурентоспособность: Общий подход / Ж. Вальтер. – Москва : РЕЦЭП, 2005. – 52 с. – ISBN отсутствует.

71. North, D.C. The rise of the western world: A new economic history = Подъем западного мира: новая экономическая история / D.C. North, R.P. Thomas. – Cambridge : University Press, 1973. – 170 p. – ISBN 0521290996.

72. XV Апрельская Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества : сборник статей / ответственный редактор Е.Г. Ясин. – Москва : Издательский дом НИУ ВШЭ, 2015. – 548 с. – ISBN 978–5–7598–1238–8.

73. Пригожин, А.И. Методы развития организаций / А.И. Пригожин. – Москва : МЦФЭР, 2003. – 863 с. – ISBN 5–7709–0198–5.
74. Пригожин, А.И. Нововведения: стимулы и препятствия / А.И. Пригожин. – Москва : Политиздат, 1989. – 272 с. – ISBN 5–250–00329–X.
75. Завлина, П. Основы инновационного менеджмента: Теория и практика / П. Завлина, А. Казанцева, Л. Миндели. – Москва : Экономика, 2000. – 476 с. – ISBN 5–282–01961–2.
76. Клейтон, М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании / М. Клейтон. – Москва : Альпина Паблишер, 2012. – 253 с. – ISBN 978–5–9614–6785–7.
77. Олтман, Э. Руководство инноватора: Как выйти на новых потребителей за счет упрощения и удешевления продукта / Э. Олтман, Дж. Синфилд, М. Джонсон. – Москва : Альпина Паблишер, 2011. – 346 с. – ISBN 978–5–9614–1343–4.
78. Харин, А.А. Управление инновационными процессами : учебник для образовательных организаций высшего образования / А.А. Харин, А.В. Рождественский, И.Л. Коленский. – Москва – Берлин : Директ–Медиа, 2016. – 471 с. – ISBN 978–4475–5545–0.
79. Туккель, И.Л. Методы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий / И.Л. Туккель, С.А. Голубев, А.В. Сурина [и др.]. – Санкт–Петербург : БХВ–Петербург, 2013. – 208 с. – ISBN 978–5–9775–0896–4.
80. Рис, Э. Бизнес с нуля: Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес–модели / Э. Рис. – Москва : Альпина Паблишер, 2018. – 240 с. – ISBN 978–5–9614–1801–9.
81. Нонака, И. Компания – создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах / И. Нонака, Х. Такеучи. – Москва : Олимп – Бизнес, 2011. – 384 с. – ISBN 978–5–9693–0184–9.
82. Чесбро, Г. Открытые инновации / Г. Чесбро. – Москва : Поколение, 2007. – 336 с. – ISBN 978–5–9763–0054–5.

83. Перес, К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания / К. Перес. – Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013. – 232 с. – ISBN 978–5–7749–0626–0.

84. Макаров, В.Л. Эконометрическая модель экономики России для целей краткосрочного прогноза и сценарного анализа / В.Л. Макаров, С.А. Айвазян, С.В. Борисова, Э.А. Лакалин // Препринт # WP/2001/121. – Москва : ЦЭМИ РАН, 2001. – 34 с. – ISBN 978-969-9952-03-6.

85. Макаров, В.Л. CGE модель экономики знаний / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин. – Москва : ЦЭМИ РАН, 2007. – 65 с. – ISBN 978-5-8211-0427-4.

86. Андреев, М.Ю. Технология моделирования экономики и модель современной экономики России / М.Ю. Андреев, И.Г. Поспелов, И.И. Поспелова, М.А. Хохлов. – Москва : МИФИ, 2007. – 262 с. – ISBN отсутствует.

87. Арнольд, В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели / В.И. Арнольд. – Москва : МЦНМО, 2004. – 32 с. – ISBN 5–94057–134–4.

88. Комаров, В.М. Основные положения теории инноваций / В.М. Комаров. – Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2012. – 190 с. – ISBN 978–5–7749–0735–9К63.

89. Ицковиц, Г. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии / Г. Ицковиц. – Томск : Издательство Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 238 с. – ISBN 5868895282.

90. Портер, М. Национальное конкурентное преимущество / М. Портер. – Москва : Издательский дом «Вильямс», 2005. – 608 с. – ISBN 5-8459-0055-7.

91. Портер, М. От конкурентных преимуществ к корпоративной стратегии / М. Портер // Конкуренция ; перевод с английского языка. – Москва : Издательский дом «Вильямс», 2005. – 608 с. – ISBN 5-8459-0055-7.

92. Портер, М. Что такое стратегия? / М. Портер // Конкуренция : перевод с английского языка. – Москва : Издательский дом «Вильямс», 2005. – 608 с. – ISBN 5-8459-0055-7.

93. Артамонова, Ю.С. Кластерные политики и кластерные инициативы: теория, методология, практика / Ю.С. Артамонова, Б.Б. Хрусталева; под редакцией Ю.С. Артамоновой, Б.Б. Хрусталева. – Пенза : ИП Тугушев С.Ю. – 2013. – 230 с. – ISBN 978-5-9282-1062-5.

94. Портер, М. Конкуренция / М. Портер. – Москва : Издательский дом «Вильямс», 2001. – 495 с. – ISBN 5-8459-0055-7.

95. Туккель, И.Л. Управление инновационными проектами : учебник / И.Л. Туккель, А.В. Сурина, Н.Б. Культин ; под редакцией И.Л. Туккеля. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. — 416 с. – ISBN 978-5-9775-0511-6.

96. Головщинский, К.И. Административная реформа и проблемы государственного управления / К.И. Головщинский, А.С. Данилов, Н.Е. Дмитриева [и др.]. – Москва : Институт проблем государственного и муниципального управления государственного университета – Высшей школы экономики, 2008. – 276 с. – ISBN отсутствует.

97. Мэннинг, Н. Реформа государственного управления: международный опыт / Н. Мэннинг, Н. Парисон. – Москва : Весь мир, 2003. – 496 с. – ISBN 5-7777-0275-9.

98. Райзберг, Б.А. Программно-целевое планирование и управление: учебник / Б.А. Райзберг, А.Г. Лобко. – Москва : ИНФРА-М, 2002. – 428 с. – ISBN 5-16-001313-X.

99. Райзберг, Б.А. Государственное управление экономическими и социальными процессами : учебное пособие / Б.А. Райзберг. – Москва : ИНФРА-М, 2010. – 384 с. – ISBN 978-5-16-006792-6.

100. Брюйн, Х. Управление по результатам в государственном секторе / Х. Брюйн. – Москва : Институт комплексных стратегических исследований, 2005. – 192 с. – ISBN 5-902677-05-X.

101. Кочкаров, Р.А. Целевые программы: инструментальная поддержка / Р.А. Кочкаров. – Москва : ЗАО «Издательство «Экономика», 2007. – 223 с. – ISBN 978-5-282-02723-5.

102. Хатри, Г.П. Мониторинг результативности в общественном секторе / Г.П. Хатри. – Москва : Фонд «Институт экономики города», 2005. – 276 с. – ISBN 0-87766-692-X.

103. Лапыгин, Ю.Н. Управление проектами в социально-экономическом развитии региона : монография / Ю.Н. Лапыгин, Д.Ю. Лапыгин, М.В. Сивякова. – Владимир : Владимирский филиал РАНХиГС, 2018. – 197 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-906773-97-5 .

104. Парсаданов, Г.А. Прогнозирование и планирование социально-экономической системы страны : учебное пособие / Г.А. Парсаданов. – Москва : ЮНИТИ, 2001. – 269 с. – ISBN 5-238-00270-X.

105. Портер, М. Конкуренция / М. Портер. – Москва : Вильямс, 2002. – 496 с. – ISBN 5-84590055-7.

106. Парсаданов, Г.А. Прогнозирование национальной экономики / Г.А. Парсаданов. – Москва : Высшая школа, 2002. – 304 с. – ISBN 5-06-004256-1.

107. Мэнеску, М. Экономическая кибернетика / М. Мэнеску. – Москва : Экономика, 1988. – 230 с. – ISBN отсутствует.

108. Анискин, Ю.П. Финансовая активность и стоимость компании: аспект планирования / Ю.П. Анискин, А.Ф. Сергеев, М.А. Ревякина. – Москва : Омега-Л, 2005. – 240 с. – ISBN 5-98119-226-7.

109. Беркутова, Е. Основные контуры региональной политики Республики Казахстан: стратегическое планирование, власть и экономика / Е. Беркутова. – Астана : Институт мировой экономики и политики при Фонде Первого Президента Республик Казахстан – Лидера Нации, 2015. – 72 с. – ISBN отсутствует.

110. Валинурова, Л. С. Управление инвестиционной деятельностью / Л.С. Валинурова, О.Б. Казакова. – Москва : КНОРУС, 2015. – 384 с. – ISBN 5–85971–133–6.
111. Гохберг, М.Я. Центральный федеральный округ: экономика и инновационный потенциал / М.Я. Гохберг, Э.Я. Котляр. – Москва : ИНЭК, 2007. – 282 с. – ISBN 978-5-94857-027-3.
112. Гранберг, А.Г. Движение регионов России к инновационной экономике / А.Г. Гранберг, С.Д. Валентей. – Москва : Наука, 2006. – 402 с. – ISBN 5–02–035092–3.
113. Диксон, П. Фабрики мысли / П. Диксон. – Москва : Прогресс, 1976. – 430 с. – ISBN 5–17–026073–3.
114. Домар, Е. Советско–американский симпозиум экономистов / Е. Домар. – Москва : Прогресс, 1978. – 239 с. – ISBN отсутствует.
115. Клиланд, Д. Системный анализ и целевое управление / Д. Клиланд, В. Кинг. – Москва : Советское радио, 1974. – 280 с. – ISBN отсутствует.
116. Мескон, М.Х. Основы менеджмента / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – Москва : Вильямс, 2016. – 672 с. – ISBN 978–5–8459–1060–8.
117. Мильнер, Б.З. Организация создания инноваций: горизонтальные связи и управление / Б.З. Мильнер, Т.М. Орлова. – Москва : ИНФРА– М, 2013. – 288 с. – ISBN 978–5–16–006175–7.
118. Бурков, В.Н. Механизмы управления / В.Н. Бурков, И.В. Буркова, М.В. Губко [и др.] ; под редакцией Д.А. Новикова. – Москва : Ленанд, 2011. – 192 с. – ISBN 978–5–9710–0342–7.
119. Портер, М. Конкуренция / М. Портер. – Москва : Вильямс, 2005. – 608 с. – ISBN 5–8459–0794–2.
120. Санто, Б. Инновация как средство экономического развития / Б. Санто. – Москва : Прогресс, 1990. – 296 с. – ISBN 5–01–002034–3.
121. Фримен, Х. Инновационный бизнес / Х. Фримен. – Москва : Наука, 2002. – 302 с. – ISBN отсутствует.

122. Хайек, Ф.А. Индивидуализм и экономический порядок / Ф.А. Хайек. – Челябинск : Социум, 2011. – 432 с. – ISBN 978-5-91603-030-3.
123. Хикс, Д. Стоимость и капитал / Д. Хикс. – Москва : Прогресс, 1993. – 488 с. – ISBN 5-01-004312-2.
124. Портер, М.Э. Конкурентоспособность на распутье : направления развития российской экономики / М.Э. Портер, К. Кристиан, Д. Мерседес, Б. Ричард. – ISBN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: http://www.sp-ved.narod.ru/MATERS/PORTER_RFstrategy.pdf (дата обращения: 20.02.2020).
125. Коссов, В.В. Межотраслевой баланс / В.В. Коссов. – Москва : Экономика, 2009. – 270 с. – ISBN отсутствует.
126. Макаров, С.И. Экономико–математические методы и модели / С.И. Макаров, С.А. Севастьянова. – Москва : КНОРУС, 2008. – 208 с. – ISBN 978-5-390-00223-0.
127. Папава, В.Г. Теории продуктивности капитала и межотраслевой баланс / В.Г. Папава. – Москва : Мецниерба, 1987. – 87 с. – ISBN отсутствует.
128. Гранберг, А.Г. Динамические модели народного хозяйства / А.Г. Гранберг. – Москва : Экономика, 1985. – 240 с. – ISBN отсутствует.
129. Байзаков, С.Б. Система моделей сбалансированного развития рыночной экономики (теоретические основы построения) / С.Б. Байзаков, А.Р. Ойнаров. – Астана : Казахстанский центр государственно– частного партнерства, 2015. – 172 с. – ISBN отсутствует.
130. Бурков, В.Н. Механизмы управления : учебное пособие / В.Н. Бурков; под редакцией Д.А. Новикова. – Москва : УРСС (Editorial URSS), 2011. – 216 с. - ISBN 978-5-9710-0342-7.
131. Баркалов, С.А. Методы агрегирования в управлении проектами / С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, Н.М. Гилязов. – Москва : ИПУ РАН, 1999. – 55 с. – ISBN отсутствует.

132. Ануфриев, И.К. Модели и механизмы внутрифирменного управления / И.К. Ануфриев, В.Н. Бурков, Н.И. Вилкова, С.Т. Рапацкая. – Москва : ИПУ РАН, 1994. – 72 с. – ISBN отсутствует.
133. Алферов, В.И. Управление проектами в дорожном строительстве / В.И. Алферов, С.А. Баркалов, П.Н. Курочка. – Воронеж : Научная книга, 2009. – 340 с. – ISBN 978-5-98222-503-0.
134. Бурков, В.Н. Задачи дихотомической оптимизации / В.Н. Бурков, И.В. Буркова. – Москва : Радио и связь, 2003. – 156 с. – ISBN отсутствует.
135. Сигал, И.Х. Введение в прикладное дискретное программирование / И.Х. Сигал, А.П. Иванова. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 304 с. – ISBN 5-9221-0189-7.
136. Портер, М.Е. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей конкурентов / М.Е. Портер. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 452 с. – ISBN 978-5-9614-1605-3.
137. Гумерова, Г.И. Проблемы экономики инновационного развития нефтехимического комплекса региона / Г.И. Гумерова. – Казань : КГУ, 2006. – 292 с. – ISBN 5-98180-257-X.
138. Авдошин, С. Информатизация бизнеса. Управление рисками / С. Авдошин, Е. Песоцкая. – Москва : ДМК, 2011. – 176 с. – ISBN 978-5-94074-109-1.
139. Акимов, В.А. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев. – Москва : ФИД «Деловой экспресс», 2004. – 352 с. – ISBN 5-89644-062-6.
140. Балабанов, И.Т. Риск-менеджмент / И.Т. Балабанов. – Москва : Финансы и статистика, 1996. – 192 с. – ISBN 5-279-01294-7.
141. Балдин, К.В. Управление рисками в инновационно-инвестиционной деятельности предприятия: учебное пособие / К.В. Балдин, И.И. Передеряев. – Москва : Дашков и К, 2015. – 418 с. – ISBN 978-5-394-02256-2.

142. Белов, П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П.Г. Белов. – Люберцы : Юрайт, 2016. – 211 с. – ISBN 978–5–534–02606–1.
143. Баркалов, С.А. Управление проектами: путь к успеху / Е.В. Баутина, О.Н. Бекирова, И.В. Буркова, Т.В. Насонова. – Воронеж : РИТМ, 2017. – ISBN 978–5–9909694–8–3.
144. Бурков, В.Н. Модели, методы и механизмы управления научно–техническими программами / В.Н. Бурков, Б.Н. Коробец, В.А. Минаев, А.В. Щепкин. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 41 с. – ISBN 978–5–7038–4794–7.
145. Вишняков, Я.Д. Общая теория рисков / Я.Д. Вишняков, Н.Н. Радаев. – Москва : Академия, 2008. – 368 с. – ISBN 978–5–7695–5396–7.
146. Воронцовский, А.В. Управление рисками : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А.В. Воронцовский. – Люберцы : Юрайт, 2016. – 414 с. – ISBN 978–5–534–00945–3.
147. Гибсон, Р. Формирование инвестиционного портфеля. Управление финансовыми рисками / Р. Гибсон. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – 276 с. – ISBN 978–5–9614–5612–7.
148. Домащенко, Д.В. Управление рисками в условиях финансовой нестабильности / Д.В. Домащенко, Ю.Ю. Финогенова. – Москва : Магистр, ИНФРА–М, 2010. – 238 с. – ISBN 978–5–9776–0138–2.
149. Емельянов, С.В. Труды ИСА РАН : Алгоритмы. Решения. Математическое моделирование. Управление рисками и безопасностью / С.В. Емельянов. – Москва : Ленанд, 2014. – 102 с. – ISBN 978–5–9710–1448–5.
150. Мамаева, Л.Н. Управление рисками : учебное пособие / Л.Н. Мамаева. – Москва : Дашков и К, 2013. – 256 с. – ISBN 978–5–9710–1448–5.
151. Тепман, Л.Н. Управление инвестиционными рисками : учебное пособие / Л.Н. Тепман, Н.Д. Эриашвили. – Москва : ЮНИТИ, 2016. – 215 с. – ISBN 978–5–238–02200–0.

152. Черешкин, Д.С. Управление рисками и безопасностью / Д.С. Черешкин. – Москва : Ленанд, 2010. – 200 с. – ISBN 978–5–9710–0385–4.
153. Ширяев, А.Н. Модели финансовых рынков: Оптимальные портфели, управление финансами и рисками / А.Н. Ширяев. – Москва : КД Либроком, 2009. – 216 с. – ISBN 978–5–397–07733–0.
154. Дорофеев, В.Д. Антикризисное управление / В.Д. Дорофеев, Д.Н. Левин, Д.В. Сенаторов, А.В. Чернецов. – Пенза : Издательство Пензенского института экономического развития и антикризисного управления, 2006. – 209 с. – ISBN отсутствует.
155. Демарко, Т. Deadline. Роман об управлении проектами / Т. Демарко. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 310 с. – ISBN 978–5–00100–667–1.
156. Качалов, Р.М. Управление хозяйственным риском / Р.М. Качалов. – Москва : Наука, 2002. – 192 с. – ISBN 5–02–013133–4.
157. Найт, Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль / Ф.Х. Найт. – Москва : Издательство «ДЕПО», 2003. – 360 с. – ISBN 5–7749–0306–0.
158. Полковников, А.В. Управление проектами : полный курс MBA / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик. – Москва : Олимп–Бизнес, 2018. – 552 с. – ISBN 978–5–9693–0346–1
159. Новикова, Т.С. Проектная экономика в условиях инновационного развития: модели, методы, механизмы / Т.С. Новикова, В.В. Кулешов. – Новосибирск : Параллель, 2013. – 163 с. – ISBN 978–5–93089–108–7.
160. Крюков, В.А. Имитационное моделирование и ситуационный анализ в стратегическом управлении социально–экономическим развитием сырьевого региона / В.А. Крюков, А.Е. Севастьянова, В.В. Шмат. – Екатеринбург : Институт экономики Уральского отделения РАН, 2011. – 510 с. – ISBN 978–5–94646–333–1.
161. Селиверстов, В.Е. Региональное стратегическое планирование: от методологии к практике / В.Е. Селиверстов. – Новосибирск : Издательство ИЭОПП СО РАН, 2013. – 435 с. – ISBN 978–5–89665–256–4.

162. Суслов, Н.И. Системное моделирование и анализ мезо– и микроэкономических объектов / Н.И. Суслов, В.В. Кулешов. – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2014. – 487 с. – ISBN 978–5–89665–260–1.

Нормативные правовые акты

163. Российская Федерация. Законы. О государственном прогнозировании и программа социально–экономического развития Российской Федерации : федеральный закон : [принят Государственной Думой 23 июня 1995 года]. – Справочно–правовая система «Консультант Плюс». – Текст: электронный. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7264/. (дата обращения: 12.12.2019).

164. Российская Федерация. Распоряжение Правительства. Об утверждении программы Правительства Российской Федерации по повышению эффективности бюджетных расходов на период до 2012 года и плана мероприятий по её реализации в 2010 года : [принято Правительством Российской Федерации 30 июня 2010 года]. – Справочно–правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102311/. (дата обращения: 04.03.2020).

165. Российская Федерация. Постановление Правительства. Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации : [утверждено Правительством Российской Федерации 2 августа 2010 года]. – Информационно–правовое обеспечение «Гарант». – Текст : электронный. – URL: <http://base.garant.ru/198991/> (дата обращения: 04.03.2020).

166. Российская Федерация. Законы. О стратегическом планировании в Российской Федерации : [принят Государственной Думой 20 июня 2014 года]. – Справочно–правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный.

– URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/. (дата обращения: 04.03.2020).

167. Российская Федерация. Распоряжение Правительства. Об утверждении перечня государственных программ Российской Федерации : [принят Правительством Российской Федерации 11 ноября 2010 года]. – Справочно–правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный.
– URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106979/. (дата обращения: 04.03.2020).

168. Российская Федерация. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации. Об утверждении Методических указаний по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации : [принят Министерством экономического развития 20 ноября 2013 года]. – Справочно–правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный.
– URL: <http://www.rg.ru/2014/04/04/metodika-site-dok.html>. (дата обращения: 04.03.2020).

169. Республика Казахстан. Программа. Об утверждении Государственной программы индустриально– инновационного развития Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы: государственная программа : [утверждена постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1050]. - Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – Текст : электронный.
- URL:<http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900001050>. (дата обращения: 24.04.2020).

170. Республика Казахстан. Указ. Государственная Программа по форсированному индустриально – инновационному развитию Республики Казахстан на 2010 – 2014 годы : указ : [утверждена указом Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 958] – Информационная система «Юрист». – Текст : электронный. – URL: https://online.zakon.kz/m/document/?doc_id=30600929 (дата обращения: 24.04.2020).

171. Республика Казахстан. Постановление. Об утверждении Государственной программы индустриально – инновационного развития Республики Казахстан на 2020–2025 годы : государственная программа : [утверждена Постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1050]. Официальный информационный ресурс Премьер-Министра Республики Казахстан. – Текст : электронный. – URL: <https://primeminister.kz/ru/documents/gosprograms?page=2324> (дата обращения: 24.02.2020).

172. Республика Казахстан. Программа. Об утверждении Государственной программы «Цифровой Казахстан» : государственная программа : [утверждена Постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827]. – Информационная система «Юрист». – Текст : электронный. – URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=37168057 (дата обращения: 24.02.2020).

Диссертации

173. Трунин, С.Н. Противозатратная система хозяйствования как условие прогрессивной структурной трансформации экономики России : специальность 08.00.01 «Экономическая теория» : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Трунин Сергей Николаевич ; Кубанский государственный университет. – Краснодар, 2001. - 247 с. – Библиогр.: с. 227-247.

Авторефераты диссертаций

174. Карлюка, Д.О. Удосконалення управління інноваційним розвитком підприємств льнопереробної галузі : специальность 08.01.06 «Экономика, организация и управление предприятиями» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Карлюка Дмитро

Олекандрович ; Херсонский национальный технический университет. – Київ, 2006. – 23 с. : ил. – Библиогр.: с. 21-23. – Место защиты: Национальный университет пищевых технологий.

175. Черкасов, А. Н. Разработка математического и алгоритмического обеспечения адаптивных систем поддержки принятия решений в ситуационных центрах: специальность 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Черкасов Александр Николаевич ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет». – Краснодар, 2011. – 39 с.: ил. – Библиогр.: с. 25–39. – Место защиты: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет».

Электронные ресурсы

176. OECD Organisation for Economic Co-operation and Development. The OECD Innovation Strategy : getting a head start on tomorrow = ОЭСР Организация экономического сотрудничества и развития. Инновационная стратегия ОЭСР : начало завтрашнего дня // The OECD, 2019. – 225 с. – Текст : электронный. – ISBN 9789264083479. – DOI 10.1787/9789264083479-en. – URL: <https://www.oecd.org/sti/inno/theoecdinnovationstrategygettingaheadstartontomorrow.htm> (дата обращения: 05.04.2020).

177. Английский бизнес-словарь. – URL: <http://www.businessdictionary.com/definition/development.html#ixzz2qdzIRt9b> (дата обращения: 03.04.2020). – Текст : электронный.

178. Oxford Dictionaries Online. – URL: <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/development?q=development> (дата обращения: 03.04.2020). – Текст : электронный.

179. Cambridge Dictionaries Online. – URL: <http://dictionary.cambridge.org/search/british/?q=development> (дата обращения: 03.04.2020). – Текст : электронный.

180. Организация Объединенных Наций (ООН) : официальный сайт. – URL: <https://www.un.org/ru/databases/> (дата обращения: 24.03.2019). – Текст : электронный.

181. The World Bank. GDP per capita (current US\$) : официальный сайт. – URL: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?page=1> (дата обращения: 24.03.2019). – Текст : электронный.

182. Европейский институт управления бизнесом (INSEAD) : официальный сайт. – URL: <https://www.insead.edu/> (дата обращения: 24.03.2019). – Текст : электронный.

183. Araujo, E. Competitiveness: an alternative approaches = Конкурентоспособность: альтернативные подходы / E. Araujo, M. Bruno // Observatorio da Inovacao e Competitivade. – 2011. – Текст : электронный. - URL: http://oic.nap.usp.br/wp-content/uploads/2011/10/BrunoAraujo_03-10-2011.pdf.

184. Энелане, Н. Глобальный индекс конкурентоспособности: почему Казахстан за три года потерял 17 позиций? / Н. Энелане. - Текст : электронный // Информационно-аналитический портал Информбюро: [сайт]. – 2018. – URL: <https://informburo.kz/stati/globalnyy-indeks-konkurentosposobnosti-pochemu-kazahstan-za-tri-goda-poteryal-17-poziciy.html>. (дата обращения: 21.09.2018).

185. OECD, MAIN SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS : Volume 2019 Issue 1 // OECD : официальный сайт. — URL: https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=MSTI_PUB&lang=en (дата обращения: 18.11.2019). – Текст : электронный.

186. Li-Hua, R. China's embracing innovation leads to its peaceful rise = Китайская инновация ведет к его мирному росту / R. Li-Hua // Азиатский исследовательский институт : официальный сайт. – Ноттингем, 2017. – Текст :

электронный. – URL: <https://theasiadialogue.com/2017/05/11/chinas-embracing-innovation-leads-to-its-peaceful-rise/> (дата обращения: 04.05.2020).

187. Шмален, Г. Математические модели в экономических исследованиях на предприятии / Г. Шмален. - Текст : электронный // Сайт для профессионалов интернет-сервиса Яндекс. Народ.ру. – URL: http://vasilievaa.narod.ru/16_3_98.htm (дата обращения: 20.03.2020).

188. Учреждение РАН Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН : официальный сайт. - URL: <http://www.ccas.ru/body.html> (дата обращения: 24.03.2020). – Текст : электронный.

189. Компания «Прогноз» : официальный сайт - URL: http://www.prognoz.ru/ru/about_company.php (дата обращения: 24.03.2020). – Текст : электронный.

190. Компания «Волгоинформсеть» : официальный сайт – URL: <http://www.ais.vis.ru/site/tais.nsf/wpages1/01> (дата обращения: 24.03.2020). – Текст : электронный.

191. Макаров, В.Л. Вычислимая модель российской экономики (RUSEC) / В.Л. Макаров. – Текст : электронный // Центр ситуационного анализа и прогнозирования ЦЭМИ РАН: сайт – DOI отсутствует. – URL: <http://data.cemi.rssi.ru/GRAF/center/methodology/macroeconom/2.htm> (дата обращения: 24.03.2020).

192. Макаров, В.Л. CGE модель социально– экономической системы России со встроенными нейронными сетями / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Н.В. Бахтизина. – Текст : электронный // Центр ситуационного анализа и прогнозирования ЦЭМИ РАН: сайт – DOI отсутствует. – URL: <http://abm.center/publications/index.php?ID=36> (дата обращения: 24.03.2020).

193. Pro Inno Europe. Where the cluster winds are blowing in Europe. TACTICS project. = Про Инно Европа. Где кластерные ветры дуют в Европе. Проект ТАКТИКА. – Текст : электронный. – URL: <https://cluster.hse.ru/mirror/pubs/share/212162598> (дата обращения: 22.03.2020).

194. Российская Федерация. Распоряжение Правительства. Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года : [утверждено Правительством Российской Федерации 8 декабря 2011 года]. – Сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – Текст : электронный. – URL: [http:// digital.gov.ru/ru/documents/3622/](http://digital.gov.ru/ru/documents/3622/). (дата обращения: 26.03.2020).

195. Официальный сайт Президента Республики Казахстан. – URL: http://www.akorda.kz/ru/official_documents/strategies_and_programs (дата обращения: 26.03.2020). – Текст : электронный.

196. Назарбаев, Н.А. Пятый путь. / Н.А. Назарбаев. - Текст : электронный // Международная информационная Группа Интерфакс, Информационный сайт агентства «Интерфакс». – 2009. – URL: <https://www.interfax.ru/interview/101426> (дата обращения: 19.11.2019).

197. Республика Казахстан. Указ. Об утверждении Прогнозной схемы территориально–пространственного развития страны до 2020 года : [утвержден Указом Президента Республики Казахстан от 21 июля 2011 года № 118]. – Справочная система «Юрист». – Текст : электронный. – URL: https://online.zakon.kz/m/document/?doc_id=31039616 (дата обращения: 23.11.2018).

198. Республика Казахстан. Указ. Об утверждении Государственной программы инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015 – 2019 годы и внесении дополнения в Указ Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 957 «Об утверждении Перечня государственных программ» : [утвержден Указом Президента Республики Казахстан от 6 апреля 2015 года № 1030]. – Справочная система «Юрист». – Текст : электронный. – URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=34808012 (дата обращения: 23.11.2018).

199. Республика Казахстан. Указ. О мерах по реализации Послания Главы государства народу Казахстана от 14 декабря 2012 года «Стратегия «Казахстан–2050» : новый политический курс состоявшегося государства : [утвержден Указом Президента Республики Казахстан от 18 декабря 2012 года

№ 449]. – Справочная система «Юрист». – Текст : электронный. – URL: https://online.zakon.kz/m/document/?doc_id=31312028 (дата обращения: 23.11.2018).

200. Республика Казахстан. Указ. Об утверждении Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2025 года и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан : [утвержден Указом Президента Республики Казахстан от 15 февраля 2018 года № 636]. – Справочная система «Юрист». – Текст : электронный. – URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38490966#pos=8;-14. (дата обращения: 25.11.2018).

201. Республика Казахстан. Прогноз. Прогноз социально-экономического развития Республики Казахстана на 2019–2023 годы : [одобрен Правительством Республики Казахстан с учетом изменений от 26 ноября 2018 года]. – Министерство финансов Республики Казахстан. – Текст : электронный. – URL: <http://economy.gov.kz/> (дата обращения: 25.03.2019).

202. Республика Казахстан. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Государственной программы «Цифровой Казахстан» : [утверждено постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827]. – Справочная система «Юрист». – Текст : электронный. – URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=37168057#pos=5;-106. (дата обращения: 12.03.2019).

203. Республика Казахстан. Указ. Об утверждении Прогнозной схемы территориально-пространственного развития страны до 2020 года от 25 августа 2015 года № 73 : [утверждена указом Президента Республики Казахстан от 25 августа 2015 года № 73]. – Справочная система «Параграф». – Текст : электронный. – URL:

https://online.zakon.kz/m/document/?doc_id=31039616#pos=1;-150&sel_link=1004762763. (дата обращения: 05.03.2019).

204. Республика Казахстан. Указ. О Государственной программе «Информационный Казахстан – 2020» и внесении дополнения в Указ Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 957 «Об утверждении Перечня государственных программ» : [утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 8 января 2013 года № 464]. – Справочная система «Юрист». – Текст : электронный. – URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=31324378#pos=1;-70. (дата обращения: 05.03.2019).

205. Цели развития тысячелетия: доклад за 2015 год. – Текст : электронный // Организация Объединенных Наций. – 2015. – URL: <http://www.un.org/ru/millenniumgoals/mdgreport2015>. (дата обращения: 12.12.2019).

206. Добролюбова, Е.И. Показатели эффективности реформ государственного управления в России: возможные подходы / Е.И. Добролюбова. – Москва : Рабочие материалы Всемирного Банка, 2004. – 24 с. – ISBN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/434941468104657805/pdf/361440RUSSIAN010Indicators01PUBLIC1.pdf> (дата обращения: 26.03.2020).

207. Российская Федерация. Указ. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года : указ : [утвержден Президентом Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204]. – Официальный сайт Президента Российской Федерации. – Текст : электронный. – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027>. (дата обращения: 20.03.2020).

208. Глобальная практика по макроэкономике, торговле и инвестициям : регион Европы и Центральной Азии. – Текст : электронный // The world bank : официальный сайт. – 2018.

- <http://pubdocs.worldbank.org/en/870001541744945542/KZ-CEM-Final-RU-Oct-31-BB.pdf> (дата обращения: 20.02.2020).

209. Информационно – аналитическая система Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. – URL: <https://taldau.stat.gov.kz/ru/NewIndex/GetIndex/702740?keyword> (дата обращения: 24.02.2020). – Текст : электронный.

Статьи

210. Клейнер, Г.Б. Государство – регион – отрасль – предприятие: каркас системной устойчивости экономики России. / Г.Б. Клейнер // Экономика региона. – 2015. – № 2. – С. 50–58. – ISSN 2072– 6414.

211. Ильина, И.Е. Инновационное развитие регионов России / И.Е. Ильина, Е.Н. Жарова, Е.В. Агамирова, А.С. Каменский // Регионоведение. – 2018. – № 26 (2). – С. 230–255. – DOI 10.15507/2413–1407.103.026.201802.230–255.

212. Трифонов, Е. О выбранных моделях российской экономики / Е. Трифонов // Общество и экономика. – 2013. – № 9. – С. 86–91. – ISSN 0207–3676.

213. Паникарова, С.В. Региональная экономическая конкуренция в России: возможность достижения межрегионального паритета или фактор углубления межрегионального неравенства / С.В. Паникарова // Проблемы современной экономики. – 2008. – № 4 (24). – С. 281–284. – ISSN 1818–3395.

214. Медведев, Д.А. Социально-экономическое развитие России: обретение новой динамики / Д.А. Медведев. // Вопросы экономики. – 2016. – № 10. – С. 5–30. – ISSN 0042–8736.

215. Авраменко, Ю.С. Условия и факторы, влияющие на целевые установки инновационного развития региона / Ю.С. Авраменко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (2). – С. 288–292. – ISSN 1812–7339.

216. Сенникова, И.Л. Концептуальный подход к оценке инновационно–инвестиционного потенциала как важнейшего ресурсного фактора развития региона / И.Л. Сенникова, Г.Д. Снигирева // Вопросы региональной экономики. – 2015. – №. 3. Том 24. – С. 42–49. – ISSN 2078–4023.

217. Алексеев, С.Г. Оценка инновационного потенциала и инновационной активности регионов Сибирского федерального округа / С.Г. Алексеев // Вестник Бурятского государственного университета. – 2009. – № 2. – С. 111–117. – ISSN 1994-0866.

218. Бакланова, Ю.О. Инновационный потенциал региона и его открытость по отношению к внешней среде / Ю.О. Бакланова // Управление экономическими системами: электронный экономический журнал. – 2010. – № 1 (21). – ISSN 1999-4516. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyu–potentsial–regiona–i–ego–otkrytost–po–otnosheniyu–k–vneshney–srede>. (дата обращения: 22.03.2020).

219. Бахтизин, А.Р. Сравнительные оценки инновационного потенциала регионов Российской Федерации / А.Р. Бахтизин, Е.В. Акинфеева // Проблемы прогнозирования. – 2010. – № 3. – С. 73–81. – ISSN 0868-6351. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://ecfor.ru/publication/sravnitelnye–otsenki–innovatsionnogo–potentsiala–regionov/>. (дата обращения: 25.03.2020).

220. Устинова, М.В. Подходы к управлению различными региональными инновационными системами / М.В. Устинова, А.И. Солодкий // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – С. 1–9. – ISSN 2070-7428. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <http://www.science–education.ru/ru/article/view?id=6365> (дата обращения: 30.03.2020).

221. Кузнецов, Д.В. Особенности построения региональной инновационной системы / Д.В. Кузнецов // Транспортное дело России. – 2008. – № 6. – С. 108–111. – ISSN 2072-8689. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti–postroeniya–regionalnoy–innovatsionnoy–sistemy> (дата обращения: 23.03.2020).

222. Литвиненко, И.Л. К вопросу об управлении региональной инновационной системой / И.Л. Литвиненко // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. – 2018. – № 3. – С. 612–621. – ISSN 2687-0932. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-upravlenii-regionalnoy-innovatsionnoy-sistemoy-1>. (дата обращения: 23.03.2020).

223. Чернова, О.А. Логистический подход к управлению инновационным развитием региональной экономики / О.А. Чернова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. – 2009. – № 64(9). – С. 41–47. – ISSN 2411–3808.

224. Крупский, Д.М. О ситуации и перспективах формирования кластеров в Республике Беларусь / Д.М. Крупский // Экономика, финансы, управление. – 2016. – № 2. – С. 63–69. – ISSN отсутствует.

225. Шевченко, Т.А. Процессный подход к развитию региональной инновационной подсистемы / Т.А. Шевченко // Известия Академии управления: теория, стратегии, инновации. – 2013. – № 1 (14). – С. 13–17. – ISSN 2221–5697.

226. Уандыкова, М.К. Системные основы управления инновационным развитием региона / А.Д. Елеукулова, М.К. Уандыкова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – № 6. Том 3. – С. 107–111. – ISSN 2308–927X.

227. Уандыкова, М.К. Концептуальные основы использования проектного подхода к управлению инновационным развитием региона / М.К. Уандыкова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – № 5. Том 8. – С. 61–65. – ISSN 2308–927X.

228. Кенжебаева, З.С. Теоретические основы конкурентоспособности национальной экономики / З.С. Кенжебаева // International Scientific and Practical Conference «WORLD SCIENCE». – 2017. – № 5 (21). Том 2. – С. 27–30. – ISSN 2413–1032.

229. Уандыкова, М.К. Интегрированное управление инновационным развитием региона на основе сценарного подхода / М.К. Уандыкова // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2019. – № 2. Том 10. – С. 228–239. – ISSN 2079–4665.

230. Клейнер, Г.Б. Экономика должна быть гармоничной! / Г.Б. Клейнер // Современная конкуренция. – 2009. – № 2 (14). – С. 19–21. – ISSN отсутствует.

231. Хомяков, В.Н. Кибернетика, закон необходимого разнообразия и разработка прогнозов экономических показателей / В.Н. Хомяков // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. – 2014. – № 1–1. – С. 128–141. – ISSN 2071-6184. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kibernetika-zakon-neobhodimogo-raznoobraziya-i-razrabotka-prognozov-ekonomicheskikh-pokazateley/viewer> (дата обращения: 30.03.2020).

232. Клейнер, Г.Б. Системная парадигма и экономическая политика / Г.Б. Клейнер // Общественная наука и современность. – 2007. – № 3. – С. 99–114. – ISSN 0869-0499.

233. Клейнер, Г.Б. Государство – регион – отрасль – предприятие: каркас системной устойчивости экономики России. Часть 2 / Г.Б. Клейнер // Экономика региона. – 2015. – № 3. – С. 9–17. – ISSN 2072– 6414.

234. Баев, Л.А. К вопросу о категорийной системе оценки и управления инновационным развитием / Л.А. Баев, М.Г. Литке // Менеджмент в России и за рубежом. – 2013. – № 3. – С. 20–27. – ISSN 1028–5857.

235. Фатхутдинов, Р.А. Инновации и их развитие / Р.А. Фатхутдинов // Стандарты и качество. – 2000. – № 1. – С. 49–53. – ISSN 0038– 9692.

236. Яркова, Е.Н. Ценностно–смысловые аспекты инновационной деятельности: к проблеме методологии изучения / Е.Н. Яркова // Социум и власть. – 2013. – № 5. – С. 95–100. – ISSN 1996–0522.

237. Соснина, Т.Н. Семантический статус понятий «Инновация», «Инновационный процесс», «Инновационный продукт» (методологический

аспект) / Т.Н. Соснина // Вестник СГАУ. – 2014. – №3 (45). – С. 168–180. – ISSN 1998–6629.

238. Крамской, Д.Ю. Анализ и совершенствования экономического содержания понятия инновации и инновационное развитие / Д.Ю. Крамской, В.А. Кучинский // Вестник Национального технического университета «ХПИ». – 2013. – № 22. – С. 22–32. – ISSN 2079-0031.

239. Данылкив, К.П. Теоретические основы исследования финансово–кредитного регулирования инновационного развития в современной рыночной экономике / К.П. Данылкив // Современные технологии управления. – 2015. – № 4 (52). – С. 21– 29. – ISSN 2226–9339.

240. Дик, А. Оценка международной конкурентоспособности стран по методике Всемирного экономического форума / А. Дик, Е. Гуринов, М. Ковалев // Наука и инновации. – 2013. – № 129. – С. 27–31. – ISSN 1818-9857. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-mezhdunarodnoy-konkurentosposobnosti-stran-po-metodike-vsemirnogo-ekonomicheskogo-foruma> (дата обращения: 11.11.2019).

241. Уандыкова, М.К. Инновационное развитие регионов и оценка влияния продуктивности местных ресурсов на основе системы мультипликаторов / М.К. Уандыкова // Экономика в промышленности. – 2020. – № 2. – ISSN 2072–1633.

242. Губанова, Е.С. Методологические аспекты анализа уровня неравномерности социально–экономического развития регионов / Е.С. Губанова, В.С. Клец // Экономические и социальные перемены. Факты, тенденции, прогноз. – 2017. – № 1. Том 10. – С. 58–75. – ISSN 1998– 0698.

243. Doloreux, D. Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues = Региональные инновационные системы: актуальные дискурсы и нерешенные проблемы / D. Doloreux, S. Parto // Technology in society. – 2005. – №. 2. – С. 133–153. – DOI 10.1016/j.techsoc.2005.01.002.

244. Буянова, М.Э. Оценка дифференциации социально–экономического развития регионов в инновационной стратегии России / М.Э. Буянова, Н.А. Михайлова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2017. – № 3 (40). – С. 136–142. – ISSN 2713–1599.

245. Мау, В.А. Социально–экономическая политика России в 2014 году: выход на новые рубежи? / В.А. Мау // Вопросы экономики. – 2015. – № 2. – С. 5–31. – ISSN 0042–8736.

246. Масленников, М.И. Технологические инновации и их влияние на экономику / М.И. Масленников // Экономика региона. – 2017. – № 4. Том 13. – С. 1221–1235. – ISSN 2072– 6414.

247. Романова, О.А. Приоритеты промышленной политики России в контексте вызовов четвертой промышленной революции / О.А. Романова // Экономика региона. – 2018. – № 2. Том 14. – С. 420–432. – ISSN 2072– 6414.

248. Уандыкова, М.К. Анализ направлений влияющих на модели формирования и реализацию программ инновационного развития регионов / М.К. Уандыкова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 12. – С. 162–171. – ISSN 1818–4057.

249. Ботеновская, Е.С. Сравнительный анализ тенденций и особенностей инновационного развития стран азиатско–тихоокеанского региона / Е.С. Ботеновская // Новости науки и технологий. – 2016. – № 1 (36). – С. 28–35. – ISSN 2075–7204.

250. Гусаков, Б. Конвергенция технологий: взгляд в будущее / Б. Гусаков, Т. Данильченко // Наука и инновации. – 2018. – № 187. – С. 56–61. – ISSN 1818-9857. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: cyberleninka.ru/article/n/konvergentsiya-tehnologiy-vzglyad-v-budushee (дата обращения: 13.11.2019).

251. Фролов, Д.П. НБИК–конвергенция в региональном измерении / Д.П. Фролов, М.М. Бабкин // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – № 12 (435). – С. 122–142. – ISSN 2311–8733. – Текст : электронный.

– DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nbik-konvergentsiya-v-regionalnom-izmerenii> (дата обращения: 13.11.2019).

252. Романова, О.А. Инновационная парадигма новой индустриализации в условиях формирования интегрального мирохозяйственного уклада / О.А. Романова // Экономика региона. – 2017. – № 1. Том 13. – С. 276–289. – ISSN 2072– 6414.

253. Селютина, О.Ю. Современные методы и модели изучения региональных экономических систем / О.Ю. Селютина // Экономический анализ : теория и практика. – 2011. – № 10. – С. 48–56. – ISSN 2311-8725. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-i-modeli-izucheniya-regionalnyh-ekonomicheskikh-sistem/viewer>. (дата обращения: 03.04.2020).

254. Атаева, А.Г. Сравнительный анализ моделей регионального развития / А.Г. Атаева, Д.В. Исламова, Э.Р. Мустафин, В.В. Орешников // Управление экономическими системами. – 2011. – № 34. – С. 1–55. – ISSN 1999-4516. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-modeley-regionalnogo-razvitiya>. (дата обращения: 03.04.2020).

255. Андреев, М.Ю. Модель межвременного равновесия экономики России, основанная на дезагрегировании макроэкономического баланса / М.Ю. Андреев, В.П. Вржещ, Н.П. Пильник [и др.] // Труды семинара имени И.Г. Петровского. – 2013. — № 29. — С. 43–145. – ISSN 0321–2971.

256. Жукова, А.А. Модель оптимального потребления при наличии возможности кредитования в случайные моменты времени / А.А. Жукова, И.Г. Поспелов // Экономический журнал ВШЭ. – 2018. – № 3. – С. 330– 361. – ISSN 1813-8691. – Текст : электронный. – DOI 10.17323/1813–8691–2018–22–3–330–361. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-optimalnogo-potrebleniya-pri-nalichii-vozmozhnosti-kreditovaniya-v-sluchaynye-momenty-vremeni> (дата обращения: 03.04.2020).

257. Ицковиц, Г. Модель тройной спирали / Г. Ицковиц // *Инновации*. – 2011. – № 4. – С. 5–10. – ISSN 2071–3010.

258. Дружинин, Н. Особенности японского подхода к инновационной деятельности / Н. Дружинин // *Вестник СПбГУ. Серия 5: Экономика*. – 2008. – № 4. – С. 80–89. – ISSN 1026–356X.

259. Марков, А. Теоретические аспекты моделирования инновационных процессов в экономике / А. Марков, В. Гончаров // *Общество и экономика*. – 2004. – № 3. – С. 85–89. – ISSN 0207–3676.

260. Волкова, И.О. Диагностика условий развития инновационных экосистем в энергетике / И.О. Волкова, А.Ю. Яковлева // *Инновации*. – 2017. – № 10 (228). – С. 52–60. – ISSN 2071-3010. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-usloviy-razvitiya-innovatsionnyh-ekosistem-v-energetike>. (дата обращения: 13.11.2019).

261. Ленчук, Е.Б. Кластерный подход в стратегии инновационного развития зарубежных стран / Е.Б. Ленчук, Г.А. Власкин // *Проблемы прогнозирования*. – 2010. – № 5. – С. 38–51. – ISSN 0868-6351. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasternyy-podhod-v-strategii-innovatsionnogo-razvitiya-zarubezhnyh-stran> (дата обращения: 23.11.2019).

262. Хмелева, Г.А. Направления развития кластерной политики в условиях инновационного развития регионов / Г.А. Хмелева // *Основы ЭУП*. – 2014. – № 3 (15). – С. 17–22. – ISSN 2305-8641. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/napravleniya-razvitiya-klasternoy-politiki-v-usloviyah-innovatsionnogo-razvitiya-regionov> (дата обращения: 22.11.2019).

263. Глазкова, О.С. Влияние инновационных территориальных кластеров на социально-экономическое развитие регионов / О.С. Глазкова // *Дискуссия*. – 2015. – № 4 (56). – С. 12–27. – ISSN 2077-7639. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-innovatsionnyh-territorialnykh-klastеров-na-sotsialno-ekonomicheskoe-razvitiye-regionov>

territorialnyh–klasterov–na–sotsialno–ekonomicheskoe–razvitie–regionov (дата обращения: 22.11.2019).

264. Идзиев, Г.И. Мультипликативный эффект воспроизводства экономического потенциала региона / Г.И. Идзиев // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2016. – № 10 (343). – С. 58–67. – ISSN 2311–875X. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/multiplikativnyu–effekt–vosproizvodstva–ekonomicheskogo–potentsiala–regiona> (дата обращения: 19.11.2019).

265. Соколов, Г.В. Роль инновационного мультипликатора в экономике государства / Г.В. Соколов // Экономика промышленности. – 2005. – № 5 (31). – С. 117–121. – ISSN 1562–109X. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol–innovatsionnogo–multiplikatora–v–ekonomike–gosudarstva> (дата обращения: 15.11.2019).

266. Хрусталёв, Е.Ю. Проблемы формирования инвестиционной стратегии инновационно–ориентированного экономического роста / Е.Ю. Хрусталёв, А.С. Славянов // Проблемы прогнозирования. – 2011. – № 3. – С. 19–30. – ISSN 0868–6351. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy–formirovaniya–investitsionnoy–strategii–innovatsionno–orientirovannogo–ekonomicheskogo–rosta> (дата обращения: 15.11.2019).

267. Сухарев, О.С. Новая индустриализация – путь к повышению производительности труда в промышленности / О.С. Сухарев, Е.Н. Стрижакова // Экономист. – 2014. – № 5. – С. 6–18. – ISSN 0869–4672.

268. Уандыкова, М.К. Модели и методы реализации программы инновационного развития региона / М.К. Уандыкова // Бизнес. Образование. Право. – 2020. – № 1 (50). – С. 131–137. – ISSN 1990–536X.

269. Байзаков, С. Об оценке стоимости денег развивающихся стран путем интеграции моделей их реального и финансового рынков / С. Байзаков, Н. Байзаков, З. Калымбетов // Экономика и статистика . – 2018. – №4. – С. 60–69. – ISSN 1608–2192.

270. Курченко, Л.Ф. Разработка ведомственных программ при программно–целевом бюджетировании / Л.Ф. Курченко // Финансы. – 2012. – № 2. – С. 20–24. – ISSN 0869-446X.

271. Логинов, И.Н. Определение области эффективного применения долгосрочных и ведомственных целевых программ / И.Н. Логинов, С.В. Перфильев, О.Ю. Горбова // Вестник РГРТУ. – 2010. – № 4. – С. 116–118. – ISSN 1995–4565.

272. Лукьяненко, З.Б. Программно–целевой метод в государственном управлении бюджетной сферой / З.Б. Лукьяненко, Н.В. Югова // Ars Administrandi. – 2014. – № 2. – С. 72–78. – ISSN 2218-9173. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programmno–tselevoiy–metod–v–gosudarstvennom–upravlenii–byudzhethnoy–sferoy> (дата обращения: 05.03.2020).

273. Перфильев, С.В. Определение области эффективного применения долгосрочных и ведомственных целевых программ / С.В. Перфильев, И.Н. Логинов, О.Ю. Горбова // Вестник РГРТУ. – 2010. – № 4 (34). – С. 18-45. – ISSN 1995-4565.

274. Стефанин, А.Л. Мировой опыт применения программно–целевого подхода в научно–технической сфере / А.Л. Стефанин // Информационно–аналитический журнал «Новости науки и технологий». – 2008. – № 3. – С. 9–17. – ISSN 2075-7204.

275. Акинъшин, М.В. Оценка эффективности государственного управления при реализации федеральных программ / М.В. Акинъшин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2015. – № 1. – С. 8–17. – ISSN 2411-0450.

276. Бреусова, А.Г. Оценка эффективности государственных программ / А.Г. Бреусова // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2015. – № 2. – С. 128 – 136. – ISSN 1812-3988.

277. Коломиец, В.В. Адаптация бюджетной системы к переходу от целевых программ к государственным / В.В. Коломиец // Приоритетные

направления развития науки и образования. – 2015. – № 2. – С. 397–398. – ISSN 2411-9652.

278. Кабир, Л.С. Государственная поддержка сельскохозяйственного производства в регионах севера России: бюджетная эффективность мер в свете стратегических целей развития страны / Л.С. Кабир, И.М. Лужкина, Л.Н. Кудрявцева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 8 (27). – С. 23–29. – ISSN 2227–6017.

279. Шаш, Н.Н. Проблемы перехода на программный бюджет: новые вызовы бюджетной политике России / Н.Н. Шаш, А.И. Бородин, А.А. Татуев // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. - 2014. - № 11. - С. 31–38. – ISSN 2079-6714.

280. Худякова, Т.С. Сравнительный анализ направлений государственных программ регионов Уральского федерального округа / Т.С. Худякова, А.Г. Шеломенцев // Экономический журнал. – 2015. – № 4. Том 40. – С. 43–49. – ISSN 2072–8220.

281. Южаков, В. Как оценить результативность государственных программ: вопросы методологии / В. Южаков, Е. Добролюбова, О. Александров // Экономическая политика. – 2015. – № 6. – С. 79–98. – ISSN 1994-5124.

282. Лексин, В.Н. Оценка результативности государственных программ социально-экономического развития регионов России / В.Н. Лексин, Б.Н. Порфирьев // Проблемы прогнозирования. – 2016. – № 4 (157). – С. 81–94. – ISSN 0868-6351.

283. Зайцев, В.Е. Современный этап развития программно-целевого управления в России / В.Е. Зайцев // Государственное управление. Электронный вестник. – 2017. – № 65. – С. 188–209. – ISSN 2070-1381. – Текст : электронный. – DOI 10.24411/2070–1381–2017–00103. – URL: http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2017/vipusk_65.dekabr_2017_g./problemi_upravljenija_teorija_i_praktika/zaitsev.pdf. (дата обращения: 29.03.2020).

284. Климанов, В.В. Промежуточные итоги стратегического планирования в регионах России / В.В. Климанов, К.В. Будаева,

Н.А. Чернышова // Экономическая политика. – 2017. – № 5. – С. 104–127. – ISSN 1994-5124. – Текст : электронный. – DOI 10.18288/1994–5124–2017–5–06. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promezhutochnye-itogi-strategicheskogo-planirovaniya-v-regionah-rossii>. (дата обращения: 26.03.2020).

285. Анискин, Ю.П. Цикличность в инновациях и развитии организации / Ю.П. Анискин, Н.К. Моисеева // Организация производства. – 1996. – № 1. – С. 33–41. – ISSN 1810-4894.

286. Багриновский, К.А. Анализ и моделирование механизмов инвестирования в инновационное развитие / К.А. Багриновский, М.К. Исаева // Экономика и математические методы. – 2005. – № 4. Том 41. – С. 3–13. – ISSN 2618–8996.

287. Байзаков, С.Б. Моделирование задачи оценки эффективности инновационного развития экономики / С.Б. Байзаков, А.Р. Ойнаров, Д.А. Ешимова // Вестник университета Туран. – 2017. – № 2 (74). – С. 9–17. – ISSN 1562–2959.

288. Бурков, В.Н. Управление инновационным развитием регионов: современный подход / В.Н. Бурков, И.В. Буркова, В.А. Ириков // Проблемы теории и практики управления. – 2010. – № 11. – С. 8–12. – ISSN 0234–4505.

289. Гусев, В.Б. Равновесные модели многоресурсных саморазвивающихся систем / В.Б. Гусев // Проблемы управления. – 2007. – № 3. – С. 18–25. – ISSN 1819–3161.

290. Гусев, В.Б. Условия продуктивности и устойчивости для моделей воспроизводства / В.Б. Гусев // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2010. – № 1(41). – С. 46–54. – ISSN 1560–7518.

291. Клейнер, Г.Б. Системная модернизация отечественных предприятий: теоретическое обоснование, мотивы, принципы / Г.Б. Клейнер // Экономика региона. – 2017. – № 1. Том 13. – С. 13–24. – ISSN 2072-6414. – Текст : электронный. – DOI 10.17059/2017–1–2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnaya-modernizatsiya-otchestvennyh>

predpriyatiyteoreticheskoe– obosnovanie– motivy– printsipy. (дата обращения: 20.02.2020).

292. Конторович, А.Э. Новая парадигма стратегии развития сырьевой базы нефтедобывающей промышленности Российской Федерации / А.Э. Конторович, Л.В. Эдер // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2015. – № 5. – С. 8–17. – ISSN 0869–3188.

293. Уандыкова, М.К. Формирование интегральной оценки уровня инновационного развития отрасли / М.К. Уандыкова, А.Д. Елеукулова // Вестник Южно–Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2017. – № 3. Том 17. – С. 75–87. – ISSN 2409–6571.

294. Леонтьев, В. Количественные соотношения затрат и выпуска в экономической системе США / В. Леонтьев // Экономист. – 2009. – № 8. – С. 64–85. – ISSN 0869-4672.

295. Уандыкова, М.К. Финансовая продуктивность модели межотраслевого баланса и ее использование в формировании программ инновационного развития / М.К. Уандыкова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2019. – № 2. Том 4. – С. 130–134. – ISSN 2308–927X.

296. Почкутова, Е.Н. Трансформация отраслевой структуры национальной экономики как фактор экономического роста / Е.Н. Почкутова // Петербургский экономический журнал. – 2019. – № 3. – С. 6–15. – ISSN 2307-5368. – Текст : электронный. – DOI 10.25631/PEJ.2019.3.6.15. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-otraslevoy-struktury-natsionalnoy-ekonomiki-kak-faktor-ekonomicheskogo-rosta>. (дата обращения: 31.03.2020).

297. Иванченко, В. Инновационно–структурированное воспроизводство и государство / В. Иванченко, В. Иванченко // Экономист. – 2010. – № 1. – С. 30–38. – ISSN 0869–4672.

298. Бурков, В.Н. Финансовая продуктивность монополизированных экономик / В.Н. Бурков, В.Б. Гусев, А.М. Черкашин // Приборы и системы управления. – 1994. – № 11. – С. 5–9. – ISSN 2073-0004.

299. Уандыкова, М.К. Системные проблемы экономики и противозатратные механизмы достижения финансовой продуктивности / М.К. Уандыкова // Экономическая наука современной России. – 2019. – № 4 (87). – С. 53–69. – ISSN 1609–1442.

300. Земсков, М.О. Содержание и противоречие механизма структурных сдвигов в экономике / М.О. Земсков // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2003. – № 1. – С. 89–94. – ISSN 1998–0817.

301. Байзаков, С.Б. Использование производственной функции в аналитическом моделировании развития регионов / С.Б. Байзаков, Л.О. Мокрецова, М.К. Уандыкова [и др.] // Экономика в промышленности. – 2013. – № 2. – С. 21–24. – ISSN 2072–1633.

302. Бурков, В.Н. Противозатратный механизм ценообразования в системе «Центр – Агенты Монополисты» / В.Н. Бурков, М.Х. Дорри, А.В. Щепкин, А.Р. Кашенков // Экономика и менеджмент систем управления. – 2017. – № 4. Том 26. – С. 164–172. – ISSN 2223–0432.

303. Ерохина, Е. Структура и особенности региональной инновационной системы / Е. Ерохина // Проблемы теории и практики управления. – 2013. – № 2. – С. 63–71. – ISSN 0234–4505.

304. Бычков, А.В. О применении метода Парето–оптимальности при оценке эффективности функционирования организационных структур материально–технического обеспечения / А.В. Бычков, С.А. Романчиков // Молодой ученый. – 2014. – № 20. – С. 247–249. – ISSN 2072–0297.

305. Бурков, В.Н. Метод сетевого программирования / В.Н. Бурков, И.В. Буркова, Т.И. Овчинникова, М.В. Попок // Проблемы управления. – 2005. – № 3. – С. 25–27. – ISSN 1819–3161.

306. Бурков, В.Н. Многоцелевые проекты в задаче формирования программы развития нефтегазовой отрасли / В.Н. Бурков, М.К. Уандыкова, А.Д. Елеукулова // Вестник Южно–Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2017. – № 4. Том 17. – С. 113–121. – ISSN 2409–6571.

307. Буркова, И.В. Метод сетевого программирования в симметричной задаче коммивояжера / И.В. Буркова // Проблемы управления. – 2008. – № 4. – С. 7–10. – ISSN 1819–3161.

308. Бурков, В.Н. Метод сетевого программирования в управлении целевыми программами / В.Н. Бурков, И.В. Буркова // Автоматика и телемеханика. – 2014. – № 3. – С. 73–86. – ISSN 0005-1179.

309. Wasior, M. Технологические инновации в контексте операционного риска компании / M. Wasior // Konbin. – 2015. – № 33. – С. 251–260. – ISSN 2083-4608.

310. Уандыкова, М.К. Системные модели управления рисками при формировании программ инновационного развития региона / М.К. Уандыкова // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2019. – № 4. Том 10. – С. 487–500. – ISSN 2079–4665.

311. Киреева, Е.А. Управление инновационным риском на основе стохастических графов и реального опциона / Е.А. Киреева // Экономика и менеджмент систем управления. – 2012. – №1 (3). – С. 25–31. – ISSN 2223–0432.

312. Тамбовцев, В.Л. Государство как инициатор развития гражданского общества / В.Л. Тамбовцев // Общественные науки и современность. – 2007. – № 2. – С. 69–77. – ISSN 0869–0499.

313. Тушов, А.А. Целевая программа в системе государственного управления экономикой / А.А. Тушов // Экономика и управление. – 2012. – № 3 (88). – С. 151–154. – ISSN 2072–0858.

314. Бурков, В.Н. Задачи оперативного управления проектами / В.Н. Бурков, И.В. Буркова, Б. Уандыков // Вестник ЮУрГУ. Серия Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2015. – № 4. Том 15. – С. 129–137. – ISSN 2409–6571.

315. Баркалов, С.А. Задачи оперативного управления проектами / С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, Б.К. Уандыков // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – № 4 (18). – С. 4–12. – ISSN 2223–0432.

316. Россихина, Л.В. Задача и методы оперативного управления программой / Л.В. Россихина // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – № 1–2 (15). – С. 260–266. – ISSN 2223–0432.

317. Полукеева, А.В. Показатели инновационной активности предприятий / А.В. Полукеева // Экономинфо. – 2014. – № 22. – С. 74–77. – ISSN 1819-6330. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-innovatsionnoy-aktivnosti-predpriyatiy> (дата обращения: 26.02.2020).

318. Патутина, Н.А. Некоторые инструменты инновационного развития регионов / Н.А. Патутина // Интернет–журнал «Науковедение». – 2015. – № 5 (30). – С. 1–11. – ISSN 2223–5167. – Текст : электронный. – DOI 10.15862/239EVN515. – URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/239EVN515.pdf> (дата обращения: 26.02.2020).

319. Макаров, В.Л. К вопросу о проектной экономике / В.Л. Макаров // Экономическая наука современной России. – 2013. – № 3. – С. 10–13. – ISSN 1609– 1442.

320. Зубарев, В.В. Комплексный подход к построению систем управления инновационным развитием региона: проблемы и пути решения / В.В. Зубарев, В.А. Ириков, Н.А. Коргин // Проблемы управления. – 2012. – № 1. – С. 26–32. – ISSN 1819– 3161.

Издания на иностранном языке

321. Keefer, Ph. From the Ivory Tower to the Corridors of Power: Making Institutions Matter for Development Policy = От башни из слоновой кости до коридоров власти : создание институтов для политики развития / Ph. Keefer, M. Shirley. – Mimeo : World Bank, 1998. – P. 31–32. – ISBN отсутствует.

322. Lau, A.K.W. Regional innovation system, absorptive capacity and innovation performance: An empirical study = Региональная инновационная система, поглощающий потенциал и эффективность инноваций: эмпирическое

исследование / A.K.W. Lau, W. Lo // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2015. – Volume 92. – P. 99–114. – ISSN 00401625.

323. Uandykova, M. System modeling in the development of a model of scenario control of the regional innovative development level = Системное моделирование при разработке модели сценарного управления уровнем инновационного развития региона / M. Uandykova // *System analysis in economics 2018 : proceedings of the V International research and practice conference–biennale*. – Moscow : Financial University, 2018. – P. 129–134. – DOI 10.33278/SAE–2018.eng.129–134.

324. Елеукулова, А.Д. Роль инновационного менеджмента / А.Д. Елеукулова, М.К. Уандыкова // *Prospects for the Development of Modern Science : materials of the international scientific–practical conference Jerusalem, Israel*. – Павлодар : Региональная академия Менеджмента. – 2016. – P. 454–458. – ISBN 978–601–267–398–2.

325. Uandykova, M.K. Assessment of the effect of productivity of economic and financial resources on the efficiency of human capital development = Оценка влияния продуктивности эколого–экономических и финансовых ресурсов на эффективность развития человеческого капитала / S. Bayzakov, M. Uandykova // *International Relations 2019: Current issues of world economy and politics : proceedings of scientific works from the 20th International Scientific Conference Smolenice Castle*. – Bratislava : University of Economics, 2019. – P. 49–64. – ISBN 978-80-225-4686-7

326. Bertalanffy, L. General Systems Theory – A Critical Review, «General Systems» = Общая теория систем - критический обзор, «Общие системы» / L. Bertalanffy // *SGSR Yearbook*. – Москва : Прогресс, 1969. – 520 с. – ISBN отсутствует.

327. Rapoport, A. Mathematical aspects of general systems analysis = Математические аспекты общего системного анализа / A. Rapoport // *General Systems*. – 1966. – № 11. – P. 3–11. – ISBN отсутствует.

328. Boulding, K. General systems theory–skeleton of science = Общая теория систем - скелет науки / K. Boulding // Management Science. – 1956. – № 2. – P. 197-208. – ISBN отсутствует.

329. Makarov, V. Modeling the Development of Regional Economy and an Innovation Space Efficiency = Моделирование развития региональной экономики и эффективности инновационного пространства / V. Makarov, S. Ayvazyan, M. Afanasyev [и др.] // Foresight and STI Governance. – 2016. – № 3. Volume 10. – P. 76–90. – DOI 10.17323/1995–459X.2016.3.76.90.

330. Rothwell, R. Towards the fifth–generation innovation process = На пути к инновационному процессу пятого поколения / R. Rothwell // International Marketing Review. – 1994. – № 1. Volume 11. – P. 7–31. – ISSN отсутствует.

331. Freeman, C. Unemployment and Technical Innovation = Безработица и технические инновации / C. Freeman, J. Clark, L. Soete. – London : Study a Long Wave in Economic Development, 1982. – 567 p. – ISBN отсутствует.

332. Bright, J.R. Some Management Lessons from Technological Innovation Research = Некоторые уроки управления из технологических инновационных исследований / J.R. Bright // Long Range Planning. – 1969. – № 1. – P. 36–41. – DOI 10.1016/0024–6301(69)90022–3.

333. Polenske, K.R. The Economic Geography of Innovation. Measurement of the Clustering and Dispersion of Innovation = Экономическая география инноваций. Измерение кластеризации и рассеивания инноваций / K.R. Polenske. – Cambridge : Cambridge University Press, 2007. – 337 p. – ISBN 978–0–521–86528–9.

334. Padmore, T. Modeling Systems of Innovation: An Enterprise–Centered View = Моделирование инновационных систем: взгляд, ориентированный на предприятие / T. Padmore, H. Schuetze, H. Gibson // Research Policy. – 1998. – № 26. – P. 605–624. – ISSN отсутствует.

335. Danylkiv, K.P. Theoretical and methodological aspects of the essence of innovation in the context of modern approaches = Теоретические и методологические аспекты сущности инноваций в контексте современных

подходов / К.Р. Danylkiv // International association of organizational innovation: the international journal of organizational innovation. – 2013. – № 2. Volume 6. – P. 26–33. – ISSN отсутствует.

336. Ілляшенко, С.М. Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепції, методи = Управление инновационным развитием: проблемы, концепции, методы : учебное пособие / С.М. Ілляшенко. – Суми : Університетська книга, 2003. – 278 с. – ISBN отсутствует.

337. Рошка, М.С. Інноваційний розвиток торговельного підприємства: поняття та вибір напрямку = Инновационный развитие торгового предприятия: понятие и выбор направления / М.С. Рошка, О.Ф. Веремейчик // Європейський вектор економічного розвитку. – 2010. – № 2 (9). – С. 183–190. – ISSN 2074–5362.

338. Lall, S. Competitiveness Indices and Developing Countries: An Economic Evaluation of the Global Competitiveness Report = Индексы конкурентоспособности и развивающиеся страны: Экономическая оценка отчета о глобальной конкурентоспособности / S. Lall // World Development. – 2001. – № 9. Volume 29. – P. 1501–1525. – ISSN 0305-750X.

339. Krugman, P. Competitiveness: A Dangerous Obsession = Конкурентоспособность: опасная одержимость / P. Krugman // Foreign Affairs. – 1994. – № 73 (2). – P. 28–44. – DOI 10.2307/20045917.

340. McGregor, J.A. Towards an economics of well-being = На пути к экономике благосостояния / J.A. McGregor, N. Pouw // Cambridge Journal of Economics. – 2017. – № 41 (4). – P. 1123–1142. – DOI 10.1093/cje/bew044.

341. Su, Y.–S. Introduction to regional innovation systems in East Asia = Введение в региональные инновационные системы в Восточной Азии / Y.–S. Su, J. Chen // Technological Forecasting and Social Change. – 2015. – № 100. – P. 80–82. – ISSN 0040-1625.

342. Cowan, R. University effects on regional innovation = Влияние университета на региональные инновации / R. Cowan,

N. Zinovyeva // *Research Policy*. – 2013. – № 3. Volume 42. – P. 788–800. – DOI 10.1016/j.respol.2012.10.001.

343. Costanza, R. Development: Time to leave GDP behind = Развитие: время оставить ВВП позади / R. Costanza, I. Kubiszewski, E. Giovannini [и др.] // *Nature News*. – 2014. – № 7483. Volume 505. – P. 283–285. – DOI 10.1038/505283a.

344. Jay, J. Navigating paradox as a mechanism of change and innovation in hybrid organizations = Навигационный парадокс как механизм изменений и инноваций в гибридных организациях / J. Jay // *Academy of Management Journal*. – 2013. – № 56 (1). – P. 137–159. – DOI 10.5465/amj.2010.0772.

345. Stilgoe, J. Developing a framework for responsible innovation = Developing a framework for responsible innovation / J. Stilgoe, R. Owen, P. Macnaghten // In *Research Policy*. – 2013. – № 42 (9). – P. 1568–1580. – DOI 10.1016/j.respol.2013.05.008.

346. Martin, B.R. Twenty challenges for innovation studies = Двадцать вызовов для инновационных исследований / B.R. Martin // *Science and Public Policy*. – 2016. – № 43 (3). – P. 432–450. – DOI doi.org/10.1093/scipol/scv077.

347. Currall, S.C. Organized innovation: A blueprint for renewing America's prosperity = Организованные инновации: план обновления процветания Америки / S.C. Currall, E. Frauenheim, S.J. Perry, E.M. Hunter. – Oxford : Oxford University Press, 2014. – 192 p. – ISBN 13: 978–0199330706.

348. Acs, Z.J. National systems of innovation = Национальные системы инноваций / Z.J. Acs, D.B. Audretsch, E.E. Lehmann, G. Licht // *The Journal of Technology Transfer*. – 2017. – № 42 (5). – P. 997–1008. – DOI 10.1007/s10961–016–9481–8.

349. Christensen, M. What is disruptive innovation? = Что такое прорывная инновация? / M. Christensen, M. Raynor, R. McDonald. // *Harvard Business Review*. – 2015. – ISSN 0017-8012. – Текст : электронный. – URL: <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation> (дата обращения: 28.03.2020).

350. Verganti, R. Design, meanings, and radical innovation: A metamodel and a research agenda = Дизайн, смыслы и радикальные инновации: метамодель и программа исследований / R. Verganti // *Journal of Product Innovation Management*. – 2008. – № 25 (5). – P. 436–456. – DOI 10.1111/j.1540–5885.2008.00313.x.

351. Swann, G.M.P. Common Innovation: How We Create the Wealth of Nations = Общие инновации: как мы создаем богатство народов / G.M.P. Swann. – Northampton : Edward Elgar Publishing, 2014. – 272 p. – ISBN–13: 978–1847200501.

352. Qingrui, X. Total Innovation Management: a novel paradigm of innovation management in the 21st century = Тотальный инновационный менеджмент: новая парадигма инновационного менеджмента в 21 веке / X. Qingrui, C. Jin, X. Zhangshu [и др.] // *Journal of Technology Transfer*. – 2007. – № 32. – P. 9–25. – DOI 10.1007/s10961–006–9007–x.

353. Xu, Q. Theoretical trace and framework of overall innovation management = Теоретический след и основы общего инновационного менеджмента / Q. Xu, G. Zheng, J. Chen // *Chinese Journal of Management*. – 2006. – № 3 (2). – P. 135–142. – ISSN 1003-207X.

354. Wu, X. How do latecomer firms capture value from disruptive technologies. A secondary business–model innovation perspective = Как фирмы–новички получают выгоду от прорывных технологий. Вторичная бизнес–модель инновационной перспективы / X. Wu, R. Ma, Y. Shi // *IEEE Transactions on Engineering Management*. – 2010. – № 57 (1). – P. 51–62. – DOI 10.1109/TEM.2009.2033045.

355. Wu, X. Secondary innovation: The path of catch–up with «Made in China» = Вторичная инновация: путь догоняющего «Сделано в Китае» / X. Wu, R. Ma, Y. Shi, K. Rong // *China Economic Journal*. – 2009. – № 2 (1). – P. 93–104. – DOI 10.1080/17538960902860147.

356. Nicholls, A. The nature of social innovation = Природа социальных инноваций / A. Nicholls, A. Murdock. – London : Palgrave Macmillan, 2012. – 302 p. – ISBN 978–1–349–32735–5.

357. Radjou, N. Jugaad innovation: Think frugal, be flexible, generate breakthrough growth = Инновации Jugaad: Думайте экономно, будьте гибкими, генерируйте прорыв / N. Radjou, J. Prabhu, S. Ahuja. – San–Francisco : John Wiley & Sons, 2012. – 288 p. – ISBN 978–1–118–28323–3.

358. Li–Hua, R. Competitiveness of Chinese firms: West meets East = Конкурентоспособность китайских фирм: Запад встречает Восток / R. Li–Hua. – London : Palgrave Macmillan, 2014. – 180 p. – ISBN 978–0–230–22246–5.

359. Chen, J. Holistic Innovation: An Emerging Innovation Paradigm = Целостные инновации: новая парадигма инноваций / J. Chen, X. Yin, L. Mei // International Journal of Innovation Studies. – 2018. – № 2. – P. 1–13. – ISSN 2096–2487.

360. Andersson, T. The Cluster Policies Whitebook = Белая книга по кластерной политике / T. Andersson, S. Schwaag–Serger, J. Sorvik, E. Wise Hansson. – Malmö : IKED, 2004. – 267 p. – ISBN 91–85281–03–4.

361. Bergman, E.M. Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications = Промышленные и региональные кластеры: концепции и сравнительные приложения / E.M. Bergman, E.J. Feser. – Morganton : West Virginia University, 2020. – 93 с. – ISBN отсутствует.

362. Gordon, I.R. Industrial Clusters: complexes, agglomerations and/or Social Networks / I.R. Gordon, P. McCann // Industrial Clusters: complexes, agglomerations and/or Social Networks: Urban Studies. – 2000. – № 37. – P. 513–533. – DOI 10.1080/0042098002096.

363. Enright, M. Regional Clusters and Economic Development: A Research Agenda = Региональные кластеры и экономическое развитие: программа исследований / M. Enright, U. Staber, N. Schaefer, B. Sharma. – Berlin : Business Networks: Prospects for Regional Development, 1996. – 213 p. – ISBN 3110151073.

364. Scott, A. Regions, Globalization, Development = Регионы, глобализация, развитие / A. Scott, M. Storper // *Regional Studies*. – 2003. – № 6. Volume 37. – P. 579–593. – DOI 10.1080/0034340032000108697a.

365. Krugman, P.R. Geography and Trade = География и торговля / P. R. Krugman. – Cambridge : MIT Press, 1991. – 142 p. – ISBN 9780262111591.

366. Malmberg, A. Spatial Clustering, Local Accumulation of Knowledge and Firm Competitiveness = Пространственная кластеризация, локальное накопление знаний и конкурентоспособность фирмы / A. Malmberg, Ö. Sölvell, I. Zander // *Geografiska Annaler : Series B, Human Geography*. – 1996. – № 78. – P. 85–97. – DOI 10.1080/04353684.1996.11879699.

367. Petrov, A. Innovative pharmaceutical cluster as a point of economic growth of Sverdlovsk region = Инновационный фармацевтический кластер как точка экономического роста Свердловской области / A. Petrov // *Economy of Region*. – 2010. – № 1(3). – P. 199–203. – DOI 10.17059/2010–3–26.

368. Уандыкова, М.К. Innovation management in the oil and gas industry of the Republic of Kazakhstan = Инновационный менеджмент в нефтегазовой отрасли Республики Казахстан / M.R. Uandykova, A.D. Yeleukulova, K.A. Kirdasinova // *Journal of Applied Economic Sciences* – 2017. – № 2 (48). Volume 12. – P. 545-557. - ISSN 1843-6110. – Текст : электронный. – URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85018717426&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=edd9e46f3784022895559053c1fld948&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857194090687%29&relpos=2&citeCnt=0&searchTerm=> (дата обращения: 05.03.2020)

369. Carpenter, S. Money, Reserves, and the Transmission of Monetary Policy: Does the Money Multiplier Exist? = Деньги, резервы и передача денежно-кредитной политики: существует ли денежный мультипликатор / S. Carpenter, S. Demiralp // *Journal of Macroeconomics*. – 2012. – № 1. Volume 34. – P. 59–75. – DOI 10.1016/j.jmacro.2011.09.009.

370. Batukova, L.R. Modernization and innovation: Economic and institutional role = Модернизация и инновации: экономическая и институциональная роль / L.R. Batukova, D.V. Bezrukikh, S.I. Senashov [и др.] // Revista Espacios. – 2019. – № 11. Volume 40. – P. 3–19. – ISSN 0798 1015. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n11/a19v40n11p03.pdf> (дата обращения: 15.11.2019).

371. Likhosherstova, G.N. Regional cluster as a vector of socio-economic development of the territory = Региональный кластер как вектор социально-экономического развития территории / G.N. Likhosherstova, R.A. Skachkov // Научный результат. Экономические исследования. – 2015. – № 3. – P. 48–55. – ISSN отсутствует – Текст : электронный. – DOI 10.18413/2409–1634–2015–1–3–48–55. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/regional-cluster-as-a-vector-of-socio-economic-development-of-the-territory> (дата обращения: 19.11.2019).

372. Arora, A. Market for technology = Рынок технологий / A. Arora, A. Fosfuri, A. Gambardella. – Cambridge : MIT Press, 2001. – 350 p. – ISBN 9780262011907.

373. Prokopyeva, A.V. Key features of risks of company innovative activities = Ключевые особенности рисков инновационной деятельности компании / A.V. Prokopyeva, A.S. Nechaev // Middle East Journal of Scientific Research. – 2013. – № 2. Volume 17. – P. 233–236. – DOI 10–5829–idosi.mejsr–2013–17–02–12187.

374. Boshkov, T. Creating successful management through risk exposure detection and access to finance of the company = Создание успешного управления через выявление подверженности риску и доступ к финансам компании / T. Boshkov // Quality – Access to Success. – 2017. – № 18. – P. 116–118. – DOI отсутствует.

375. Sauer, C. The State of IT Project Management in the UK = Состояние управления ИТ-проектами в Великобритании / C. Sauer, C. Cuthbertson. – Oxford : Templeton college, 2003. – 82 с. – ISBN отсутствует.

376. March, J.G. Managerial perspectives on risk and risk taking = Управленческий взгляд на риск и принятие риска / J.G. March, Z. Shapira // Management Science. – 1987. – № 33 (11). – P. 1404–1418. – DOI 10.1287/mnsc.33.11.1404.

377. Taylor, H. Risk management and problem resolution strategies for IT projects: prescription and practice = Стратегии управления рисками и решения проблем для ИТ-проектов: рецепт и практика / H. Taylor // Project Management Journal. – 2006. – № 37 (5). – P. 49–63. – DOI 10.1177/875697280603700506.

378. Charette, R.N. Why software fails? = Почему происходит сбой программного обеспечения? / R.N. Charette // IEEE Spectrum. – 2005. – № 42 (9). – P. 42–49. – DOI 10.1109/MSPEC.2005.1502528.

379. Ward, S. Making risk management more effective = Повышение эффективности управления рисками / S. Ward, C. Chapman // The Wiley Guide to Managing Projects. – 2004. – P. 852–875. – ISBN 9780471233022.

380. Tanaka, H. A viable system model reinforced by meta program management = Жизнеспособная модель системы, усиленная метапрограммным управлением / H. Tanaka // Procedia – Social and Behavioural Sciences Journal. – 2013. – № 74. – P. 135–145. – DOI 10.1016/j.sbspro.2013.03.017.

381. Glau, K. Innovations in Quantitative Risk Management = Инновации в количественном управлении рисками / K. Glau, M. Scherer // Springer International Publishing. – 2013. – Volume 1. – 438 p. – ISSN 2194-1009.

382. Кос, Т. Measuring the degree of novelty of innovation based on Porter's value chain approach = Измерение степени новизны инноваций на основе подхода цепочки создания стоимости Портера / Т. Кос, Е. Vozdag // European Journal of Operational Research. – 2017. – Volume 257. – P. 559–567. – ISSN 0377-2217.

383. Ahner, D. Regional policies in times of austerity = Региональная политика во времена жесткой экономии / D. Ahner, M. Landabaso // European Review of Industrial Economics and Policy. – 2011. – № 2. – P. 2–6. – ISSN 2109-9480.

384. Altman, S. Performance monitoring systems for public managers = Системы мониторинга эффективности для государственных менеджеров / S. Altman // *Public Administration Review*. – 1979. – № 39(1). – P. 31–35. – ISSN 1540-6210.

385. Bachtler, J. Administrative reform and unintended consequences: An assessment of the EU cohesion policy “audit explosion” = Административная реформа и непредвиденные последствия: оценка политики сплоченности ЕС “аудиторский взрыв” / J. Bachtler, C. Mendez // *Journal of European Public Policy*. – 2011. – № 18 (5). – P. 746–765. – ISSN 1350-1763.

386. Dunleavy, P. Methods that matter : Social science and evidence-based policymaking = Важные методы : общественные науки и формирование политики на основе фактических данных / P. Dunleavy. – Bristol : The Policy Press, 2016. – 276 с. – ISBN 978–1447329374.

387. European Commission. The Programming Period 2014–2020 : Guidance document on monitoring and evaluation = Руководящий документ по мониторингу и оценке / European Commission // Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2014. – 44 с. – ISBN 978–92–79–45496–7.

388. Hanberger, A. The real functions of evaluation and response systems = Реальные функции систем оценки и реагирования / A. Hanberger // *Evaluation*. – 2011. – № 17 (4). – P. 327–349. – ISSN 1356-3890.

389. Systems concepts in evaluation : An expert anthology : сборник статей = Системные концепции в оценке: экспертная антология / под редакцией B. Williams, I. Imam. – Washington : American Evaluation Association, 2016. – 226 с. – ISBN 978–0–918528–22–3.

390. Leeuw, F.L. Evaluation systems: What are they and why study them ? = Системы оценки: что это такое и зачем их изучать ? / F.L. Leeuw, J.E. Furubo // *Evaluation*. – 2008. – № 14 (2). – P. 157–169. – ISSN 1356-3890.

391. Magro, E. Evaluating territorial strategies = Оценка территориальных стратегий / E. Magro, J. R. Wilson. – Oxon : Routledge, 2015. – 110 с. – ISBN отсутствует.

392. Mierlo, B.V. Enhancing the reflexivity of system innovation projects with system analyses = Повышение рефлексивности системных инновационных проектов с помощью системного анализа / B.V. Mierlo, M.Arkesteijn, C. Leeuwis // *American Journal of Evaluation*. – 2010. – № 31 (2). – P. 143–161. – ISSN 1098-2140.

393. Mensch, G. Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression = Технологический тупик: инновации преодолевают депрессию / G. Mensch. – Cambridge : Ballinger Pub. Co, 1979. – 241 p. – ISBN 978–0884106111.

394. Mensch, G. If This Long Wave Steps– Up and Breaks: What Then ? = Если эта длинная волна нарастает и ломается: что тогда ? / G. Mensch. – Amsterdam : Kondratieff Waves, Warfare and World Security, 2005. – 337 p. – ISBN 1–58603–588–6.

395. Kitsios, F. Decision Support Systems and Strategic Information Systems Planning for Strategy Implementation = Системы поддержки принятия решений и планирование стратегических информационных систем для реализации стратегии / F. Kitsios, M. Kamariotou // *Journal of Decision Support Systems*. – 2016. – P. 53–70. – DOI 10.1504/IJDSS.2018.094260.

396. Wahyudin, A. Research classification in strategic information system planning development: A critical review = Классификация исследований в области планирования стратегической информационной системы: критический обзор / A. Wahyudin, Z.A. Hasibuan // *International Conference on Science in Information Technology (ICSITech)*. – 2015. – P. 287–292. – DOI 10.1109/ICSITech.2015.7407819.

397. Webster, J. Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review = Анализ прошлого, чтобы подготовиться к будущему: написание литературного обзора / J. Webster, R.T. Watson // *MIS Quarterly*. – 2002. – Volume 26. – P. 13–23. – ISSN 2162-9730.

398. Yang, J. Conceptual Framework for Assessing Strategic Information Systems Planning (SISP) Success in the Current Dynamic Environments

= Концептуальная основа для оценки успеха планирования стратегических информационных систем (SISP) в современных динамических средах / J. Yang, Z. Pita, M.A. Singh // Proceedings of 24th Australasian Conference on Information Systems (ACIS) Australia. – 2013. – P. 1–10. – ISBN 978-0-9924495-0-6.

399. Yoo, S. Decision support system: A new tool for strategic management = Система поддержки принятия решений: новый инструмент стратегического управления / S. Yoo, L.A. Digman // Long Range Planning. – 1987. – № 2. Volume 20. – P. 114–124. – ISSN 0024-6301.

400. Zubovic, A. A Framework for Investigating the Impact of Information Systems Capability on Strategic Information Systems Planning Outcomes = Структура для изучения влияния возможностей информационных систем на результаты планирования стратегических информационных систем / A. Zubovic, Z. Pita, S. Khan // Proceedings of 18th Pacific Asia Conference on Information Systems China. – 2014. – P. 317. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – URL: <https://aisel.aisnet.org/pacis2014/317/> (дата обращения: 26.02.2020).

401. Zviran, M. ISSPSS : a decision support system for information systems strategic planning = ISSPSS : система поддержки принятия решений для стратегического планирования информационных систем / M. Zviran // Information & management. – 1990. – № 5. Volume 19. – P. 345–359. – ISSN 0378-7206.

Список иллюстративного материала

В настоящей диссертации применяют следующие сокращения и обозначения:

1 Список рисунков

Рисунок 1.1 Динамика рейтинга стран по ГИК	27
Рисунок 1.2 Область гармонии для инновационного развития в координатах однородности пространства и времени.....	31
Рисунок 1.3 Представление типов систем в пространственно временном континууме.....	33
Рисунок 1.4 Слабые звенья в современном состоянии ИРР	34
Рисунок 1.5 Диаграммы индекса роста ВВП стран по ППС и номинальному значению	45
Рисунок 1.6 Модели экономики, для исследования регионального развития.....	54
Рисунок 1.7 Представление аккумуляции знаний	61
Рисунок 1.8 Направления инновационного развития страны и регионов	62
Рисунок 1.9 Логическая модель инновационного мультипликатора	66
Рисунок 2.1 Логическая схема взаимосвязи государственных программ	77
Рисунок 2.2 Иерархия стратегических и программных документов развития страны и регионов Казахстана и их методологическая взаимосвязь	82
Рисунок 2.3 Концептуальная модель программно-проектного управления регионом.....	85
Рисунок 2.4 Кибернетическая схема системы управления инновационным развитием региона	88
Рисунок 2.5 Логическая структура взаимосвязей блоков экономической системы регион	90
Рисунок 2.6 Логическая структура модели экономической системы в виде пирамиды стратегических программных документов (на примере документов Республики Казахстан)	91

Рисунок 2.7 Экономическое пространство инновационного развития регионов	93
Рисунок 2.8 Направления инновационного развития регионов в экономическом пространстве.....	94
Рисунок 3.1 Динамика ВДС в долях (процентах) к ВВП	106
Рисунок 3.2 Диаграмма индекса роста ВВП стран по номиналу ВВП, реальному росту и по алгоритму обеспечения сопоставимости (FGDPAOC) их национальных денег по стоимости за 2000-2019 гг. (2000=100%).....	111
Рисунок 3.3 Логическая схема взаимосвязи отраслей экономики региона	116
Рисунок 3.4 Логическая структура взаимосвязей блоков экономической системы региона с учетом информационных потоков внешнеэкономической деятельности	117
Рисунок 3.5 Логическая структура системы противозатратного механизма управления.....	124
Рисунок 3.6 Матрицы прямых и полных затрат двухотраслевой экономики Казахстана за 2017 г.	128
Рисунок 3.7 Система моделей мультипликаторов трехукладной экономики	134
Рисунок 3.8 Структура формирования интегральной оценки потенциала развития.....	146
Рисунок 3.9 Матричная свертка для производственного потенциала (узел I)	147
Рисунок 3.10 Матричная свертка для финансового потенциала (узел II) ...	148
Рисунок 3.11 Матричная свертка для производственного и финансового потенциалов (узел III).....	148
Рисунок 3.12 Система формирования комплексной оценки развития инновационного потенциала	149
Рисунок 3.13 Затраты по выбранным четырем критериям ГПИИР для достижения оценок 1,2,3,4	150
Рисунок 3.14 Матрица свертки показателей 2 и 4.....	151

Рисунок 3.15	Наименьшие затраты на повышение оценок по производственному потенциалу	151
Рисунок 3.16	Матрица свертки показателей 1 и 3	152
Рисунок 3.17	Минимальные затраты на повышение оценок по финансовому потенциалу	152
Рисунок 3.18	Матрица III свертки производственного и финансового потенциала	153
Рисунок 3.19	Минимальные затраты на достижение необходимого значения интегральной оценки потенциала развития.....	153
Рисунок 3.20	Данные по шести инновационным проектам	156
Рисунок 3.21	Дихотомическое дерево с шестью проектами	157
Рисунок 3.22	Матрица свертки для проектов 1 и 2.....	157
Рисунок 3.23	Матрица свертки для проектов 3 и 4.....	158
Рисунок 3.24	Обобщенный проект I для проектов 1 и 2	158
Рисунок 3.25	Обобщенный проект II для проектов 3 и 4.....	158
Рисунок 3.26	Матрица свертки для проектов 5 и 6.....	159
Рисунок 3.27	Агрегированный проект III для проектов 5 и 6.....	159
Рисунок 3.28	Матрица свертки для обобщенных I и II.....	159
Рисунок 3.29	Обобщенный проект IV для обобщенных I и II	159
Рисунок 3.30	Обобщенный проект V	160
Рисунок 3.31	Показатели эффективности по проектам для метода «Затраты-Эффект».....	161
Рисунок 3.32	Данные о многоцелевых проектах	163
Рисунок 3.33	Матрица затрат вошедших в программу развития многоцелевых проектов по двум направлениям варианта 1	165
Рисунок 3.34	Матрица затрат, вошедших в программу развития многоцелевых проектов по двум направлениям варианта 2	166
Рисунок 3.35	Матрица затрат, вошедших в программу развития многоцелевых проектов по двум направлениям варианта 3	167
Рисунок 3.36	Матрица затрат, вошедших в программу развития многоцелевых проектов по двум направлениям варианта 4	169
Рисунок 3.37	Матрица свертки для варианта программы развития 1	169

Рисунок 3.38 Минимальные затраты на повышение оценок для варианта программы развития 1	170
Рисунок 3.39 Матрица свертки для варианта программы развития 2	170
Рисунок 3.40 Минимальные затраты на повышение оценок для варианта программы развития 2.....	170
Рисунок 3.41 Матрица свертки для варианта программы развития 3	171
Рисунок 3.42 Минимальные затраты на повышение оценок для варианта программы развития 3.....	171
Рисунок 3.43 Матрица свертки для варианта программы развития 4	172
Рисунок 3.44 Минимальные затраты на повышение оценок для варианта программы развития 4.....	172
Рисунок 3.45 Дихотомическое дерево с пятью проектами	176
Рисунок 3.46 Агрегированный проект I	175
Рисунок 3.47 Агрегированный проект II.....	175
Рисунок 3.48 Агрегированный проект III	175
Рисунок 3.49 Матрица свертки для варианта программы развития по первому направлению многоцелевого проекта.....	176
Рисунок 3.50 Агрегированный проект I по второму направлению	176
Рисунок 3.51 Агрегированный проект II по второму направлению	176
Рисунок 3.52 Агрегированный проект III по второму направлению.....	177
Рисунок 3.53 Матрица свертки по второму направлению многоцелевого проекта	177
Рисунок 3.54 Матрица свертки для комплексной программы развития	178
Рисунок 3.55 Матрица свертки по направлениям программы развития многоцелевого проекта (оптимальная стратегия)	179
Рисунок 4.1 Логическая структура взаимосвязи рисков инновационного развития региона.....	193
Рисунок 4.2 Логическая структура программно-проектного управления и применения комплексной оценки программ ИРР с учетом инновационных рисков.....	195
Рисунок 4.3 Этапы системного управления рисками ИРР	196

Рисунок 4.4 Схема взаимосвязи нескольких проектных рисков различных программ	198
Рисунок 4.5 Матрица свертки по степени влияния рисков	199
Рисунок 4.6 Схема ФП и определения сложного риска, с двумя отраслевыми программами и тремя ПРР	200
Рисунок 4.7 Дерево дихотомического представления 6 проектов.....	204
Рисунок 4.8 Данные о 6 проектах предприятия (П)	204
Рисунок 4.9 Данные о 5 отраслевых проектах/программах (ОП)	204
Рисунок 4.10 Формирование программы с шестью проектами предприятия (П) и 5 проектами/программами отрасли с различными рисками ...	205
Рисунок 4.11 Данные об общих затратах программ/проектов (П) и (ОП) по направлению развития.....	206
Рисунок 4.12 Матрица свертки объединенного проекта I.....	207
Рисунок 4.13 Матрица свертки объединенного проекта II	207
Рисунок 4.14 Матрица свертки объединенного проекта III	208
Рисунок 4.15 Матрица свертки объединенного проекта IV	208
Рисунок 4.16 Матрица свертки объединенного проекта V	208
Рисунок 4.17 Пересчет затрат при многоцелевом проекте и долевом финансировании проектов	210
Рисунок 4.18 Затраты и инновационные эффекты для проектов 5 и 6 с низким уровнем риска	210
Рисунок 4.19 Затраты и инновационные эффекты для проектов 3 и 4 с средним уровнем риска	211
Рисунок 4.20 Затраты и инновационные эффекты для проектов 1 и 2 с высоким уровнем риска.....	211
Рисунок 4.21 Матрица свертки высоко- и среднерисковых проектов при долевом финансировании.....	211
Рисунок 4.22 Затраты и эффекты проектов с высоким и средним рисками	211
Рисунок 4.23 Матрица свертки комплекса проектов при долевом финансировании	212
Рисунок 4.24 Сетевой график при решении задач распределения затрат ...	216

Рисунок 4.25 Ресурсы времени и финансовых средств на реализацию 4-х инновационных проектов программы развития	218
Рисунок 4.26 Структура сетевого представления программы с новыми проектами.....	221
Рисунок 4.27 Исходные данные по старым проектам, претендентам на исключение из программы	223
Рисунок 4.28 Исходные данные по новым проектам, претендентам на включение в программу.....	223
Рисунок 4.29 Дихотомическое дерево задачи корректировки программ....	223
Рисунок 4.30 Матрица свертки проектов 1 и 2	224
Рисунок 4.31 Варианты программы с затратами и эффектом по объединенному проекту I.....	224
Рисунок 4.32 Матрица свертки проектов 3 и 4	224
Рисунок 4.33 варианты программы с затратами и эффектом по объединенному проекту II.....	224
Рисунок 4.34 Матрица свертки для обобщенных проектов I и II	225
Рисунок 4.35 Затраты на старые проекты с эффектами, удовлетворяющими условию по δ_1	225
Рисунок 4.36 Матрица свертки 2-х новых проектов	226
Рисунок 4.37 Затраты на новые проекты с эффектами, удовлетворяющими условию по δ_2	226
Рисунок 4.38 Матрица свертки корректировки программы развития.....	226
Рисунок 5.1 Сравнительная диаграмма показателей долей ВРП в ВВП и численности населения макрорегионов Казахстана	237
Рисунок 5.2 Показатели доли ВРП в ВВП по регионам Казахстана за 2018 год.....	237
Рисунок 5.3 Уровень инновационной активности регионов Казахстана в период за 2013-2018 годы (процент).....	239
Рисунок 5.4 Диаграмма индексов инновационной активности макрорегионов Казахстана за период 2005-2018 годы (базовый 2004 г.).....	241
Рисунок 5.5 Диаграмма индексов инновационной активности Регионов Казахстана в период 2014-2018 годы.....	242

Рисунок 5.6 Государственные программы развития Казахстана и их задачи	248
Рисунок 5.7 Государственные целевые программы развития Казахстана и их задачи	249
Рисунок 5.8 Среда реализации ГПИИР - меры государственной поддержки	250
Рисунок 5.9 Логико-структурная схема действующего подхода к управлению ГПИИР Казахстана	252
Рисунок 5.10 Представление экономической системы региона в виде четырёхспиральной модели инновационного развития на основе трехвекторной парадигмы	256
Рисунок 5.11 Логико-структурная схема перехода ГПИИР к программно-проектному управлению на основе СППР	259
Рисунок 5.12 Цикл аналитического системного моделирования развития регионов в СППР	263
Рисунок 5.13 Набор моделей, используемых в СППР	273
Рисунок 5.14 Процедуры, используемые для принятия решений с помощью СППР	275
Рисунок 5.15 Структурно-функциональная модель системы поддержки принятия решений управления ИРР	279

2 Список таблиц

Таблица 1.1 – Подходы (технологии) к управлению инновационным развитием регионов	24
Таблица 1.2 Подходы к категориям «развитие», «инновации» и «инновационное развитие» на эндогенном уровне рассмотрения	39
Таблица 1.3 Затраты на научные исследования и разработки (НИОКР - R&D), в процентах к ВВП	48
Таблица 1.4 Общее описание и сравнительный анализ традиционных инновационных парадигм	49

Таблица 2.1	Перечень нормативно-правовых актов (программно-целевых документов) Российской Федерации за период с 1995 по 2010 гг.....	71
Таблица 2.2	Государственные программы и их виды.....	78
Таблица 3.1	Динамика индекса роста ВВП шести стран по номиналу (NGDP), реальному росту (RGDP) и ВВП по росту покупательной способности национальных денег (RGDP) за 2000-2019 гг. (2000=100%).....	110
Таблица 3.2	Двухсекторная модель экономики Казахстана на основе таблицы «Затраты–выпуск» межотраслевого баланса (МОБ) за 2017 г.	126
Таблица 3.3	– Двухсекторная модель экономики Казахстана на основе таблицы «Затраты–выпуск» межотраслевого баланса (МОБ) за 2013 г.	127
Таблица 3.4	Сравнительный анализ влияния задаваемых центром уровней рентабельностей и соответствующих им затрат для двухсекторной экономики по МОБ за 2017 г.	129
Таблица 3.5	Сравнительный анализ влияния задаваемых центром уровней рентабельностей и соответствующих им затрат для двухсекторной экономики по МОБ за 2013 г.....	130
Таблица 3.6	Алгоритм и расчеты продуктивности экономических (природных) ресурсов и показателей научно-технологического прогресса.....	135
Таблица 3.7	Алгоритм и расчеты продуктивности финансового капитала и показателей общественно-экономического прогресса.....	137
Таблица 3.8	Алгоритм и расчеты продуктивности человеческого капитала и показателей социально-политического прогресса	138
Таблица 3.9	Сравнительная оценка вариантов инновационного развития за 2010, 2013 и 2017 годы. (при прочих одинаковых условиях).....	139
Таблица 4.1	Классификация инновационных рисков в общем виде по подсистемам согласно НТЭС	194
Таблица 4.2	Варианты развития программ с учетом сложных рисков....	201
Таблица 5.1	Глобальный инновационный индекс стран ЕАЭС.....	233
Таблица 5.2	ГИИ Республики Казахстан за период с 2016-2019 гг. по субиндексам	235
Таблица 5.3	Показатели доли ВРП в ВВП, доли ВРП на душу населения по регионам и макрорегионам Республики Казахстан.....	236

Таблица 5.4	Уровень активности регионов Казахстана в области инноваций	240
Таблица 5.5.	Темпы роста производства инновационной продукции и валового регионального продукта (ВРП) (базовый-2006 год).....	243
Таблица 5.6	Информационное обеспечение СППР и комплекс используемых моделей.....	267

Приложение А
(информационное)

Объем и индекс валового продукта развитых стран

Таблица А.1 – Объемы валового внутреннего продукта развитых стран (плюс Россия и Казахстан): номинальный, реальный ВВП и по паритету покупательной способности

В национальных валютах

Страна	Показатель	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Казахстан	RGDP	6508,56	7387,22	8111,16	8865,5	9716,59	10659,1	11799,62	12849,79	13273,83	13433,12	14413,74	15480,35	16223,41	17196,82	17919,08	18134,11	18333,59	19085,26	19867,76	20504,26
Казахстан	NGDP	2599,9	3250,59	3776,28	4611,98	5870,13	7590,59	10213,73	12849,79	16052,92	17007,65	21815,52	28243,05	31015,19	35999,03	39675,83	40884,13	46971,15	53101,28	58785,74	63088,39
Казахстан	PP	117,86	136,71	152,48	169,76	191,06	216,12	246,49	275,64	290,27	295,99	321,3	352,29	376,28	405,85	430,9	440,73	450,45	477,84	508,64	534,27
Россия	RGDP	49114,2	51614,3	54062,9	58036	62200,5	66166,4	71561,4	77669,2	81745,1	75351,9	78745,4	82734,8	85796	87340,4	87951,7	85752,9	86010,2	87426,7	89466,99	90915,7
Россия	NGDP	7822,47	9576,43	11597,07	14143,11	18232,33	23139,14	28822,17	35600,44	44198,13	41553,64	49585,99	60075,67	67930,03	72882,98	78927,97	83101,1	86010,16	92089,28	102190,4	108316,5
Россия	PP	1636,08	1757,07	1869,55	2044,21	2249,88	2467,88	2749,88	3064,76	3288,33	3054,26	3229	3463,46	3660,5	3791,77	3890,55	3833,86	3887,39	4026,53	4213,4	4357,76
Франция	RGDP	1823,74	1859,92	1881,04	1896,53	1950,19	1982,63	2031,19	2080,44	2085,75	2025,82	2065,31	2110,59	2117,2	2129,4	2149,77	2173,69	2199,15	2246,67	2280,84	2310,43
Франция	NGDP	1478,59	1538,2	1587,83	1630,67	1704,02	1765,91	1848,15	1941,36	1992,38	1936,42	1995,29	2058,37	2088,8	2117,19	2149,77	2198,43	2228,57	2291,71	2349,02	2414,96
Франция	PP	1675,71	1746,43	1794,21	1842,57	1945,72	2039,69	2152,89	2264,33	2314,25	2264,9	2335,95	2437,04	2491,56	2549,89	2622,98	2680,53	2741,57	2854,06	2962,8	3054,6
Германия	RGDP	2353,56	2396,68	2397,33	2380,01	2396,62	2417,67	2511,51	2596,02	2617,18	2471,67	2569,04	2664,62	2683,03	2699,18	2757,95	2798,88	2859,26	2929,48	2972,02	2994,43
Германия	NGDP	2116,48	2179,85	2209,29	2220,08	2270,62	2300,86	2393,25	2513,23	2561,74	2460,28	2580,06	2703,12	2758,26	2826,24	2938,59	3048,86	3159,75	3277,34	3386	3466,29
Германия	PP	2440,2	2539,4	2580,28	2609,2	2698,15	2806,62	3003,8	3188,28	3276,79	3118,2	3278,8	3471,83	3562,87	3647,2	3797,12	3894,69	4022,2	4199,32	4356,35	4467,24
Велико-Британия	RGDP	1486,89	1529,13	1567,35	1619,69	1657,72	1709,92	1753,49	1798,12	1791,9	1715,81	1745,17	1773,87	1799,54	1836,37	1890,49	1934,9	1969,52	2005,43	2033,46	2057,38
Велико-Британия	NGDP	1089,34	1129,44	1182,96	1251,85	1312,85	1388,75	1465,9	1541,44	1579,8	1537,21	1587,47	1644,55	1694,42	1761,35	1844,3	1895,84	1969,52	2049,63	2117,72	2181,95
Велико-Британия	PP	1571,19	1651,26	1719,32	1809,73	1902,08	2023,08	2137,42	2250,71	2286,55	2206,14	2270,04	2355,57	2435,5	2528,94	2652,74	2744,09	2823,72	2929,86	3037,79	3128,19
США	RGDP	13130,98	13262,1	13493,08	13879,13	14406,38	14912,53	15338,25	15626,03	15604,68	15208,83	15598,75	15840,68	16197	16495,38	16899,83	17386,68	17659,2	18050,7	18566,48	18999,27
США	NGDP	10252,35	10581,83	10936,45	11458,25	12213,73	13036,63	13814,6	14451,88	14712,83	14448,93	14992,05	15542,6	16197,05	16784,83	17521,75	18219,3	18707,15	19485,4	20494,05	21344,67
США	PP	10252,35	10581,83	10936,45	11458,25	12213,73	13036,63	13814,6	14451,88	14712,83	14448,93	14992,05	15542,6	16197,05	16784,83	17521,75	18219,3	18707,15	19485,4	20494,05	21344,67

Источник: составлено автором.

Таблица А.2 – Индексы роста валового внутреннего продукта (базовый - 2000 год) до 2020 года по паритету покупательной способности (ППС) и номинальному ВВП, а также темпов роста ВВП развитых стран (плюс Россия и Казахстан)

Страна	Показатель	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Казахстан	RGDP	1	1,14	1,25	1,36	1,49	1,64	1,81	1,97	2,04	2,06	2,21	2,38	2,49	2,64	2,75	2,79	2,82	2,93	3,05	3,15
Казахстан	NGDP	1	1,25	1,45	1,77	2,26	2,92	3,93	4,94	6,17	6,54	8,39	10,86	11,93	13,85	15,26	15,73	18,07	20,42	22,61	24,27
Казахстан	PP	1	1,16	1,29	1,44	1,62	1,83	2,09	2,34	2,46	2,51	2,73	2,99	3,19	3,44	3,66	3,74	3,82	4,05	4,32	4,53
Россия	RGDP	1	1,05	1,1	1,18	1,27	1,35	1,46	1,58	1,66	1,53	1,6	1,68	1,75	1,78	1,79	1,75	1,75	1,78	1,82	1,85
Россия	NGDP	1	1,22	1,48	1,81	2,33	2,96	3,68	4,55	5,65	5,31	6,34	7,68	8,68	9,32	10,09	10,62	11	11,77	13,06	13,85
Россия	PP	1	1,07	1,14	1,25	1,38	1,51	1,68	1,87	2,01	1,87	1,97	2,12	2,24	2,32	2,38	2,34	2,38	2,46	2,58	2,66
Франция	RGDP	1	1,02	1,03	1,04	1,07	1,09	1,11	1,14	1,14	1,11	1,13	1,16	1,16	1,17	1,18	1,19	1,21	1,23	1,25	1,27
Франция	NGDP	1	1,04	1,07	1,1	1,15	1,19	1,25	1,31	1,35	1,31	1,35	1,39	1,41	1,43	1,45	1,49	1,51	1,55	1,59	1,63
Франция	PP	1	1,04	1,07	1,1	1,16	1,22	1,28	1,35	1,38	1,35	1,39	1,45	1,49	1,52	1,57	1,6	1,64	1,7	1,77	1,82
Германия	RGDP	1	1,02	1,02	1,01	1,02	1,03	1,07	1,1	1,11	1,05	1,09	1,13	1,14	1,15	1,17	1,19	1,21	1,24	1,26	1,27
Германия	NGDP	1	1,03	1,04	1,05	1,07	1,09	1,13	1,19	1,21	1,16	1,22	1,28	1,3	1,34	1,39	1,44	1,49	1,55	1,6	1,64
Германия	PP	1	1,04	1,06	1,07	1,11	1,15	1,23	1,31	1,34	1,28	1,34	1,42	1,46	1,49	1,56	1,6	1,65	1,72	1,79	1,83
Велико-британия	RGDP	1	1,03	1,05	1,09	1,11	1,15	1,18	1,21	1,21	1,15	1,17	1,19	1,21	1,24	1,27	1,3	1,32	1,35	1,37	1,38
Велико-британия	NGDP	1	1,04	1,09	1,15	1,21	1,27	1,35	1,42	1,45	1,41	1,46	1,51	1,56	1,62	1,69	1,74	1,81	1,88	1,94	2
Велико-британия	PP	1	1,05	1,09	1,15	1,21	1,29	1,36	1,43	1,46	1,4	1,44	1,5	1,55	1,61	1,69	1,75	1,8	1,86	1,93	1,99
США	RGDP	1	1,01	1,03	1,06	1,1	1,14	1,17	1,19	1,19	1,16	1,19	1,21	1,23	1,26	1,29	1,32	1,34	1,37	1,41	1,45
США	NGDP	1	1,03	1,07	1,12	1,19	1,27	1,35	1,41	1,44	1,41	1,46	1,52	1,58	1,64	1,71	1,78	1,82	1,9	2	2,08
США	PP	1	1,03	1,07	1,12	1,19	1,27	1,35	1,41	1,44	1,41	1,46	1,52	1,58	1,64	1,71	1,78	1,82	1,9	2	2,08

Источник: составлено автором.

Приложение Б
(информационное)

Индексы роста валового внутреннего продукта

Таблица Б.1 – Индексы роста валового внутреннего продукта (базовый - 2000 год) до 2020 года по паритету покупательной способности (ППС) и номинальному ВВП, а также темпов роста ВВП развитых стран (плюс Россия и Казахстан)

В процентах

Страна	Показатель	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Казахстан	RGDP	113,5	124,62	136,21	149,29	163,77	181,29	197,43	203,94	206,39	221,46	237,85	249,26	264,22	275,32	278,62	281,68	293,23	305,26	315,04
Казахстан	NGDP	125,03	145,25	177,39	225,78	291,96	392,85	494,24	617,44	654,17	839,09	1086,31	1192,94	1384,63	1526,05	1572,53	1806,65	2042,44	2261,08	2426,57
Казахстан	PP	115,99	129,37	144,03	162,1	183,37	209,13	233,86	246,28	251,13	272,61	298,89	319,25	344,34	365,59	373,94	382,18	405,42	431,55	453,3
Россия	RGDP	105,09	110,08	118,17	126,64	134,72	145,7	158,14	166,44	153,42	160,33	168,45	174,69	177,83	179,08	174,6	175,12	178,01	182,16	185,11
Россия	NGDP	122,42	148,25	180,8	233,08	295,8	368,45	455,1	565,02	531,21	633,89	767,99	868,4	931,71	1008,99	1062,34	1099,53	1177,24	1306,37	1384,68
Россия	PP	107,4	114,27	124,95	137,52	150,84	168,08	187,32	200,99	186,68	197,36	211,69	223,74	231,76	237,8	234,33	237,6	246,11	257,53	266,35
Франция	RGDP	101,98	103,14	103,99	106,93	108,71	111,37	114,08	114,37	111,08	113,25	115,73	116,09	116,76	117,88	119,19	120,58	123,19	125,06	126,69
Франция	NGDP	104,03	107,39	110,29	115,25	119,43	124,99	131,3	134,75	130,96	134,95	139,21	141,27	143,19	145,39	148,68	150,72	154,99	158,87	163,33
Франция	PP	104,22	107,07	109,96	116,11	121,72	128,48	135,13	138,11	135,16	139,4	145,43	148,69	152,17	156,53	159,96	163,61	170,32	176,81	182,29
Германия	RGDP	101,83	101,86	101,12	101,83	102,72	106,71	110,3	111,2	105,02	109,16	113,22	114	114,68	117,18	118,92	121,49	124,47	126,28	127,23
Германия	NGDP	102,99	104,39	104,89	107,28	108,71	113,08	118,75	121,04	116,24	121,9	127,72	130,32	133,53	138,84	144,05	149,29	154,85	159,98	163,78
Германия	PP	104,07	105,74	106,93	110,57	115,02	123,1	130,66	134,28	127,78	134,37	142,28	146,01	149,46	155,61	159,61	164,83	172,09	178,52	183,07
Велико-британия	RGDP	102,84	105,41	108,93	111,49	115	117,93	120,93	120,51	115,4	117,37	119,3	121,03	123,5	127,14	130,13	132,46	134,87	136,76	138,37
Велико-британия	NGDP	103,68	108,59	114,92	120,52	127,49	134,57	141,5	145,02	141,11	145,73	150,97	155,55	161,69	169,3	174,04	180,8	188,15	194,4	200,3
Велико-британия	PP	105,1	109,43	115,18	121,06	128,76	136,04	143,25	145,53	140,41	144,48	149,92	155,01	160,96	168,84	174,65	179,72	186,47	193,34	199,1
США	RGDP	101	102,76	105,7	109,71	113,57	116,81	119	118,84	115,82	118,79	120,64	123,35	125,62	128,7	132,41	134,49	137,47	141,39	144,69
США	NGDP	103,21	106,67	111,76	119,13	127,16	134,75	140,96	143,51	140,93	146,23	151,6	157,98	163,72	170,9	177,71	182,47	190,06	199,9	208,19
США	PP	103,21	106,67	111,76	119,13	127,16	134,75	140,96	143,51	140,93	146,23	151,6	157,98	163,72	170,9	177,71	182,47	190,06	199,9	208,19

Источник: составлено автором.

Приложение В
(информационное)

Уровень активности регионов в области инноваций

Таблица В.1 – Уровень активности регионов в области инноваций

Регионы Казахстана	В процентах														
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Республика Казахстан	2,1	2,3	3,4	4,8	4,8	4	4	4,3	5,7	8	8,1	8,1	9,3	9,6	10,6
Акмолинская область	0,6	0,2	1,5	2,2	2,1	1,2	1,2	0,7	1	7,1	7,3	6,8	7	7,5	7,7
Актюбинская область	7,4	3,2	4,6	6	5,6	4,1	4	6,1	8,5	6,5	7,6	7	9,3	10,1	10,6
Алматинская область	4,9	1,7	2,2	2,9	2,1	1,9	1,4	0,9	4,6	9,5	9,4	6,9	7,8	8,1	8,3
Атырауская область	-	0,5	1	7,8	3,7	2,7	2,9	3,7	6,6	5,1	8,1	8	8,5	8	8,3
Западно-Казахстанская область	2,9	2	2,2	2,1	4,9	4,9	4,5	4,6	12,7	5,3	6,6	4,1	3,6	5,3	5,3
Жамбылская область	5,4	2,7	5,7	6,6	8,8	6	4,4	7,8	10,2	10,2	12,2	10,6	10,8	11,3	11,4
Карагандинская область	1,6	4,2	4,5	6,4	6,1	6,5	6,2	7	7,2	7,6	8,4	9,2	10,6	11,1	14,7
Костанайская область	6,3	1,2	1,4	1,9	2,5	2	1,5	2,6	4,8	11,8	13,6	14,5	11,2	11,3	12,1
Кызылординская область	-	1,3	1,2	2,4	2,4	3	1,5	6,1	8	12	10,1	11,7	11,2	11,4	12,2
Мангистауская область	2,2	4,5	2,5	3,2	2,3	1,9	1,4	1,1	1,1	2,4	3,4	4	4,1	3,5	4
Южно-Казахстанская область	0,7	1,4	2,3	2,5	2,8	2,4	2,2	3,4	7	6,4	7	6,9	6,6	6,5	7,2
Павлодарская область	2,3	3,4	2,8	7,2	8,1	3,6	3,8	5,1	5,4	8,5	6,9	4,8	6,5	8,7	9,1
Северо-Казахстанская область	1,7	1,4	1,9	2,1	2,2	2,5	2,6	2,4	2,4	10,9	11,6	10,6	11,3	11,2	11,7
Восточно-Казахстанская область	1,5	2,8	4,1	6,8	5,6	4,3	5,9	6,4	8,1	5,6	7,6	11,5	14,9	15,1	15,5
г.Нур-Султан		0,4	1,5	2,8	3	1,8	2,1	2,6	4,1	11,1	10,7	13,2	13,6	14,4	14,7
г.Алматы	3,8	2,6	5,5	6,3	7,2	6,4	6,7	5,4	5,7	9,1	9,4	12,9	12,2	7,7	9,6
Туркестанская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	10

Источник: составлено автором по материалам [209].

Приложение Г
(информационное)

Индекс уровня активности регионов в области инноваций

Таблица Г.1 – Индекс уровня активности регионов в области инноваций

В процентах

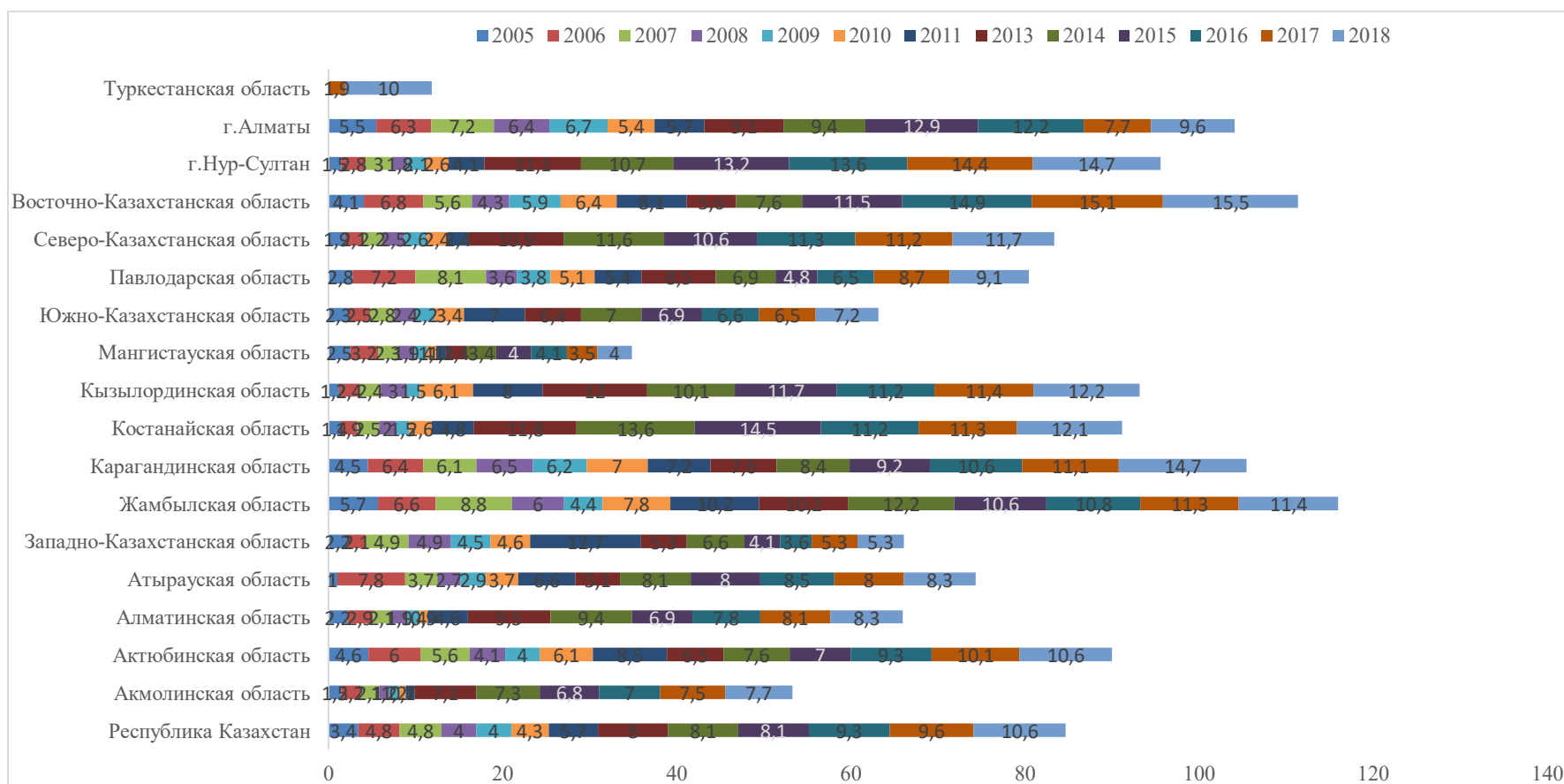
Регионы Казахстана	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Республика Казахстан	0,48	1,09	1,09	0,74	0,74	0,87	1,48	2,48	2,52	2,52	3,04	3,17	3,61
г. Нур-Султан	2,75	6	6,5	3,5	4,25	5,5	9,25	26,75	25,75	32	33	35	35,75
Акмолинская	6,5	10	9,5	5	5	2,5	4	34,5	35,5	33	34	36,5	37,5
Костанайская	0,17	0,58	1,08	0,67	0,25	1,17	3	8,83	10,33	11,08	8,33	8,42	9,08
Северо-Казахстанская	0,36	0,5	0,57	0,79	0,86	0,71	0,71	6,79	7,29	6,57	7,07	7	7,36
Восточно-Казахстанская	0,46	1,43	1	0,54	1,11	1,29	1,89	1	1,71	3,11	4,32	4,39	4,54
Карагандинская	0,07	0,52	0,45	0,55	0,48	0,67	0,71	0,81	1	1,19	1,52	1,64	2,5
Павлодарская	-0,18	1,12	1,38	0,06	0,12	0,5	0,59	1,5	1,03	0,41	0,91	1,56	1,68
Актюбинская	0,44	0,88	0,75	0,28	0,25	0,91	1,66	1,03	1,38	1,19	1,91	2,16	2,31
Атырауская	1	14,6	6,4	4,4	4,8	6,4	12,2	9,2	15,2	15	16	15	15,6
Западно-Казахстанская	0,1	0,05	1,45	1,45	1,25	1,3	5,35	1,65	2,3	1,05	0,8	1,65	1,65
Мангистауская	-0,44	-0,29	-0,49	-0,58	-0,69	-0,76	-0,76	-0,47	-0,24	-0,11	-0,09	-0,22	-0,11
Алматинская	0,29	0,71	0,24	0,12	-0,18	-0,47	1,71	4,59	4,53	3,06	3,59	3,76	3,88
Жамбылская	1,11	1,44	2,26	1,22	0,63	1,89	2,78	2,78	3,52	2,93	3	3,19	3,22
Кызылординская	-0,08	0,85	0,85	1,31	0,15	3,69	5,15	8,23	6,77	8	7,62	7,77	8,38
Южно-Казахстанская	0,64	0,79	1	0,71	0,57	1,43	4	3,57	4	3,93	3,71	3,64	4,14
г. Алматы	1,12	1,42	1,77	1,46	1,58	1,08	1,19	2,5	2,62	3,96	3,69	1,96	2,69

355

Источник: составлено автором по материалам [209].

Приложение Д
(информационное)

Уровень инновационной активности Регионов Казахстана в период 2005-2018 годы

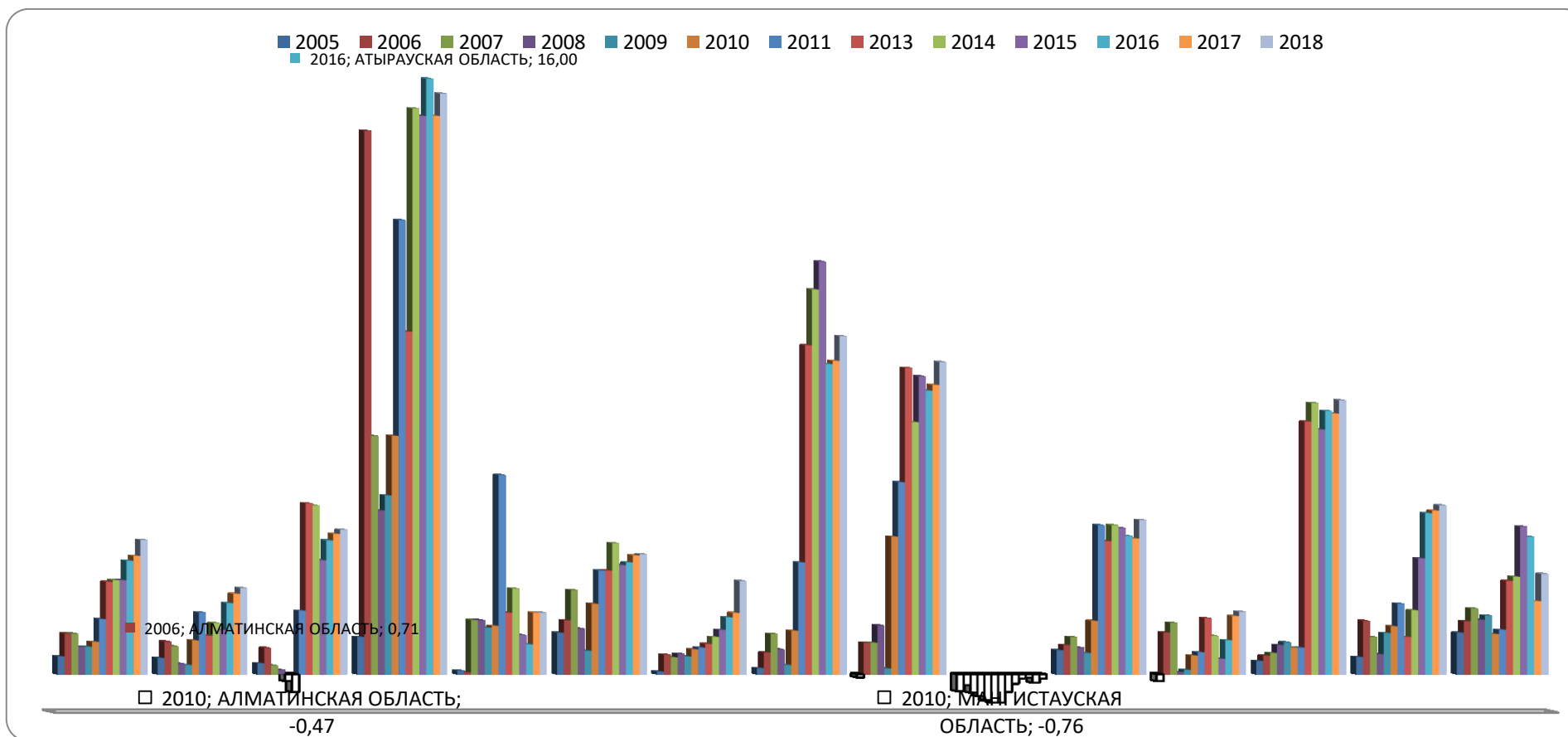


Источник: составлено автором по материалам [209].

Рисунок Д.1 – Уровень инновационной активности Регионов Казахстана в период 2005-2018 годы (проценты)

Приложение Е
(информационное)

Диаграмма индексов инновационной активности Регионов Казахстана в период 2005-2018 годы



Источник: составлено автором по материалам [209].

Рисунок Е.1 – Диаграмма индексов инновационной активности Регионов Казахстана в период 2005-2018 годы

Приложение Ж
(информационное)

Основные составляющие инновационной инфраструктуры Республики Казахстан

Таблица Ж.1 – Основные составляющие инновационной инфраструктуры Республики Казахстан

Наименование	Назначение/основные функции
2	3
I - Программы инкубации и акселерации, гранты на инновации и коммерциализацию	
Международный технопарк ИТ-стартапов «Astana Hub»	платформа для развития стартапов и программу акселерации для стартапов на ранних этапах
АО «QazTech Ventures»	поддержка бизнес-инкубаторам, в рамках бизнес-инкубации софинансирование деятельности инкубаторов обеспечивается путем возмещения их операционных затрат, а также финансовой поддержки проектов, которые принимаются этими инкубаторами
Центр инжиниринга и трансфера технологий	государственные инновационные гранты по принципу софинансирования
Фонд науки	гранты на коммерциализацию результатов НИОКР
Проект Республики Казахстан и Всемирного банка «Стимулирование продуктивных инноваций»	Развитие базы знаний для инноваций и осуществление контроля за реализацией программы; реализацию программ грантов для консорциумов производственного сектора, в т.ч. для инновационных консорциумов

Продолжение таблицы Ж.1

1	2
II - Развитие инновационных кластеров	
<p>Инновационный кластер «Astana Business Campus» при Назарбаев Университете</p>	<p>развитие высокотехнологичного предпринимательства и поддержку инновационных идей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бизнес-инкубаторы (программа «ABC Incubation» и программа «Tech Central Asia») - бизнес-акселератор («ABC Quick Start») - венчурный фонд («ABC-I2BF Seed Fund») - Специальная экономическая зона «Астана-Технополис» - Технопарк «NURIS» - Digital Creativity Lab (центр коворкинга для развития медиатехнологий), Fabrication Lab (цифровое прототипирование), Machine Shop (опытноэкспериментальный цех)
<p>Автономный кластерный фонд «Парк инновационных технологий» (TechGarden)</p>	<p>Центр цифровизации промышленности, сотрудничество с глобальными инновационными центрами</p>
<p>«Astana Hub»</p>	<p>Международный технопарк ИТ-стартапов, объединяет несколько программ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Программа акселерации для развития технологических стартапов. - Программа регионального стартап развития – поддержка развития региональных инкубаторов, акселераторов, технопарков и центров коворкинга. - Программа «Invest Day» – программа, направленная на оказание помощи стартапам в поиске инвесторов. - Программа «Корпоративные инновации» – решение проблем и внедрение инноваций для крупных компаний. - Программа «Online Mentor» – коучинг-программа для стартапов. - Программа «Школа инвесторов» – развитие компетенций для инвесторов в технологические стартапы.

Продолжение таблицы Ж.1

1	2
III - Технологические платформы	
GovTech	цифровизация государственного сектора
FinTech	новые финансовые технологии
SpaceTech	Индустрия 4.0, космические технологии
GreenTech	«зеленые» технологии и экологически чистые инновации
GeoTech	геоинформационные системы
(Smart City	«умные» города
AgriTech	высокие технологии в агропромышленном комплексе
E-Industry	электронная промышленность
IV - Программы поддержки предпринимательства	
Фонд развития предпринимательства «Даму»	ответственным за реализацию государственных программ, направленных на поддержку МСП, предлагая линии кредитной поддержки через банки второго уровня, субсидируя процентные ставки и предоставляя гарантии по кредитам.
Государственная программа развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017-2021 годы	создание возможностей для продуктивной занятости населения: подготовка кадров с техническим и профессиональным образованием; предоставление доступа к микрофинансированию для стартапов и существующих проектов в сельских районах, малых городах и моногородах на льготной основе на срок до семи лет

Продолжение таблицы Ж.1

1	2
V - Двухуровневая система технопарков (национальные и региональные)	
Алматинский региональный технопарк	создание новых высокотехнологичных отраслей; содействия развитию инновационного потенциала областей
Технопарк «Алгоритм» (г. Уральск)	
Технопарк «UniScienTech» (г. Караганда)	
Технопарк «Алтай»	
E-Industry	
VI - Специальные экономические и индустриальные зоны	
Астана – новый город	меры поддержки: - Налоговые льготы (ставка 0% по корпоративному подоходному налогу, земельному налогу, налогу на имущество). - Освобождение от таможенных пошлин на импорт. - Предоставление земельного участка на безвозмездной основе. - Приоритетное право на покупку земли. - Упрощенные процедуры найма иностранной рабочей силы.
Астана-Технополис	
Turkistan	
Морпорт Актау	
Парк инновационных технологий,	
Онтустик	
Национальный индустриальный нефтехимический технопарк	
Сарыарка	
Павлодар	
Хоргос – Восточные ворота	
Химический Парк Тараз	

Продолжение таблицы Ж.1

1	2
Международный центр приграничного сотрудничества «Хоргос»	
Кызылжар	
31 индустриальная зона.	Ускорение высокопроизводительных, конкурентоспособных производств в регионах и отраслях и повышение занятости населения.
Учреждения развития и господдержки	
<p>АО «Национальный управляющий холдинг «Байтерек» (НУХ «Байтерек») Включает в состав: АО «Банк Развития Казахстана», АО «Жилищный строительный сберегательный банк «Отбасы банк», АО «ФРП «Даму», АО «QazTechVentures», АО «Казахстанская ипотечная компания», АО «Инвестиционный фонд Казахстана», АО «Kazakh Export», АО «Казына капитал менеджмент») ТОО «Kazakhstan Project Preparation Fund», АО «Фонд развития промышленности», АО «Центр инжиниринга и трансфера технологий», АО «Baiterek Venture Fund» ТОО «BV Management».</p>	<p>Ключевой оператор по реализации ГПИИРРК на 2020 – 2025 годы; Взаимосвязанных программ: План Нации – «100 конкретных шагов», Государственная программа поддержки и развития бизнеса «Дорожная карта бизнеса-2025», Государственная программа развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017 – 2021 годы «Еңбек», Программа «Национальная экспортная стратегия Республики Казахстан», Государственная программа жилищно-коммунального развития «Нұрлы жер», Государственная программа «Цифровой Казахстан»</p>

Источник: составлено автором по материалам [209].

Приложение И
(информационное)

**Основные характеристики составляющих инновационную инфраструктуру
регионов Казахстана**

Акмолинская область - региональная инновационная инфраструктура:

- СЭЗ «Бурабай»;
- АО «НК «Социальная предпринимательская корпорация (СПК) «Есіл»;
- Научно-образовательный комплекс (НОК) АПК в п. Научный Шортандинского района;
- РГП «Национальный центр биотехнологии РК»;
- ВУЗы, НИИ.

Кроме того, 4 Индустриальные зоны:

1. Индустриальная зона г. Кокшетау - территория площадью 37 га, отрасли машиностроения, производство неметаллических минеральных продуктов.

2. Индустриальная зона г. Степногорск - сосредоточены основные предприятия (ТОО «СГХК», АО «ГМК «Казахалтын», АО «СПЗ», ТОО «СТЗ «Арыстан» и другие), обеспечивающие до 30% товарной продукции Акмолинской области. В районе промышленной зоны города определена территория площадью 125 га, которая располагает относительно хорошими связями с основными функциональными зонами города (отдалённость земельного участка от города – 12 км, наличие линии электропередач ТОО «Джет-7», в 60 метрах проходит железная дорога, на расстоянии 300 метров проходит теплотрасса, магистральный водопровод и автомобильная дорога).

Приоритетные отрасли биотехнологии, химическая промышленность.

3. Индустриальная зона Шортандинского района.

В районе определена территория площадью 100 га на станции Тонкерис. Приоритетными отраслями развития индустриальной зоны Шортандинского района предлагается определить: переработка сельскохозяйственной продукции и производство продуктов питания;

4. Индустриальная зона Целиноградского района – территория площадью 100 га в Максимовском сельском округе для создания индустриальной зоны. Приоритетные отрасли: складское хозяйство и вспомогательная транспортная деятельность.

Инновационная инфраструктура Актюбинской области

В области создается инфраструктура развития инноваций, но еще не определен оператор по развитию инновационных систем, в связи, с чем регион испытывает определенные трудности в развитии инноваций.

ТОО «Региональный индустриальный технопарк «Актобе», целью которого является развитие инновационных и трансфертных технологий, создание

высокотехнологичных производств находится в затруднительном положении.

Для создания условий для развития инноваций начинающим предпринимателям, начата работа по открытию Бизнес-инкубаторов в малых городах и моногороде. На сегодня в области действуют бизнес-инкубаторы в Уилском, Мартукском, Иргизском районах, в малом городе Алга, в моногороде Хромтау. Действует РГКП «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция».

Машиностроительная отрасль: есть конструкторские группы, создана инфраструктура внедрения инноваций.

Кроме того, функционируют НИИ, деятельность которых связана с прикладными исследованиями и разработкой инновационных решений.

Инновационная инфраструктура Алматинской области

Инновационная инфраструктура Алматинской области состоит из следующих субъектов:

- АО «НК «СПК «Жетысу»;
- Региональный филиал АО «Фонд поддержки предпринимателей «Даму»;
- ТОО «Региональный центр развития Алматинской области»;
- Специальная экономическая зона «Хоргос - Восточные ворота».

Индустриальные зоны. В настоящее время в Алматинской области ведется работа по развитию инфраструктуры пяти индустриальных зон и двух промышленных площадок ИЗ «Галдыкорган», ИЗ «Арна», ИЗ «Боралдай», ИЗ «Кайрат», ИЗ «Казбек бек», по промышленной зоне «Шемолган», по промышленной зоне «Достык».

В области операторам региональной инновационной системы определен - ТОО «Региональный центр развития Алматинской области».

Инновационная инфраструктура Атырауской области

- проекты, профинансированные в рамках инновационных грантов АО «НАТР»;
- технологический бизнес-инкубатор;
- ТОО «Атырау Innovations» - консультации, сопровождение проектов при гос.финансировании (гранты);
- партнерство вузов, зарубежных инвесторов, и технопарков в рамках реализации инновационных проектов.

- Технологический Бизнес-Инкубатор (ТБИ).

- СЭЗ «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк».

В области операторам региональной инновационной системы определен - ТОО «Атырау Innovations».

Инновационная инфраструктура Восточно-Казахстанской области

В регионе действуют следующие элементы инновационной инфраструктуры:

- АО «Парк ядерных технологий»,
- Технопарк «Алтай»,
- РГП НЦ КПМС «Центр металлургии»,

- ТОО «Конструкторское бюро горно-металлургического оборудования».

Четыре индустриальные зоны:

- индустриальная зона «Өндіріс», г. Семей;
- «Өркен-КШТ», город Усть-Каменогорск;
- «Өркен-Каменный карьер», город Усть-Каменогорск;
- индустриальная зона по ул. Машиностроителей, город Усть-Каменогорск,

площадь 26,6 Га.

В области операторам региональной инновационной системы определен - ТОО «Региональный центр развития Алматинской области».

В области операторам региональной инновационной системы определен - ТОО «Восточно-Казахстанский региональный технопарк «Алтай».

Инновационная инфраструктура Жамбылской области

Регион обладает достаточным инновационным потенциалом, основу которого составляет ВУЗ-овская научная база, отраслевые научно-исследовательские институты и инфраструктура научно-технической инновационной деятельности.

- Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати (ТарГУ),
- Таразский инновационный гуманитарный университет,
- КазНИИ водного хозяйства.

Кроме того, в области функционирует Свободная экономическая зона – «Химический парк Тараз» в г. Тараз со специализацией в химической промышленности.

Инновационная инфраструктура Западно-Казахстанской области

ТОО «Технопарк «Алгоритм», ТОО «Технопарк «Алгоритм», Межведомственная рабочая группа по изучению и выработке согласованных рекомендаций по вопросам коммерциализации», партнерство вузов, зарубежных инвесторов, и технопарков в рамках реализации инновационных проектов.

Приоритетные отрасли: машиностроение - АО «Западно-Казахстанская машиностроительная компания», АО «Уральский завод «Зенит», ТОО «НИИ «Гидроприбор». Предприятия имеют НИИ. Руководители предприятий вошли в состав НТС и ПС. АО «НИИ «Гидроприбор» изначально был создан как научно-исследовательский институт для разработки проектов в области судостроения.

В области оператором региональной инновационной системы определен - ТОО «Технопарк «Алгоритм».

Инновационная инфраструктура Карагандинской области

ТОО «Технопарк Сары-Арка». Работает НТС. Основные курируемые вопросы развитие инновационных кластеров в составе НТС ученые, представители ВУЗов, НИИ, институтов развития, отраслевых управлений, ассоциаций предпринимателей.

В области операторам региональной инновационной системы определен - ТОО «Технопарк Сары-Арка»

Инновационная инфраструктура Костанайской области

Региональная инновационная инфраструктура включает в себя:

- АО «Социальная предпринимательская корпорация «Тобол»;
- Ряд ВУЗов и НИИ.

Кроме того, на сегодняшний день в Костанайской области проводится работа по созданию индустриальной зоны в городе Житикара.

За 2015 год выполнены строительно-монтажные работы в полном объеме: водоснабжение - 1,5 км, канализации - 2,3 км, электроснабжение – 2,5 км, газоснабжение - 1,5 км, уложено основание под дорожное покрытие - 1,8 км, проведены асфальтобетонные работы по подъездным путям – 1,1 км.

Общая стоимость строительства инфраструктуры составляет 400,2 млн. тенге. Из них освоено в 2015 году 312,0 млн. тенге, в том числе: 280,0 млн. тенге средства республиканского бюджета, 31,2 млн. тенге – местный бюджет.

Недостаток финансирования на сегодняшний день составляет 88,2 млн. тенге - на завершение асфальтобетонных работ по подъездным путям, работ по облагораживанию и озеленению территории.

В качестве оператора ИЗ социально-предпринимательской корпорацией «Тобол» (далее – СПК «Тобол») в г. Житикара проведена следующая работа по привлечению потенциальных участников для размещения в ИЗ:

- разработан медиа - план по проведению рекламной кампании;
- изготовлен презентационный видеоролик на трех языках (казахский, русский, английский);
- видеоролик на трех языках размещен на официальном сайте акимата Житикаринского района;
- на сайте СПК «Тобол» размещен информационный файл и объявление о проведении отбора проектов для ИЗ г. Житикара;

В соответствии с Правилами отбора проектов СПК «Тобол» подготовлены заключения на соответствие/несоответствие критериям отбора по 6 проектам:

1. «Производство тюркских напитков», заявитель проекта – ТОО «Инкар ЛТД»;
2. «Организация производства мобильных зерносушилок», заявитель проекта – ТОО «Оптисорт»;
3. «Производство оцинкованных профилей для гипсокартона», заявитель проекта – ИП «Огнивенко Алексей Валерьевич».
4. «Производство безалкогольных напитков», заявитель проекта – ТОО «ЧП «Булудов»;
5. «Производство крупяных изделий», заявитель проекта – ТОО «Торгай Аян»;
6. «Производство гвоздей», заявитель проекта – ТОО «Kazexporter».

На базе лаборатории «Моделирование и применение технологических процессов» инженерно-технологического бюро ТОО «Инновационный центр КИИЭУ» создан Региональный инновационный центр (далее – РИЦ), в состав которого вошли

Костанайский инженерно-экономический университет им. М.Дулатова (КИнЭУ), Костанайский филиал АО «АгромашХолдинг», ТОО «СарыАркаАвтопром». В ноябре 2015 года в состав РИЦ включен ТОО «Агротехмаш».

В области операторам региональной инновационной системы определен - АО «Социальная предпринимательская корпорация «Тобол».

Инновационная инфраструктура Кызылординской области

АО «Национальная компания» «Социально-предпринимательская корпорация «Байконур».

5 индустриальных зон обеспечены инженерной инфраструктурой, до конца года по другим индустриальным зонам планируется обеспечение внешней инженерной инфраструктурой.

В области операторам региональной инновационной системы определен - АО «НК «СПК» «Байконур».

Инновационная инфраструктура Мангистауской области

В области функционируют 8 научных организаций, в том числе два научно-исследовательских института АО «КазНИПИмунайгаз» и АО «НИПИнефтегаз», основная деятельность которых со дня основания связана с нефтегазовым сектором, соответственно ими не разрабатываются проекты, применимые в обрабатывающем секторе. Позже были образованы такие научно-исследовательские организации как ТОО «Оптимум», также исполняющие заказы данной отрасли. Аналогичные работы проводятся и профессорско-преподавательским составом Каспийского государственного университета технологий и инжиниринга им. Ш.Есенова.

Сложившаяся ситуация свидетельствует об односторонности развития инновационной деятельности в регионе, соответственно на большинстве действующих предприятий обрабатывающего сектора вопросы повышения конкурентоспособности продукции за счет внедрения инновационных разработок не стали приоритетами.

Также в области действует Свободная экономическая зона «Морпорт Актау» со специализацией в легкой, химической и металлургической отраслях.

Инновационная инфраструктура Павлодарской области

- Научно-технологический парк «Ертiс», Региональный центр инноваций и трансфера технологий Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова;

- ТОО «Павлодарский региональный научно-технологический центр»

- Центр инновационных технологий Инновационного Евразийского университета;

- Региональный центр повышения квалификации и трансфера технологий Павлодарского государственного педагогического института;

- научно-техническое подразделение ТОО «Павлодарский НИИ сельского хозяйства»;

- Предприятия области ТОО Фармацевтическая компания «Ромат»,

АО «Алюминий Казахстана», АЗФ имеют свои научные подразделения;

- Свободная экономическая зона «Павлодар»;
- ТОО «Агентство по привлечению инвестиций»;
- Центр обслуживания предпринимателей Регионального филиала АО «Фонд ДАМУ по Павлодарской области»;
- Центр компетенций по экологическим технологиям;
- ТОО «Павлодарский региональный научно-технологический центр»;
- Региональная Startup Академия.
- Региональный Coworking-Центр.

В области операторам региональной инновационной системы определен - Научно-технологический парк «Ертіс», Региональный центр инноваций и трансферта технологий Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова.

Инновационная инфраструктура Северо-Казахстанской области

- АО «Национальная компания «Социальная предпринимательская корпорация «Солтүстік»»;
- Конструкторское бюро нефтегазового оборудования;
- ряд НИИ и Северо-Казахстанский государственный университет им. М.Козыбаева;
- Региональный совет;
- Центр поддержки предпринимательства.

Инновационная инфраструктура Южно-Казахстанской области

Технопарк в Южно-Казахстанской области.

ТОО «Шымкент Инновация»

СЭЗ «Онтүстік» со специализацией в легкой и текстильной промышленности.

Индустриальные зоны (во всех районах и городах области)

ТОО «Региональный инвестиционный центр «Максимум»» - финансирование МСБ проектов региона по низкой ставке вознаграждения.

Школы предпринимательства (во всех районах и городах области)

Центры подготовки кадров

АО «НК «СПК «Шымкент»» - реализация крупных системообразующих проектов.

СЭЗ в г. Туркестан.

В области операторам региональной инновационной системы определен - ТОО «Шымкент Инновация».

Инновационная инфраструктура г. Астана

В г. Астана имеется следующая региональная инновационная инфраструктура:

- АО «Национальная компания «Социальная предпринимательская корпорация «Astana»»;
- СЭЗ «Астана - новый город»;
- АО «Назарбаев Университет»;

- Региональный технопарк г. Астаны;
- Конструкторское бюро транспортного машиностроения;
- Конструкторское бюро сельскохозяйственного машиностроения;
- АО «Астана Innovations»;
- 4 офиса коммерциализации при ВУЗах и НИИ;
- Центры трансфера технологий с Францией, Ю. Кореей, Китаем, США;
- Ряд ВУЗов и НИИ.

В области операторам региональной инновационной системы определен - АО «Астана Innovations».

Инновационная инфраструктура г. Алматы

СЭЗ «Парк инновационных технологий» (ПИТ) - создание новых предприятий в сфере информационных технологий, телекоммуникации и связи, электроники и приборостроения, возобновляемых источников энергии, создания и применения материалов различного назначения, транспортировки и переработки нефти и газа.

5 офисов коммерциализации, деятельность которых направлена на внедрение изобретений, научно-технических разработок в производство, это:

- Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского;
- Алматинский технологический университет;
- Институт биологии и биотехнологии растений;
- КазНУ им. Аль-Фараби;
- НОУ «Алматы менеджмент университет».

В области операторам региональной инновационной системы определен - СЭЗ «ПИТ».