

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

*На правах рукописи*

**Дьяков Максим Юрьевич**

**Развитие природно-хозяйственного комплекса региона на  
принципах эколого-экономической сбалансированности (на  
примере муниципального образования Камчатского края)**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным  
хозяйством (региональная экономика)

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Научный руководитель:  
доктор экономических наук,  
профессор  
**Замятина Маргарита Федоровна**

Санкт-Петербург - 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА НА ПРИНЦИПАХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ	14
1.1. Теоретические аспекты эколого-экономической сбалансированности регионального развития.	14
1.2. Природно-хозяйственный комплекс как объект регионального управления: ресурсный и экологический подходы.	25
1.3. Эколого-экономическое моделирование как методический инструментарий принятия управленческих решений по развитию природно-хозяйственного комплекса.	38
ГЛАВА 2. РАЗВИТИЕ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА КАМЧАТСКОГО КРАЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЯХ	54
2.1. Ресурсный подход к развитию природно-хозяйственного комплекса Камчатского края.	54
2.2. Экологический подход к развитию природно-хозяйственного комплекса Камчатского края.	67
2.3. Факторы и условия эколого-экономической сбалансированности развития природно-хозяйственного комплекса Камчатского края и его муниципальных образований.	83
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ПРИНЦИПАХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ	103
3.1. Организационно-экономический механизм развития природно-хозяйственного комплекса муниципальных образований Камчатского края.	103
3.2. Методический инструментарий принятия управленческих решений по развитию природно-хозяйственного комплекса муниципальных образований.	107
3.3. Сценарии развития природно-хозяйственного комплекса Усть-Большерецкого муниципального образования Камчатского края.	130
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	143
ЛИТЕРАТУРА	145
ПРИЛОЖЕНИЕ	163

## **ВВЕДЕНИЕ**

Россия является самой географически протяженной страной в мире, с огромным разнообразием экономических, климатических условий, природно-ресурсного потенциала. Значительно также разнообразие природного и социально-экономического потенциала отдельных территорий и её культурно-этническое разнообразие. Такое разнообразие создает широкий спектр возможностей для экономического развития, большой потенциал России на мировой арене. Но, в то же время, оно создает и дополнительные угрозы в экономическом развитии регионов, в том числе экологические, требующие адаптации, а иногда и глубокой модернизации управленческих подходов в соответствии с местной экологической и хозяйственной спецификой. Для всех регионов РФ общим является потребность в модернизации и развитии, которые неотделимы от вопросов комплексного управления регионом и обеспечения устойчивости этого развития. Только обеспечив устойчивое социально-экономическое развитие каждого конкретного региона при сохранении его природного капитала, возможно, обеспечить качество жизни в нем, соответствующее современным стандартам и потребностям, а также и общее стабильное социально-экономическое развитие страны.

Позиция России по устойчивому развитию была представлена Медведевым Д.А. на Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию в 2012 году (Рио +20), в которой обосновывалась необходимость новой парадигмы развития способной обеспечить благосостояние общества без избыточного давления на природу, а также отмечалось, что общество, экономика и природа неразделимы, а интересы экономики с одной стороны и сбережения природы, с другой стороны,

должны быть сбалансированы и ориентироваться на долгосрочную перспективу<sup>1</sup>.

В то же время, решение именно этой задачи устойчивого развития регионов сегодня недостаточно обеспечено эффективными методическими подходами и конкретным инструментарием адекватными современным эколого-экономическим проблемам.

Своей особой спецификой в этом отношении обладает российский Дальний Восток. Его социальная и экономическая структура, географическое положение, уровень институционального развития диктуют необходимость поиска методических и инструментальных средств и управленческих подходов для устойчивого развития дальневосточных территорий, отвечающих современным требованиям. Эти подходы и инструменты должны учитывать требования как социально-экономической, так и природной составляющих, то есть предлагать целостный взгляд на территориальное развитие.

С быстрым распространением в мире идеи устойчивого развития – основной парадигмы управления экономикой в XXI веке – стало необходимо рассматривать в качестве целостного объекта управления весь природно-хозяйственный комплекс (ПХК) крупных и экономически обособленных регионов, а также муниципальных образований.

При этом для муниципального уровня методическое обеспечение управления должно быть достаточно простым и понятным основным субъектам первичного уровня управления и должно ориентироваться на минимальный объем достоверной, доступной экономической и экологической информации, а также на современные, но относительно простые информационные технологии управления сложными системами.

---

<sup>1</sup> Сайт Президента РФ [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://state.kremlin.ru/administration/16019>. Дата обращения: 29.09.2014.

Таким образом, одной из важнейших задач прикладной экономической науки становится обоснование методических подходов к развитию ПКХ, их адаптация к специфике развития конкретных регионов. Актуальность такой задачи обусловлена необходимостью перехода к новой парадигме биосферосовместимого, эколого-экономически сбалансированного развития региональных природно-хозяйственных систем, создающей предпосылки для развития региональной экономики и социальной сферы при сохранении имеющегося природного капитала.

**Степень научной разработанности проблемы.** Среди основоположников и исследователей, внесших фундаментальный вклад в развитие региональной экономики, следует назвать таких авторов, как Й. Тюнен, В.Лаунхардт, А. Вебер. Дальнейшее развитие это направление получило в трудах В. Кристаллера и А. Леша, а У. Айзард стал создателем крупного междисциплинарного научного направления – «региональной науки». Большую значимость имеют труды М. Портера. Среди отечественных ученых крупный вклад в развитие региональных экономических исследований внесли И.Г. Александров и Н.Н. Колосовский. Позднее в этом направлении работали Н.Н. Некрасов, А.С. Пробст, Р.И. Шнипер, А.Г. Гранберг. В настоящее время успешные исследования в области региональной экономики и инновационного развития регионов ведут такие научные специалисты, как П.Я. Бакланов, Б.М. Гринчель, М.А. Гусаков, Г.В. Двас, Б.С. Жихаревич, С.В. Кузнецов, Н.М. Межевич, П.А. Минакир, В.Н. Лексин, В.Е. Рохчин, А.А. Румянцев, А.М. Ходачек, А.Н. Швецов и др.

В области проблем устойчивого развития следует отметить исследования авторов ключевых докладов Римскому клубу таких, как Д. Медоуз, М. Месарович, Э. Пестель, Э. Вайцзекер, Я. Тинберген. На современном этапе передовые теоретические разработки в этой области концентрируются, в первую очередь, вокруг Концепции устойчивого

развития, основоположниками которой стали Х. Дейли и Р. Констанза [142]. Среди зарубежных исследователей большой вклад в теорию устойчивого развития внесли С. Арнольд, М. Джейкобс, Л. Браун, К. Рихтер, Д.Р. Форрестер. Среди отечественных исследователей, в первую очередь, следует выделить такого выдающегося ученого как В.И. Вернадский и его последователей. Впоследствии различными аспектами проблем устойчивого развития занимались А.Д. Арманд, Т.С. Хачатуров, Н.Н. Моисеев и др. В последние десятилетия исследования в области устойчивого развития и эколого-экономического подхода к региональному развитию проводили такие специалисты, как А.М. Аникина, С.Н. Бобылев, Н.П. Голубецкая, П.В. В.К. Донченко, Дружинин, Е.С. Ивлева, Л.Г. Наумова, О.Ф. Новикова, Н.В. Пахомова, Г.А. Прокопчук, В.М. Разумовский, Е.В. Рюмина, А.Д. Урсул, Т.В. Ускова, Т.В. Шимоханская, Г.Т. Шкиперова, В.В. Яновский и др. Дальнейшее продолжение, развитие и конкретизацию концепция устойчивого развития получила в работах исследователей Института проблем региональной экономики РАН (Санкт-Петербург) – Д.Т. Ахобадзе, О.П. Литовки, М.Ф. Замятиной, Ф.Ф. Федорова и других.

Решение проблем совершенствования управления региональным развитием в современных условиях требует широкого использования современных информационных технологий, и, прежде всего, имитационного моделирования. Существенный вклад в развитие экономико-математического моделирования внесли Л.Вальрас, В.Парето, У.Джевонс, У.Митчелл, Дж.Хикс, П.Самуэльсон, Дж.фон Нейман, В.Леонтьев. Среди отечественных ученых - А.Гранберг, В.Дмитриев, П.Дружинин, В.Канторович, Л. Руховец, Е. Слуцкий, В. Немчинов, В. Новожилов, Г. Фельдман, А. Чупров и др.

Признавая неоспоримый и фундаментальный вклад вышеупомянутых исследователей в разработку проблем региональной экономики, а также экономико-математического инструментария для решения экономических задач, нельзя не признать, что остаются не до конца проработанными

некоторые аспекты, связанные с устойчивым развитием неразрушающим окружающую среду. Кроме того, дополнительно требуется учёт специфики российских регионов, в частности, Дальнего Востока, многие территории которого до сих пор относятся к территориям пионерного освоения.

Основная **проблема**, рассматриваемая в работе, – противоречие между необходимостью развития региональной (муниципальной) экономики и социальной сферы и недопустимостью деградации территориальных экосистем, сокращения природного капитала.

Исходя из обозначенной выше проблемы, необходимости повышения устойчивости и эколого-экономической сбалансированности регионального развития, и опираясь на теоретические положения, разработанные ведущими исследователями, в области региональной экономики и устойчивого развития сформулирована **цель** настоящей работы – теоретическое обоснование и разработка методического подхода и инструментальных средств развития ПХК региона (муниципального образования) на принципах эколого-экономической сбалансированности.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие **задачи**:

- рассмотреть современные теоретические и методические аспекты устойчивого развития региона и его природно-хозяйственного комплекса на принципах эколого-экономической сбалансированности;
- проанализировать состояние и развитие природно-хозяйственного комплекса Камчатского края и его муниципальных образований;
- обосновать основные факторы и условия, определяющие на перспективу его развитие;
- разработать методический подход и методический инструментарий развития ПХК на принципах эколого-экономической сбалансированности;
- провести экспериментальную проверку разработанного методического подхода и методического инструментария на примере ПХК Усть-

Большереецкого муниципального образования Камчатского края с целью выявления наиболее эффективных направлений его развития;

- обосновать рекомендации по совершенствованию развития природно-хозяйственных комплексов муниципальных образований на принципах эколого-экономической сбалансированности на основе разработанного методического инструментария.

Разработка и апробация методического обеспечения ориентированного на устойчивое эколого-экономически сбалансированное развитие экономики муниципального образования и составляет основное содержание представленного исследования.

**Объект** исследования – природно-хозяйственный комплекс Камчатского края и Усть-Большереецкого муниципального образования и его развитие.

**Предмет** исследования – организационно-экономические отношения, возникающие в процессе развития природно-хозяйственного комплекса муниципального образования на принципах эколого-экономической сбалансированности.

**Область исследования** соответствует специальности 08.00.05 - «Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика)» паспорта специальности ВАК по пунктам: 3.10. «Исследование традиционных и новых тенденций, закономерностей, факторов и условий функционирования и развития региональных социально-экономических систем»; 3.14. «Проблемы устойчивого сбалансированного развития регионов»; 3.19. «Проблемы рационального использования региональных материальных и нематериальных активов – природных ресурсов, материально-технической базы, человеческого капитала и др.».

**Теоретической и методологической основой** исследования являются основополагающие фундаментальные и прикладные разработки, монографии, научные публикации отечественных и зарубежных



исследователей в области региональной экономики, теории устойчивого развития и экономико-математического моделирования.

Основу методологии и методики исследования составили основные положения теории экономических измерений, общей теории систем, концепций и теорий устойчивого развития.

Для решения задач поставленных в диссертации были использованы общенаучные и специальные методы анализа и синтеза, сравнений и сопоставлений, системный, структурно-функциональный и статистический анализы, методы моделирования.

**Инструментальной основой** является язык алгоритмических сетей (ЯАС) и разработанная на его основе система автоматизированного моделирования «САПФИР» (разработчик – Санкт-Петербургский Институт Информатики и Автоматизации РАН).

**Информационную базу** работы составляют материалы государственной и ведомственной статистики, нормативно-правовые акты, регламентирующие хозяйственную деятельность, качественные экспертные оценки. Кроме того, в работе использовались фактографические данные из литературных и интернет-источников.

К элементам **научной новизны** результатов настоящего исследования можно отнести следующие:

- Рассмотрен регион как биосоциоэкономическая система;
- Уточнены принципы эколого-экономической сбалансированности регионального развития;
- Уточнено понятие природно-хозяйственного комплекса региона на основе синтеза ресурсного и экологического подходов к его развитию;

- Обосновано, что развитие ПХК региона (муниципального образования) на принципах эколого-экономической сбалансированности создает предпосылки сохранения природного и человеческого капитала;
- Выявлены факторы и условия развития регионального ПХК на принципах эколого-экономической сбалансированности с учетом специфических условий Камчатского края;
- Сформулирована концепция развития природно-хозяйственного комплекса муниципального образования как крупного инвестиционного проекта, и обосновано использование методического инструментария инвестиционного анализа в решении этой задачи;
- Предложен организационно-экономический механизм развития природно-хозяйственного комплекса муниципальных образований Камчатского края.
- Разработан методический инструментарий - имитационная модель регионального природно-хозяйственного комплекса муниципального образования на основе использования языка алгоритмических сетей (ЯАС);
- Доказана возможность использования предложенного методического подхода и методического инструментария для обоснования альтернатив стратегического развития природно-хозяйственного комплекса Усть-Большерецкого муниципального образования Камчатского края.

**Теоретическая и практическая значимость** исследования заключается в развитии научных подходов к устойчивому развитию региона согласно которым ПХК может устойчиво развиваться на основе принципов эколого-экономической сбалансированности с вовлечением в этот процесс собственного природно-ресурсного потенциала и сохранением имеющегося природного капитала.

Использование в практике регионального управления разработанных в диссертации методов и инструментов может способствовать повышению

эффективности управленческих решений в области устойчивого развития территории при разработке программ, концепций, стратегий развития регионов и муниципальных образований.

Материалы, выводы и рекомендации диссертационного исследования могут быть использованы в преподавании в высших учебных заведениях таких дисциплин как: «Региональная экономика и управление», «Экономика муниципального хозяйства», «Устойчивое управление территориями» и др.

**Основные положения диссертационного исследования, выносимые на защиту.**

1. Региональное развитие на принципах эколого-экономической сбалансированности – предпосылка для сохранения человеческого и природного капитала.

2. Синтез «ресурсного» и «экологического» подходов как основа развития природно-хозяйственным комплексом региона и муниципальных образований на принципах эколого-экономической сбалансированности.

3. Факторы и условия эколого-экономической сбалансированности развития ПХК Камчатского края и его муниципальных образований.

4. Организационно-экономический механизм развития природно-хозяйственного комплекса муниципальных образований Камчатского края.

5. Развитие регионального природно-хозяйственного комплекса как крупного инвестиционного проекта с использованием инструментария инвестиционного анализа.

6. Имитационная модель природно-хозяйственного комплекса муниципального образования как методический инструментарий обоснования выбора стратегических альтернатив развития ПХК на примере Усть-Большерецкого муниципального образования Камчатского края.

Результаты работы прошли **апробацию** на следующих научных конференциях:

- областная научно-практическая конференция «Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки». Петропавловск-Камчатский, 1999 г.;
- научно-практическая конференция «Экономическая политика на Дальнем Востоке». Хабаровск, 1999 г.;
- I международная научно-практическая конференция «Формирование и реализация стратегии технического и социально-экономического развития предприятий». Пенза, 2003 г.;
- всероссийская научно-практическая конференция «Состояние и перспективы социально-экономического развития Дальневосточного региона». Петропавловск-Камчатский, 2004 г.;
- региональная научно-практическая конференция "Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения". Петропавловск-Камчатский, 2004 г.;
- межрегиональная научно-практическая конференция «Современное Российское общество: право, образование, экономика». Петропавловск-Камчатский, 2006 г.;
- Международная научно-практическая конференция «Эффективность экономики прибрежных районов в условиях развития интеграционных процессов в АТР». Петропавловск-Камчатский, 2005 г.;
- межведомственная научно-практическая конференция «Экология и заповедное дело». Петропавловск-Камчатский, 2006 г.;
- VII Mezinárodní Vědecko-praktická Konference «Vědecký Průmysl Evropského Kontinentu-2011» (Praha, 27.11.2011 – 05.12.2011).
- По теме исследования опубликовано 18 работ, 8 из которых выполнены в соавторстве, и 10 – самостоятельно, общим объемом 19,9 п.л., из них авторских – 5,96 п.л.

### **Структура и объем диссертации.**

Структура и содержание диссертации определены целью и задачами исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения, содержит 9 таблиц и 10 рисунков.

# **ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА НА ПРИНЦИПАХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ**

## **1.1. Теоретические аспекты эколого-экономической сбалансированности регионального развития.**

В настоящем времени при всем многообразии подходов к изучению регионов и региональной проблематики общепринятым является рассматривать регион как целостную среду (чаще как комплекс, но иногда и как конгломерат), объединенную общим воспроизводственным процессом. Обычно при этом рассматриваются такие аспекты воспроизводства как воспроизводство товаров и услуг, финансовых ресурсов и инвестиций, трудовых и природных ресурсов. Процесс воспроизводства изучается как на общерегиональном уровне, так и на уровне отдельных предприятий во всех его фазах.

Результатом совершенствования воспроизводственного процесса в регионах считают их переход к саморазвитию [126], под которым понимают развитие на основе привлечения внутренних ресурсов, без внешних стимулов. Целью регионального саморазвития считается «создать в регионе конкурентную среду, побуждающую производителей производить качественные товары, а продавцов – продавать их по доступным ценам, формируемым свободным рынком» [126, с. 75]. При таком подходе регион как воспроизводственная система рассматривается практически в отрыве от своей природной составляющей. В лучшем случае, в качестве компонента регионального воспроизводства рассматриваются природные ресурсы, но именно как ресурсы для развития промышленности, которые могут истощаться и пополняться. При этом не учитываются экологические закономерности, взаимодействие и взаимовлияние экономических и биосферных компонентов.

Между тем, длительное развитие любого региона без учета экологических ограничений приводит к истощению и угрозе исчерпания уже не каких-то отдельных видов природных ресурсов, а природно-ресурсного потенциала региона в целом. В результате становится невозможным не только саморазвитие региона, но и ставится под угрозу воспроизводственный процесс, в котором накапливаются диспропорции вследствие дисбаланса между экономическим и природным развитием.

Это противоречие возникло в результате доминирующего как на глобальном, так и на региональном уровне ресурсопотребляющего типа развития. Он характеризуется, в первую очередь, экстенсивным ростом потребления природных ресурсов с соответствующим ростом отходов производства и экологического ущерба. Другим последствием ресурсопотребляющего развития становится отсутствие стимулов к внедрению новых технологий, что, в свою очередь, также приводит к повышению нагрузки на природные системы. Так, С.В. Рюмина отмечает, что «проедание» ресурсов в процессе текущей хозяйственной деятельности не оставляет возможности для дальнейшего развития экономических систем» [103, с. 160].

Таким образом, ограниченность дальнейшего развития по пути наращивания потребления ресурсов очевидна. Это относится, в том числе, и к регионам, обладающим значительным ресурсным потенциалом.

Возникающее противоречие между необходимостью дальнейшего социально-экономического развития и сохранением природного капитала является на сегодняшний день основным для любого региона.

Поэтому нужен поиск нового вектора для успешного саморазвития регионов с ориентацией на технологическую, структурную и институциональную модернизацию. Кроме того, существенной характеристикой новой парадигмы регионального развития становится его

биосферосовместимость, т.е. неразрушительность воспроизводственных процессов по отношению к природной среде, региональным экосистемам.

Очевидно, что необходим поиск определенного концептуального компромисса, который позволил бы, сохраняя ориентацию на неразрушение территориальных экосистем, осуществлять социально-экономическое развитие региона. И такое концептуальное решение, на наш взгляд, существует. На сегодняшний день оно получило известность как концепция устойчивого развития. Среди его истоков в России можно назвать учение В.И. Вернадского о ноосфере, коэволюционные концепции В.Б. Сочавы, Н.Н. Моисеева, Н.В. Тимофеева-Ресовского, и другие фундаментальные разработки отечественных ученых.

Другими разработками, лежащими в основе этой концепции, можно считать исследования, выполненные в рамках Римского клуба, касающиеся вопросов исчерпания ресурсов и связанной с ней необходимостью поиска новых путей развития.

Формирование новых взглядов происходило в течение нескольких десятилетий. Непосредственным толчком к этому послужил первый из докладов Римского клуба, называвшийся «Пределы роста» [144] и опубликованный в 1972 г. Важным этапом в формировании Концепции стал доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию, которая известна также как комиссия Бруتلанд, опубликовавшая в 1987 г. доклад «Наше общее будущее», где было сформулировано само понятие устойчивого развития.[74]

Ключевым звеном в осмыслении и продвижении Концепции устойчивого развития стала Конференция ООН по окружающей среде и развитию, проходившая в Рио-де-Жанейро в 1992 г., после которой, понятие устойчивого развития вошло в мировое общественное сознание и широкий дискурс. Одним из последних по времени масштабным документом по этому



вопросу стала Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию [45], принятая в 2002 г., в которой еще раз была подтверждена приверженность представителей мировой общественности идеям и принципам устойчивого развития.

Далее можно выделить следующие наиболее значимые мероприятия, на которых обсуждались проблемы устойчивого развития:

- 2003 год, Марракеш - I международная встреча экспертов - запуск "Процесса Марракеша" (устойчивое производство и потребление).
- 2005 год, Коста-Рика - II международная встреча экспертов - переход от консультаций к внедрению, формулирование "Марракешских целевых групп (МЦГ)".
- 2007 год, Стокгольм - III международная встреча экспертов - формирование консультационного комитета, проведение B&IForum и NGOForum.
- 2011 год, Нью-Йорк - XIX встреча комиссии по устойчивому развитию - принятие 10-летней рамочной программы.
- 2012 год, в Рио-де-Жанейро, Конференция ООН по устойчивому развитию.

По определению комиссии Брутланд, устойчивым развитием называется «такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, не подрывая способности будущих поколений удовлетворять свои потребности». [98, с. 106] Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию определяет его как стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы. [51, с. 5]

В свою очередь, в декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию провозглашается, что «право на развитие должно соблюдаться таким образом, чтобы адекватно удовлетворять потребности нынешнего и

будущего поколений в областях развития и окружающей среды» (Принцип 3) [101, с. 3 – 7].

Основные идеи Концепции устойчивого развития заключаются в следующем. В настоящее время человечество исчерпало возможности дальнейшего развития путем наращивания эксплуатации природы и оказалось перед перспективой глобальной экологической катастрофы. Для того, чтобы ее избежать, необходимо значительно изменить принципы развития. Точнее, они должны быть дополнены и расширены с учетом требования сохранения природных систем. Таким образом, устойчивое развитие, чтобы быть таковым, должно соответствовать трем главным критериям: экономической эффективности, социальной справедливости (эти компоненты, по крайней мере, официально декларировались в качестве ориентиров и ранее) и экологической безопасности. Эта последняя составляющая выделяется сторонниками Концепции как ее принципиальное отличие от прочих стратегий развития человечества.

Совокупность компонентов устойчивого развития выражена формулой: [124, с. 75]

$$UP = Э \cdot Б \cdot С, \quad \text{где} \quad (1)$$

$UP$  – устойчивое развитие;

$Б$  – биосферные ограничения воздействия человека на природу (с помощью которых создается возможность сохранения биосферы);

$С$  – социальные ограничения, которые необходимо реализовывать в системе «человек-общество» и других внутрисоциальных отношениях.

$Э$  – экономическая эффективность

Основанная на этих трех принципах Концепция устойчивого развития определяет совершенно новый путь развития: развитие без разрушения.

Главным с точки зрения биосферных ограничений здесь, по сути, становится показатель несущей емкости экосистем. «Несущая емкость экосистем», «хозяйственная емкость экосистем»: «предельно допустимое возмущение локальной или глобальной экосистемы (биосферы) хозяйственной деятельностью человека, после превышения которого, она прекращает функционировать как регулятор и стабилизатор окружающей среды, переходит в неустойчивое состояние и со временем может полностью необратимо деградировать» [124, с. 14–15]. При этом общепринятой является дифференциация по характеру устойчивого развития на так называемую «слабую» и «сильную» устойчивость. Само разделение устойчивости на «сильную» и «слабую» основано на идее сохранения основного капитала. Под основным капиталом в данном случае понимается не общепринятая экономическая категория, а гораздо более широкая. В контексте устойчивого развития в состав основного капитала включается: физический капитал (т.е. основной капитал в традиционном его понимании: машины, оборудование, здания и сооружения и пр.); человеческий капитал, т.е. знания, умения и навыки людей, и, наконец, природный капитал – доступные для изъятия и /или использования природные ресурсы.

Считается, что «слабая» устойчивость достигается при неуменьшении величины всего основного капитала в целом. Так, авторы [18] в качестве наилучшего примера выражения этого подхода называют правило Хартвика, которое гласит, что ситуация является устойчивой, если истощение природного капитала компенсируется вложениями рентных доходов в увеличение созданного человеком капитала. «Сильная» же устойчивость, как максимум, предполагает неуменьшение именно природного капитала.

Практическая реализация идей устойчивого развития предполагает сначала постепенный, но всеобщий переход от современного состояния к «слабой» устойчивости, а затем приближение к «сильной» устойчивости настолько, насколько это возможно.

Оценивая Концепцию в целом, можно отметить, что в настоящее время научно-теоретический уровень ее разработанности, конечно, еще недостаточен для практического использования. Это признают и ее сторонники. Так, А. Урсул и Ф. Демидов считают, что в документах Статистического департамента ООН и Всемирного саммита по устойчивому развитию, в основном, декларируется набор моделей устойчивого развития нечетких даже концептуально[124]. Они же отмечают, что к настоящему моменту еще не существует научного решения проблемы создания полностью биосферосовместимого хозяйства. Естественным следствием этого является в значительной степени декларативность Концепции. Иногда Концепцию представляют в излишне (на наш взгляд) императивном, и, следовательно, идеологизированном виде. Но, несмотря на все это, мы считаем, что Концепция устойчивого развития становится важным элементом современных исследований в самых разных областях, в том числе, и в региональной экономике. Как справедливо отмечено в [98], эффективная стратегия не может не учитывать разнообразные особенности региона, и, в соответствии с ними должна быть ориентирована на те или иные приоритеты.

Наиболее ценной в идейном отношении составляющей концепции устойчивого развития можно признать, с одной стороны, нацеленность на дальнейшее развитие, а с другой – восприятие социально-экономических систем в их неразрывной связи с биосферой.

Принимая в целом принципы и подходы Концепции устойчивого развития, целесообразно ее рассматривать как теоретическую основу настоящего исследования. Именно на основе ее положений о непревышении несущей емкости экосистем и неуменьшении основного капитала, и может в настоящее время строиться рациональное природное развитие и эксплуатация как отдельных ресурсов, так и различного уровня природных систем. [4, 7, 8, 13, 14, 46, 58, 66, 83, 120, 121, 122, 123, 125, 139, 142, 143].

Продолжением, уточнением и дальнейшим развитием концепции устойчивого развития можно считать концепцию эколого-экономической сбалансированности регионального развития. Такая концепция, как и некоторые другие, идейно близкие к ней, была, в частности, разработана в Институте проблем региональной экономики (ИПРЭ) РАН (Санкт-Петербург). В развернутом виде концепция представлена, например, в [43, 44, 61]. Ее важным преимуществом является хорошая проработанность, и, соответственно, практическая применимость именно на региональном уровне.

Эколого-экономическая сбалансированность предполагает социально-экономическое развитие региона, осуществляемое в пределах несущей емкости его экосистем, без превышения антропогенной нагрузки на них. Достигается такой тип развития за счет максимально возможной степени встраивания технологий, используемых в экономике и социальной сфере региона, в биосферные процессы, характерные для местных экосистем (использование возобновляемых ресурсов, альтернативных источников энергии, рециклинговая индустрия и т.д.). При этом создается соответствующая этому типу развития институциональная среда и отраслевая структура регионального хозяйства. Конечно же, процесс перехода к сбалансированному развитию не может не затрагивать и другие сферы. Соответствующие приоритеты должны задаваться также и в социальной сфере, правовой, образовательной и других сферах деятельности.

Замятина М.Ф. предлагает основные определения, характеризующие процесс эколого-экономической сбалансированности регионального развития [43, с. 151]:

« – эколого-экономическая сбалансированность регионального развития – соотношение ресурсно-экологических возможностей территории с потребностями региональной социально-экономической системы, которое

обеспечивает воспроизводство природного, человеческого и производственного капиталов;

– потенциал эколого-экономической сбалансированности регионального развития – способность системы «природа-общество» развиваться на принципах эколого-экономической сбалансированности на основе взаимодействия возможностей и ресурсов природной (природно-ресурсный потенциал) и социально-экономической подсистем региона;

– формирование потенциала эколого-экономической сбалансированности – процесс, включающий совокупность оценочно-аналитических процедур и управленческих действий по выявлению и определению элементов потенциала эколого-экономической сбалансированности».

Она же формулирует главные методологические принципы, на основании которых возможно формирование потенциала эколого-экономической сбалансированности, и условия, при которых сбалансированное развитие может быть реализовано [43]. Среди основных методологических принципов выделены такие, как принцип системности, принцип инновационности, принцип «наилучшей существующей доступной технологии», а также принципы солидарной ответственности, перехода к концепции риск-менеджмента и принцип этнокультурной обусловленности эколого-экономической сбалансированности.

Исходя из сущности процесса развития региона на принципах эколого-экономической сбалансированности можно внести следующие уточнения в указанные принципы.

Принцип системности означает рассмотрение региона как единой сложной биосоциоэкономической системы, и необходимость учета как прямого воздействия социально-экономической компоненты на природную,

так и обратной связи – воздействия региональной экосистемы на экономику и качество жизни.

Принцип инновационности предусматривает, во-первых, активную инновационно-поисковую деятельность в самом широком спектре: в сфере производства, а также в институциональной, управленческой, юридической, образовательной и социальной практиках. Во-вторых, эта деятельность должна приводить к созданию в каждой из сфер технологий, ориентированных на включенность в биосферу, становящихся естественным продолжением экосистемных процессов.

Принцип «наилучшей существующей доступной технологии», по сути, является продолжением принципа инновационности, и означает приоритетность внедрения в экономику регионов так называемых «критических» или экологически важных технологий, ориентированных на последовательное снижение антропогенной нагрузки на экосистемы.

Принцип солидарной ответственности власти, бизнеса и населения предполагает глубокий пересмотр всеми субъектами социальной жизни своего отношения к окружающей среде – от восприятия ее как неисчерпаемого поставщика ресурсов к восприятию как среды жизни, разрушение которой ведет к физическому вымиранию. Именно на основе такого нового отношения возможно и необходимо социальное партнерство в направлении активизации эколого-экономически сбалансированного развития региона.

Принцип перехода от концепции промышленной безопасности к концепции риск-менеджмента означает необходимость перехода на новый концептуальный уровень при формировании приоритетов региональной политики. Главным ориентиром как при задании общего вектора развития региона, так и при принятии конкретных проектов, становится учет

разнообразных экологических рисков, возникающих в ходе реализации проектов и развития по заданному вектору, сведение рисков к минимуму.

Принцип этнокультурной обусловленности процессов эколого-экономической и эколого-социальной сбалансированности говорит о невозможности перехода к сбалансированному развитию без изменения культурной компоненты, формирования экологического сознания с соответствующей системой ценностей.

Среди условий, необходимых для успешного сбалансированного развития региона, могут быть выделены такие как: наличие политической воли во властных структурах, федеральных и региональных; наличие теоретических разработок, органически увязывающих фактор экономического развития с экологической стабильностью; прикладные разработки конкретных механизмов роста при наличии ограничений со стороны биосферы (территориальных экосистем); система экологической защиты; понимание экологической угрозы в общественном сознании и его переориентация от стремления к неограниченному потреблению к рациональным потребностям.

Только при выполнении этих условий можно говорить в перспективе о переходе к эколого-экономически сбалансированному развитию не только на глобальном, но и на региональном и муниципальном уровне.

В целом по результатам проведенного анализа возможно сделать следующие выводы:

- Основным современным противоречием регионального развития является дисбаланс между дальнейшим социально-экономическим развитием регионов и сохранением их природного капитала;
- Перспективным направлением разрешения указанного противоречия является переход от ресурсопотребляющего к биосферосовместимому типу развития;



- В современных условиях необходим новый концептуально-теоретический подход к региональному развитию, ориентированный на учет имеющихся биосферных ограничений, в основе которого понимание региона не только как социально-экономической системы, но и как биосоциоэкономической целостности;
- Основой такого подхода является концепция устойчивого развития и развивающая ее концепция эколого-экономической сбалансированности регионального развития;
- Реализация концепции эколого-экономической сбалансированности региона возможна уже при выполнении ряда условий, и, в первую очередь, заинтересованности регионального сообщества.

## **1.2. Природно-хозяйственный комплекс как объект регионального управления: ресурсный и экологический подходы.**

При анализе теоретических основ управления территориальным развитием необходимо дать определение самого изучаемого объекта. В совокупности современных исследований по региональной тематике он выглядит очень широким и многоплановым. Даже терминов, которыми его обозначают, существует достаточно много: регион, район, – только самые общие и распространенные среди них. Еще больше существует разнообразных формулировок, раскрывающих эти понятия. Очевидно, что такое разнообразие терминов и трактовок связано с большой сложностью, неопределенностью, разноплановостью самого объекта исследования. Но это говорит, не о том, что такой объект не может быть содержательно описан, а о том, что при определении понятия следует ориентироваться на конкретные исследовательские цели и задачи, и раскрывать суть объекта с соответствующих сторон. Ниже приведен ряд определений и толкований таких терминов, как «район», «регион», «территория», от классических до

оригинальных, где, тем не менее, есть некоторое идейное единство, а с другой стороны, выделены аспекты, имеющие отношение к целям настоящего исследования.

Н.Ф. Реймерс определяет регион как чисто географическое понятие: «1) пространство, ограниченное физико-географическими, экономико-географическими, административными или какими-либо другими рубежами. "Безразмерное территориальное понятие, используемое во многих отраслях знаний. 2) крупное территориальное (акваториальное) подразделение Земли, охватывающее несколько стран, значительных административных частей одной страны или крупную часть Мирового океана» [100, с. 445]. Н. Н. Некрасов в предлагает отчасти схожее понятие, но с определенным «экономическим» уклоном, считая регионом территорию не только с относительно однородными природными условиями, но и с определенной направленностью в развитии производительных сил. [76] Причем, он увязывает эту экономическую составляющую с факторами природной среды, считая главными критериями выделения региона единство экономических задач, основанное на использовании природных ресурсов, экономической структуре и перспективах развития. Есть примеры и еще более специализированного подхода к определению региона, один из которых представлен, например в [49], где отмечается, что основой для выделения региона является единство и целостность воспроизводственного процесса на данной территории. При этом в таком определении отсутствуют какие бы то ни было собственно географические критерии для выделения региона. Этот подход можно обозначить как «воспроизводственный». А.Г. Гранберг предлагает предельно обобщенное определение: «Регион – это определенная территория, отличающихся от других территорий по ряду признаков и обладающая некоторой целостностью, взаимосвязанностью составляющих ее элементов» [17, с. 16]. В «Основных положениях региональной политики РФ» регион трактуется как «часть территории РФ, обладающая общностью

природных, социально-экономических, национально-культурных и иных условий» [77, с. 3]. Встречаются и более сложные определения, в которых делается попытка многопланового охвата понятия. В качестве примера многоплановости можно привести структуризацию понятия «регион», предложенную Ж. Будевилем, и приведенную С.Б. Савельевой в [104], где регион представлен относительно однородным, содержащим в себе составные части-таксоны с относительно однородными характеристиками. При этом он связан как с центром, так и с соседними регионами, (в терминологии Ж. Будвиля этот аспект выражен термином «поляризованное пространство»). И такой относительно однородный регион, вместе со своими вертикальными и горизонтальными связями, является объектом управления («регион-план», «программный регион»)<sup>2</sup>.

В зарубежной науке и практике также имеется большой разброс мнений. Так, Е.Г. Коваленко приводит ряд определений региона, данных американскими исследователями [49]. Для них характерно, во-первых, предельно обобщенное понимание региона, а, во-вторых, ключевой характеристикой для его выделения они считают «однородность», понимая ее как однородность экономической и социальной структуры, или же, как однородность природного и культурного ландшафта, или даже как «некоторую» однородность, без уточнений. С другой стороны, он же приводит определение региона из Декларации о регионализме в Европе, где регион понимается как исключительно политическое явление, представляющее собой выражение отличительной политической самобытности, которая может принимать самые различные политические формы, отражающие демократическую волю каждого региона принимать ту форму политической организации, которую он сочтет предпочтительной.

В отечественных исследованиях широко распространен и термин «район». Он близок по смыслу к понятию «регион». Район определяют,

---

<sup>2</sup> Относительно определения понятия «регион» интересным также является исследование [3].

например, как «локализованную территорию, обладающую единством, взаимосвязанностью составляющих элементов, целостностью, причем эта целостность – объективное условие и закономерный результат развития данной территории» [2, с. 22-23].

Но наиболее полное и, вместе с тем, точное определение, на наш взгляд, дано в работе П.А. Минакира и А.Н. Демьяненко [62, с. 20], где они отмечают: «Вслед за классиками экономики регионов отечественные исследователи и практические – К.И. Арсеньев, П.П. Семенов, а затем А.И. Скворцов, А.Н. Челинцев, И.Г. Александров, Б.Н. Книпович, Н.Н. Колосовский и ряд других экономистов и географов также трактовали «район» (термин, традиционно использовавшийся и до сих пор используемый в отечественной экономической географии и перекочевавший в отечественную) как реально существующую либо проектируемую территориальную экономическую систему, формирующуюся на основе территориального разделения труда, которое, в свою очередь, базируется на пространственной неоднородности ресурсов и условий ведения экономической деятельности». И, кроме упомянутых авторов, вклад которых нельзя не отметить, большое внимание вопросам экономического районирования уделял один из классиков отечественной географии В.П. Семенов-Тянь-Шанский [107].

Переходя к вопросу о структуре этих систем, следует отметить, что рассмотрение их возможно в самых разных аспектах. В частности, А.Г. Гранберг выделяет аспекты: экономический, социальный, духовный, природно-ресурсный и институциональный, хотя только этими, аспекты они, безусловно, не исчерпываются [17]. Он же обозначает это свойство термином «полиструктурность» и понимает ее как множественность структурной организации системы. Полиструктурность есть свойство любой региональной системы, независимо от ее масштаба, и все ее подсистемы неизбежно связаны между собой. Тем не менее, в зависимости от аспекта

исследования, поставленных задач, из этой сложной взаимосвязи необходимо выделять важнейшие компоненты. В настоящей работе таковыми являются социально-экономическая и природная составляющие в их неразрывной связи и единстве.

Рассматривая регион в рамках муниципального образования, мы, безусловно, можем отметить неслучайную и закономерно обусловленную связь хозяйственной деятельности с биосферной, экономической и социальной составляющими, что на наш взгляд, вполне дает основания говорить о хозяйственной компоненте как о хозяйственной системе. Кроме того, у рассматриваемого региона существуют отрасли специализации и вспомогательные отрасли, что тоже указывает на связность и внутреннюю целостность хозяйственной составляющей. Таким образом, рассматривая в единстве природную среду и связанную с ней социально-экономическую структуру, мы считаем возможным выделить единый природно-хозяйственный комплекс конкретной локальной территории, и в дальнейшем рассматривать его с системных позиций.

Под природно-хозяйственным комплексом (ПХК) региона, муниципального образования региона мы понимаем системное единство природной среды и связанной с ней социально-экономической структуры конкретной территории. Развитие ПХК на принципах эколого-экономической сбалансированности предполагает качественный переход всех сфер жизнедеятельности региона (экономической, социальной, культурной, политической, юридической, технологической) в состояние, неконфликтное по отношению к окружающей среде и региональным экосистемам. Такое развитие ПХК – это процесс встраивания и учета интересов сохранения окружающей среды и региональных экосистем в деятельность социально-экономической, политической, юридической, культурной и других подсистем региона. Соответственно деятельность всех региональных институтов

должны быть ориентирована на максимальное сохранение имеющегося природного капитала в процессе социально-экономического развития.

Для исследования ПХК важно, что в работах по региональному развитию в целом, традиционным как для отечественной, так и для мировой науки является выделение категории природных ресурсов как основы этого развития. Под природными ресурсами, например, А. Минц [64, с. 20] понимает «тела и силы природы, которые могут использоваться и используются человеком на данном уровне развития производительных сил. В широком смысле природные ресурсы – это определенные компоненты природных географических систем или их процессы, свойства которых используются и могут использоваться для получения общественно значимых продуктов, услуг, энергии на данном уровне развития техники, технологий, науки». Автор отмечает, что до момента непосредственной добычи и последующего использования природные ресурсы остаются неотъемлемыми частями природы, природных систем и имеют строгие пространственно-временные характеристики. Именно поэтому до добычи и освоения природные ресурсы могут рассматриваться как ресурсосодержащие компоненты природных географических систем. В структуре соответствующих природных систем и процессов такие компоненты функционируют, изменяются, развиваются по их законам и закономерностям. Сходное понимание категории природных ресурсов можно встретить у Н.Н. Лукьянчикова который рассматривает их с точки зрения способности удовлетворять потребности человеческого общества, и предлагает классификацию ресурсов как средств труда (например, земля), источников энергии, сырья и материалов, продуктов питания, а также объектов рекреации и средозащитных объектов [57].

Исследователями предлагаются также разные классификации природных ресурсов. Самой очевидной классификацией является условное разделение ресурсов на «возобновимые» и «невозобновимые». Условное

потому что единой терминологии в настоящее время все еще не существует. Так, предлагается разделить все ресурсы на истощаемые и возобновляемые, причем главной характеристикой возобновляемых ресурсов является то, что их запас постоянно воспроизводится [18]. К этому типу ресурсов авторы относят рыбные, лесные ресурсы, а также почву, воду, воздух и т. д. К истощаемым ресурсам они относят те, запас которых постоянен и не может возобновляться. Это, главным образом, полезные ископаемые. В свою очередь, среди возобновляемых ресурсов авторы предлагают выделить три группы. Первая из них – автономно возобновляемые ресурсы. К ним относятся ресурсы, которые в состоянии возобновляться без участия человека, при условии непревышения допустимого уровня их эксплуатации. Вторая группа – это ресурсы, для восстановления запаса которых требуется длительный срок (например, лесные ресурсы). В третью группу авторы включают ресурсы, запас которых в состоянии быстро восстанавливаться, но сильно зависит от деятельности человека. Отчасти схожая классификация рассматривается в [57], где предлагается разделение ресурсов на неисчерпаемые, т. е. самовоспроизводящиеся, такие, как энергия солнца, ветра, приливов и отливов, и исчерпаемые, которые, в свою очередь, разделяются на возобновляемые и невозобновляемые. К первым относятся ресурсы биосферы, ко вторым – минерально-сырьевые ресурсы. Главной особенностью всех исчерпаемых ресурсов признается их ограниченность.

А. Эндрес и И. Квернер также подразделяют ресурсы на возобновимые и невозобновимые [140]. К невозобновимым они относят минерально-сырьевые ресурсы, а в качестве главного критерия отнесения к этой категории они предлагают критерий, введенный Т. Мальтусом и Х. Хотелингом, в соответствии с которым невозобновимыми считаются ресурсы, величина которых является постоянной для различных поколений людей. К возобновимым ресурсам авторы относят такие ресурсы, запас которых в состоянии восстанавливаться или увеличиваться в течение

достаточно короткого периода времени, сопоставимого с жизнью одного поколения, без непосредственного человеческого вмешательства и в зависимости от уже имеющегося в наличии их запаса.

Применяется и более сложная классификация природных ресурсов. В [98] предлагается различать их по происхождению - как органические и неорганические, по воспроизводимости, по размещению относительно поверхности – как поверхностные и подземные, по области использования – как топливно-энергетические, минерально-сырьевые, земельные, лесные, водные и рекреационные, а также как ресурсы суши и морские ресурсы. В [57] Н.Н. Лукьянчиков приводит подробную классификацию природных ресурсов по А.С. Астахову, где проводится дифференциация по видам ресурсов, месту их нахождения, степени воспроизводимости природой, а также по степени ограниченности наличия, практической доступности, степени использования и изученности в настоящее время.

Для исследования ПХК важным является также природно-ресурсный потенциал территории. Понятие природно-ресурсного потенциала более общее и целостное. В литературе существуют разные варианты его терминологического обозначения. В [98, с. 26] природно-ресурсный потенциал региона определяется как «предельно допустимый объем изъятия, добычи всех природных ресурсов из территориальной природно-ресурсной системы или их сочетания за максимально длительный период освоения региона при эффективных научно-технических способах освоения и при условии сохранения нормального экологического качества». Н.Ф. Реймерс в [100, с. 374–375] среди определений природно-ресурсного потенциала предлагает следующие: «способность природных систем без ущерба для себя (а следовательно, и для людей) отдавать необходимую человечеству продукцию или производить полезную для него работу в рамках хозяйства данного исторического типа», а также «это та часть природных ресурсов Земли и ближайшего космоса, которая может быть реально вовлечена в



хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды жизни человечества» [там же, с. 375]. В [57] уточняется, что природно-ресурсный потенциал включает в себя как совокупность природных ресурсов, так и условий окружающей среды с учетом климатических, географических и других факторов.

Таким образом, под природно-ресурсным потенциалом, в основном, понимается или предельно допустимый объем изъятия ресурсов, или сама способность природных систем их отдавать. Второе, более широкое определение, представляется нам наилучшим образом соответствующим сути термина «потенциал», применительно к развитию природно-хозяйственного комплекса региона.

Именно на понимании биосферной компоненты региона как источника ресурсов традиционно строятся различные стратегии регионального развития в регионах с достаточно высоким природно-ресурсным потенциалом. Такой традиционный подход к развитию ПХК региона можно назвать «ресурсным». Приоритетными задачами развития в этом случае являются социально-экономические, а природная составляющая рассматривается, с одной стороны, как совокупность ресурсов, являющихся основой для решения этих задач, а с другой – как естественный полигон и утилизатор отходов, возникающих в ходе хозяйственной деятельности. Основная проблема регионального развития при таком подходе это – нарастающая недостаточность в обеспечении природными ресурсами потребностей социально-экономического развития регионов и необходимость поиска и разработки новых, более труднодоступных их запасов. В ресурсном подходе природная составляющая в целом воспринимается как эксплуатация компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, вовлечение их в хозяйственный оборот, в том числе все виды воздействия на них в процессе хозяйственной и иной деятельности [95].

Этот подход получил название промышленной ресурсологии, и некоторые его сторонники выделяют ее в отдельное научное направление или даже самостоятельную науку. В более узком смысле промышленная ресурсология понимается как совокупность теоретических и практических способов, приемов, методов использования природных ресурсов в процессе промышленного производства с учетом экологических, экономических и социальных интересов [95, с.9].

Фундаментальной задачей региональных властей при реализации стратегических мероприятий по развитию региона при таком подходе становится выявление главных направлений экономического использования ресурсов, оценка возможных объемов их изъятия, а также межотраслевое согласование темпов роста регионального производства, основанного на переработке добытых ресурсов.

Впрочем, нельзя сказать, что при данном подходе совершенно не уделяется внимания экологическому аспекту. Состояние региональных экосистем оценивается с точки зрения экономики, поскольку чрезмерная антропогенная нагрузка на них признается нецелесообразной ввиду необходимости отвлечения средств для компенсации экологического ущерба и восстановления запаса экономически значимых ресурсов. Все это тормозит темпы экономического роста и развитие производства. Поэтому признаются желательными такие аспекты промышленного развития как экономия ресурсов, замещение невозобновляемых ресурсов на возобновляемые или более доступные, снижение объема отходов и рециклинг, а также замена использования природных ресурсов искусственными. Достичь этого предполагается за счет внедрения новых инновационных технологий в ходе регионального развития. Предлагается также компенсация антропогенной нагрузки на территориальные экосистемы за счет переработки отходов.

В целом экологическая проблематика укладывается в общую картину приоритета промышленного развития территории, но в более экономном и щадящем режиме, чем это было ранее.

Альтернативой такому «ресурсному» подходу в развитии региона является «экологический» подход, основанный на принципах эколого-экономически сбалансированного развития. Этот подход предполагает принципиально иное видение региона. Последний воспринимается не как индустриально-социальная система, потребляющая ресурсы, а как «биосоциоэкономическая система, в которой общество является органической частью природы, а их взаимодействие осуществляется на основе динамического обмена энергией, веществом, информацией» [44, с. 68]. При таком понимании становится возможным учет всего комплекса природно-хозяйственных взаимосвязей на территории как прямых – воздействия хозяйства на окружающую среду, так и обратных – воздействия окружающей среды на экономику и социальную сферу. Таким образом, социально-экономическое развитие региона рассматривается с учетом специфики и состояния местных экосистем, и появляется возможность прогнозировать и оценивать долгосрочные экологические последствия реализации тех или иных приоритетов хозяйственного и социального развития, конкретных проектов, и соответствующим образом корректировать управленческие решения еще на начальном этапе.

Среди существенно важных методов, при помощи которых принципы эколого-экономической сбалансированности могут быть внедрены в процесс развития конкретного ПХК могут быть названы такие, как выявление пределов антропогенной нагрузки на территориальные экосистемы, что возможно сделать через оценку экологической емкости территории, экономическую оценку ассимиляционного потенциала, а также применение экологически скорректированных экономических показателей, таких, как ВРП, и некоторых других. Возможно применение и различных рейтинговых

оценок. Существенную роль может играть и эколого-экономическое моделирование развития ПХК региона или муниципалитета, позволяющее дать предварительные оценки социально-экономических результатов и экологических последствий различных рассматриваемых альтернатив.

При «экологическом» подходе к развитию ПХК и рассмотрении региона, в том числе, на уровне муниципального образования как биосоциоэкономической системы можно говорить и о выделении такой категории, как природные ресурсы. Но, в отличие от «ресурсного» подхода, здесь таковыми признаются не все извлекаемые или доступные для хозяйственного использования запасы, а только та их часть, при изъятии или использовании которой не нарушается динамика биосферных циклов и не происходит деградации экосистем. Кроме того, в качестве ресурсов рассматриваются и производственные отходы, на основе которых, в процессе рециклинга, создаются вторичные ресурсы, вовлекаемые в хозяйственный оборот.

«Экологический» подход к развитию региона на основе принципов сбалансированности означает переход к более системному, организованному типу развития, и, соответственно, охватывает и требует изменений не только собственно в экономической деятельности, но и в области права, институционального и культурного развития региона, повышения качества человеческого капитала. Все это требует повышения ответственности и вовлеченности в процесс развития и региональных властей, и всего местного сообщества в целом. Но этот же процесс и создает основу для решения задач, стоящих перед регионами, обладающими значительным природно-ресурсным потенциалом.

Можно отметить, что оба подхода – и «ресурсный» и «экологический», при всем их методологическом и концептуальном различии, имеют некоторые точки соприкосновения. Это касается выделения в составе единого ПХК природной и экономической компонент, использования

категории природных ресурсов и общей практической ориентированности на внедрение инновационных технологий в территориальное развитие. На методологическом и концептуально-теоретическом уровне именно «экологический» подход, основанный на идеях устойчивого развития и эколого-экономической сбалансированности, является адекватным ответом на вызовы и угрозы, стоящие как перед человечеством в целом, так и перед региональными сообществами. Вместе с тем, старый «ресурсный» подход обладает преимуществом более детальной разработанности, как терминологической, так и инструментальной.

Поэтому представляется возможным и целесообразным частичный научно-поисковый синтез этих подходов: при частичном сохранении старой «ресурсной» терминологии и понятийного аппарата с привязанным к нему информационно-статистическим наполнением, введение нового концептуального содержания, ориентированного на принципы эколого-экономической сбалансированности. Именно такой синтез и взят за основу при разработке методического инструментария в настоящей работе.

Таким образом, резюмируя сказанное, следует отметить следующие моменты:

- регион – это объект, имеющий системную природу;
- системное единство природной, социальной и экономической составляющих рассматривается как региональный природно-хозяйственный комплекс;
- с позиций устойчивого развития концептуальной, методологической, теоретической базой развития ПХК региона на принципах эколого-экономической сбалансированности является «экологический» подход;
- при этом для разработки методического инструментария возможен частичный синтез «экологического» и «ресурсного» подходов.

### **1.3. Эколого-экономическое моделирование как методический инструментарий принятия управленческих решений по развитию природно-хозяйственного комплекса.**

К настоящему времени в практике регионального управления сложился целый ряд инструментов, ставших традиционными. Среди них такие, как генеральная схема размещения производительных сил, целевые программы регионального развития, индикативное планирование, прогнозы и стратегические планы регионального социально-экономического развития. Ниже дана краткая характеристика этих инструментов.

В генеральной схеме развития и размещения производительных сил содержится как анализ текущего состояния с точки зрения их территориального расположения и степени развитости, так и обоснование их дальнейшего размещения и направлений развития. На этой основе в схеме делается прогноз территориальной концентрации и развития производств, инфраструктуры, трудовых ресурсов. В плановой экономике генеральная схема размещения являлась предплановым документом.

Целевые программы регионального развития представляют собой комплекс планируемых мероприятий, согласованных по срокам, приоритетности, объемам используемых финансовых, материальных и других ресурсов, разработанных для решения актуальных проблем региона в одной или нескольких сферах. Длительность действия целевых программ обычно составляет до 5 лет. Принятые целевые программы обязательны для исполнения; на решение поставленных в них задач выделяются материальные, финансовые, административные и информационные ресурсы и проводится юридическое обеспечение.

Прогноз регионального социально-экономического развития включает, с одной стороны, комплексную составляющую с общей оценкой развития региона, с другой стороны – отдельных аспектов развития: отраслевых,

трудовых, социальных, экологических и т.д. С точки зрения длительности периода прогнозирования, прогнозы могут быть краткосрочными (на один год), среднесрочными (до пяти лет) и долгосрочными (до десяти лет).

Индикативный план ориентирован, в первую очередь, на бизнес, и призван способствовать его развитию и развитию региона в целом в направлении, обозначенном системой индикаторов – показателей, отражающих желательный уровень развития, к которому стремится регион. Индикативный план носит ориентировочный и рекомендательный характер.

Стратегический план регионального развития предполагает постановку долгосрочных целей и решение задач, ориентированных на улучшение качества жизни, определение наиболее привлекательных направлений для развития экономики и социальной сферы, выявление наиболее эффективных режимов использования всех видов ресурсов. При разработке стратегического плана производится анализ уже имеющегося уровня и специфики развития, разрабатывается концепция дальнейшего развития региона, а затем производится отбор наиболее эффективных из имеющихся альтернатив и вариантов региональной политики. Реализация стратегического плана предполагает сотрудничество региональных властей с бизнесом и гражданским обществом.

Наряду с упомянутыми инструментами, не менее важным и распространенным методом обоснования управленческих решений по региональному развитию является эколого-экономическое моделирование.

Основы моделирования как исследовательского метода экономических проблем были заложены еще в XVIII в.

В отечественной экономической науке математическое направление уже отчетливо прослеживается с конца XIX – начала XX вв. Здесь следует упомянуть А. Чупрова, внесшего существенный вклад в корреляционный анализ; В. Дмитриева, построившего математическую модель соотношения

затраченного труда и цен; Е. Слуцкого, изучавшего проблемы спроса. Из авторов советского периода следует упомянуть Г. Фельдмана, разрабатывавшего вопросы экономического роста; его математические модели имели как теоретическое, так и прикладное значение. Безусловно, фундаментальный вклад в развитие экономико-математического моделирования внесли В. Канторович, автор и создатель линейного программирования, В. Новожилов – в области задач оптимального планирования, В. Немчинов – в области экономической статистики и оптимального планирования [75]. Активно развивались экономико-математические исследования в СОПС и ЦЭМИ АН СССР. Как отмечал А. Гранберг в [16], в 60-х годах велись исследования теоретического и обобщающего характера в области нахождения оптимальных народнохозяйственных пропорций, затрат и результатов, расширенного воспроизводства и структурного анализа, а также использования экономических механизмов при управлении плановым хозяйством. Он же выделяет ряд основных направлений экономико-математического моделирования в это время, среди которых: народнохозяйственное, отраслевое, территориальное и моделирование планирования и управления на предприятиях. Это деление настолько универсально, что, по сути, сохраняет свою актуальность и в настоящее время. И сейчас, даже в рамках совершенно иной социально-экономической системы, основные направления экономико-математического моделирования и его развития остаются, в основном, теми же. В 70-х гг. активно развивалась Концепция системного анализа развивающейся экономики (САРЭ), автором которой был А.А. Петров [53].

Обращают на себя внимание также и попытки синтеза этих направлений в ходе создания крупных модельных комплексов. Так, П.А. Минакир в [63] упоминает два таких комплекса, созданных в 80-е гг.: это комплекс СМОТР, созданный в ЦЭМИ АН СССР, и комплекс СИРЕНА, построенный в ИЭОПП



СО АН СССР [93, 94, 115]. Оба они были построены для согласования процессов отраслевого и территориального планирования. Таким образом, можно отметить, что уже в то время в экономико-математическом моделировании происходили не только процессы углубления и специализации моделей, но и синтеза различных его направлений. Такое же взаимодополняющее развитие, безусловно, будет происходить и в будущем. Но, кроме иного содержания моделей, обусловленного иными основами функционирования исследуемых объектов (действующих на основе рыночных принципов вместо централизованного распределения), сейчас есть возможность для развития и новых, на наш взгляд, интересных и перспективных направлений, таких, как, например, моделирование институциональных аспектов социально-экономических и природно-экономических систем. Такие разработки ведутся в настоящее время и заслуживают серьезного внимания [124], в том числе разработки, ориентированные на моделирование различных аспектов экономики регионов Дальнего Востока [12, 87]. Более подробно история отечественного экономико-математического моделирования изложена, например, в [97, 138].

Переходя от истории экономико-математических исследований к рассмотрению моделирования в целом как метода научного познания, необходимо дать ряд фундаментальных определений основных понятий.

Первым из них является понятие «модели». В литературе можно встретить следующие трактовки. «Модель – это такой материально или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале» [16, с. 32]. Е. Пасхин и Е. Перчук в [82, с. 27] приводят определение модели как «аналог (схема, структура, знаковая система) определенного фрагмента природной или социальной реальности, порождения человеческой культуры, концептуально-исторического образования и т.п. – оригинала модели. Этот аналог служит

для хранения и расширения знания (информации) об оригинале, для конструирования оригинала, преобразования или управления им. С гносеологической точки зрения модель – это «представитель», заместитель оригинала в познании и практике». Г. Семенов в [106, с. 5] считает моделью «такой материально или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале». Л. Крайзмер в [52, с. 75] определяет модель как «искусственный, созданный человеком объект любой природы (умозрительный или материально реализованный), который замещает или воспроизводит исследуемый объект так, что изучение его природы способно давать новую информацию об этом объекте». Приведенных, достаточно близких друг к другу определений, на наш взгляд, достаточно для того, чтобы составить ясное представление о модели как таковой.

Под процессом моделирования, в свою очередь, следует понимать «процесс построения, изучения и применения моделей» [52, с. 32]. Такое же определение приводится и в [106]. Составляющими процесса моделирования, очевидно, можно считать субъект исследования (т.е. собственно исследователя, объект исследования и непосредственно модель – инструмент исследования [16]). Сущность же моделирования как познавательного процесса состоит в замещении реального объекта исследования моделью, которая, с одной стороны, не в состоянии полностью отразить исследуемый объект во всем его многообразии, и, таким образом, является его упрощением, но при этом в том или ином аспекте она представляет собой аналогию структур, процессов, явлений, присущих изучаемому объекту, и степень этой аналогии достаточна для решения поставленных исследовательских задач.

Моделирование может осуществляться как на физических моделях – аэро- и гидродинамических, электрических и т.д., так и на условных –

знаковых (математических, лингвистических). В первом случае говорят о физическом моделировании, во втором – о знаковом. Так, авторы [21] выделяют такие подходы, как аналитическое моделирование, осуществляемое при помощи модели, записанной в виде системы уравнений; аналоговую имитацию, при которой производится физическое моделирование исследуемого объекта, и алгоритмическую имитацию, где происходит абстрактное логико-математическое моделирование алгоритмов процессов и явлений, протекающих в реальном объекте. При любом варианте моделирования производится постановка модельного эксперимента – серии контролируемых и управляемых воздействий на модель с целью решения тех или иных поставленных исследовательских задач.

Среди возможных разновидностей знакового моделирования нас интересует моделирование математическое, поскольку именно с ним связано решение наших исследовательских задач. А.Г. Гранберг определяет математическое моделирование как «метод исследования, основанный на аналогии процессов и явлений, различных по своей природе, но описываемых одинаковыми математическими зависимостями. В современных научных исследованиях математическое моделирование является, безусловно, важнейшей формой моделирования, а в экономических исследованиях – доминирующей формой» [16, с. 36]. В свою очередь, Е. Пасхин и Е. Перчук предлагают следующее определение математической модели: «Под математической моделью понимают выраженные в математической форме основные закономерности и связи, присущие изучаемому явлению» [82, с. 28].

В процессе математического моделирования осуществляется и соответствующий ему эксперимент, который называется вычислительным экспериментом, результатом которого являются не только качественные, но и количественные оценки искомых параметров.

Существует множество различных вариантов классификации подходов к математическому моделированию и типов самих моделей [65, 84, 90, 105]. Некоторые из них следует рассмотреть подробнее, с точки зрения определения ниши имитационного моделирования, которое применяется в настоящей работе, и имитационных моделей в общей структуре математического моделирования.

Один из интересных и содержательных вариантов типологии представлен в [108], где методы математического моделирования классифицируются с точки зрения сложности поведения моделируемых объектов. В соответствии с этим критерием метод моделирования, по возрастанию сложности описываемого объекта, подразделяется на эмпирико-статистическое, аналитическое, имитационное, построение самоорганизующихся моделей и эвристическое программирование.

Имитационное моделирование здесь занимает место посередине между простейшим видом – эмпирико-статистическим моделированием, заключающемся в самой общей математической обработке эмпирической информации, и сложнейшими его видами – эвристическим программированием и построением самоорганизующихся моделей, применяемым при моделировании систем с искусственным интеллектом.

Широкую классификацию самих моделей предлагает А.Г. Гранберг [16, 17]. Он делит математические модели, во-первых, по целевому назначению на теоретико-аналитические и прикладные. Первые используются при исследовании закономерностей пространственного и регионального развития, вторые применяются для решения конкретных задач. Во-вторых, А.Г. Гранберг предлагает разделять модели по соотношению между внешними условиями, внутренними параметрами и искомыми характеристиками на функциональные и структурные. Первые построены по принципу «черного ящика» и внутренняя структура исследуемого объекта не моделируется. В структурных моделях объект изучается через

моделирование его внутренней организации. По параметру цели моделирования А. Гранберг разделяет модели на дескриптивные и нормативные. Нормативные модели – описательные, в которых делается попытка отражения объективно существующих и протекающих явлений и процессов. Нормативные модели – предписательные, они используются для поиска ответа на вопрос, что необходимо сделать для достижения той или иной поставленной цели. Еще одним признаком классификации является детерминированность модели. По этому признаку они разделяются на детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность. Наконец, по признаку учета фактора времени модели делятся на статические и динамические.

В качестве дополнения к этой классификации можно привести типологию, предложенную В. Афанасьевым [6, с. 224], который, в добавление к детерминированным и вероятностным моделям, выделяет модели «эвристические, имитирующие разумное поведение» и «смешанные, в которых используются элементы перечисленных моделей (всех вместе или в различных сочетаниях)», которые, в приведенной выше классификации методов моделирования соответствуют эвристическому моделированию.

Принято выделять следующие функции моделирования [108]: измерительную, описательную, интерпретаторскую, предсказательную (прогнозную) и критериальную. Измерительная функция заключается в возможности оценивать определенные параметры исследуемой системы (например, размер) на основе аналогичных параметров модели. Описательная функция означает возможность при помощи модели с большей или меньшей полнотой передавать характеристики исследуемого объекта. На наш взгляд, измерительная функция, по сути, является частным случаем описательной. Интерпретаторская функция состоит в возможности при помощи модели выявить закономерности, управляющие поведением объекта. Предсказательная функция означает возможность при помощи модели

получать представление о будущем поведении объекта и состоянии тех или иных его параметров. Считается, что интерпретаторская и предсказательная функция не могут быть реализованы одновременно, т.к. выделение главных закономерностей поведения объекта возможно на относительно простых моделях, в то время как для прогнозирования требуется учитывать как можно больше факторов и параметров. И, наконец, критериальная функция дает возможность выяснить качество самих имеющихся представлений об изучаемом объекте через сравнение результатов модельных экспериментов и реального поведения объекта и его отдельных характеристик.

Все эти функции почти в полной степени могут быть отнесены и к экономико-математическому моделированию (за исключением критериальной постольку, поскольку реальный объект – экономическая или социально-экономическая система здесь в значительной степени не является непосредственно наблюдаемым; наблюдения опосредованы экономической статистикой).

Подробнее останавливаясь на таком виде моделирования как имитационное, во-первых, следует дать его определение. Нам представляется наиболее обоснованным следующий вариант, [99, с. 60]: «под имитационной моделью (ИМ) понимается математическая модель, воспроизводящая процесс функционирования объекта анализа во времени и пространстве путем отображения элементарных явлений и процессов с сохранением их логической структуры и временной последовательности, что позволяет по исходным данным об элементарных процессах получить сведения о состояниях процесса в определенные моменты времени, дающие возможность оценить характеристики реального объекта. Поведение объекта описывается в ИМ набором алгоритмов, описывающих элементарные процессы, используются и алгоритмы, формируемые эвристически на основе представлений, опыта и интуиции специалистов».

Говоря о сущности имитационного моделирования, авторы [21], например, видят ее в экспериментировании со сложной математической моделью и дальнейшей обработке полученных результатов. Авторы [47], в свою очередь, уточняют, что эксперимент с имитационной моделью осуществляется на ЭВМ и заключается в изменении различных параметров модели, ее структуры и управляющих характеристик, вплоть до приближения модельных параметров к наблюдаемым в реальности. Кроме того, существенно важным является то, что как отмечено в [38, с. 150], имитационная модель «представляет собой не законченную систему уравнений, а развернутую схему с детально описанной структурой и поведением изучаемого объекта. Для имитационного моделирования характерно воспроизведение явлений, описываемых моделью, с сохранением их логической структуры, последовательности чередования во времени, взаимосвязей между параметрами и переменными исследуемой системы». Это же отмечает Л. Крайзмер в [52, с. 95]: «Имитационная модель представляет собой описание процесса функционирования моделируемой системы, включающее наряду с аналитическими зависимостями в тех звеньях системы и процессах, которые удастся описать аналитически, также логические схемы их взаимодействия, соответствующие вероятностные характеристики и соотношения, последовательность протекания этапов процесса во времени. Это описание воплощается в виде соответствующего моделирующего алгоритма и, далее, программы для ЭВМ, реализуемой на машине».

Таким образом, из приведенных определений видно, что имитационная модель не является строго математической моделью, а, скорее, логико-математической, предназначенной для вариативных машинных экспериментов. Считается, что «метод компьютерных симуляций», как иногда называют имитационное моделирование, дает возможность вести экспериментальные исследования в области гуманитарных наук, где

натурный эксперимент обычно невозможен, в том числе такая возможность появляется и в области экономики. При этом в результате проводимых экспериментов оказывается возможным выявить факторы и структуры, определяющие состояние и поведение экономической системы [55]. Именно благодаря таким характеристикам в имитационном моделировании возможно учитывать слабо формализованные, неявные взаимосвязи, всегда присутствующие в сложных системах. Кроме того, имитационные модели позволяют в ходе экспериментов учитывать различные динамические параметры, в том числе хронологические, что очень важно для моделирования экономических систем. Таким образом, именно имитационные модели позволяют более точно отражать как структуру, так и динамику сложных природно-экономических и социально-экономических систем.

Существенно важные критерии для отбора подходящего модельного инструментария предлагают П.В. Дружинин, Г.Т. Шкиперова и М.В. Морошкина в [24]. Их позиция заключается в том, что для адекватного решения задач регионального эколого-экономического взаимодействия необходим инструмент, во-первых, позволяющий учитывать и изучать взаимозависимость экологических и экономических факторов, и на этой основе оценивать ее. Так, например, они же в [24] предлагают модель, оценивающую уровень экономического ущерба в зависимости от структуры инвестиций. Во-вторых, в требуемом инструментарии должна быть возможность интеграции оценок природного потенциала в более традиционные, чисто экономические индексы и показатели с целью адекватного отражения состояния природной среды при принятии экономических решений. Это может внести существенные корректировки в оценки качества жизни и степени развитости многих регионов.

Такие корректировки необходимы для принятия более взвешенных решений со стороны власти и общества по дальнейшему развитию региона.



Соответственно, используемый инструментарий должен давать возможность для таких корректировок. Исследования в этой области проводились как зарубежными, так и отечественными учеными, в частности, исследования Е.В. Рюминой.

Отметим, что инструментарий алгоритмического имитационного моделирования вполне соответствует этим требованиям. С одной стороны, он, безусловно, позволяет учитывать взаимосвязь природной среды и социально-экономической сферы, отражая ее в виде потоков вещества, энергии, информации и соответствующих им финансово-инвестиционных потоков, изменений в структуре капитала, технологиях и показателях эффективности экономической деятельности. С другой стороны, алгоритмическое имитационное моделирование открывает широкие возможности по конструированию интегральных эколого-экономических показателей, делает их наглядными и легко модифицируемыми.

Обобщая сказанное выше об имитационном моделировании, отметим следующие моменты. Во-первых, имитационное моделирование является одним из видов моделирования. Во-вторых, при этом имитационное моделирование имеет свои особенности, такие, как нестрогая математическая формализация и включение логических элементов в состав моделей, упрощенная возможность учета временного фактора и ряд других. И, наконец, благодаря этим особенностям имитационное моделирование является наиболее рациональным подходом для изучения объектов определенного типа, характеризующихся сложностью и слабой формализацией многих взаимосвязей. К числу подобных объектов может быть отнесен и региональный или муниципальный природно-хозяйственный комплекс.

Именно по этой причине имитационное моделирование следует признать наиболее удобным инструментом для изучения эколого-экономических систем. Оно дает возможность численно представлять

расположенные на территории различные виды природных ресурсов, биологических объектов, объектов экономики и социальной сферы, инфраструктуры, а также количественно учитывать их взаимосвязи, и тем самым позволяет моделировать любые территориальные экосистемы и социально-экономическую сферу с любой степенью детализации.

Взаимосвязанность, комплексность и противоречивость процессов, протекающих в территориальном ПХК, требует и соответствующих комплексных управленческих решений, ориентированных не только на увеличение физического капитала, но и на развитие капитала человеческого и сохранение природного. Имитационное эколого-экономическое моделирование как раз и ориентировано на получение многовариантных количественных оценок в долгосрочном периоде. Этот эффект достигается за счет изменения значений входных параметров основных переменных – ключевых факторов, определяющих ход развития всей системы, а также за счет практически неограниченной возможности по заданию неограниченного количества расчетных циклов в ходе каждого модельного эксперимента. Кроме того, сам набор главных переменных и факторов может изменяться за счет корректировки модельного алгоритма.

Все эти преимущества – гибкость, возможность долгосрочных оценок, а также наглядность, делают имитационное эколого-экономическое моделирование одним из важнейших методических инструментов регионального управления в современных условиях. Благодаря применению эколого-экономических моделей становится возможным прогнозирование социально-экономических результатов той или иной избранной стратегии развития ПХК и ее экологических последствий. А это, в свою очередь, дает возможность корректировать избираемые приоритеты регионального развития в пользу эколого-экономической сбалансированности.

Имитационное моделирование с применением ЯАС многократно использовалось и продолжает использоваться в решении самого

разнообразного круга региональных экологических и социально-экономических задач. Так, в [42] представлен модельный комплекс, описывающий управление потоками фосфора на водосборе Ладожского озера, где моделируется антропогенная нагрузка (в данном случае - объемы сбрасываемого фосфора) на его экосистему.

Позже полномасштабное моделирование Ладожского озера, его гидрологических характеристик и экосистемы было проведено Л.А. Руховцом, Г.П. Астраханцевым, В.В. Меншуткиным, Н.А. Петровой. При этом для представления отдельных аспектов экосистемы, в частности, сообщества рыб, также использовались имитационные алгоритмы [5].

Там же, в [42] представлена имитационная модель управления популяцией диких северных оленей полуострова Таймыр. При этом моделировалась как собственно популяция, так и ее кормовая база и промысел, ориентированный на максимальную отдачу от нее.

В [37] представлен имитационный модельный комплекс популяции западнокамчатских камбал и управления их промыслом. Это многоаспектная и многоуровневая модель, позволяющая отслеживать внутрипопуляционные изменения исследуемых объектов (в данном случае камбал), колебания численности и структуры популяции, изменения внешних факторов, а также оптимальные режимы их хозяйственной эксплуатации.

В [137] этот же инструментарий успешно применен для такой пока еще сравнительно новой задачи, как стоимостная оценка экономических функций биоразнообразия, и был оценен вклад биоразнообразия в повышение продуктивности ресурса и устойчивости его запаса. Модель была выполнена на примере одной из локальных популяций тихоокеанских лососей. А в другой работе возможности инструмента были расширены до стоимостной оценки экономических функций межвидового биологического разнообразия [129].

Таким образом, имитационное моделирование, и, в частности, моделирование на ЯАС, находит свое применение и доказало свою

эффективность в решении ряда частных задач, характерных для региональных природно-хозяйственных комплексов.

Что касается способа наглядного, графического представления имитационных моделей, то он основан на теории графов [10].<sup>3</sup> Собственно графом считается множество точек (вершин), соединенных линиями. В случае, когда эти линии ориентированы по направлению, они называются дугами, а сам граф – ориентированным графом.

Таким образом, имитационная модель наглядно представляется в виде ориентированного графа, с вершинами, в которых происходят определенные операции (вычисления, выбор, задержка, и др.) и дугами, имитирующими процессы перемещения вещества, энергии, информации в пространстве, времени, или между элементами имитируемой системы.

На основе этого подхода разработан целый ряд языков имитационного моделирования. Среди широко известных и применяемых можно назвать такие, как язык сетей Петри, язык Г. Боссела, язык Дж. Форрестера. В настоящей работе в качестве исследовательского инструмента нами был использован язык алгоритмических сетей (ЯАС) [42], который подробнее рассматривается в главе 3.

Подводя итоги данного раздела можно сформулировать основные положения:

- наиболее целесообразным методическим инструментарием для исследования сложных социоэкологоэкономических систем является имитационное моделирование;
- имитационное эколого-экономическое моделирование играет важнейшую роль в принятии управленческих решений по развитию региональных ПХК при переходе к эколого-экономически сбалансированному территориальному развитию;

---

<sup>3</sup> «Теория графов – это раздел дискретной математики, особенность которого заключается в использовании геометрического подхода при изучении объектов» [52, с. 22].

- имитационное моделирование на языке алгоритмических сетей успешно применяется для решения актуальных задач, возникающих в процессе развития региональных природно-хозяйственных комплексов, и может способствовать повышению эколого-экономической сбалансированности этого развития.

## **ГЛАВА 2. РАЗВИТИЕ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА КАМЧАТСКОГО КРАЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЯХ**

### **2.1. Ресурсный подход к развитию природно-хозяйственного комплекса Камчатского края.**

Камчатский край расположен на полуострове Камчатка и части прилегающей к нему материковой территории, административно является частью Дальневосточного федерального округа. Площадь территории края – 464,3 кв. км. при общей численности населения более 320 тыс. чел. В структуре населения к городскому относятся две трети, к сельскому – одна треть. Экономически активное население составляет около 60 % от общей численности, процент безработицы достигает 6% [80].

Камчатка обладает очень высоким природно-ресурсным потенциалом. Среди основных ресурсов можно назвать водные биологические, водные, рекреационные, минерально-сырьевые.

Главной составляющей регионального хозяйства является вылов и переработка рыбы и морепродуктов. Рыбохозяйственный комплекс обеспечивает более половины общего объема промышленного производства, и является краевой отраслью специализации. Основными промысловыми ресурсами являются лососевые виды рыб, в первую очередь горбуша, нерка и кета, а также некоторые океанические – минтай, треска, сельдь, камбалы. Прочие промысловые объекты играют второстепенную роль. Общий годовой объем добычи водных биоресурсов достигает 2 млн. т. [36].

Потенциал минерально-сырьевых ресурсов Камчатского региона также очень значителен. Среди основных металлических полезных ископаемых следует упомянуть золото, серебро, платину, медь, никель, титан. К настоящему времени прогнозные запасы золота оцениваются более чем в 1100 т. Прогнозируемые запасы серебра оцениваются более чем в 6,5 тыс.т. [15].

Запасы цветных металлов оцениваются следующими величинами: меди – 6,6 тыс.т., никеля – более чем в 43 тыс.т., кобальта – в 1,4 тыс. т., ванадия – 63,3 тыс.т. [79]. Запасы черных металлов: титана – более 850 тыс. т., железа – более 5 млн.т. [79].

Из горно-химического сырья присутствуют запасы серы размером 13–16 млн.т. [1].

Топливо-энергетические ресурсы характеризуются прогнозными запасами более чем в 4 млрд. т. нефти, 12,2 млрд. м<sup>3</sup> газа и 0,5 млн. т. конденсата. Запасы угля оцениваются величиной в 275 млн. т. разведанного запаса и более 6 млрд. т. прогнозируемого. Запасы торфа оцениваются величиной более чем в 524 млн.т. [1].

Значителен также запас подземных вод, как пресных, так и минеральных, как холодных, так и термальных. Запасы термальных вод оцениваются в 80,2 тыс. м<sup>3</sup> балансовых запасов и 209 тыс. м<sup>3</sup> – прогнозных, минеральных вод – в 6,6 тыс. м<sup>3</sup> балансовых запасов, пресных вод – в 532,3 тыс. м<sup>3</sup>. балансовых запасов и более, чем в 20 млн. м<sup>3</sup> – прогнозных [79].

Общераспространенные полезные ископаемые представлены песчано-гравийной смесью и песком, вулканическими пемзами и туфами, глинами, строительным камнем, цеолитами, перлитами и обсидианом, а также известняками. Все это имеется в количестве, достаточном для обеспечения потребностей местного строительства.

Сельское хозяйство края играет вспомогательную роль, и выполняет задачу обеспечения местных потребностей.

Лесозаготовительная деятельность сохраняется в небольших масштабах, порядка 200 тыс. м<sup>3</sup> в год, но потенциал ее значительно выше, расчетная лесосека превышает 1800 тыс. м<sup>3</sup>. [15].

Сводная натуральная и стоимостная оценка природных ресурсов Камчатского региона приведена в табл. 1.

Таблица 1.

Натуральная и стоимостная оценка природных ресурсов Камчатского  
края

Ресурсы	Запас	Стоимость запаса, млн. долл.
Водные биоресурсы, млн.т.	2,0	4 341,0
<i>Минерально-сырьевые ресурсы</i>		
Золото, т.	150–213	6 167,5–8 757,8
Серебро, т.	570–634	406,6–452,3
Платина, т.	0,765	36,4
Медь, тыс.т.	6,6	71,7
Никель, тыс. т.	43,2	1 269,4
Кобальт, тыс.т.	1,4	88,7
Ванадий, тыс.т.	63,3	1 179,1
Титан, тыс.т.	855,9	23 559,7
<i>Топливо-энергетические ресурсы</i>		
Нефть <sup>4</sup> , млн.т.	4081	2 979 130
Газ, млрд.куб.м.	12,2	4 453,0
Конденсат, млн.т.	0,5	270,0
Уголь, млн.т.	275	31 991,7
Торф, млн.т.	524	5 816,4
<i>Водные ресурсы</i>		
Термальные воды, тыс.куб.м.	183	0,1
Минеральные воды, тыс.куб.м.	6,6	0,005
Пресные воды <sup>5</sup> , тыс. куб.м.	532,3	0,4
<i>Общераспространенные полезные ископаемые</i>		
ПГС, млн.куб.м.	159	4 770,0
Песок, млн.куб.м.	43	946,0
Пемзы и туфы, млн.куб.м.	7,5	312,5
Строительный камень, млн.куб.м.	78,7	1 164,8
Глина, млн.куб.м.	11,1	116,6
Цеолиты, млн.т.	19,7	102,4
Перлит, обсидиан, млн.куб.м.	3,0	21,2
Лесные ресурсы (расчетная лесосека), тыс.куб.м.	1830,4	610,1

Опираясь на наличие этой достаточно серьезной в региональном масштабе минерально-сырьевой базы, сторонники «ресурсного» подхода к

<sup>4</sup> Включая прогнозные.

<sup>5</sup> То же.



региональному развитию предлагают в дальнейшем применить его и в Камчатском крае. В целом это обосновывается следующими соображениями.

Во-первых, утверждается, что до сих пор в региональной экономике имела место монокультурность, когда эксплуатируется какой-то один ресурс вплоть до его полного исчерпания [15]. И такое утверждение, действительно, не лишено оснований. В течение предшествующего периода регулярного экономического освоения региона (т.е. с конца XVII в.), его хозяйственное развитие основывалось сначала на освоении имеющихся ресурсов пушнины, затем, после значительного подрыва запаса пушного зверя (с середины XVIII в.), на добыче морских млекопитающих, и с конца XIX в. – на добыче рыбы и других гидробионтов. Утверждается, что результатом исключительной ориентации региона на развитие рыбной промышленности стал застой в региональном развитии [113], и необходим поиск новых путей.

В качестве нового этапа хозяйственного освоения ресурсов, и даже нового типа их освоения, предлагается активное вовлечение в оборот регионального минерально-сырьевого потенциала. Принципиальная новизна этого предложения, по мнению его сторонников, заключается в том, что добычу и использование минерально-сырьевых ресурсов предлагается осуществлять наряду с более традиционным для регионального хозяйства рыболовством, что позволит уйти от монокультурной специализации региона и диверсифицировать его экономику, а также перейти к комплексному освоению регионального природно-ресурсного потенциала. Такой переход обеспечит возникновение многоотраслевой диверсифицированной экономики в регионе, создаст дополнительные «точки роста», и на этой базе обеспечит его социально-экономическое развитие. В частности, сторонники «ресурсного» подхода указывают на то, что только на основе добычи полезных ископаемых возможно развитие транспортной инфраструктуры и энергетики [15, 88].

Так, авторы [118] отмечают, что транспортная, энергетическая и обслуживающая инфраструктура прокладывается к разрабатываемому месторождению, и вокруг него же происходит заселение местности. Этот аргумент является одним из важнейших для сторонников «ресурсного» подхода к развитию региона, и определению горной промышленности как базовой отрасли. Кроме того, указывается на то, что разработка минерального сырья даст дополнительные налоговые отчисления как в региональный, так и в муниципальные бюджеты, что повысит их наполняемость. По оценкам авторов [113], к 2025 г. разработка минерально-сырьевых ресурсов в Камчатском крае «может принести около 40 млрд. руб. дополнительных налоговых поступлений в региональный бюджет за год и 87% рост ВРП» [113]. При этом повышение ВРП от развития рыбной промышленности, туризма, лесной промышленности и сельского хозяйства авторами [113] оцениваются не выше, чем в 25–30 %. Отмечается также, что выбор в пользу развития рыболовства и туризма будет означать консервацию моноструктурного типа региональной экономики. В сфере занятости авторы [113] прогнозируют появление до 9 тыс. рабочих мест только в горной промышленности, и до 15 тыс. с учетом развития других отраслей в регионе в целом. Прогнозируется появление ряда новых, горнодобывающих, кластеров в региональном хозяйстве, снижение безработицы и рост реальных доходов в крае [113]. Таким образом, сторонники активного освоения минерально-сырьевого потенциала существенным преимуществом предлагаемого ими подхода считают повышение уровня и качества жизни в регионе.

Эта же цель вместе с ускорением темпов социально-экономического развития региона провозглашается и в [113]. Сам этот документ – один из типичных программных документов, в которых оформляется и конкретизируется «ресурсный» подход к развитию региона. Перспективными направлениями разработки минерально-сырьевых ресурсов региона

признается добыча цветных металлов, таких, как никель и медь, а также благородных металлов – золота и платиноидов. Кроме того, делается ставка на добычу углеводородов и твердых горючих ресурсов. Определенная роль отводится также разработке строительных материалов и водных ресурсов. Что касается последних, то, по оценкам авторов [88] их запас таков, что они могут обеспечить возможность неограниченного экспорта из региона.

Авторы [1] также предлагают ориентироваться, в первую очередь, на разработку цветных металлов и строительство соответствующих горно-обогатительных комбинатов, развитие бальнеологии за счет эксплуатации запасов минеральных вод, промышленности стройматериалов и строительства на основе имеющихся запасов общераспространенных полезных ископаемых, а также энергетики – за счет разработки газоконденсатных месторождений, запасов угля, торфа и возможностей геотермальной энергетики.

В качестве мер по реализации такой стратегии в [113] предлагается доразведка и начало разработки ряда месторождений на наиболее развитых территориях внутри Камчатского края, усиление деятельности по геологоразведке, строительство необходимой энергетической и транспортной инфраструктуры. Среди наиболее важных мер (по «оптимистическому сценарию» Стратегии) освоение ископаемых ресурсов всего Западно-Камчатского шельфа при реализации такого масштабного инфраструктурного проекта как строительство Транскамчатской автомагистрали.

Для более детального выделения специализации отдельных районов в освоении минерально-сырьевой базы Стратегия [113] предлагает выделение ряда так называемых горнодобывающих кластеров: Центрально-Камчатского, Западно-Камчатского, Южно-Камчатского, Корякского и двух потенциальных – Пенжинского и Хатырского. Каждый из них специализируется на разработке присущих ему видов ископаемых ресурсов:

так, Центрально-Камчатский – на добыче цветных и благородных металлов, Западно-Камчатский – на шельфовой разработке углеводородов и т.д. В соответствии с изложенными в документе предложениями, в период 2013-2020 гг. должна осуществляться разработка месторождений драгоценных металлов, а в период 2021-2025 гг. – масштабная добыча углеводородного сырья и продолжена разработка месторождений драгметаллов. Таким образом, первоочередными при разработке считаются крупные залежи цветных и благородных металлов, а также углеводородного сырья, и именно на их добычу предлагается обратить особое внимание.

При этом, даже при всей «ресурсности» изложенного подхода, его ориентированности на извлечение, разработку и эксплуатацию минерально-сырьевых ресурсов, нельзя сказать, что в нем абсолютно игнорируется экологическая проблематика. Так, в [88] предлагается формирование системы природно-антропогенных территорий с разными режимами их хозяйственного использования: выделяются особо охраняемые природные территории; площади, где приоритетным признается эксплуатация биологических ресурсов; площади с приоритетом рекреационной деятельности, а также с приоритетом традиционных форм природопользования аборигенов; промышленные объекты и объекты инфраструктуры. Таким образом, предполагается обеспечить относительно пропорциональную антропогенную нагрузку на природные системы.

Тем не менее, несмотря на такие попытки учета «интересов биосферы», «ресурсный» подход в его «классическом», представленном выше, виде, нельзя признать соответствующим парадигме устойчивого регионального развития и способствующим эколого-экономической сбалансированности этого развития. Ресурсопотребляющая ориентация регионального развития в целом, а тем более, ориентация на форсированную добычу и освоение минерально-сырьевых ресурсов, неизбежно будет приводить к разрушению местных экосистем, даже при наличии охранных мероприятий и

ранжировании зон хозяйственной активности. Результатом неизбежно станет, и уже становится в той степени, в которой освоение минерально-сырьевой базы происходит в настоящее время, быстрое снижение размера природного капитала региона, которое будет происходить как из-за нанесения экологического ущерба применяемыми технологиями добычи и переработки минерального сырья, так и вследствие его прямого истощения. Последний факт сторонники «ресурсного» подхода обычно оставляют без внимания, но он остается фактом: минеральное сырье невозобновимо, и его истощение невосполнимо. Его активная добыча означает отказ от обеспечения интересов будущих поколений в пользу обеспечения текущих потребностей. И вопрос о том, действительно ли не существует иных путей обеспечения этих текущих интересов, и в самом деле необходимо прибегать к такой крайней мере, как разработке невосполнимых запасов, остается, по-видимому, непроработанным сторонниками «ресурсного подхода», активного освоения минерально-сырьевого потенциала Камчатского края.

Рассматривая проблемы ресурсного подхода к развитию региональной экономики следует оценить экологическую обстановку, как непосредственно на исследуемом объекте – Усть-Большерецком МО, так и в Камчатском крае в целом. Оценка текущей экологической ситуации позволит сделать вывод об уровне эколого-экономической сбалансированности природно-хозяйственном комплексе края и муниципального образования.

Состояние воздушного бассейна характеризовалось следующим образом. Крупнейшие населенные пункты Камчатского края – гг. Петропавловск-Камчатский и Елизово с 2012 г. отнесены к числу городов с высоким уровнем атмосферного загрязнения. Всего за 2012 г. было выброшено более 34 тыс. тонн загрязняющих веществ, из них более 3,3 тыс. тонн – без очистки<sup>6</sup>. Среди загрязняющих веществ присутствовали даже такие вещества 1 класса опасности, как ванадий (общим количеством 2,3 т.),

---

<sup>6</sup> Все количественные оценки здесь и далее приведены по [22].

свинец и его соединения (0,15 т.) и хром (0,002 т.). Основную массу загрязняющих веществ составили сероводород (более 430 т.), сажа (2392 т.) и пыль (более 1800 т.). В составе выбросов - сероуглерод, бензол, фенол, формальдегид, толуол, аммиак, ацетон и другие вещества различной степени опасности. Три четверти объема выбросов приходится на автотранспорт и только четверть – на промышленность, что объясняется резким ростом автопарка (за 10 лет – в 5 раз). Непосредственно в Усть-Большерецком МО существенным источником атмосферного загрязнения, кроме транспорта, являются предприятия ЖКХ.

Состояние водных объектов края также во многом оставляет желать лучшего. Более 20 % источников питьевого водоснабжения не соответствует санитарным нормативам. Общий сброс неочищенных хозяйственно-бытовых сточных вод в водные объекты края в 2012 г. составил более 41 млн. куб.м., а очищенных – не более 8 млн. куб.м. Общее количество загрязненных сточных вод, сброшенных в 2012 г., составило 152,5 млн. куб. м. Общий объем загрязненных веществ, попавших в водные объекты, только в 2012 г. составил более 62 тыс. т., среди них такие вещества, как азот (более 500 т.), нефть и нефтепродукты (более 13 т.), сульфаты (более 5,7 тыс.т.), фосфаты (более 500 т.) и хлориды (ок. 12,5 тыс.т.), а также бор, кремний, фенол, фтор, стронций, мышьяк и цианиды.

Особое беспокойство вызывает состояние морских вод, содержание фенолов в которых составляет в среднем 4 ПДК, а в максимуме в 2012 г. было отмечено до 18 ПДК. Максимальная концентрация нефти и нефтепродуктов в отдельных районах превышала 19 ПДК, а азота – 12 ПДК. Состояние отдельных прибрежных акваторий, в первую очередь. Авачинской губы, специалисты оценивают как критическое. Основными загрязнителями являются предприятия ЖКХ и энергетики, сбрасывающие более 77 % от общего объема загрязненных вод. Существенное влияние оказывают также рассредоточенные источники загрязнения, под которыми понимаются

сельскохозяйственные земли, городские и промышленные территории, поля фильтрации и т.д.

Ситуация в Усть-Большерецком МО характеризуется 100%-ным износом водопроводной сети, качество воды не соответствует санитарным нормам, очистных сооружений нет.

Основной ущерб земельным объектам возникает при горнорудных выработках и геологоразведке, а также в ходе разнообразных строительных работ. Нарушение земель наблюдается, в основном в составе запаса и лесного фонда (1,2 тыс.га и 0,7 тыс. га соответственно), суммарная площадь нарушенных земель – 2,8 тыс. га. При этом площади сельскохозяйственных угодий, подверженных негативным воздействиям, значительно больше. Основные негативные процессы, которым подвергаются почвы – эрозия (более 41 тыс. га) и дефляция (более 28 тыс. га).

Как отмечается в [22], нарушению земель и снижению качества земельного фонда способствует длительное простаивание земель сельскохозяйственного назначения, горнорудные выработки, строительство ГЭС, газопроводов и других объектов энергетики. Кроме того, отмечается захламливание земель в водоохранных зонах, а их очистка не производится. В 2012 г. за нарушение требований при разработке рудных месторождений было выписано штрафов на общую сумму около 2,7 млн. руб.

В Усть-Большерецком МО отмечаются схожие процессы негативного воздействия на земли: механическое нарушение и захламливание, рекультивация нарушенных земель не производится. Полигоны для утилизации твердых отходов не соответствуют экологическим и санитарным нормам, переработка мусора отсутствует.

Всего в Камчатском крае за 2012 г. образовалось более 490 тыс. тонн отходов, из них обезврежено только немногим более 15 тыс. т. Основным видом деятельности, являющимся источником образования отходов была

добыча полезных ископаемых (более 340 тыс.т.), производство и распределение электроэнергии, газа и воды (более 35 тыс. т.), сельское хозяйство (более 32 тыс.т.), обрабатывающие производства (более 26 тыс.т.) и рыболовство (23 тыс.т.). В результате увеличения объема добычи полезных ископаемых произошло значительное повышение образования отходов за период 2011-2012 гг., а этот вид деятельности со значительным отрывом вышел на первое место по объему образования отходов (рис.1).

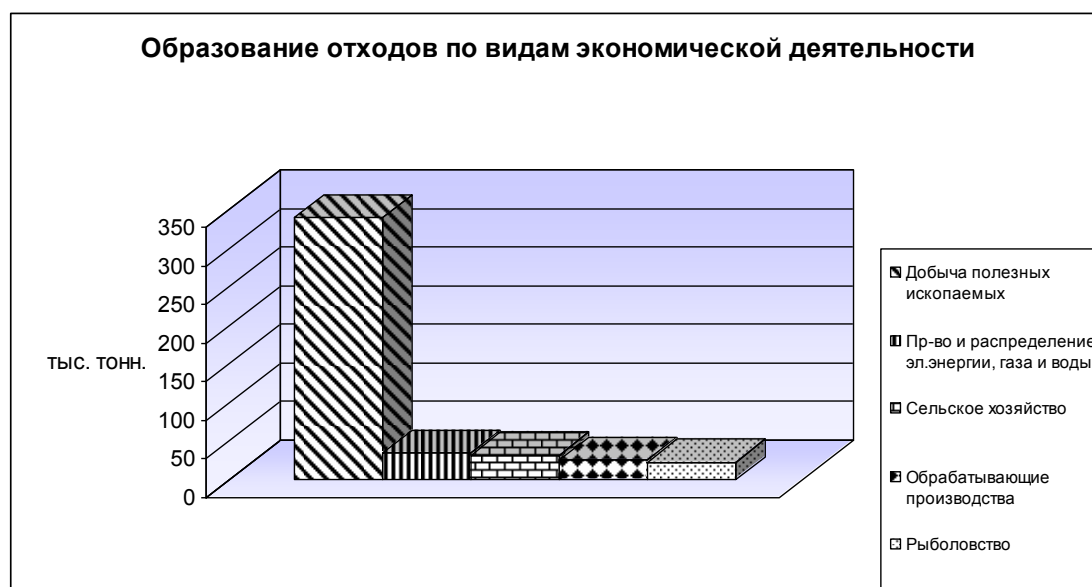


Рис.1. Образование отходов в Камчатском крае по видам экономической деятельности за 2011-2012 гг.

На территории края функционирует в общей сложности 70 свалок твердых отходов, 14 шламонакопителей и 1 хвостохранилище. Из этого числа 53 свалки не соответствуют санитарным нормам, а состояние 4 оценивается как критическое. В Усть-Большерецком МО свалки твердых отходов занимают более 26 тыс. га. В течение 2012 г. на них было захоронено 25 тыс. куб.м. твердых отходов.

Сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) края занимает площадь более 11 % от общей площади края, что соответствует среднероссийскому уровню. При этом площадь, рекомендованная



Конвенцией ООН по биоразнообразию – не менее 17 %, и это означает, что современная площадь ООПТ в крае недостаточна.

Среди основных факторов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду региона, авторы [22] выделяют такие, как изношенность либо полное отсутствие систем водопотребления и переработки отходов; неразвитость рынка экологических услуг; недостаточный уровень регулирования природопользования в муниципальных образованиях; экологический нигилизм и низкий уровень экологической культуры со стороны населения; ранее накопленный ущерб биосфере; отсутствие превентивных и перспективных решений по управлению природопользованием со стороны местной власти; отсутствие системы реабилитации и рекультивации пострадавших от хозяйственной деятельности природных систем; неразвитость сети особо охраняемых природных территорий.

Все это позволяет говорить о том, что любая хозяйственная активность здесь сопровождается экологическим ущербом, причем таким ущербом, который мог бы быть в значительной мере предотвращен даже использованием имеющихся технологий. Развитие региональной экономики в том направлении, в которой оно происходит, является ресурсопотребляющим, и уже привело к значительному ущербу региональной природной среде. Дальнейшее движение в этом направлении означает дальнейшую деградацию региональных экосистем, и, тем самым, снижение величины природного капитала. Таким образом, переход к биосферосовместимому, эколого-экономическому развитию, как на уровне Камчатского края, так и на более локальном уровне в рамках муниципальных образований, очевидно необходим.

Ряд специалистов обращают внимание на хрупкость северных экосистем, «которые достаточно устойчивы до определенного порога, а затем рушатся почти необратимо» [71, с. 58]. Авторы считают, что «это

обстоятельство следует учитывать как главное при рассмотрении любых предложений о масштабном вторжении в природную среду, в том числе при анализе крупных ландшафтных перестроек, к которым ведет развитие горной промышленности» [71, с. 58].

Эти же авторы выделяют несколько групп проблем, неизбежно возникающих в ходе развития горнодобывающей промышленности. В частности, это:

- Экономические проблемы (связанные с реальной обоснованностью и необходимостью той или иной инфраструктуры, режимом доступа иностранного капитала);
- Организационные проблемы (касающиеся вопросов взаимодействия федерального и регионального уровней власти и местного самоуправления и согласования их интересов);
- Социальные проблемы (включающие формирование трудовых и кадровых ресурсов и их будущее после исчерпания полезных ископаемых, а также вопросы обеспечения интересов коренных народов);
- Информационные проблемы (включающие вопросы информационной открытости по отношению к обществу, а также вопросы снабжения информацией научной среды, занимающейся изучением горно-промышленного комплекса и последствий его деятельности);
- Природоохранные проблемы (в числе которых называется необходимость формирования ресурсного кадастра).

Существенной проблемой при реализации такого ресурсопотребляющего типа развития, помимо использования экологически «грязных» технологий, является также и высокая зависимость от конъюнктуры мировых цен. Ни региональные, ни даже национальные структуры в большинстве случаев не в состоянии оказать серьезного влияния

на ситуацию на мировых рынках цветных и благородных металлов, а также нефтяном рынке. Что, в свою очередь, означает неопределенные и плохо прогнозируемые на долгосрочном этапе перспективы регионального развития. Добыча же общераспространенных полезных ископаемых (в основном, стройматериалов) не может носить крупномасштабного характера и служить основой экономической деятельности, а может быть ориентирована только на удовлетворение местных потребностей.

Наличие целого ряда рисков при реализации «ресурсного» подхода признается и в «Стратегии развития и использования минерально-сырьевой базы Камчатского края на период 2009-2025 годы» [113], разделяя их на организационно-правовые, административно-управленческие, макро- и социально-экономические, проектные и технологические, политические и экологические. Среди последних упоминается возможность выбросов промышленных и бытовых загрязнителей, применение экологически опасных веществ и т.д. В целом же отмечается, что «Камчатский край в экологическом отношении является одним из самых ранимых регионов России» [113, с. 53].

Таким образом, становится, на наш взгляд, по крайней мере, весьма сомнительной целесообразность реализации ресурсного подхода к развитию как Камчатского края в целом, так и отдельных муниципальных образований. Сомнительной как с точки зрения устойчивости эколого-экономической сбалансированности этого развития и сохранения имеющегося здесь природного капитала, так и с точки зрения экономической. Именно поэтому имеет смысл рассмотреть альтернативный взгляд на развитие Камчатского региона.

## **2.2. Экологический подход к развитию природно-хозяйственного комплекса Камчатского края.**

В качестве альтернативного взгляда на развитие Камчатки можно рассматривать «экологический» подход, ориентированный на устойчивое

эколого-экономически сбалансированное развитие региона, в котором некоторые исследователи, в частности, Р.С. Моисеев, в [70] выделяют природную и социально-экономическую компоненту. Причем первая из них признается относительно устойчивым, вторая же, напротив, слабо сбалансированная и именно из этой специфики следуют возможные траектории регионального развития.

Среди задач, конкретизирующих суть такого развития, называются задачи: «1. Сохранение и увеличение биопродуктивности природных экосистем; 2. Снижение степени риска в экономике; 3. Экономически обоснованное использование природных ресурсов» [70, с. 26]. Эта взаимная увязка экологических, экономических и хозяйственных задач позволяет обеспечить системность не только в понимании сути развития региона, но и дает определенные ориентиры, критерии его устойчивости и сбалансированности. Понимание развития Камчатского региона как системного процесса, включающего экологическую, социально-экономическую и природную компоненты позволяет уйти от узковедомственных или исключительно коммерческих представлений о желаемых результатах, и создать научно-теоретическую, методическую и инструментальную базу для такого развития.

Экологическая составляющая регионального эколого-экономически сбалансированного развития может быть выражена, в том числе как необходимость сохранения и даже приращения имеющегося в регионе природного капитала. Его основу на Камчатке составляют запасы морских гидробионтов, минерально-сырьевой потенциал других возобновляемых источников энергии, а также запасы древесины, животный мир, очень значительные водные ресурсы, туристско-рекреационный потенциал, а также, что часто не учитывается, но является весьма существенным, экономические услуги биоразнообразия. Последний компонент, по оценкам

авторов [136] выходит не только за рамки регионального масштаба, но имеет глобальное значение.

Вместе с тем, некоторыми исследователями уже довольно давно состояние ряда региональных экосистем оценивается как кризисное. Так, А.К. Ефименко в [39] упоминает такие экологически негативные явления, как чрезмерная добыча водных биоресурсов, загрязнение промышленными отходами акваторий прилегающих морей, обмеление нерестовых рек вследствие хозяйственной деятельности, недоиспользование сельскохозяйственных земель. Как близкое к критическому он оценивает состояние ряда традиционных промысловых объектов из состава водных биологических ресурсов и некоторых ценных наземных млекопитающих.

Экономическая составляющая региональной эколого-экономической сбалансированности выражается, в первую очередь, в отраслевой структуре регионального хозяйства, являющейся важной составляющей ПХК. Традиционным является выделение в составе этой структуры отраслей специализации, ориентирующихся на рынки за пределами региона, и на вспомогательные отрасли, работающие на внутрирегиональный рынок [67]. Главной задачей в этом контексте становится вопрос о том, развитие каких именно отраслей специализации обеспечит устойчивое эколого-экономически сбалансированное развитие Камчатского региона. Среди отраслей, которые в принципе способны выполнять функции отраслей специализации, можно назвать рыбную промышленность, горнодобывающий комплекс, топливно-энергетический комплекс, а также сферу туризма и рекреации.

Что касается горно-промышленного комплекса, то на фактическую несовместимость его масштабного развития с задачами и самим смыслом эколого-экономически сбалансированного развития региона было указано выше. Отчасти это относится и к энергетике, а именно – в той части, которая касается широкой разработки и добычи углеводородов, в первую очередь, на

шельфе. Тем не менее, вопрос о совместимости развития энергетического комплекса с принципом эколого-экономической сбалансированности не так однозначен, и расширение энергетических мощностей, например, за счет ряда возобновляемых источников энергии, должен быть рассмотрен достаточно внимательно.

Относительно разработки минерального сырья можно отметить, что полностью отказаться от нее, по-видимому, невозможно, и как вспомогательная отрасль она будет существовать (например, как источник стройматериалов для местного строительства), но развитие ее как отрасли специализации неприемлемо из-за присущей ей биосфернесовместимости.

Рыбохозяйственный комплекс на сегодняшний день остается главной отраслью специализации Камчатского региона, и его развитие, в принципе, не противоречит задачам устойчивого эколого-экономически сбалансированного развития, поскольку ориентировано на эксплуатацию естественных свойств региональной экосистемы (в частности, ее свойства воспроизводить определенную биомассу морских организмов). Но такая эксплуатация для того, чтобы соответствовать принципам устойчивости и эколого-экономической сбалансированности, должна соответствовать ряду условий: по объемам и структуре промышленного изъятия, технологиям лова и переработки и т.д.

В то же время, рыбохозяйственный комплекс выполняет основную районообразующую функцию: он является главной сферой экономической активности не только в регионе в целом, но и для большинства муниципальных образований края.

Сфера туризма и рекреации пока развита сравнительно слабо, однако считается, что она имеет определенный потенциал роста. С точки зрения соответствия принципам устойчивости и эколого-экономической сбалансированности, она, в целом, является наиболее биосферосовместимой областью экономической активности в регионе. Главным условием здесь

является соответствие количества посетителей возможностям природных объектов по их приему, а также уровень экологической культуры самих посетителей.

Каждая из этих отраслей базируется на соответствующих природных ресурсах, используя их источники сырья. Соответственно, рациональное использование этой сырьевой базы является неотъемлемой компонентой региональной устойчивости. Для упомянутых отраслей такой базой являются минерально-сырьевые, водные биологические и рекреационные ресурсы. Этот подход может быть принят при решении задач по достижению эколого-экономической сбалансированности регионально и муниципального ПХК.

При отказе от масштабного развития горной промышленности основными возможностями формирования биосферосовместимого хозяйства, способствующего эколого-экономической сбалансированности регионального развития, обладают рыбное хозяйство, энергетика и туристско-рекреационная сфера региона.

Сырьевая база рыбной промышленности региона оценивается следующим образом. Ежегодный объем добычи водных биологических ресурсов в акваториях региона по оценкам авторов [36] достигают 2 млн.т. По оценке А.М. Токранова [117], в камчатских акваториях добывается до 1,3 млн. т. водных биологических ресурсов ежегодно. По оценке Р.С. Моисеева продуктивность водных биоресурсов достигает 2-2,5 млн.т. ежегодно [68].

Основными промысловыми объектами являются: минтай, краб, лососевые, треска, камбалы, палтусы, сельдь, навага. Существует большое количество и других потенциальных промысловых объектов, промысел которых в настоящее время не ведется или ведется в незначительных масштабах. К ним относятся бычки, мойва, корюшки и ряд других объектов. Основная часть этих промысловых объектов обитает на шельфе.

Р.С. Моисеев оценивает возможности выпуска и реализации рыбной продукции суммой от 370 до 450 млн. долл. США в год при использовании имеющихся на сегодняшний день технологий, предусматривающих, в основном, минимальную переработку сырья [68]. В случае использования технологий глубокой переработки, ориентировочный объем выпуска и реализации возрастет до 1,1-1,5 млрд. долл. в год, что значительно (от 3 до 9 раз) больше возможностей горнопромышленного комплекса. Авторы [40] приводят оценку примерно двукратного превышения годового дохода от добычи углеводородного сырья на шельфе над доходом от рыболовства. При невозобновимом характере первого и возобновимом – второго, экономическое преимущество рыболовства становится безусловным.

Отдельного внимания в контексте настоящего исследования заслуживает шельф Западной Камчатки, поскольку именно к нему примыкает Усть-Большерецкое муниципальное образование. Западно-Камчатский шельф характеризуется как один из самых продуктивных рыбопромысловых районов в мире, а биоразнообразие некоторых обитающих здесь организмов имеет общепланетарное значение. По оценкам авторов [136] расчетный промысловый потенциал шельфа Западного побережья достигает 1,12 млн. т. водных биоресурсов, включающих все основные промысловые объекты, а суммарная капитализированная рента от этих ресурсов может превысить 1 млрд. долл. При этом капитализированная рента от разработки минеральных ресурсов Западной Камчатки составляет около 578 млн. долл. при 30-летнем сроке погашения и менее 400 млн. долл. при 50-летнем [136].

Таким образом, как для Камчатского региона в целом, так и для Западной Камчатки в частности, даже с экономической точки зрения, предпочтительным оказывается ориентация на использование возобновимых ресурсов, т.е. движение в сторону биосферосовместимости и эколого-экономической сбалансированности регионального развития.



Среди основных проблем, которые необходимо преодолевать на пути реализации экологически ориентированного подхода к развитию Камчатского региона, можно выделить следующие. Это, во-первых, узковедомственные традиции управления региональными ресурсами, сопряженные с ведомственными же интересами, зачастую превалирующими не только над интересами региона, но и над общенациональными интересами в целом. Во-вторых, факт, который также нельзя не признать, текущее освоение возобновляемых ресурсов (в первую очередь, водных биологических) не позволяет пока обеспечить экономическую независимость и финансовую устойчивость региона при используемых в настоящий момент технологиях переработки и структуре выпуска продукции, а также существующей величине и структуре издержек.

При том, что имеющийся объем возобновимых ресурсов дает все возможности для выхода региона на траекторию устойчивого эколого-экономически сбалансированного развития, необходимо повышение эффективности использования имеющегося потенциала.

Еще одной существенной угрозой биосферосовместимому варианту регионального развития является незаконное, неучтенное и неконтролируемое использование водных биоресурсов, т.е. браконьерство. Масштабы этого явления в регионе весьма существенны. По оценкам Н.А. Дроновой, и В.А. Спиридонова [23] реальные объемы вылова превышают официальные на величину от 1,5 до 3 раз. Исследователи подразделяют местное браконьерство на бытовое (вылов в целях личного потребления), криминальное (организованный незаконный промысел, в первую очередь, на реках) и промышленное (превышение добывающими компаниями выделенных квот на вылов, вылов запрещенных к изъятию объектов). Для борьбы с браконьерством на реках уже сейчас внедрен механизм долгосрочного закрепления промысловых участков за одним пользователем. Предлагается также введение обязательной декларации всех уловов в полном

объеме в российских портах, создание специализированной рыбной биржи для продажи рыбопродукции на экспорт, усиление охраны нерестилищ и другие мероприятия.

Существуют проблемы и чисто рыночного характера, которые проявляются в ходе реализации произведенной продукции, и приводят к снижению не только экономической эффективности использования ресурсов, но и показателей регионального развития в целом. Это, например, такая проблема, как отсутствие скоординированной ценовой политики у региональных производителей при реализации продукции на экспорт.

Немало также и административно-правовых проблем, таких, как излишняя бюрократизация, коррупция, не всегда четко определенные границы полномочий контрольных и регулирующих органов, недостатки в законодательной базе.

Основой решения этих и других проблем развития рыбопромышленной составляющей регионального хозяйства называют, в первую очередь, повышение системности в управлении как экономическими его компонентами, так и ресурсным потенциалом [130]. Более конкретно идеология усиления эффективности использования потенциала водных биоресурсов рассмотрена, например, в [136], где авторы отмечают такие направления, как культивирование наиболее ценных гидробионтов; глубокая береговая переработка водного биологического сырья, включая развитие биофармацевтических производств, а также расширение круга объектов традиционного промышленного рыболовства.

Еще одним существенным фактором повышения эффективности является развитие прибрежного рыболовства. Предложения по его развитию в [73] включают модернизацию и технологическое обновление как рыболовного флота, так и береговых перерабатывающих предприятий, внедрение новых и инновационных технологий глубокой переработки сырья; перераспределение полученных доходов в пользу региона и местного

сообщества, а также к отдачу приоритета в освоении прибрежных биоресурсов местному населению.

Такое направление повышения эффективности использования потенциала биоресурсов как аквакультура, остается к настоящему моменту дискуссионным. Основным видом деятельности в области аквакультуры в Камчатском регионе в настоящее время является искусственное разведение лососевых. Главным аргументом за такое разведение является необходимость повышения численности ресурса и снижение нагрузки на стадо естественного происхождения. С другой стороны, заводское стадо, будучи выращено и выпущено в естественные водоемы, вступает в конкурентные отношения с естественным стадом, и существуют опасения, что даже подрывает его генофонд. Выращивание же прочих популярных на Дальнем Востоке объектов аквакультуры, таких, как трепанг, гребешок, устрица, здесь невозможно в силу климатических условий Камчатки. Делаются также попытки разведения краба, он они пока еще находятся на самом начальном этапе.

И, наконец, еще одним перспективным направлением повышения эффективности признается вовлечение в промысел неиспользуемых или малоиспользуемых на сегодняшний день объектов. Это целый ряд рыб: скаты, бычки, макрусы, мойва и ряд других.

Отдельного внимания заслуживает речной промысел лососевых. Этот вид деятельности является основой экономики большинства муниципальных образований Камчатского региона, в том числе Усть-Большерецкого МО, и именно этой ключевой ролью обусловлено не только экономическое, но и социальное значение этого вида деятельности. Промысел лососевых является основным видом занятости местного населения и главным источником бюджетных доходов, и все это придает дополнительную значимость освоению и рациональному использованию имеющегося биопотенциала.

По сравнению с рыбным хозяйством в целом, лососевый промысел имеет дополнительную, но существенную специфику. Во-первых, это высокие циклические колебания численности лососевых (в пределах двухлетнего цикла), обусловленные биологическими особенностями воспроизводства самого массового вида лососевых – горбуши. Вслед за колебаниями численности нестабильными, соответственно, становятся и уловы, и выпуск продукции, а следовательно и экономические показатели. Во-вторых, лососевое хозяйство подвержено и внутригодовым циклам, связанным также с особенностями воспроизводства основного ресурса: промысел ведется в летние месяцы в период нереста лососевых. При используемых на сегодня технологиях переработки, она также ограничивается временем фактического вылова. Все эти нарушения ритмичности не способствуют стабильной занятости и экономической активности в муниципальных образованиях.

Проблемой является также недостаточная степень развития производственной и транспортной инфраструктуры. Отмечается недостаток мощностей для хранения готовой продукции (промышленных холодильников), а удаленность производителей от основных рынков сбыта (это, в основном, страны Восточной Азии и частично европейская Россия) означает высокую долю транспортных издержек. Кроме того, уровень издержек на электроэнергию также крайне высок, и делает нерентабельным длительное хранение замороженной продукции, а, следовательно, и ограничивает возможности ее переработки.

Кроме того, общие для рыбного хозяйства проблемы упомянутые выше (недостаточная системность управления ресурсом, широко распространенное браконьерство, недостаточная развитость рыночных и сбытовых механизмов реализации продукции) также в полной мере характерны и для лососевого хозяйства.

В лососевом хозяйстве ввиду его достаточно локального характера, острее проявляются и социальные, и политические противоречия, такие, как различные конфликты интересов между бизнесом, властью и населением, конфликты интересов между различными группами самого населения, а также высокий уровень криминализации и коррупции.

Основными направлениями решения обозначенных проблем лососевого хозяйства научное и экспертное сообщество считает целый ряд комплексных мероприятий [54], среди которых такие, как усиление полномочий в области саморегулирования и оперативного регулирования промысла непосредственно самими его участниками; стабилизация сезонных циклов производственной активности за счет диверсификации объектов промысла; усиление мониторинга состояния ресурсов; улучшение позиций местных производителей на рынке за счет координации их взаимодействия; снижение транспортных и энергетических издержек; уменьшение масштабов браконьерства; стимулирование инвестиций в лососевое хозяйство; стимулирование внутреннего спроса на продукцию и некоторые другие.

Отдельного внимания заслуживает такой вид деятельности, как любительское, спортивное рыболовство и рыболовный туризм. Считается, что это направление деятельности имеет большие перспективы в Камчатском регионе. Авторы [128] называют в числе наиболее привлекательных объектов для него такие виды рыб, как чавыча, кижуч, корюшка, голец, хариус и др., а наиболее перспективным районом для развития этого вида деятельности считают бассейн р. Большая-Быстрая, расположенный в границах Усть-Большерецкого МО.

В числе основных проблем развития спортивного, любительского рыболовства и рыболовного туризма специалисты отмечают такие как недостаточная управляемость в этой сфере (в результате чего дополнительные нагрузки на водные экосистемы возникают стихийно и хаотично); недостаточность информационно-правовой базы; неразвитость

туристической и транспортной инфраструктуры; высокие издержки компаний, предлагающих эти услуги, и, соответственно, высокая стоимость их продукта.

Для решения этих и других проблем развития спортивного, любительского рыболовства и рыболовного туризма специалистами предлагаются соответствующие мероприятия: принятие «Правил рекреационного рыболовства в водах Камчатского края» и «Положения о порядке организации рекреационного рыболовства в Камчатском крае», а также «Программы мониторинга водных биоресурсов, являющихся объектами любительского и спортивного рыболовства». В целях координации и управления рекреационным потенциалом водных биоресурсов предлагается также создать единый региональный орган управления в этой области, или наделить соответствующими полномочиями какой-либо из существующих органов. Этот орган мог выполнять задачи по учету ресурсов и их распределению; регламентированию и контролю их использования; мониторингу их состояния и оптимизации антропогенной нагрузки на них, ведению информационных баз и т.д. Предлагаются также мероприятия в области маркетинга, в частности – широкая рекламная компания Камчатки как места рыболовного туризма, а также создание информационного центра при Правительстве края.

При всей важности рыбного хозяйства для устойчивого эколого-экономически сбалансированного развития природно-хозяйственного комплекса Камчатского края им возможные направления этого развития не исчерпываются. Так, о рыболовный туризм имеет достаточно высокий туристический потенциал в регионе.

Заметной части территории Камчатки – более 11 % (5 млн. га) присвоен статус особо охраняемых природных территорий [80]. Среди них – три заповедника (Корякский природный, Командорский биосферный, Кроноцкий биосферный), четыре природных парка, один заказник федерального

значения, две курортные зоны, а также особо охраняемые природные территории местного значения и памятники природы [119].

По оценкам специалистов [119], перспективными направлениями развития туризма на Камчатке являются горный туризм и альпинизм, горнолыжный туризм, речные сплавы, рыболовство, этнографический и экологический туризм, а также маршруты на собачьих упряжках, морские круизы и дайвинг. Кроме того, перспективной признается спортивная охота. Посещаемость иностранными туристами в период 2008-2009 гг. составляла 12–14 тыс. чел. ежегодно, а российскими – 16–20 тыс. чел. Среди российских туристов основной поток из Москвы, Санкт-Петербурга, Сибири и Дальнего Востока. По оценке Н.П. Бородиной [9] количество туристов в 2011 г. составило 22 тыс. чел., а объем реализации туристических услуг достиг 425 млн. руб.

Р.С. Моисеев считает, что туризм на Камчатке имеет перспективы развиваться в долговременно функционирующий межотраслевой комплекс, сложный по ресурсной базе, пространственной, видовой, отраслевой структуре [69, с. 224]. При этом в качестве обязательного условия такого развития он называет его регулируемость, которая необходима, в первую очередь, для избегания негативных экологических последствий при бесконтрольном развитии этого вида деятельности. Хаотичная и необоснованная нагрузка на хрупкие северные экосистемы, определяемая единственно коммерческим спросом на тот или иной маршрут или туристический объект, безусловно, недопустима. Для определения оптимального уровня такой нагрузки по различным объектам и природным системам необходимо комплексное зонирование региона по целому ряду параметров, таких, например, как экосистемная и ландшафтная специфика. Это является одной из существенных задач в области развития туризма.

Другой важной задачей является развитие стратегического и текущего планирования. Необходимы сведения о потенциальных туристах:

половозрастной структуре, уровне образования, уровне их платежеспособного спроса, сезонных предпочтениях и т.д. Отдельным вопросом является научно обоснованная интеграция в сферу туризма особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Так, авторы [19] отмечают фактическую вовлеченность всех камчатских ООПТ в хозяйственную деятельность (причем не только туризм, но и в другие ее виды), и при этом неадаптированность к этой деятельности самих ООПТ. Для улучшения ситуации предлагаются такие меры, как комплексный экологический мониторинг в ООПТ; интеграция схемы развития ООПТ в общекраевую схему территориального планирования; разработку целевой программы функционирования и развития ООПТ; меры по рассредоточению нагрузки на ООПТ.

Таким образом, развитие этой сферы связано не только с расширением туристической инфраструктуры и правового регулирования, но и с решением научно-информационных и научно-организационных задач.

Существенно важным компонентом экологического подхода к развитию природно-хозяйственного комплекса Камчатского края является энергетическая составляющая, а точнее – ее развитие на основе возобновляемых источников энергии.

Основными направлениями такого развития считаются: ветровая энергетика, геотермальная энергетика, гидроэнергетика (для Камчатки в первую очередь – малые ГЭС), а также солнечная и приливная энергетика. По оценке авторов [96, с.9], «ресурсы возобновимых источников энергии намного превышают энергопотребности полуострова».

Они же оценивают ветропотенциал региона более чем в 360 млрд. кВт.ч./год [96]. В настоящее время в регионе функционирует одна ветроэлектростанция на Командроских островах (с. Никольское) мощностью 0,5 МВт, что обеспечивает до 40% местной потребности в электроэнергии. Для обеспечения стабильной подачи электроэнергии специалисты



рекомендуют размещать ветроэлектростанции совместно с дизельными установками. Это перспективное направление требует серьезного изучения с точки зрения ветровых режимов, физических условий среды, а также уровня и динамики спроса потребителей на электроэнергию.

Камчатская геотермальная энергетика обладает самыми большими ресурсами в России, которые оцениваются величиной около 1345 МВт тепловой мощности и не менее 1130 МВт электрической [96]. К настоящему моменту в Камчатском регионе введено в строй и функционирует три ГеоТЭС: Паужетская, мощностью 12 МВт, Верхне-Мутновская мощностью 12 МВт, Мутновская мощностью 50 МВт. Суммарно ГеоТЭС обеспечивают до четверти энергетических потребностей региона. Планируется увеличение мощностей имеющихся ГеоТЭС, а также предлагается использовать ресурсы пока еще не освоенных геотермальных месторождений. Вместе с тем, при эксплуатации ГеоТЭС выявлен ряд проблем технологического характера, имеющих экологические последствия. Они связаны, в частности, с утилизацией теплоносителя, а также с не вполне ясными последствиями для гидрологических систем от масштабного изменения водного и иных балансов. Тем не менее, по оценкам специалистов, ГеоТЭС вполне конкурентоспособны по сравнению с традиционными генерирующими мощностями не только с экономической точки зрения, но и в экологическом отношении [96].

Перспективы гидрэнергетики в Камчатском регионе связаны, прежде всего, с развитием малых ГЭС (мощностью до 30 МВт). Они могут эффективно размещаться на реках региона, нанося минимальный ущерб их экосистемам, и, в первую очередь, биологическим ресурсам. В настоящее время введена в строй Быстринская МГЭС мощностью 1,71 МВт, частично введен Толмачевский каскад МГЭС, проектная мощность которого достигает 45 МВт.

Солнечная энергетика из-за климатических особенностей Камчатского края может применяться здесь только в ограниченных масштабах, и, по-видимому, точно. Тем не менее, в летний период и при наличии большого количества автономных потребителей (туристы, рыболовецкие коллективы и т.д.) этот вид энергии также может найти применение.

В отношении энергии морских приливов Камчатский регион обладает уникальными возможностями: именно здесь, в Пенижинской губе, отмечаются приливы высотой свыше 13 метров, что дает возможность построить приливную электростанцию мощностью более 100 ГВт. В настоящее время разработан проект Пенижинской ПЭС. Главной проблемой для его реализации является отсутствие потребителей, которым была бы нужна электроэнергия в таких количествах. Тем не менее, уже сейчас существуют проекты глобальных транснациональных энергетических сетей, объединяющих Россию, Китай, Японию и США [96]. И, в случае реализации подобных проектов, Пенжинская ПЭС играла бы в них существенную роль.

В целом Камчатский регион, по оценкам специалистов, может вырабатывать более 319 млрд. кВт.ч. электроэнергии ежегодно [96], что, в принципе позволяет говорить о развитии энергетики не только как вспомогательной отрасли, но и как отрасли специализации (при условии развития соответствующей инфраструктуры).

Таким образом, наиболее существенный вклад в энергетическую составляющую региона из возобновляемых источников на сегодняшний день вносят геотермальная и гидроэнергетика, но и у других видов есть определенные перспективы.

Обобщая возможности и перспективы биосферосовместимого эколого-экономически сбалансированного развития региона и его природно-хозяйственного комплекса, можно отметить следующее:

- Камчатский край обладает широкими возможностями эколого-экономически сбалансированного развития в области использования водных биологических ресурсов, туризма и возобновляемой энергетики;
- Для реализации этих возможностей необходимо решить целый ряд задач социально-экономического, правового, культурного, информационного и организационного характера;
- Решение этих задач является насущной необходимостью и требует целенаправленных усилий со стороны власти, бизнеса и всего регионального сообщества. Оно должно осуществляться как на уровне региона, так и на уровне муниципальных образований.

### **2.3. Факторы и условия эколого-экономической сбалансированности развития природно-хозяйственного комплекса Камчатского края и его муниципальных образований.**

Рассматривая перспективы эколого-экономически сбалансированного развития природно-хозяйственного комплекса Камчатского края и его муниципальных образований следует остановиться на имеющихся предпосылках для такого развития. Такой предпосылкой могут быть факторы и условия эколого-экономически сбалансированного развития, играющие активную роль в развитии ПХК. Общая схема факторов и условий дана в [97]. В данном исследовании задача заключается в адаптации этой схемы к местной специфике и выявлении факторов и условий эколого-экономической сбалансированности ПХК, характерных для Камчатского края и его муниципальных образований.

Основываясь на этой схеме, и видоизменив ее, возможно выделить следующие группы факторов и условий эколого-экономической сбалансированности ПХК Камчатского края и его муниципальных образований:

- ресурсные;
- экологические;
- экономические;
- социально-культурные;
- институциональные;
- научные и информационные.

К ресурсным факторам можно отнести виды и запасы имеющихся природных ресурсов, а также состояние ресурсного потенциала в целом, использование вторичных ресурсов, альтернативных источников энергии.

К экономическим – экологизацию технологической и хозяйственной деятельности в регионе, включая добывающие отрасли, развитие экологически ориентированного предпринимательства, экологизацию инвестиционной и инновационной деятельности в регионе, введение хозяйственной деятельности в пределы экологической емкости региональной экосистемы, расширение рынка экологических товаров и услуг, экологического девелопмента, формирование и развитие рыночной инфраструктуры, создание региональной системы рециклинга.

К экологическим факторам следует отнести состояние территориальной экосистемы и отдельных ее компонентов, а также экологические инвестиции, экологическую инфраструктуру, масштаб экологических платежей.

К социально- культурным факторам можно отнести уровень экологического сознания и культуры населения, а также состояние социального партнерства в местном сообществе.

Институциональные включают в себя состояние экологического и хозяйственного законодательства, природоохранные контролирующие органы различного подчинения, институты, ответственные за развитие территории.

Научные и информационные факторы включают аналитическое и концептуально-стратегическое и методическое обеспечение сбалансированного развития регионального ПХК, а также уровень организации и открытости информационной политики в регионе.

Все эти факторы и условия могут быть более или менее значимы в условиях конкретного региона и муниципального образования, но все они безусловно существенны для эколого-экономически сбалансированного развития природно-хозяйственного комплекса края и его муниципальных образований.

Оценка состояния ресурсов Камчатского края была дана. Ресурсы же Усть-Большерецкого МО можно охарактеризовать следующим образом.

### ***Морские биоресурсы.***

Как известно, западнокамчатский шельф в целом, и Камчатско-Курильская промысловая подзона (61.05.4.), одной из естественных границ которой является береговая линия рассматриваемой территории, в частности, являются акваторией с богатейшими запасами морских биоресурсов. При этом в Камчатско-Курильской подзоне ведут промысел как российские добывающие предприятия со всего Дальнего Востока, так и иностранные. С другой стороны, предприятия, расположенные как непосредственно в Усть-Большерецком МО, так и в прочих муниципальных образованиях, располагают только малотоннажным и маломерным флотом (класса малого рыболовного сейнера (МРС) и ниже). Поэтому весь объем биоресурсов подзоны невозможно отождествлять с ресурсами, которыми располагает муниципальное образование. Даже если бы у МО и были возможности освоения биоресурсов в масштабах всей подзоны, он в принципе не может получить право их преимущественного освоения из-за незначительного (по сравнению с краевым центром, и, тем более, в масштабах всего Дальнего Востока) удельного веса в экономике области.

Все это говорит о том, что к морским биоресурсам собственно рассматриваемой территории следует относить лишь часть (и, по-видимому, незначительную часть) биоресурсов подзоны.

И здесь методически оправданным представляется следующий подход. Поскольку все предприятия рыбной отрасли района располагают судами класса не выше МРС, или занимаются пассивными способами промысла, а всю обработку сырца осуществляют исключительно на берегу, постольку все местное рыболовство можно отнести к прибрежному рыболовству.

Конечно, можно согласиться с тем, что местные предприятия рыбной отрасли не обязаны ограничиваться прибрежным рыболовством и судами класса МРС, и в будущем могут купить, скажем, суда класса среднего рыболовного морозильного траулера (СРТМ), и вести промысел в удаленных от берега районах. Но, даже если это случится, основой местной экономики по-прежнему будет оставаться именно прибрежное рыболовство. Это можно утверждать, исходя из структуры фондов, применяемых технологий (рыбное хозяйство в муниципальном образовании не обладает необходимой технологической инфраструктурой, и не может быть базой среднего и крупного флота) и капитализации этих предприятий.

Таким образом, под потенциалом морских биоресурсов Усть-Большерецкого района следует понимать сырьевую базу его прибрежного рыболовства.

В Таблице 2 приведена стоимостная оценка водных биоресурсов прибрежного рыболовства Усть-Большерецкого МО. Из списка объектов исключены отдельные виды, не поступающие на рынок и не пригодные для вторичной переработки, и, соответственно, экономически малозначимые (табл. 1 и 2 Приложения). На основании этих данных можно утверждать, что ориентировочный промысловый потенциал основных промысловых видов морских биоресурсов составляет около 225 тыс. тонн. Таким образом,

ресурсный потенциал прибрежного рыболовства около 715 млн. долларов США.

Таблица 2

Стоимостная оценка водных биоресурсов прибрежного рыболовства Усть-Большерецкого МО.

Наименование Объекта	Стоимость запаса, тыс. долл.
Горбуша	125 378,5
Нерка	22 801,1
Кижуч	337,8
Кета	13 033,4
Камбалы	43 517,9
Палтусы	6 630,0
Треска	8 928,0
Минтай	12 263,3
Сельдь	93 740,0
Навага	5 790,4
Мойва	10 662,7
Крабы	370 240,0
Ламинария	1 151,2
<b>Всего</b>	<b>714 454,4</b>

Распределение промысловых объектов в общем экономическом потенциале по значимости дано в табл. 3 Приложения. На первом месте находится горбуша, за ней следует краб, затем – минтай, треска, нерка, кета, камбалы, мойва, палтусы, ламинария, корюшка и кижуч.

Кроме основных промысловых объектов, в состав ресурсного потенциала прибрежного рыболовства может быть включен целый ряд объектов, потенциально пригодных для промысла: скаты, волосозубые, бельдюговые, песчанка, голубой окунь, северный и пятнистый терпуг, трубач, кукумария, сцифоидные медузы, большие запасы морских бычков. Эти объекты не облавливаются целенаправленно, и не котируются на внутреннем рынке, но многие из них представляют интерес на иностранных рынках Дальневосточного региона (Японии, Кореи, Китая и т.д.). В сумме

они могут дополнительно дать около 8 тыс. тонн возможного вылова рыбопродукции.

### ***Минерально-сырьевые ресурсы.***

Минеральные ресурсы Усть-Большерецкого района представлены, в основном, торфом, а также неметаллическими полезными ископаемыми, применяемыми в строительстве, и подземными водами. Для стоимостной оценки ресурсов использовались мировые и внутрироссийские цены. По некоторым ресурсам применялись средние цены для Дальнего Востока. Для получения информации о ценах были использованы данные из сети Интернет, а также из отраслевой периодики.

В соответствии с представленными в табл. 4 Приложения данными, можно сказать, что наибольшей оценочной стоимостью из всех видов ресурсов, имеющих балансовые запасы на территории района, обладает торф (за счет большого объема запасов). Стоимостная оценка запасов торфа составляет 9,6 млрд. долл. США<sup>7</sup>. Но, здесь следует оговориться, что в данном разделе работы проводится оценка исключительно сырьевой стоимости каждого ресурса в соответствии с рыночными ценами на него, без учета реальной рентабельности его добычи.

Большую группу балансовых ресурсов составляют строительные материалы: глины, песок и песчано-гравийная смесь. В сумме их стоимостная оценка составляет около 182 млн. долл. Стоимостная оценка запасов золота достигает 33,2 млн. долл. (включая как рудное, так и россыпное золото).

Еще одним видом ресурсов, имеющих утвержденные запасы на территории муниципального образования, являются подземные воды: пресные, холодные минеральные и термоминеральные. Их стоимостная оценка составляет около 1,6 млн. долл.

Суммарная стоимость балансовых запасов минерально-сырьевых ресурсов муниципального образования составляет около 9,8 млрд. долл.

---

<sup>7</sup> Здесь и далее в Главе 2 цены указаны в долларах США.



Следует также иметь в виду большой объем забалансовых и прогнозных запасов различных полезных ископаемых на территории района. Наиболее значительной стоимостной оценкой среди этой группы обладают горючие полезные ископаемые – нефть и горючий газ, из-за больших прогнозных объемов и высокой цены на них. Сырьевая стоимость забалансовых запасов нефти и газа достигает величины в 37,2 млрд. долл.

В составе прогнозных запасов важное место занимают и металлические ископаемые, такие как медь, никель, кобальт и серебро, суммарная стоимостная оценка которых превышает 18,5 млрд. долл.

Кроме металлических ископаемых, обращают на себя внимание прогнозныe запасы стенового камня; его стоимостная оценка может достигать 592 млрд. долл. Суммарная стоимостная оценка забалансовых и прогнозных ресурсов достигает величины в 56,2 млрд. долл. Эта цифра говорит о значительном минерально-сырьевом потенциале района, и о том, что стоимостная оценка минерально-сырьевых ресурсов района далека от того, чтобы считать ее законченной. Подтверждение запасов того или иного вида ресурсов может оказывать значительное влияние на приоритеты хозяйственного развития экономики территории.

С учетом прогнозных запасов, общая стоимостная оценка минерально-сырьевых ресурсов муниципального образования составляет более 66 млрд. долл.

### ***Энергетические ресурсы.***

На территории Усть-Большерецкого МО прогнозируются большие запасы горючих полезных ископаемых: нефти и конденсата, а также горючего газа. Кроме того, возможно, имеются залежи бурого угля в промышленных масштабах (Уткинское бурогольное поле). Эти прогнозы, в случае их подтверждения, могут значительно повлиять как на приоритеты развития отрасли, так и на всю стратегию природопользования в этом районе. Но, поскольку до настоящего времени эти прогнозы не утверждены,

учитывать их при экономической оценке потенциала района не представляется возможным.

В настоящий момент район располагает следующими видами ресурсов, которые могут быть использованы для получения электрической и тепловой энергии: торф, термальные воды, поверхностные воды, древесина.

Основные электростанции на территории района: Паужетская ГеоТЭС, мощностью 11 МВт, планируется реконструкция с повышением мощности до 21 МВт. Каскад Толмачевских ГЭС, частично построенных, частично – строящихся или проектируемых. Установленная мощность Толмачевского каскада суммарно составляет 52,4 МВт (по данным [91]). Потенциальная мощность основных месторождений термальных вод: Паужетского, Нижне-Кошелевского, Кошелевского и Больше-Банного в сумме составляет около 500 МВт. При средней цене на электроэнергию, равной 0,1 долл./кВт.час, суммарную возможную стоимость выработки электроэнергии за счет гидроресурсов можно оценить величиной 483,9 млн. долл. (табл. 5 Приложения).

Экономическая оценка ресурсов туризма и бальнеологии по данным той же таблицы – не менее 400 тыс. долл. (в качестве ресурса здесь оценивались только холодные минеральные воды, стоимость запаса которых в этом случае должна быть исключена из стоимости минерально-сырьевого потенциала). Другим важным направлением использования туристического потенциала является спортивное рыболовство. На сегодняшний день отсутствуют точные количественные оценки возможного экономического эффекта от этой деятельности, но о ее перспективности можно судить по прогнозам, приведенным, например, в [110], где говорится о том, что при повышении лимитов спортивного рыболовства до 10% от ОДУ в год, численность рыбаков-спортсменов может достигать 8–10 тыс. человек ежегодно.

### *Другие ресурсы.*

Сырьевая стоимость запаса лесных ресурсов на территории района дана в табл. 6 Приложения. Она крайне мала по сравнению с другими видами природных ресурсов, и составляет всего около 667 тыс. долл. Это связано, прежде всего, с низким объемом запасов древесины.

Экономическая оценка возможной стоимости продукции сельского хозяйства складывается из оценки стоимости продукции растениеводства и животноводства (табл. 7 и 8 Приложения). Оценка стоимости продукции растениеводства, учитывающая возможности местного сельского хозяйства по выращиванию картофеля и овощей открытого грунта, составляет более 25,1 млн. долл. Стоимость продукции животноводства (рассчитанная для КРС) составляет 31,3 млн. долл. Суммарная возможная стоимость продукции сельского хозяйства, достигает величины 56,4 млн. долл.

Как следует из вышеприведенных материалов, экономический потенциал природных ресурсов, имеющихся на территории муниципального образования, в зависимости от вида, исчисляется величинами от нескольких сот тысяч долларов до десятков миллиардов по забалансовым запасам. А суммарная стоимостная оценка природных ресурсов Усть-Большерецкого МО превышает 11 млрд. долл. (таблица 3).

Именно поэтому существенно важным является вопрос об использовании природно-ресурсного потенциала, а, следовательно, и о возможностях дальнейшего развития природно-хозяйственного комплекса рассматриваемой территории.

Таблица 3

## Стоимостная оценка природных ресурсов Усть-Большерецкого МО

Ресурсы	Стоимость, млн.долл.
Водные биологические	714,5
Минерально-сырьевые, в том числе:	
– балансовые	9,8
– всего (включая забалансовые)	66 117,7
Энергетические (термальные и поверхностные воды)	483,9
Лесные	0,7
Сельскохозяйственные, в том числе:	
– растениеводство	25,1
– животноводство	31,3
Всего (без забалансовых минерально-сырьевых)	11 073,8

Только на основе комплексного вовлечения в хозяйственную деятельность собственных природных ресурсов становится возможным полноценное, всестороннее и устойчивое развитие рассматриваемой территории и её ПХК, и в местных условиях следует признать большое влияние ресурсного фактора на параметры его эколого-экономической сбалансированности.

Экологический фактор характеризуется, главным образом, складывающейся экологической обстановкой. Подробно экологическая обстановка в Камчатском крае и Усть-Большерецком МО была охарактеризована выше. Здесь же отметим, что общая экологическая ситуация в регионе оценивается как стабильная, на что указывают авторы [22] и [102], объясняя стабильность региональных экосистем «факторами высокой устойчивости и удаленности от основных источников антропогенного воздействия» [22, с.231]. Вместе с тем, авторы [102, с.238] отмечают, что «экологическая ситуация в Камчатском крае в границах городов, городских и сельских поселений на данный момент времени не может нас удовлетворять», причиной этого, безусловно, является чрезмерная антропогенная нагрузка и уровни загрязнения окружающей среды, по целому ряду параметров превышающие предельно допустимые величины. Авторы

[102, с.235] отмечают также «неразвитость экологической составляющей жизнеобеспечения муниципальных образований». Таким образом, лишь имеющийся запас устойчивости и удаленность большей части региональных экосистем от центров хозяйственной деятельности позволяют им пока еще сохранять свою стабильность.

В этих условиях особую значимость приобретает сеть региональных особо охраняемых природных территорий и акваторий. К настоящему времени разработаны предложения по созданию специальной Программы расширения сети особо охраняемых природных структур [10], а также «Территориальная схема развития и размещения особо охраняемых природных территорий Камчатского края на период до 2025 г. и на перспективу после 2025 г.», цель которой «преобразование существующей сети ООПТ, с интеграцией в нее всех существующих форм охраняемых природных территорий и акваторий края» [11, с. 182]. Таким образом, система ООПТ, действующая уже в настоящее время, способна оказывать существенное компенсирующее влияние на состояние региональных экосистем в противовес чрезмерной антропогенной нагрузке на них, и нуждается в поддержке и дальнейшем развитии.

В целом, можно отметить, экологический фактор в регионе остается не только общезначимым, но и оказывает существенное влияние на развитие ПХК, несмотря на частичную деградацию местных экосистем.

В группе экономических факторов одну из ключевых ролей играет сфера технологических инноваций. Современное состояние этой сферы анализируется в таком документе, как «Стратегия развития инновационной деятельности в Камчатском крае на период до 2025 года», где отмечается, что «социально-экономическая ситуация в крае...не может в настоящий момент считаться инновационно развивающейся. Основными экономическими факторами, сдерживающими инновационную активность предприятий реального сектора экономики Камчатского края, являются недостаток

собственных средств для расширения данного вида деятельности, высокая стоимость нововведений, экономические риски и длительные сроки окупаемости» [114, с.4]. При этом отмечено, что наукоемкие технологии все же активно применяются в основных отраслях экономики края, повышая ее конкурентоспособность, но эти технологии, в основном, импортные, как и используемое новое оборудование. Спрос же на местные инновационные разработки остается низким, что объясняется, с одной стороны, недостаточной практической ориентированностью вузовских и академических НИР, а с другой – отсутствием спроса на такие разработки со стороны местного бизнеса. Таким образом, по мнению авторов [114], текущая ситуация в области инноваций в крае характеризуется слабой активностью со стороны экономики и недостаточной готовностью к внедрению местных инновационных разработок, отсутствием кооперации между бизнесом и наукой, инвестиционной непривлекательностью этой сферы, слабым развитием и плохой адаптированностью существующей инфраструктуры поддержки инновационной деятельности, а также недостатком кадров. Соответственно, в качестве направлений развития инновационной сферы предлагается усиление координации органов власти, науки, образования и бизнеса, развитие недостающих звеньев в инфраструктуре, а также разработка и адаптация существующих принципов развития региональной экономики. Перспективным признается также создание малых инновационных предприятий. Стоит отметить, что современные инновации не могут не учитывать интересы окружающей среды, а значит, они должны быть в максимальной степени биосферосовместимы. Таким образом, возникновение и развитие инновационного предпринимательства в регионе означает также и возникновение и развитие экологического предпринимательства, если иметь в виду под последним предпринимательство, ориентированное на внедрение биосферосовместимых технологий и производственных процессов.

Что касается экологических платежей, то к настоящему времени они носят, в основном, штрафной характер. По данным [85] Управлением Росприроднадзора по Камчатскому краю на 1.01.2014 г. было вынесено 226 постановлений более чем на 7,3 млн. руб., а за 2012 г. – более чем на 8 млн. руб., в том числе, в сфере контроля за использованием и охраной водных объектов, охраны окружающей среды, контроля и надзора за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр.

Несмотря на определенное продвижение по-прежнему актуальной остается задача всесторонней и полной экономической оценки как имеющегося в регионе ресурсного потенциала, так и экосистемных услуг.

Таким образом, экономические факторы сбалансированного развития ПХК региона оказывают влияние лишь частично в, прежде всего, сфере природоохранной, штрафной деятельности. В области же перспективных технологических разработок, как и в области развития экологически ориентированного предпринимательства в настоящих условиях их роль невелика.

Что касается социально-культурных факторов, то такой фундаментальный фактор, как уровень экологического сознания, оценивается, например, авторами [102, с. 235] как «низкий» с точки зрения экологических знаний и культуры, а также экологического правосознания. Для его повышения предлагается, в первую очередь, соответствующим образом ориентировать систему образования и воспитания через разработку специальных региональных образовательных стандартов. В целевой программе «Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности в Камчатском крае на 2013-2017 гг.» [78] также нашел отражение целый ряд экологически-воспитательных мер, таких, как проведение Дней защиты от экологической опасности в Камчатском крае, изготовление печатной продукции экологического содержания, проведение конференций и круглых столов, а также изготовление социальной рекламы и

подготовка специальных теле- и радиопрограмм и трансляция их через средства массовой информации. Выдвигаются также и предложения, ориентированные на более длительную перспективу. Так, Ю.В. Горлачев в [20] предлагает создать полноценную систему непрерывного экологического образования, начиная с дошкольного, и заканчивая высшим профессиональным образованием. В качестве компонента такой системы он предлагает введение регионального школьного стандарта по экологии и регионального школьного предмета «экология Камчатки».

В отношении социального партнерства в Камчатском регионе можно отметить, что к настоящему времени здесь функционирует целый ряд общественно-экологических организаций, в частности, отделение Всемирного фонда дикой природы (WWF), Всероссийского общества охраны природы, а также местные организации, такие, как Камчатская лига независимых экспертов, Общественный фонд защиты Камчатки, Фонд охраны морских млекопитающих и ряд других. Эти структуры кооперируют и координируют свою деятельность с государственными ведомствами, в первую очередь, Росприроднадзором, природоохранной прокуратурой, Министерством природных ресурсов и экологии Камчатского края. При их участии на территории края осуществлен ряд крупных экологических проектов. Так, в 2010 г. при поддержке WWF была восстановлена местная популяция алеутской канадской казарки. В Усть-Большерецком МО при поддержке того же WWF был создан Общественный лососевый совет в качестве консультативного органа при решении вопросов управления промыслов лососевых. Однако следует отметить, что социальное партнерство в системе «власть-бизнес-население» по вопросам сбалансированного развития ПХК развито очень слабо.

Таким образом, несмотря на, в целом, низкий уровень экологического сознания и экологической компетентности среди населения, в регионе ведется достаточно активная работа в этом направлении, что способствует



усилению роли социально-культурных факторов в переходе к эколого-экономически сбалансированному развитию ПХК, устойчивому развитию края и его муниципальных образований.

Институциональные условия для эколого-экономически сбалансированного развития ПХК региона включают, прежде всего, действующие законодательные акты. Эти вопросы в регионе регулируются, в первую очередь, федеральным законодательством. Решающее значение здесь имеют законы «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации», «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации», «О континентальном шельфе Российской Федерации», «О недрах». Помимо общефедеральной законодательной базы, в крае приняты законы «Об охране окружающей среды в Камчатском крае», «Об экологическом образовании и просвещении в Камчатском крае», «Об отдельных вопросах в области обращения с отходами производства и потребления на территории Камчатского края», «О государственной поддержке развития туристической деятельности в Камчатском крае», а также законы, принятые до образования Камчатского края: закон Камчатской области «Об особо охраняемых природных территориях Камчатской области» и закон Корякского автономного округа «Об особо охраняемых природных территориях регионального (окружного) и местного значения в Корякском автономном округе». Кроме того, действует Стратегия развития инновационной деятельности в Камчатском крае до 2025 года [114] и долгосрочная краевая целевая программа «Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности в Камчатском крае на 2013-2017 годы» [78].

Таким образом, имеющаяся правовая база достаточно обширна, хотя по оценкам специалистов Управления Росприроднадзора по Камчатскому краю, в ней есть изъяны, прежде всего, в области регулирования особо охраняемых природных территорий: не утверждена Схема размещения ООПТ на

территории Камчатского края, отсутствуют подзаконные правовые акты в области ООПТ, остаются не вполне регламентированными отношения между краевыми ООПТ и хозяйствующими субъектами, работающими на их территории [85]. По оценке авторов [113], в сфере инноваций также необходима дальнейшая работа над законодательной базой. В частности, они считают необходимым принятие законодательных актов, предусматривающих льготное налогообложение производителей инновационной продукции в части краевых налогов, а также разработку методами оценки эффективности инноваций и разработку механизмов государственного софинансирования инновационных разработок. Авторы [102] считают, что региональная правовая база в сфере природопользования и охраны окружающей среды неадекватна специфике природной среды региона, складывающемуся антропогенному и техногенному воздействию и его тенденциям. На необходимости изменения законодательной системы, а также на использовании «экосистемного подхода в управлении хозяйственной и природоохранной деятельностью...как господствующего» акцентирует внимание Р.С. Моисеев в [68, с. 222].

Необходимость совершенствования правовой базы, не только регионального законодательства, но и федерального, всегда будет актуальной. Тем не менее, уже само наличие обширного законодательства свидетельствует об определенных условиях и предпосылках для перехода региона к эколого-экономически сбалансированному развитию ПХК.

Что касается структуры природоохранных ведомств и ведомств, определяющих экологическую политику, то в регионе функционируют как федеральные, так и региональные органы: Управление Росприроднадзора по Камчатскому краю, природоохранная прокуратура Камчатского края, Министерство природных ресурсов и экологии Камчатского края, Министерство рыбного хозяйства Камчатского края, Агентство по туризму и внешним связям Камчатского края. Кроме того, в регионе функционирует

ряд координационных структур: Координационный совет по охране окружающей среды в Камчатском крае, Горнопромышленный совет при губернаторе Камчатского края, Рыбохозяйственный совет Камчатского края, Инвестиционный совет в Камчатском крае и др. [85].

Таким образом, имеется достаточно разветвленная и развитая структура как управляющих, так и координирующих органов, в тех или иных аспектах ответственных за состояние региональной экосистемы и использование природно-ресурсного потенциала.

В целом можно отметить безусловно активную роль сформированных на сегодняшний день правовых условий и управляющих институтов в вопросах развития ПХК Камчатского региона для перехода на принципы сбалансированности. Само наличие развитой законодательной базы, управляющих и координирующих структур, становится правовым и институциональным фундаментом для такого перехода, который, в то же время потребует определенных изменений в институциональной сфере.

Немаловажную роль при переходе к сбалансированному развитию играют научные и информационные факторы. Научным обеспечением развития региона в тех или иных его аспектах занимается целый ряд научно-исследовательских организаций края: Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН (КФ ТИГ ДВО РАН), Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ), Камчатский государственный университет им. В. Беринга (КамГУ), и др. В этих организациях ведутся работы по целому ряду направлений, связанных с экономической оценкой природных ресурсов, экосистемных услуг и услуг биоразнообразия, изучением региональной флоры и фауны (КФ ТИГ). Под руководством директора КФ ТИГ Р.С. Моисеева были разработаны такие документы, как «Концепция рационального природопользования в Камчатской области до 2020 года», «Концепция развития рыбного хозяйства до 2015 года», «Концепция развития промышленности и инвестиционной

деятельности в Камчатской области на 2004-2010 годы». Систематическими прикладными исследованиями и оценкой состояния водных биоресурсов региона занимается Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), а минеральных ресурсов – Научно-исследовательский геотехнологический центр (НИГТЦ ДВО РАН). Два ведущих вуза края – КамчатГТУ и КамГУ им. В. Беринга также, наряду с подготовкой профессиональных кадров, ведут исследования в области водных биоресурсов и ихтиологии, промышленного рыболовства, технологий пищевой промышленности, технологий органических веществ, минералогии, проблем в сфере инноваций.

Информационная политика отражена в долгосрочной целевой программе «Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности на 2013-2017 годы» [78], и включает введение электронной информационной системы ООПТ и кадастра ООПТ, расположенных в регионе, проведение «Дней защиты от экологической опасности в Камчатском крае», а также изготовление и распространение информационной продукции по экологической тематике. Авторы [102, с. 236], отмечая «недостаточность использования в сложившейся практике управления региональным природопользованием и экологической безопасностью информационных ресурсов», внесли предложение о создании специального центра информации для профессиональной подготовки кадров в области природопользования, с приданием ему некоторых функций по сбору и переработке экологической информации. В настоящее время функционирует Камчатский центр связи и мониторинга, выполняющий аналогичные функции сбора и переработки информации, но только для использования водных биоресурсов.

В целом можно отметить высокую значимость научных и информационных факторов, как в текущем развитии региона, так и их ключевую роль при переходе к устойчивому эколого-экономически

сбалансированному развитию ПХК. Обобщая факторы и условия региональной эколого-экономической сбалансированности ПХК, можно представить их следующим образом (рис.2.):



Рис 2. Факторы и условия эколого-экономической сбалансированности развития ПХК.

Все эти факторы и условия в той или иной степени действующие на текущий момент, и призваны сыграть существенную роль при переходе к

принципам эколого-экономической сбалансированности в развитии ПХК Камчатского края и его муниципальных образований.

### **ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ПРИНЦИПАХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ**

#### **3.1. Организационно-экономический механизм развития природно-хозяйственного комплекса муниципальных образований Камчатского края.**

При всей значимости факторов и условий эколого-экономической сбалансированности развития ПХК, необходимо помнить, что они являются только предпосылками, фундаментом, на основе которого сбалансированный тип развития становится возможен. Для реализации этих предпосылок необходима системная и целенаправленная работа различных сфер жизни региона и муниципальных образований, интегрированная и скоординированная в единый организационно-экономический механизм. Возможной основой для формирования его структуры могут быть именно рассмотренные выше факторы и условия эколого-экономической сбалансированности, практическим продолжением и реализацией которых он призван стать. Взяв их за основу и рассмотрев на уровне муниципальных образований, можно представить организационно-экономический механизм развития в виде системы основных компонентов и связей между ними.

Основными компонентами в данном случае станут:

- Окружающая природная среда и местные экосистемы;
- Экономика (муниципальное хозяйство);
- Местный природно-ресурсный потенциал;
- Наука и образование;
- Социально-культурная среда;
- Управленческая и правовая сфера (законодательство, органы местного самоуправления).

Основные типы связей между компонентами следующее:

- Управляющее воздействие;
- Культурное или инновационное воздействие;
- Информационный поток;
- Материальный поток (ресурсы или отходы).

Схема организационно-экономического механизма развития природно-хозяйственного комплекса представлена на рис. 3.

Управленческая и правовая сфера оказывает управляющее воздействие на все остальные компоненты, за исключением окружающей среды, на которую она может воздействовать только косвенно. В качестве ответной реакции она получает информацию о текущем состоянии каждого из компонентов, достигнутом в ходе управляющих воздействий, и может соответствующим образом их корректировать.

Сфера науки и образования оказывает инновационное воздействие на экономику, предлагая как технологические инновации, так и инновации в области управления. Такое же воздействие через управленческие инновации она оказывает на органы местного самоуправления и социально-культурную среду. Кроме того, с каждым из этих компонентов происходит взаимный обмен информацией.

Социально-культурная среда также оказывает воздействие на экономику и сферу управления, но в данном случае это воздействие, во-первых, через общественное мнение и социальное партнерство, и, во-вторых, через формирование культурных и моральных ценностей и стереотипов. Такое же воздействие эта сфера оказывает и на науку и образование. Со всеми этими компонентами она также обменивается информацией.

Муниципальная экономика, получая управленческие, инновационные и культурные воздействия, в свою очередь, может оказывать инновационное воздействие на природно-ресурсный потенциал, изменяя его состояние в



зависимости от используемых технологий изъятия и переработки природных ресурсов. Само изъятие выражается материальным потоком ресурсов, вовлеченных в хозяйственный оборот. Другой материальный поток, уже в виде отходов, возвращается в биосферу.

Природно-ресурсный потенциал получает управляющие воздействия со стороны органов власти и местного самоуправления, инновационные воздействия со стороны муниципальной экономики и материальный поток в виде тех составляющих окружающей среды, которые рассматриваются в качестве ресурсов. Информация о его состоянии поступает в органы управления, к субъектам экономики, а также в научные и общественные структуры.



Рис 3. Организационно-экономический механизм развития природно-хозяйственного комплекса муниципального образования.

Типы связей:

- управляющее воздействие:  $\longrightarrow$
- культурное или инновационное воздействие:  $-\longrightarrow$
- информационный поток:  $-\cdots\longrightarrow$
- материальный поток:  $-\cdots\longrightarrow$

Из окружающей среды изымаются компоненты, являющиеся частью природно-ресурсного потенциала и поступают отходы из муниципальной экономики. Информация о состоянии окружающей среды, так же, как и информация о состоянии природно-ресурсного потенциала, поступает в органы управления, к субъектам экономики, в научные и общественные институты.

Представляется, что такой механизм, работая системно и целенаправленно, способен обеспечить реализацию предпосылок эколого-экономической сбалансированности и переход природно-хозяйственного комплекса муниципального образования к устойчивому биосферосовместимому типу развития, в ходе которого, благодаря социокультурным сдвигам, технологическим и управленческим инновациям и последовательным управленческим воздействиям, можно максимально снизить потребление ресурсов из окружающей среды и сброс отходов в нее, а затем и перейти к новому типу экономики, встроенному в природные процессы.

Этому переходу должен способствовать и предлагаемый в настоящей работе методический подход к управлению развитием природно-хозяйственного комплекса муниципального образования. Его роль в составе рассматриваемого организационно-экономического механизма заключается именно в реализации инновационно-управленческого воздействия на муниципальное хозяйство и органы местного самоуправления и внедрения

новых принципов эколого-экономической сбалансированности в практику хозяйственной и управленческой деятельности.

Формирование и применение этого организационно-экономического механизма в итоге может привести к созданию кластера местных производств нового поколения, ориентированных на использование биосферосовместимых технологий, а также формированию устойчивого местного гражданского сообщества, заинтересованного в дальнейшем развитии муниципального образования на основе принципов сбалансированности, и использующего для этого механизмы социального партнерства, и в целом к формированию новой культуры хозяйствования, управления и развития, основанной на ценностях экологического подхода

### **3.2. Методический инструментарий принятия управленческих решений по развитию природно-хозяйственного комплекса муниципальных образований.**

Методическую основу исследования вопроса об управлении развитием муниципальных ПХК составили два компонента.

Во-первых – это методический инструментарий финансового менеджмента, а точнее – методика оценки инвестиционных проектов, существующая и применяемая в его рамках. Основной идеей при использовании этой методики является идея повышения капитализации управляемого объекта. Обычно она применяется коммерческими компаниями для оценки экономической эффективности будущих инвестиций [49], но она имеет и ряд преимуществ, которые позволяют применить ее и к управлению отраслевой структурой ПХК<sup>8</sup>.

Рассматриваемый подход применяется в финансовом менеджменте при управлении финансовыми ресурсами предприятия. В рамках этого подхода

---

<sup>8</sup> Подробнее см. [48, 56, 59, 90, 116, 127].

существуют различные методики – финансовой диагностики, финансового прогнозирования, привлечения финансовых ресурсов и т.д. При рассмотрении вопроса управления развитием ПХК, нас будет интересовать методика реализации инвестиционных проектов.

Суть данной методики заключается в том, что инвестиционный проект рассматривается как ряд денежных потоков. При этом под денежным потоком понимается перемещение финансовых ресурсов относительно уже существующего капитала предприятия. Денежные потоки принято делить на положительные (поступления) и отрицательные (вложения, выплаты). Весь инвестиционный проект рассматривается как совокупность отрицательных и положительных денежных потоков. Первый инвестиционный поток проекта обычно является отрицательным и представляет собой первоначальные инвестиционные расходы (обычно обозначается как  $I$ ). Если инвестиционный проект включает ряд последовательных инвестиционных вложений, то  $I$  не будет единственным отрицательным потоком. В зависимости от времени вложения, отрицательные потоки могут быть распределены по всему периоду реализации проекта. Положительные потоки могут быть также распределены по всему периоду реализации проекта после первоначальных вложений. Зачастую положительные потоки возникают еще до того, как завершены все вложения. Кроме того, проект может иметь остаточную или ликвидационную стоимость, которая является его последним положительным потоком. Общий срок инвестиционного проекта принято делить на периоды продолжительностью в один год. Для удобства расчетов обычно принимается, что все денежные потоки, возникающие в течение года, появляются в конце года однократно.

При анализе инвестиционных проектов необходимо также учитывать временной аспект. Суть проблемы состоит в том, что финансовые ресурсы, которые имеются в распоряжении предприятия в данный момент времени, неравнозначны такой же номинальной величине ресурсов, которую

предприятие получит, например, через год. Реальная стоимость «ресурсов сейчас» и «ресурсов через год» различна. Для того, чтобы количественно оценить это различие, применяется ряд специальных процедур, позволяющих или привести стоимость настоящих ресурсов к определенному моменту в будущем, или стоимость будущих ресурсов к настоящему времени. При анализе инвестиционных проектов чаще всего используется именно эта вторая процедура - приведение величины финансовых ресурсов, которые будут получены в будущем, к настоящему моменту, или дисконтирование. Дисконтирование является одним из основных элементов инвестиционного анализа, и ему подвергаются все денежные потоки, возникающие во время реализации инвестиционного проекта.

Математически дисконтирование осуществляется через определенную ставку дисконтирования ( $a$ ), при которой верно тождество:

$$\text{величина ресурса в настоящем} = \frac{\text{величина ресурса в будущем}}{(1+a)^n} \quad (2)$$

или

$$\text{величина ресурсов в настоящем} = \text{величина ресурсов в будущем} \cdot (1+a)^{-n} \quad (3)$$

где  $n$  – количество лет реализации инвестиционного проекта.

Выражение  $(1+a)^{-n}$  получило название «коэффициент дисконтирования». Именно этот коэффициент применяется для дисконтирования денежных потоков.

Что касается расчета самого финансового потока, то здесь существует несколько способов. Первый заключается в том, что сначала получается чистый денежный поток ( $Cp$ ) путем вычитания из валового дохода от проекта текущих инвестиционных расходов и соответствующих налогов, а затем дисконтируются и суммируются по всем годам реализации инвестиционного

проекта. При втором способе все операции с положительными ( $R_p$ ) и отрицательными ( $D_p$ ) потоками ведутся отдельно.

Наиболее популярным итоговым критерием оценки проекта является чистый дисконтированный доход (он же чистая текущая стоимость, чистый приведенный эффект) ( $NPV$ ). Кроме этого основного показателя, в качестве более наглядной иллюстрации оценки и альтернатив развития, мы используем показатель накопленного валового дохода.

Это разность между стоимостью инвестиционного проекта (затратами на него) и величиной всех доходов от него, дисконтированный на определенный период времени.

$$NPV = \sum_{p=1}^n Cp(1+a)^{-p} - I \quad (4)$$

где  $NPV$  – чистая остаточная стоимость;

$Cp$  – чистый денежный поток в году  $p$ ;

$I$  – первоначальные инвестиционные расходы;

$p$  – текущий год ( $p = 1, 2 \dots n$ ).

В стандартную методику инвестиционного анализа нами был внесен ряд модификаций, соответствующих задачам рассмотрения такого объекта, как муниципальный ПХК. Так, если при расчете коммерческих проектов оперируют с так называемым «чистым денежным потоком», т.е. чистой прибылью, получаемой от реализации проекта, то в нашем случае, при расчете эффективности деятельности всего комплекса, нет необходимости «очищать» положительные потоки от налогообложения, поскольку налоговые поступления, с точки зрения органов управления, также являются положительным потоком.

Еще одна модификация касается применяемых при расчетах ставок дисконтирования. Зачастую использование достаточно высоких ставок ведет

к тому, что принимаются инвестиционные проекты, имеющие наиболее короткие сроки реализации, и предполагающие максимальную интенсивность эксплуатации ресурсов. Эта ситуация, в свою очередь, может привести к повышенной антропогенной нагрузке на территориальные экосистемы. Таким образом, экономическое развитие территории может вступить в противоречие с эколого-экономической сбалансированности и нанести ущерб интересам будущих поколений. Предотвратить возможные негативные последствия можно, во-первых, комплексно учитывая влияние разработки данного вида ресурсов на другие виды, о чем говорилось выше. Во-вторых, задавая в данном случае более низкие, чем это принято для коммерческих проектов, ставки дисконтирования. Несмотря на указанные методические трудности и модификации, мы считаем предложенный подход вполне жизнеспособным, поскольку они носят в значительной мере «технический» характер, и вполне преодолимы.

По нашему мнению, этот подход может быть эффективно применен в управлении развитием ПХК территории, и позволяет оценивать интенсивность и направление инвестиционных вложений со степенью детализации, необходимой для принятия стратегических решений.

При этом такое управление рассматривается как реализация масштабного инвестиционного проекта, имеющего ряд альтернативных направлений. В качестве альтернатив рассматриваются инвестиционные вложения бюджетных или внебюджетных финансовых ресурсов в различные отрасли территориального хозяйственного комплекса. Отрицательными и положительными финансовыми потоками в данном случае будут выступать муниципальные вложения и полученная от них валовая прибыль. Оценка альтернатив может быть сделана при помощи упомянутых выше критериев оценки инвестиционных проектов. Таким образом, производится выбор приоритетных в инвестиционном плане направлений развития, основой для

которого является экономическая оценка природно-ресурсного потенциала и перспектив развития различных отраслей регионального хозяйства.

При этом инвестиционное вложение как бюджетных, так и внебюджетных средств предполагает наличие (создание) на рассматриваемой территории территориального бюджета развития, или аналогичных ему по назначению бюджетных (внебюджетных) фондов.

Следует отдельно подчеркнуть, что задача заключается именно в развитии ПХК территории, а не в зарабатывании бюджетом прибыли самой по себе. Это означает, что в рассматриваемые альтернативы инвестиционных вложений не должны включаться те из них, которые способны приносить прибыль, но не способствуют развитию муниципального ПХК в целом (такие, как спекулятивные вложения в финансовые активы и т.д.).

Кроме того, оценка различных альтернатив развития муниципального ПХК производится не с точки зрения только экономической эффективности, а с точки зрения эффективности эколого-экономической, ориентированной на сбалансированное развитие территории, и учитывающей не только непосредственную экономическую отдачу от разработки того или иного вида ресурсов, но и более отдаленные экологические последствия в виде ущерба другим ресурсам.

Оба используемых критерия эффективности развития – *NPV* и валовый накопленный доход, также можно считать в определенном смысле экологически скорректированными, поскольку в них учтен ущерб запасам ресурсов, наносимый разработкой других ресурсов, и, таким образом, приняты во внимание существенные экологические экстерналии, остающиеся без внимания при разработке стандартных инвестиционных проектов.

Вторым методическим компонентом, лежащим в основе разрабатываемого исследовательского инструментария, является модельный язык алгоритмических сетей (ЯАС), разработанный специально для решения задач эколого-экономического моделирования Ленинградского института



информатики и автоматизации (ЛИИАН АН СССР, в настоящее время – СПИИАН РАН). Этот язык основан на определенном наборе идеограмм, взаимодействующих друг с другом по определенным правилам. В [42] дается подробное описание языка, его синтаксиса и структуры, здесь же мы дадим лишь краткое описание необходимых для чтения модели моментов.

Любая алгоритмическая сеть, написанная на языке ЯАС, представляет из себя ориентированный граф, состоящий из вершин, в которых находятся операторы, обозначенные соответствующими идеограммами, а также входные и выходные относительно этих вершин дуги. Дуги соответствуют переменным и коэффициентам, и обозначаются их именами. Операторы соответствуют тем или иным действиям над ними. При помощи дуг отражаются потоки той или иной субстанции (в нашем случае – финансовые, материальные и информационные). В вершинах графа при помощи соответствующих операторов производятся те или иные действия над потоками: их разливание, слияние, увеличение или снижение интенсивности, накопление и т.д. Каждый оператор обозначается соответствующей идеограммой в форме геометрической фигуры и условного обозначения внутри нее (см. табл. 4). Совокупность идеограмм носит название алгоритмического потокового базиса. Последовательность обработки потоков операторами соответствует направлениям дуг.

## Алгоритмический потоковый базис ЯАС [42]

Название оператора или переменной	Графическое представление	Реализуемая функция или примечание
Идеограммы операторов		
1. Сложение		$X_3 = X_1 + X_2$
2. Вычитание		$X_3 = X_1 - X_2$
3. Умножение		$X_3 = X_1 \times X_2$
4. Деление		$X_3 = X_1 / X_2$
5. Разливание потока в заданной пропорции		$X_3 = X_1 \times (1 - X_4)$
6. Слияние потоков с вычислением их относительных весов		$X_1 = X_4 + X_3$ $X_2 = X_1 / X_3$
7. Выбор минимального потока		$X_3 = \min(X_1, X_2)$
8. Выбор максимального потока		$X_3 = \max(X_1, X_2)$
9. Логический ключ (выбор по условию)		$X_3 = X_1 \text{ if } p \text{ else } X_2$ $X_3 = X_1 \text{ if } p \text{ else } X_4$
10. Задержка потока во времени		$X_2(t) = X_1(t-1)$
11. Табличная и др. функции		$X_2 = T(X_1)$
Идеограммы переменных		
1. Переменные состояния		Значения задаются на начало первого периода
2. Входные коэффициенты или временные ряды		Значения задаются постоянными на все периоды или на каждый период.
3. Междисциплинарные переменные (межблоковые)		Рассчитываются в моделях других предметных областей (блоков)
4. Прочие входные, выходные и промежуточные переменные		Задаются или рассчитываются в моделях, принадлежащих к одной предметной области

На основе этих двух компонентов был построен имитационный модельный комплекс, отражающий функционирование ПХК в рамках Усть-Большерецкого муниципального образования, а затем на нем была проведена серия имитационных экспериментов.

В целом пошаговый алгоритм построения и применения имитационной модели включает ряд этапов, основные из которых были описаны, в частности, авторами [42]. Основываясь на их опыте, и несколько дополнив его, мы считаем обоснованным следующее поэтапное представление алгоритма создания и применения имитационной модели:

- Предварительный анализ объекта моделирования. Включает в себя выделение объекта моделирования, анализ его типичности, оценку текущего состояния в интересующих нас аспектах, определение цели и задач, решаемых на данном модельном комплексе;
- Выработка концептуального алгоритма модели. Включает формирование представления об основных модельных блоках и связях между ними. Здесь же выделяются главные моменты, определяющие состояние системы и соответствующие им модельные переменные;
- Формирование и ввод алгоритма сети. Включает разработку непосредственно сетевых алгоритмов каждого блока и их машинный ввод;
- Отладка сетевого алгоритма. Включает проверку правильности введенных алгоритмов, их работоспособности, и, при необходимости, корректировку;
- Настройка режимов работы. Включает пробный запуск модельного комплекса и оптимизацию значений различных параметров и коэффициентов;
- Формирование базы данных. Включает сбор количественных значений для входящих переменных и переменных состояния модели, а также их машинный ввод;

- Проведение модельных экспериментов. Включает численные модельные эксперименты с моделью.
- Формирование выводов и рекомендаций по результатам проведенных экспериментов.
- При необходимости – постановка новых экспериментальных задач и дальнейшая модернизация модели.

Описанный алгоритм создания и применения имитационной модели представлен ниже в графическом виде на рис.4.:

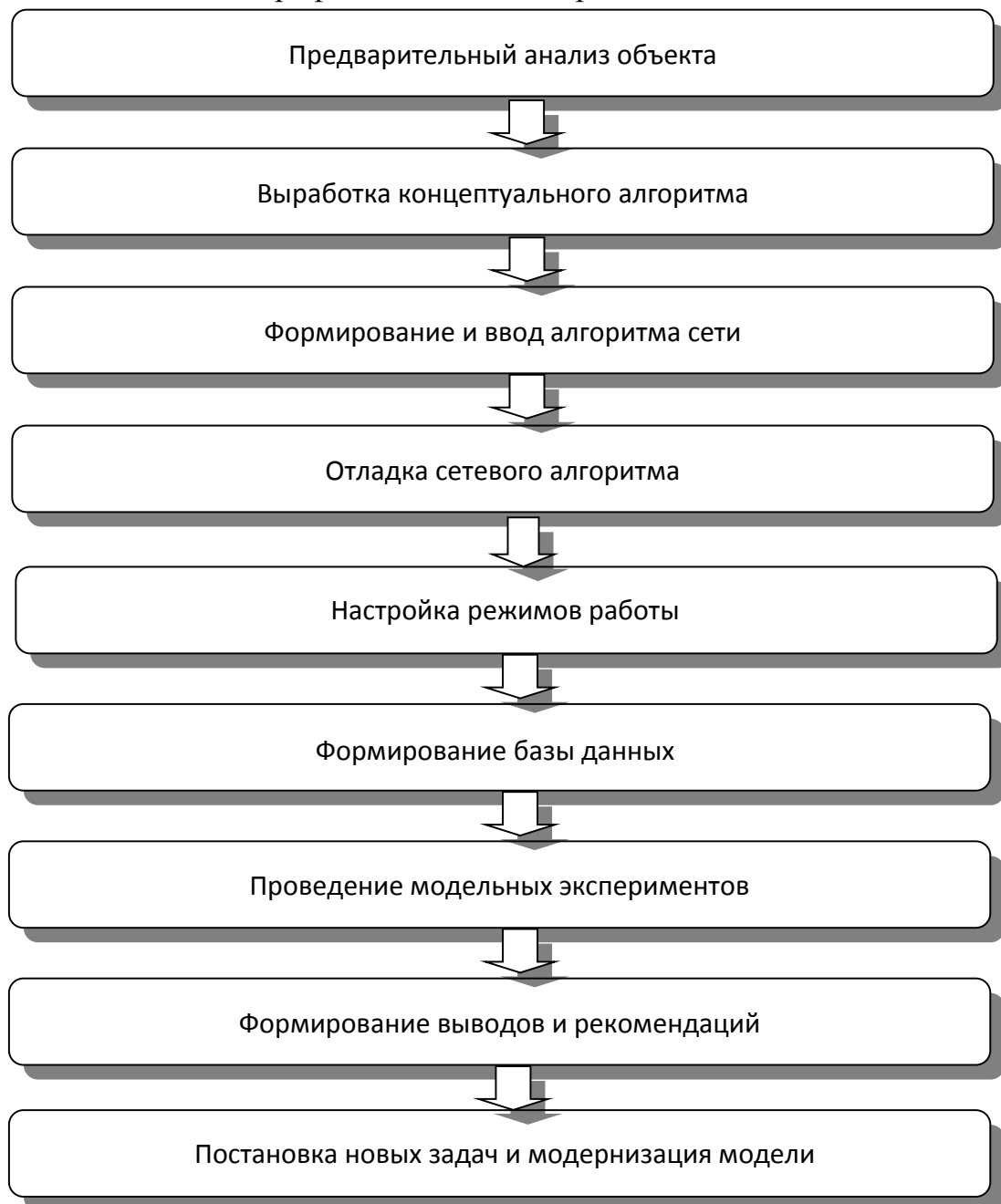


Рис. 4. Алгоритм создания и применения имитационной модели.

Представленный в настоящем исследовании модельный комплекс предназначен для количественного анализа возможных альтернатив развития природно-хозяйственного комплекса, расположенного в границах Усть-Большерецкого муниципального образования. При создании этого комплекса была сделана попытка осуществить синтез «ресурсного» и «экологического» подходов к управлению территорией, о которых шла речь выше. «Синтетический» характер предложенного инструмента заключается в том, что основой модельного комплекса является ресурсный компонент, а модельные блоки этого компонента выделены по принципу того или иного природного ресурса, вовлеченного в хозяйственное освоение. Эти ресурсы являются сырьевой базой для хозяйственной деятельности соответствующих отраслей. С другой стороны, ресурсные блоки связаны не только с хозяйственными, но и между собой. Модельный комплекс предусматривает возможность количественной оценки ущерба, наносимого каждому из ресурсов разработкой других ресурсов. Кроме того, для возобновимых ресурсов реализована функция восстановления запаса.

Структурно модель состоит из следующих компонентов (рис. 5.): ресурсного, производственно-финансового и аналитического.

Блоки, составляющие ресурсный компонент:

- минерально-сырьевые ресурсы;
- земельные ресурсы;
- водные ресурсы;
- водные биологические ресурсы.

Блоки, составляющие производственно-финансовый компонент:

- промышленность строительных материалов;
- животноводство;

- растениеводство;
- энергетика;
- рыбная промышленность;
- финансовые ресурсы.

Модель построена таким образом, чтобы каждой производственной отрасли соответствовал определенный вид природных ресурсов, являющихся сырьевой базой этой отрасли.

Так, для промышленности стройматериалов базовыми ресурсами являются минерально-сырьевые.

Сельское хозяйство развернуто в два блока – «животноводство» и «растениеводство» исключительно для удобства представления и расчетов.

Блок «энергетика» отражает не весь возможный набор ресурсных альтернатив развития отрасли, а конкретно гидроэнергетику, базирующуюся на эксплуатации водных ресурсов.

Отдельным блоком представлен аналитический компонент модели, где происходят итоговые оценочные расчеты экономической эффективности функционирования комплекса.

В *ресурсном компоненте* описывается несколько основных характеристик природных ресурсов: запас (или потенциал) каждого из них, а также изменение этого запаса (потенциала) под воздействием таких факторов, как добыча ресурса, косвенный ущерб, наносимый его запасу (потенциалу) использованием других ресурсов, и восстановление возобновляемых видов ресурсов. Компонент разделен на ряд модельных блоков, в соответствии со спецификой видов ресурсов. В модели учтены следующие виды ресурсов: минерально-сырьевые, земельные, водные, водные биологические. Это, конечно же, не все ресурсы, имеющиеся в изучаемом природно-хозяйственном комплексе. Но именно эти ресурсы

наиболее значимы с экономической точки зрения, они являются основой, на которой функционирует экономика комплекса. Структурная схема комплекса представлена на рис. 5.

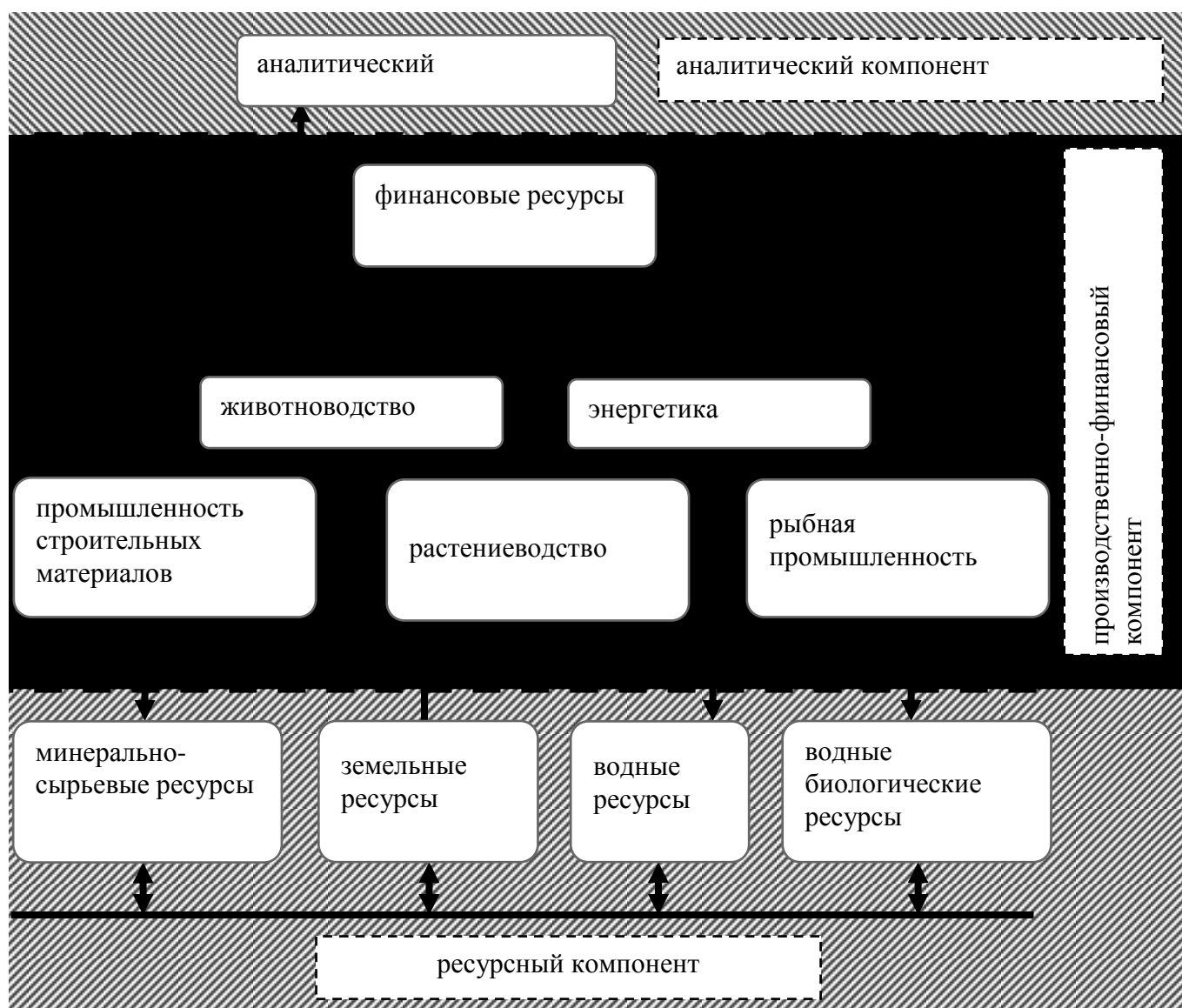


Рис. 5. Структурная схема компонентов природно-хозяйственного комплекса муниципального образования.

В модельном комплексе отражены основные взаимосвязи между результатами эксплуатации различных видов ресурсов. Таким образом, появляется возможность учитывать ущерб, наносимый тому или иному виду ресурсов добычей других видов. Используемые нами количественные оценки ущерба можно считать относительно достоверными только для

водных биоресурсов. По прочим видам исследований в этом направлении не проводилось, поэтому сама возможность учета такого ущерба представляет к настоящему моменту более методический, чем практический интерес.

Кроме учета ущерба, для большинства возобновляемых ресурсов предусмотрена и возможность восстановления запаса.

Промышленное изъятие каждого вида ресурсов задано линейной функцией от имеющегося основного капитала в отрасли, для которой данный вид ресурса является сырьевой базой.

Сеть блока минерально-сырьевых ресурсов в языке ЯАС представлена на рис.6. Другие блоки ресурсного компонента выглядят аналогичным образом. Алгоритмические сети других блоков ресурсного компонента представлены на рис. 1-4 Приложения.

*Блок минерально-сырьевых ресурсов* построен по следующему алгоритму. Разрабатываемым строительным материалом принят песок, который является одной из важнейших составляющих сырьевой базы для промышленности строительных материалов. Его запас на начало периода (переменная  $b1$ )<sup>9</sup> уменьшается на величину объема добычи ( $b4$ ). Действительный объем добычи определяется при помощи сравнения необходимого текущего объема добычи для отрасли ( $j58$ ) с имеющимся в наличии запасом ресурса ( $b1$ ). В конце периода происходит естественное восстановление запаса ( $b13$ ). Несмотря на то, что минерально-сырьевые ресурсы обычно считаются невозобновимыми, в блоке предусмотрено их восстановление именно потому, что в качестве ресурса принят пляжный песок, запасы которого пополняются за счет деятельности океана. Для справочно-информационных целей вычисляется также возможный доход от добычи ресурса ( $b17$ ). Ущерб от добычи других природных ресурсов в этом блоке не предусмотрено.

---

<sup>9</sup> В дальнейшем при описании алгоритмических сетей слово «переменная» может опускаться, а сама переменная обозначаться только ее номеров в круглых скобках.



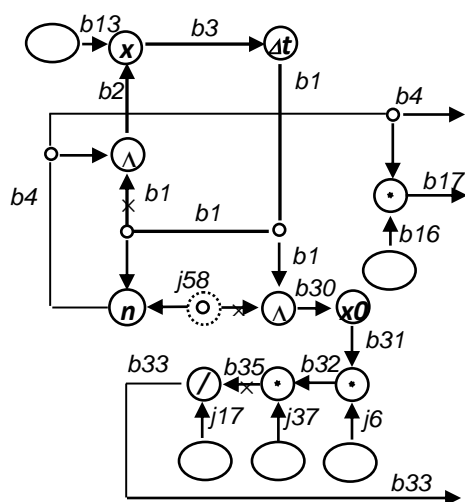


Рис.6. Алгоритмическая сеть модельного блока минерально-сырьевых ресурсов.

Блок земельных ресурсов (Рис. 2 Приложения). Общая площадь посевных площадей ( $c1$ ) распределяется на площади под нужды растениеводства ( $c20$ ) и животноводства ( $c21$ ). Затем, на основе необходимого текущего объема использования сельскохозяйственных угодий ( $g58$  – для растениеводства и  $f58$  для животноводства), определяется объем инвестиций, необходимый для полного использования имеющихся угодий ( $c33$  и  $c43$  соответственно). Затем вычисляется потенциальный ( $c9$ ) и действительный ( $c5$ ) размер ущерба от добычи других ресурсов (а также строительством дорог и других коммуникаций). В данном случае ущерб земельным ресурсам может быть нанесен разработкой минерально-сырьевых ресурсов. После этого производится вычисление объема восстановленных (рекультивированных) сельхозугодий ( $c18$ ).

Блок водных ресурсов (рис. 3 Приложения) построен по той же принципиальной схеме. Из запаса ресурса на начало периода ( $d1$ ) вычитается размер действительного ущерба от добычи других видов ресурсов ( $d5$ ). Действительный ущерб получается путем сравнения суммарного потенциального ущерба от добычи других ресурсов ( $d14$ ) и запаса на начало периода. Ресурсами, разработка которых может наносить ущерб, для этого блока являются минерально-сырьевые и земельные ресурсы. Действительный

объем использования ( $d4$ ) определяется через сравнение запаса с учетом нанесенного ущерба ( $d3$ ) с необходимым текущим объемом добычи ( $h58$ ). В блоке предусмотрено возможное восстановление водных ресурсов. Их объем ( $d18$ ) добавляется к запасу в конце периода.

*Блок водных биоресурсов* (рис. 4 Приложения) выглядит аналогично предыдущим. В качестве запаса ресурса ( $e1$ ) принят среднесноголетний промысловый потенциал горбуши – самого массового объекта прибрежного рыболовства. Ущерб данному виду ресурсов может быть нанесен разработкой минерально-сырьевых, а также использованием земельных и водных ресурсов. Объем добычи ( $e4$ ) определяется сравнением запаса ( $e21$ ) с учетом действительного объема ущерба ( $e5$ ). Восстановление запаса предусмотрено через специальный коэффициент ( $e13$ ) и производится на начало следующего периода.

*Производственно-финансовый компонент* состоит из следующих блоков: «Промышленность строительных материалов», «Энергетика», «Животноводство», «Растениеводство», «Рыбная промышленность», «Финансовые ресурсы».

Производственные блоки, также как и ресурсные, построены по единому принципу. В каждом из них предусмотрен ряд схем, описывающих движение капитала, производство, а в отраслях, обслуживающих своей продукцией другие отрасли модели – и распределение произведенной продукции. Кроме того, в каждом блоке присутствует техническая схема, участвующая в процессе фиксации результатов расчета и остановки работы модели.

Движение капитала в каждом цикле определяется объемом основного капитала на начало периода. Для промышленности стройматериалов – это переменная  $j1$ . для животноводства, растениеводства, энергетики и рыболовства –  $f1$ ,  $g1$ ,  $h1$  и  $i1$  соответственно.

Затем, при помощи специального коэффициента (во всех производственных блоках переменная с № 17) объем капитала пересчитывается в возможную производственную мощность выпуска продукции (переменные  $j9-i9$  соответственно). Объем добытого или использованного сырья поступает из ресурсных блоков как переменная объема добычи или использования того или иного ресурса.

Затем, через один или несколько вспомогательных коэффициентов эти показатели переводятся в максимально возможный объем производства продукции из данного количества сырья (переменные  $j7-i7$  соответственно). Сюда же поступают переменные  $j19, f19, g19, i19$  – объемы производства, обеспеченного электроэнергией. После чего сравниваются значения этих переменных: имеющейся производственной мощности выпуска продукции, возможного объема производства из данного количества сырья и объема производства, обеспеченного электроэнергией. Последняя – кроме энергетики, для которой полное самообеспечение электроэнергией принимается в любом случае.

Из всех показателей выбирается минимальное значение, которое принимается как действительный объем производства в текущем периоде ( $j10-i10$  соответственно). В результате умножения этого объема на среднюю цену единицы продукции ( $j23-i23$ ) и среднюю себестоимость единицы продукции ( $j22-i22$ ) получается соответственно выручка (валовый доход) от реализации продукции ( $j11-i11$ ) и валовая себестоимость единицы продукции ( $j21-i21$ ).

Вычитанием из выручки валовой себестоимости получается валовая прибыль ( $j12-i12$ ), которая и является главным выходным показателем каждого производственного блока.

Кроме того, возможной производственной мощностью выпуска продукции ( $j9-i9$ ) задаются, через специальный коэффициент потребности в электроэнергии ( $j39, f39, g39, i39$ ), потребность каждой отрасли в

электроэнергии ( $j_{24}$ ,  $f_{24}$ ,  $g_{24}$ ,  $i_{24}$ ). Таков алгоритм работы производственных блоков модельного комплекса.

*Инвестиционно-финансовый механизм* также является неотъемлемой составляющей каждого из производственных блоков. В любом из расчетных периодов в каждый из этих блоков могут поступать инвестиционные вложения. Для промышленности стройматериалов это переменная  $m_{71}$ , для животноводства –  $m_{41}$ , для растениеводства –  $m_{61}$ , для энергетики –  $m_{51}$ , для рыболовства –  $m_{41}$ .

В модели принимается, что все инвестиции идут на пополнение основного капитала. При этом вычисляется степень их освоения. Через коэффициент видовой структуры основных фондов ( $f_{46}$ ,  $g_{46}$ ,  $h_{46}$ ,  $i_{46}$ ) из общего объема полученных инвестиций выделяется объем основных фондов, расходуемых на строительство зданий и сооружений ( $f_{44}$ - $i_{44}$ ), после чего через коэффициент потребности в строительстве ( $f_{47}$ - $i_{47}$ ) вычисляется потребность в строительстве зданий и сооружений ( $f_{45}$ - $i_{45}$ ) в абсолютном выражении для освоения полученных инвестиций. Рассчитанная потребность передается в блок промышленности строительных материалов, которая предназначена для обеспечения необходимым объемом строительства других отраслей.

Из блока промышленности стройматериалов в каждую отрасль в этом же периоде поступает величина площади зданий и сооружений, обеспеченная стройматериалами ( $j_{40}$ ,  $j_{41}$ ,  $j_{42}$ ,  $j_{43}$ ). Через те же коэффициенты ( $f_{47}$ - $i_{47}$  и  $f_{46}$ - $i_{46}$ ) она пересчитывается в объем освоенных отраслью инвестиций ( $f_{50}$ - $i_{50}$ ). При этом объем недоосвоенных инвестиций, если он есть ( $f_{49}$ - $i_{49}$ ) возвращается обратно в блок финансовых ресурсов. Для блока промышленности стройматериалов вышеописанная схема не применяется, все направленные в него инвестиции считаются освоенными.

Кроме схемы освоения инвестиций, инвестиционно-финансовый механизм каждого производственного блока включает также

амортизационную схему. На объем освоенных инвестиций через норму амортизации ( $j15-i15$ ) ежегодно линейным способом начисляется сумма амортизации. При поступлении новых инвестиционных вложений общая сумма увеличивается на соответствующую долю.

В блоки обслуживающих отраслей – промышленности стройматериалов и энергетики – встроены специальные схемы, предназначенные для распределения произведенной продукции между остальными отраслями. В промышленность стройматериалов и энергетику направляются сведения о потребностях других отраслей в строительстве ( $f45-i45$ ) и электроэнергии ( $j24, f24, g24, i24$ ), где суммируются ( $j27, h27$ ), а затем сравниваются с объемом произведенной строительной продукции и электроэнергии.

В случае недостаточности собственного производства предусмотрена возможность закупки стройматериалов и электроэнергии со стороны, т.е. из-за пределов комплекса. Для этого сначала определяется необходимый объем ( $j59, h59$ ) дополнительной продукции, а затем – стоимость ( $j61, h61$ ). Данные о стоимости передаются в блок финансовых ресурсов, где в первоочередном порядке выделяются средства на эти цели. Объемы собственной и закупленной продукции суммируются, и общее количество продукции ( $j53, h53$ ) распределяется по отраслям. Распределение происходит в соответствии с долей каждой отрасли в суммарной потребности всех отраслей. Доля каждой отрасли вычисляется при суммировании их потребностей.

В отраслевых блоках присутствует также схема формирования потребности в сырье. Производственная мощность выпуска продукции и объем производства, обеспеченный электроэнергией, пересчитываются на количество сырья, необходимое при текущей обеспеченности электроэнергией ( $j57-i57$ ). Затем оба показателя сравниваются, и наименьший из них становится необходимым текущим объемом сырья ( $j58-i58$ ). Для энергетики этот показатель вычисляется пересчетом только из производственной мощности, поскольку считается, что отрасль полностью

самообеспечивается электроэнергией. В качестве примера на рис. 7 приведена алгоритмическая сеть блока рыбной промышленности, типичная для блоков производственного компонента. Рисунки остальных блоков производственного компонента см. в Приложении (рис. 5., 6, 7, 8, 9 Приложения).

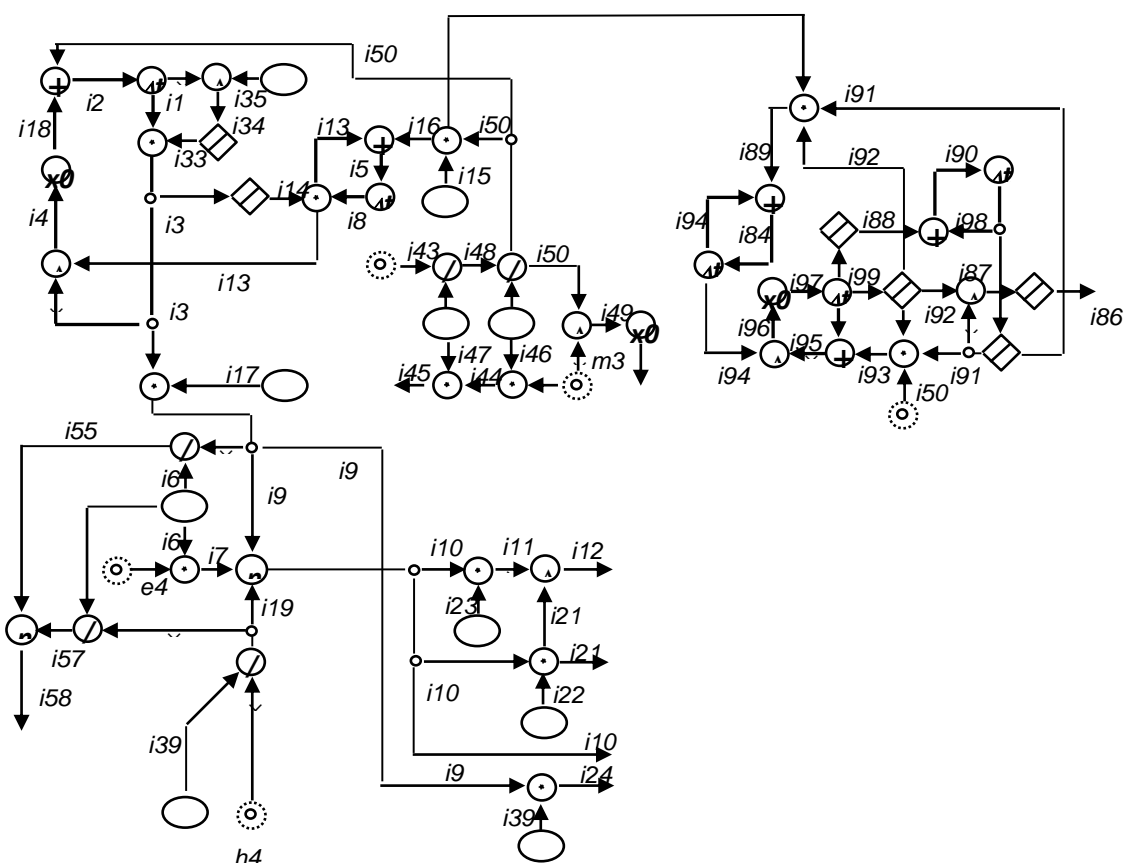


Рис. 7. Алгоритмическая сеть блока  
«Рыбная промышленность».

Блок финансовых ресурсов (рис. 8.) представляет собой «емкость» (выделена жирно) с фиксированным на начало периода денежным запасом ( $m1$ ), который распределяется по отраслям в виде инвестиций ( $m31$ ,  $m41$ ,  $m51$ ,  $m61$ ,  $m71$ ).



качестве действительных инвестиций. Эта схема позволяет не направлять инвестиций больше, чем каждая из отраслей в принципе может освоить. Предусмотрено также первоочередное финансирование обслуживающих отраслей – промышленности стройматериалов и энергетики. Из соответствующих блоков приходят данные о дополнительных потребностях в финансировании ( $j62$ ,  $h62$ ), которые сравниваются с имеющимися финансовыми ресурсами, а затем на дополнительные закупки выделяется требуемое (в рамках имеющегося в наличии) количество средств ( $m22$ ,  $m24$ ). Предусмотрена также возможность «ручного» управления вложениями в каждом периоде через временной ряд  $m4$ , позволяющий пропускать или обнулять инвестиционные потоки, направляемые в производство. В конце периода финансовые потоки от всех отраслей ( $a17$ ) в виде прибыли или убытков, а также недоосвоенных инвестиций ( $f52$ ,  $g52$ ,  $h52$ ,  $i52$ ), возвращаются и учитываются в исходной «емкости». При наступлении условий, соответствующих окончанию работы модели, расчет в блоке автоматически останавливается.

Аналитический компонент состоит из блока анализа и оценки, который в развернутом виде представлен на рис. 9. В этом блоке производится расчет оценки экономической эффективности деятельности комплекса в рамках принятой стратегии. Блок состоит из механизма дисконтирования, осуществляющего расчет коэффициента дисконтирования ( $a2$ ), общего денежного притока от всех отраслей ( $a17$ ), суммарного дисконтированного денежного потока ( $a3$ ), который затем накапливается в течение всех расчетных циклов модели ( $a11$ ), суммарного отрицательного денежного потока ( $a23$ ), который после накопления ( $a21$ ) вычитается из накопленного дисконтированного положительного потока.

Список основных переменных модели представлен в табл. 5.





Таким образом, вычисляется показатель  $NPV$  (в модели – переменная  $a20$ ). Кроме того, в блоке присутствует ряд технических переменных, предназначенных для корректного завершения работы блока при окончании работы модели.

### **3.3. Сценарии развития природно-хозяйственного комплекса Усть-Большерецкого муниципального образования Камчатского края.**

На вышеописанном модельном комплексе была поставлена серия экспериментов. Их методической целью являлась отладка созданного модельного инструментария управления развитием ПХК. Практическая цель заключалась в выявлении и оценке стратегических альтернатив развития комплекса через определение приоритетных направлений и необходимой величины инвестиционных вложений.

Для достижения указанных целей было необходимо решение следующих задач:

- формирование экспериментальных сценариев развития комплекса;
- определение соответствующих принятым сценариям количественных значений входных переменных и переменных состояния;
- проведение количественных расчетов по каждому из выбранных сценариев;
- оценка полученных экспериментальных результатов.

Эти задачи решались следующим образом.

Было сформировано три стратегических альтернативы для развития ПХК территории. За основной критерий были приняты различия в направлении инвестиций по отраслям.

В соответствии с первой альтернативой инвестиции распределялись поровну по всем отраслям, приоритет не был отдан ни одной из них. Во втором варианте приоритет был отдан электроэнергетике, и большинство инвестиций

направлялось в эту отрасль. В третьем сценарии приоритетной считалась рыбная промышленность. Значения основных переменных состояния приведены ниже в табл. 6. Полный список всех входных переменных и переменных состояния находится в табл. 9 и 10 Приложения.

Таблица 6

Значения основных переменных состояния

Номер переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение
<i>m1</i>	Располагаемый объем финансовых ресурсов на начало периода	тыс. руб.	1000
<i>h1</i>	Основной капитал электроэнергетике на начало периода	тыс. руб.	10000
<i>i1</i>	Основной капитал в рыбной промышленности на начало периода	тыс. руб.	425000
<i>b1</i>	Запас водных ресурсов на начало периода	тыс.куб.м.	1679
<i>e1</i>	Запас водных биоресурсов на начало периода	тыс.т.	82

В соответствии с каждым из модельных сценариев был поставлен расчетный эксперимент. Первому сценарию соответствовал Эксперимент 1, второму – Эксперимент 2 и третьему – Эксперимент 3. В ходе экспериментов требовалось рассчитать и сравнить значения итогового критерия эффективности инвестиционных вложений – чистой текущей стоимости (*NPV*) – по нескольким возможным стратегиям развития комплекса. Стратегия, при которой достигается наибольшее значение *NPV*, признается наиболее эффективной.

При помощи регулирования объема и направления инвестиций, менялись отраслевые объемы производства, использования природных ресурсов, а также финансовые потоки.

Следует отметить, что при формировании информационной базы приходилось преодолевать такие трудности, как отрывочность и разнородность данных по целому ряду параметров. Поэтому значения некоторых из них

данных приближенно или усреднено, а других – основаны на экспертных оценках.

Условный расчетный шаг (цикл) модели – 1 год. Общее количество расчетных циклов – 15, т.о. каждый эксперимент охватывал период в 15 лет. Этот срок принимался достаточным для создания и полной амортизации основного капитала.

Общий алгоритм вычислительных экспериментов в модели выглядит следующим образом. Расчет начинается с ненулевых значений основных производственных и финансовых показателей. Инвестиционные вложения осуществляются в первом и втором расчетных циклах. Начальные объемы производства обеспечивающих отраслей приняты такими, чтобы они заведомо обеспечили общую потребность в их продукции в первом расчетном цикле. В начале расчета инвестиции из блока финансовых ресурсов поступают в каждую из отраслей, и пополняют основной капитал. В отраслях формируются потребности в ресурсах, которые поступают в ресурсные блоки. В свою очередь. Из них в отраслевые блоки поступает объем добытых или использованных ресурсов. Выходные переменные отраслей – валовая прибыль – направляются в блок анализа и оценки. Расчет модели прекращается после полной амортизации всех инвестиций во всех отраслях.

Численные значения всех переменных состояния, коэффициентов и временного ряда приведены в табл. 35 Приложения «Список переменных модели» и 36 Приложения «Значения временного ряда  $m4$ » Приложения.

Вложения по условиям эксперимента осуществлялись только в первом и втором расчетных циклах.

Значения основных показателей, полученные в ходе экспериментов по реализации представленных сценариев, приведены в табл. 7-9.

Наименования переменных из этих таблиц и их размерность приведены в табл. 5.

Количественные значения показателей во всех трех экспериментах демонстрировали схожую динамику.

Располагаемый объем финансовых ресурсов на начало периода ( $m1$ ) достигал максимума к 12-му периоду, затем несколько снижался и стабилизировался. Основной капитал на начало периода в электроэнергетике ( $h1$ ) во всех трех экспериментах достигает максимума в третьем периоде, а затем постепенно снижается до нуля в 13-м периоде. Максимальных абсолютных значений объем основного капитала достигает в Эксперименте 2, когда максимальные инвестиции были направлены в энергетику.

Основной капитал в рыбной промышленности ( $i1$ ) во всех экспериментах максимален в первом периоде, а затем снижается по мере амортизации, и в 12-м периоде достигает нуля. В Эксперименте 3, когда основные инвестиции направляются в рыбную промышленность, в 3-м периоде объем основного капитала заметно возрастает, но затем опять начинает снижаться. Максимальное значение этого показателя именно в первом периоде объясняется изначально большим размером основного капитала в отрасли.

Инвестиции, по условиям экспериментов, осуществлялись только в первом и втором периодах, поэтому значения минимумов от распределенных инвестиций и потребностей в инвестициях для энергетики ( $m51$ ) и рыбной промышленности ( $m31$ ) положительны только в первом и втором периодах, а, начиная с третьего периода, они нулевые.

Таблица 7

## Основные расчетные показатели. Эксперимент 1

Период	<i>m1</i>	<i>d1</i>	<i>e1</i>	<i>h1</i>	<i>i1</i>	<i>m31</i>	<i>m51</i>	<i>d4</i>	<i>e4</i>	<i>i10</i>	<i>i12</i>	<i>h10</i>	<i>h12</i>	<i>a20</i>
1	1000	1679	82	10000	425000	100	100	225	6	4	375592	18	14	0
2	406188	1679	82	14072	387572	40519	40519	317	66	47	4418326	25	20	0
3	4871796	1679	82	54681	386681	0	0	1230	66	46	4408162	98	79	0
4	12113237	1679	82	48962	339462	0	0	1102	58	41	3869868	88	71	0
5	21311792	1679	82	43243	292243	0	0	973	50	35	3331574	78	62	0
6	29139974	1679	82	37524	245024	0	0	844	42	29	2793279	68	54	0
7	35597772	1679	82	31806	197806	0	0	716	34	24	2254984	57	46	0
8	40685196	1679	82	26087	150587	0	0	587	26	18	1716690	47	38	0
9	44402240	1679	82	20368	103368	0	0	458	18	12	1178395	37	29	0
10	46748904	1679	82	14649	56149	0	0	330	10	7	640101	26	21	0
11	47725196	1679	82	8930	8930	0	0	201	2	1	101806	16	13	0
12	47825344	1679	82	3212	0	0	0	72	0	0	0	6	5	0
13	47825180	1679	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20227460
14	47825180	1679	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20227460
15	47825180	1679	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20227460

Таблица 8

## Основные расчетные показатели. Эксперимент 2.

Период	<i>m1</i>	<i>d1</i>	<i>e1</i>	<i>h1</i>	<i>i1</i>	<i>m31</i>	<i>m51</i>	<i>d4</i>	<i>e4</i>	<i>i10</i>	<i>i12</i>	<i>h10</i>	<i>h12</i>	<i>a20</i>
1	1000	1679	82	10000	425000	100	300	225	6	4	375592	18	14	0
2	405988	1679	82	17974	385491	40499	56648	404	66	46	4394602	32	26	0
3	4843347	1679	82	68949	380492	0	0	1551	65	46	4337608	124	99	0
4	11608318	1679	82	61765	333913	0	0	1390	57	40	3806607	111	89	0
5	20741412	1679	82	54580	287334	0	0	1228	49	34	3275604	98	79	0
6	28511746	1679	82	47395	240755	0	0	1066	41	29	2744602	85	68	0
7	34919320	1679	82	40211	194176	0	0	905	33	23	2213601	72	58	0
8	39964136	1679	82	33026	147596	0	0	743	25	18	1682599	59	48	0
9	43646188	1679	82	25841	101017	0	0	581	17	12	1151597	47	37	0
10	45965480	1679	82	18657	54438	0	0	420	9	7	620595	34	27	0
11	46922012	1679	82	11472	7859	0	0	258	1	1	89593	21	17	0
12	47010020	1679	82	4287	0	0	0	96	0	0	0	8	6	0
13	47009900	1679	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20071604
14	47009900	1679	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20071604
15	47009900	1679	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20071604

Таблица 9

## Основные расчетные показатели. Эксперимент 3

Период	<i>m1</i>	<i>d1</i>	<i>e1</i>	<i>h1</i>	<i>i1</i>	<i>m31</i>	<i>m51</i>	<i>d4</i>	<i>e4</i>	<i>i10</i>	<i>i12</i>	<i>h10</i>	<i>h12</i>	<i>a20</i>
1	1000	1679	82	10000	425000	300	100	225	6	4	375592	18	14	0
2	405988	1679	82	12535	393106	85277	40499	282	67	47	4481409	23	18	0
3	49193340	1679	82	45891	422588	0	0	1033	70	49	4672543	83	66	0
4	12018550	1679	82	41066	371723	0	0	924	61	43	4061499	74	59	0
5	21405000	1679	82	36242	320859	0	0	815	55	39	3657788	65	52	0
6	29556156	1679	82	31417	269994	0	0	707	46	32	3077928	57	45	0
7	36295864	1679	82	26593	219129	0	0	598	38	26	2498068	48	38	0
8	41624128	1679	82	21769	168264	0	0	490	29	20	1918208	39	31	0
9	45540944	1679	82	16944	117399	0	0	381	20	14	1338349	30	24	0
10	48046316	1679	82	12120	66534	0	0	273	11	8	758489	22	17	0
11	49140240	1679	82	7295	15669	0	0	164	3	2	178629	13	11	0
12	49316956	1679	82	2471	0	0	0	56	0	0	0	4	4	20903520
13	49316620	1679	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20903520
14	49316620	1679	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20903520
15	49316620	1679	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20903520



Объемы производства ( $h10$ ) и валовой прибыли ( $h12$ ) достигали максимальных значений в энергетике в третьем периоде. При этом максимальные в абсолютном выражении значения были получены в ходе Эксперимента 2, что объясняется его условием наибольшего инвестирования именно в энергетику, и максимальным абсолютным объемом вложений во втором периоде.

В рыбной промышленности в Экспериментах 1 и 2 максимальные значения этих показателей ( $i10$ ,  $i12$  соответственно) были достигнуты во втором периоде, а в Эксперименте 3 – в третьем. Причины такого распределения значений аналогичны причинам для показателей энергетики – условия эксперимента и время максимальных инвестиционных вложений в отрасль.

Запасы водных ( $d1$ ) и водных биологических ( $e1$ ) ресурсов на протяжении всех расчетов остаются неизменными. Для водных биоресурсов предусмотрено как нанесение ущерба их запасу деятельностью других отраслей хозяйства, так и ежегодное самовосстановление. Для водных ресурсов архитектурой модели предусмотрены возможности учета ущерба и восстановления, но в настоящих расчетах они не используются из-за отсутствия открытых данных.

Использование запасов водных ресурсов (в модели – действительный объем добычи  $d4$ ) достигает максимума в третьем периоде во всех трех экспериментах. Затем значения постепенно снижаются до нулевых в 13-м периоде. Максимальное абсолютное значение отмечено в Эксперименте 2. Использование водных биоресурсов ( $e4$ ) максимально во втором периоде для всех экспериментов. Максимальной абсолютной величины показатель достигает в Эксперименте 3.

Значения главного итогового критерия – чистой текущей стоимости проекта ( $a20$ ) по всем экспериментам представлены на рис. 10. Чистый дисконтированный доход инвестиционного проекта по управлению развитием природно-хозяйственного комплекса Усть-Большерецкого МО принимает наивысшее значение 20 903 520 при условии преимущественного

развития рыбного хозяйства на исследуемой территории. Для двух других сценариев этот показатель составляет соответственно 20 227 460 для первого и 20 071 604 для второго. Значения накопленного валового дохода (*all*) ведут себя аналогичным образом и составляют 21,1 млрд. руб. для третьего сценария, 20,5 млрд. руб. и 20,3 млрд. руб. для первого и второго соответственно.

Исходя из полученных результатов экспериментов, можно сказать, что наиболее эффективным с точки зрения максимизации отдачи от вложенного капитала является приоритетное развитие рыбопромышленной отрасли комплекса. Оно же, при соблюдении соответствующих пропорций, позволяет вести неистощительное природопользование как по отношению к водным биоресурсам, так и по отношению к ресурсам, на которых базируются другие отрасли комплекса. Что, в свою очередь позволяет говорить уже об устойчивом эколого-экономически сбалансированном развитии комплекса в целом. Кроме того, приоритетное развитие рыбного хозяйства должно служить «локомотивом» развития и прочих отраслей и социальной сферы рассматриваемого комплекса. По результатам проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. Исследуемый природно-хозяйственный комплекс в состоянии развиваться за счет собственной ресурсной базы при условии рационального использования своих природных ресурсов и оптимизации производственной структуры.

2. Основой развития на обозримую перспективу остается эксплуатация водных биоресурсов.

3. Энергетический и строительный комплексы должны сбалансированно развиваться и расширять свои мощности и производство в качестве обслуживающих, инфраструктурных отраслей.

4. Сельское хозяйство следует ориентировать на внутренние местные потребности.

5. Главной перспективой развития комплекса является прибрежное рыболовство, в первую очередь, за счет повышения качественных

характеристик: обновления основных фондов, внедрения новых технологий и углубления переработки рыбы и морепродуктов.

Это говорит о том, что стратегия преимущественного развития рыбной отрасли обладает максимальным потенциалом с точки зрения экономической эффективности развития рассмотренного ПХК в рамках муниципального образования при имеющихся стратегических альтернативах.

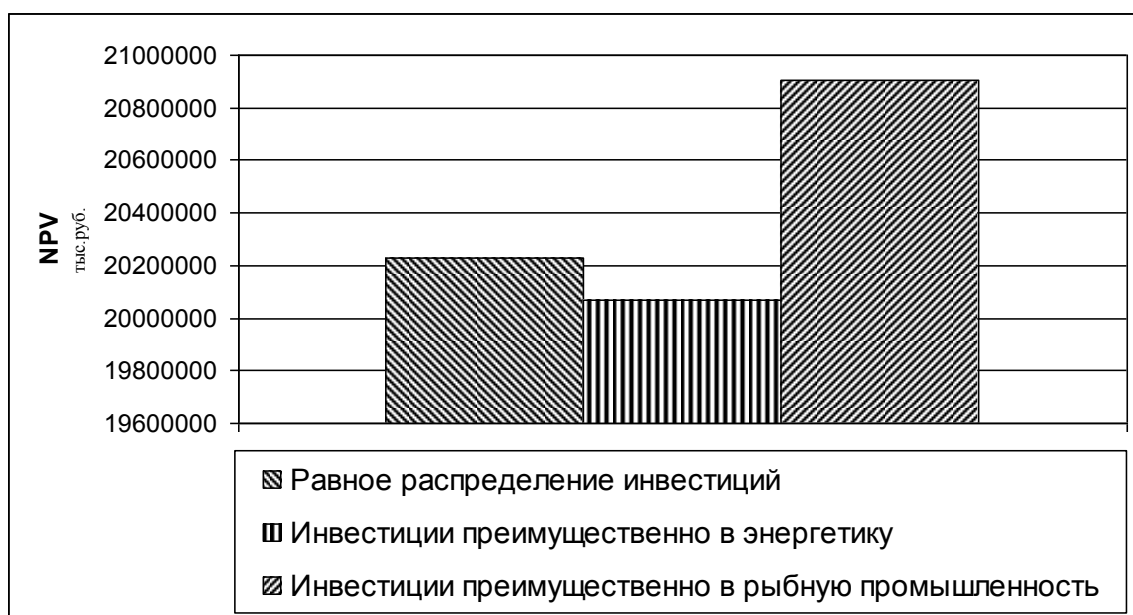


Рис. 10. Показатель  $NPV$  для различных вариантов инвестиционной политики (по данным табл. 7-9).

По результатам эксперимента могут быть сформулированы рекомендации по совершенствованию развития природно-хозяйственных комплексов муниципальных образований

Полученные результаты можно оценить, во-первых, с точки зрения перспектив развития рассмотренного регионального ПХК и, во-вторых, с точки зрения перспектив использования предложенного методического подхода.

Что касается перспектив развития ПХК, то можно отметить, что в результате реализации оптимального варианта развития муниципальное образование перейдет на путь эколого-экономической сбалансированности. Приоритетное инвестирование в углубленную рыбопереработку дает целый ряд преимуществ для этого. Во-первых, технологии глубокой переработки означают шаг вперед в сфере технологических инноваций в регионе. Во-вторых, изъятые ресурсы будут использоваться более полно и разнообразно, а, значит, и более рационально. И, наконец, приоритетная отрасль, использующая инновационные решения в технологии сможет стать не только «локомотивом» роста для обслуживающих отраслей, но и базой для возникновения новых, связанных с ней технологически и экономически. Среди таких перспективных отраслей может быть названа, например, фармакология. А это уже дает основания говорить о перспективе возникновения инновационного и экологически ориентированного кластера региональных производств, и, соответственно, формировании устойчивой самовоспроизводящейся экономической базы эколого-экономически сбалансированного регионального развития.

Таким образом, найденное направление развития ПХК Усть-Большерецкого муниципального образования является не только наиболее экономически эффективным, причем с учетом интернализованных издержек от разработки некоторых ресурсов, но и наиболее перспективным с точки зрения биосферосовместимости регионального хозяйства.

Что касается оценки полученных результатов с точки зрения примененного инструмента исследования – модельного комплекса регионального ПХК, – то представленный комплекс следует признать пригодным для решения поставленных задач. Этот инструмент, разумеется, не лишен некоторых недостатков, связанных, в первую очередь, с требованием достаточно полного и надежного информационного обеспечения, без которого он может давать лишь принципиальные ответы по стратегическим направлениям развития, но не конкретные количественные

решения. Другим недостатком является довольно высокая трудоемкость самого процесса построения модели. Тем не менее, эти затруднения, в принципе, преодолимы, с одной стороны, постоянным расширением и углублением информационной базы, а с другой – внедрением более современного программного обеспечения.

В то же время, существенным преимуществом модельного комплекса является возможность его дальнейшей модернизации и модификации как в сторону расширения решаемых задач, и, например, объединения с другими модельными комплексами, так и в сторону детализации и разработки более частных вопросов. Отдельные компоненты комплекса могут быть также использованы и как готовые «строительные» блоки при создании новых природно-хозяйственных моделей.

Наконец, с точки зрения методической оценки полученных результатов, можно сказать, что предложенный в настоящей работе методический подход открывает новые возможности по управлению развитием ПХК не только рассмотренного Усть-Большерецкого МО, но и аналогичных по природным условиям, социально-экономической структуре, динамике и уровню развития муниципальных образований. Соответствующим образом адаптированные методы финансового менеджмента, представленные в форме имитационных моделей, позволяют осуществлять стратегический выбор направления развития локальных муниципальных ПХК с целью их дальнейшего устойчивого эколого-экономически сбалансированного развития.

В числе рекомендаций на основе сделанных выводов, можно предложить следующее.

Применение данного модельного комплекса можно рекомендовать для оценки перспектив и альтернатив развития природно-хозяйственных комплексов муниципальных образований, обладающих высоким природно-ресурсным потенциалом, типичных, в частности, для Дальнего Востока.

Кроме того, можно рекомендовать создание таких модельных комплексов для аналогичных, и, возможно более крупных регионов и муниципальных образований, учитывающих региональную специфику.

В целом применение этого инструмента способствует переходу регионов к устойчивому эколого-экономически сбалансированному развитию.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В проведенном исследовании проанализированы современные теоретические и методические аспекты развития регионального ПХК на принципах эколого-экономической сбалансированности. Обоснована необходимость перехода регионов на сбалансированный тип развития, а также синтеза ресурсного и экологического подходов к региональному развитию. Проанализирован как ПХК Камчатского края в целом, так и Усть-Большерецкого МО, определены возможные подходы к их развитию, выявлены основные факторы и условия эколого-экономической сбалансированности их развития, а также концептуально сформулирован его организационно-экономический механизм.

Осуществлен выбор и адаптация методов управления развитием муниципального образования с учетом специфики управляемого объекта. При этом за основу взята методика оценки эффективности инвестиционных вложений, применяемая в финансовом менеджменте. Показано, что при определенных модификациях эта методика может быть применена при решении задач развития ПХК муниципальных образований.

В качестве основного методического инструмента принятия управленческих решений по развитию регионального ПХК выбрано имитационное эколого-экономическое моделирование на языке алгоритмических сетей. В качестве инструментальной реализации предложенного методического подхода разработан соответствующий модельный аппарат – комплекс имитационных алгоритмических моделей на языке ЯАС.

Для экспериментальной проверки подхода проведена серия модельных экспериментов по выявлению наиболее эффективных направлений и сценариев развития ПХК Усть-Большерецкого муниципального образования Камчатского края.

На основе результатов, полученных в ходе экспериментов, определены сценарии развития ПХК Усть-Большерецкого муниципального образования

Камчатского края и обоснован наиболее рациональный с точки зрения эколого-экономической сбалансированности; сформулированы рекомендации по совершенствованию развития рассматриваемого природно-хозяйственного комплекса Усть-Большерецкого МО и аналогичных ему муниципальных образований.

Предложенный методический подход, как и модельный инструментарий, имеют перспективы для дальнейшего совершенствования. С методической точки зрения перспективным является учет в составе природной компоненты не только природно-ресурсного потенциала, но и разнообразных экосистемных услуг, а также влияния рыночной и институциональной среды в составе хозяйственной компоненты комплекса. С точки зрения дальнейших исследований в области развития ПХК территорий, можно рекомендовать совершенствование, как построенного модельного комплекса, так и создание новых имитационных моделей в этой области. Предложенный в работе методический подход – развитие ПХК муниципального образования на основе принципов эколого-экономической сбалансированности – целесообразно распространить не только на природно-хозяйственные комплексы муниципальных образований Камчатского края, но и на другие аналогичные ПХК Дальнего Востока, а также Севера России.

С инструментальной точки зрения модельный комплекс может быть дополнен и расширен: как детализирован, так и агрегирован. С информационно-статистической точки зрения необходима дальнейшая и постоянная работа над пополнением информационного массива и повышением качества получаемой информации, а с «аппаратной» точки зрения - постоянная модификация программного обеспечения, на основе которого функционирует комплекс.



## ЛИТЕРАТУРА

1. **Актуализация** Стратегии добычи и переработки минерально-сырьевых ресурсов в Камчатском крае на период до 2025 года [Текст]: Отчет о НИР. (I этап) / ФГБУН Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН: Рук. НИР д.т.н. Р.И. Пашкевич. – 27.11. 2013. – Петропавловск-Камчатский, 2013. – 128 с.
2. **Алаев, Э. Б.** Социально-экономическая география [Текст]: понятийно-терминологический словарь / Э. Б. Алаев. – М.: Мысль, 1983. – 350 с.
3. **Анализ** и прогнозирование экономики региона [Текст] / под ред. В. П. Чичканова, П. А. Минакира. – М.: Наука, 1984. – 271 с.
4. **Арманд, А. Д.** Нам и внукам [Текст] / А. Д. Арманд. – М.: 1964. – 183 с.
5. **Астраханцев, Г. П., Меншуткин, В. В., Петрова, Н. А., Руховец, Л. А.** Моделирование экосистем больших стратифицированных озер [Текст] / Г. П. Астраханцев, В. В. Меншуткин, Н. А. Петрова, Л. А. Руховец. – СПб.: Наука. – 363 с.
6. **Афанасьев, В. Г.** Общество: системность, познание и управление [Текст] / В.Г. Афанасьев. – М.: Политиздат. – 1981. – 432 с.
7. **Барылбаев, Х. А.** Общая теория глобализации и устойчивого развития [Текст] / Х. А. Барылбаев. – М.: Издание государственной Думы, 2003. – 335 с.
8. **Бобылев, С. Н., Гирусов, Э. В., Перелет, Р. А.** Экономика устойчивого развития [Текст]: учебное пособие / С. Н. Бобылев, Э. В. Гирусов, Р. А. Перелет. – М.: Ступени, 2004. – 303 с.
9. **Бородина, Н. П.** Рекреационный потенциал и особо охраняемые природные территории [Текст] / Н. П. Бородина // Экология Камчатки и устойчивое развитие региона: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский: КамГУ им. Витуса Беринга, 2013. – с. 156 – 159.
10. **Бусленко, Н. П.** Моделирование сложных систем [Текст] / Н. П. Бусленко. – М.: Наука, 1978. – 399 с.

11. **Быкасов, В. Е., Меньшиков, В. И., Карпухин, Н. С., Чуян, Г. Н.** Цели и задачи обособления особо охраняемых природных структур Камчатского гидроэкорегiona [Текст] / В. Е. Быкасов, В. И. Меньшиков, Н. С. Карпухин, Г. Н. Чуян // Вопросы географии Камчатки. – 2005. – Вып. 11. – с. 17 – 24.
12. **Величко, А. С., Давыдов, Д. В.** Интервальная энтропийная модель межрегионального производственного баланса [Текст] / А. С. Величко, Д. В. Давыдов // Пространственная экономика. – 2009. – №3. – С. 20 – 35.
13. **Вернадский, В. И.** Биосфера и ноосфера [Текст] / В. И. Вернадский. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 576 с.
14. **Гагут, Л. Д.** СНГ: Новый путь развития в XXI веке [Текст] / Л. Д. Гагут. – М.: Русь, 2000. – 384 с.
15. **Гаращенко, Ю.А.** Природные ресурсы Камчатского края и их роль в социально-экономическом развитии региона [Текст] / Ю. А. Гаращенко // Горный вестник Камчатки. – 2008. – Вып. 6. – с. 27 – 32.
16. **Гранберг, А. Г.** Математическое моделирование социалистической экономики [Текст] / А. Г. Гранберг. – М.: Экономика. – 1978. – 351 с.
17. **Гранберг, А. Г.** Основы региональной экономики [Текст]: учебник для студ. вузов / А. Г. Гранберг. – М.: ГУ ВШЭ. – 2003. – 495 с.
18. **Голуб, А. А., Струкова, Е. Б.** Экономика природных ресурсов [Текст]: учебное пособие для вузов / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – М.: Аспект Пресс. – 2001. – 319 с.
19. **Гордиенко, Т. А., Чернягина, О. А.** Особо охраняемые природные территории Камчатского края: современное состояние и перспективы развития [Текст] / Т. А. Гордиенко, О. А. Чернягина // Экология Камчатки и устойчивое развитие региона: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский: КамГУ им. Витуса Беринга, 2013. – с. 177 – 184.
20. **Горлачев, В. Ю.** Экологическое образование в Камчатском крае [Текст] / В. Ю. Горлачев // Экология Камчатки и устойчивое развитие региона: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский: КамГУ им. Витуса Беринга, 2013. – с. 312 – 321.

21. **Горстко, А. Б., Домбровский, Ю. А., Сурков, Ф. А.** Модели управления эколого-экономическими системами [Текст] / А. Б. Горстко, Ю.А. Домбровский, Ф. А. Сурков. – М.: Наука, 1984. – 117 с.
22. **Доклад** об экологической ситуации в Камчатском крае в 2012 году. Правительство Камчатского края. Министерство природных ресурсов и экологии Камчатского края [Текст] / под ред. Т. А. Гордиенко, И. Н. Каразия, О. А. Чернягиной, А. А. Кумарькова. – Петропавловск-Камчатский, 2013 г. – 250 с.
23. **Дронова, Н. А., Спиридонов, В. А.** Незаконный, неучтенный, т нерегулируемый вылов тихоокеанских лососей на Камчатке [Текст] / Н. А. Дронова, В. А. Спиридонов. – М.: WWF России, TRAFFIC Europe, 2008. – 52 с.
24. **Дружинин, П. В., Шкиперова, Г. Т., Морошкина, М. В.** Влияние развития экономики на окружающую среду: моделирование и анализ расчетов [Текст] / П. В. Дружинин, Г. Т. Шкиперова, М. В. Морошкина. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2010. – 119 с.
25. **Дьяков, М. Ю.** Денежно-кредитное регулирование и инвестиционная ситуация в регионе [Текст] / М. Ю. Дьяков // Труды КИЭП ДВО РАН. – 2000. – Вып. 1. – С. 290 – 292.
26. **Дьяков, М. Ю.** Механизмы финансирования ресурсосберегающих технологий в условиях рынка [Текст] / М. Ю. Дьяков // Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки: Тезисы докладов областной научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский, 1999. – С.111 – 113.
27. **Дьяков, М. Ю.** К вопросу об управлении развитием природно-хозяйственного комплекса территории [Текст] / М. Ю. Дьяков // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 4(36). – С. 261 – 265.
28. **Дьяков, М. Ю.** Об инвестиционном анализе как методическом подходе к управлению территориальным развитием [Текст] / М. Ю. Дьяков // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2010. – № 2 (24). – С. 165 – 180.

29. **Дьяков, М. Ю.** Основные источники инвестиций на Камчатке [Текст] / М. Ю. Дьяков // Труды КИЭП ДВО РАН. – 2000. – Вып. 1. – С. 12 – 24.
30. **Дьяков, М. Ю.** Проблемы финансово-инвестиционной политики муниципальных образований в современных экономических условиях [Текст] / М. Ю. Дьяков // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2004. – Вып. III. – С. 195 – 200.
31. **Дьяков, М. Ю.** Проблемы функционирования и развития регионального рынка рыбной продукции [Текст] / М. Ю. Дьяков // Экономическая политика на Дальнем Востоке: Материалы научно-практической конференции. – Хабаровск: Изд-во Хабаровского гос. тех. ун-та, 1999. – С. 254 – 257.
32. **Дьяков, М. Ю.** Управление развитием природно-хозяйственного комплекса территории для устойчивого природопользования в регионе [Текст] / М. Ю. Дьяков // Vedecky Prumysl Evropskeho Kontinentu-2011: VII Mezinarodni Vedeco-prakticka Konference. – Praha: Publishing House “Education and Science” s.r.o., 2011 г. – с. 26 – 29.
33. **Дьяков, М. Ю.** Финансовый подход к управлению территориальным социально-экономическим развитием [Текст] / М. Ю. Дьяков // Состояние и перспективы социально-экономического развития Дальневосточного региона: Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции. Петропавловск-Камчатский: Изд-во ДВФ ВАВТ, 2004. – с. 103 – 107.
34. **Дьяков, М. Ю.** Финансовый подход к управлению территориальным социально-экономическим развитием на Дальнем Востоке [Текст] / М. Ю. Дьяков // Современное Российское общество: право, образование, экономика: Материалы межрегиональной научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во Камчатского филиала ЦС РФ «Российский университет кооперации», 2006. – с. 428 – 435.
35. **Дьяков, М. Ю., Михайлова, Е. Г.** Опыт оценки потребности в инвестициях промышленности Камчатской области [Текст] / М. Ю. Дьяков, Е. Г. Михайлова // Формирование и реализация стратегии технического и социально-экономического развития предприятий: Сборник материалов I

Международной научно-практической конференции. – Пенза: МНИЦ ПГСХА, 2003. – Кн. 1. – С. 85 – 87.

36. **Дьяков, Ю. П., Карпенко, В. И., Шевляков, Е. А.** Современное состояние и эксплуатация водных биологических ресурсов Камчатки [Текст] / Ю. П. Дьяков, В. И. Карпенко, Е. А. Шевляков // Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции: Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ. – 2011. – с. 8 – 18.

37. **Дьяков, Ю. П., Ширков, Э. И., Ширкова, Е. Э.** Модель многовидового комплекса западнокамчатских камбал (pleuronectidae) и ее использование в управлении промыслом [Текст] / Ю. П. Дьяков, Э. И. Ширков, Е. Э. Ширкова // Известия ТИНРО. Сборник научных трудов. – 2008. – Том 152. – С. 37-57.

38. **Егоров, В. А., Парасаданов, Г. А.** Прогнозирование национальной экономики [Текст]: учеб. пособие / В. А. Егоров, Г. А. Парасаданов – М.: ИНФРА-М, 2001. – 184 с.

39. **Ефименко, А. К.** Анализ проблем сохранения биоразнообразия и биоресурсов Камчатки и пути их решения [Текст] / А. К. Ефименко // Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов: Доклады областной научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский, 2000. – с. 8 – 13.

40. **Жариков, В. В., Каракин, В. П.** Специфика прибрежно-морского природопользования в Дальневосточном регионе России [Текст] / В. В. Жариков, В. П. Каракин // Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах: Материалы международной конференции. – Владивосток: Дальнаука, 2013. – с. 29 – 35.

41. **Замятина, М. Ф., Дьяков, М. Ю.** Развитие природно-хозяйственного комплекса муниципального образования на принципах эколого-экономической сбалансированности [Текст] / М. Ф. Замятина, М. Ю. Дьяков // Российский научный журнал «Экономика и управление». – 2014. – № 04 (102). – С. 28 – 38.

42. **Иванищев, В. В., Михайлов, В. В., Тубольцева, В. В.** Инженерная экология. Вопросы моделирования [Текст]: вопросы моделирования / В. В. Иванищев, В. В. Михайлов, В. В. Тубольцева. – Л.: Наука, 1988. – 115 с.
43. **Инновационное** социально ориентированное развитие экономики региона: методология и методы исследования [Текст] / науч. ред. С. В. Кузнецова. – СПб.: ГУАП, 2011. – 308 с.
44. **Инновационная** экономика: проблемы и перспективы развития в Северо-Западном федеральном округе РФ [Текст]: матер. Всероссийской науч.-практ. конф. 9-10 ноября 2010 г. / СПб.: ГУАП, 2010. – 262 с.
45. **Йоханнесбургская** декларация по устойчивому развитию [Электронный ресурс]: Принята на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 26 августа – 4 сентября 2002 года) / Организация Международных Наций. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/decl\\_wssd.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/decl_wssd.shtml) (дата обращения: 12.06.2014).
46. **Китинг, М.** Встреча на высшем уровне «Планета Земля»: Программа действий. Повестка дня на XXI век и др. [Текст] / М. Китинг. – Женева: Центр «За наше общее будущее», 1993. – 70 с.
47. **Кобринский, Н. Е., Майминас, Е. З., Смирнов, А. Д.** Экономическая кибернетика [Текст]: учеб. пособие для вузов по спец. «Экономическая кибернетика» / Н. Е. Кобринский, Е. З. Майминас, А. Д. Смирнов. – М.: Экономика, 1982. – 408 с.
48. **Ковалев, В. В.** Методы оценки инвестиционных проектов [Текст]: монография / В. В. Ковалев. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 143 с.
49. **Коваленко, Е. Г.** Региональная экономика и управление [Текст]: учебное пособие / Е. Г. Коваленко. – СПб.: Питер, 2005. – 288 с.
50. **Коласс, Б.** Управление финансовой деятельностью предприятия. Проблемы, концепции и методы [Текст]: учебное пособие / Б. Коласс. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1997. – 576 с.

51. **Концепция** перехода Российской Федерации к устойчивому развитию [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 1 апр. 1996 г. № 440 // Российская газета. – 1996. – № 67. – 9 апреля – с. 5 – 12.
52. **Крайзмер, Л. П.** Кибернетика [Текст]: учеб. пособие для студ. с-х. вузов по экон. спец. / Л. П. Крайзмер. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.
53. **Краснощеков, П. С., Петров, А. А.** Принципы построения моделей [Текст] / П. С. Краснощеков, А. А. Петров. – М.: ФАЗИС, 2000. – 411 с.
54. **Ксенофонтов, М. Ю., Гольденбрег, И. А.** Экономика лососевого хозяйства Камчатки [Текст]: анализ рыбохозяйственного комплекса бассейна реки Большая и разработка положений по повышению эффективности использования лососевых ресурсов в целях развития устойчивого рыболовства и сохранения видового разнообразия / М. Ю. Ксенофонтов, И. А. Гольденбрег. – М.: Права человека, 2008. – с.47 – 51.
55. **Кюнтцель, С.** Эволюционное моделирование и критический реализм [Текст] / С. Кюнтцель // Вопросы экономики. – 2009. – №1. – с. 101– 118.
56. **Лившиц, В., Швецов, А.** Каких ошибок следует избегать при оценке инвестиционных проектов с участием государства [Текст] / В. Лившиц, А. Швецов // Вопросы экономики. – 2011. – № 9. – с. 80 – 92.
57. **Лукьянчиков, Н. Н.** Природная рента и охрана окружающей среды [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 013100 «Экология». 013500 «Биоэкология», 013400 «Природопользование» / Н. Н. Лукьянчиков. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 176 с.
58. **Лукьянчиков, Н. Н., Улитин, А. А., Гагут, Л. Д.** Ноосфера и общество [Текст] / Н. Н. Лукьянчиков, А. А. Улитин, Л. Д. Гагут. – М.: Вече, 2002. – 527 с.
59. **Маленков, Ю. А.** Новые методы инвестиционного менеджмента [Текст] / Ю.А. Маленков. – СПб.: Бизнес-пресса, 2002. – 208 с.
60. **Прогнозируемый** уровень оптовых цен на рыбные товары до 2015 г. [Текст] / Маркетинговые исследования: Обзорная информация. – 2002. – № 4 (36). – с. 35 – 43.

61. **Методологические** основы разработки и реализации комплексной научно-технической программы Северо-Запада России до 2030 года [Текст] / под ред. В. В. Окрепилова. – СПб.: Наука, 2010. – 192 с.
62. **Минакир, П. А., Демьяненко, А. Н.** Пространственная экономика: эволюция подходов и методологии [Текст] / П. А. Минакир, А. Н. Демьяненко // Пространственная экономика. – 2010. – № 2. – с. 6 – 32.
63. **Минакир, П. А.** Системные трансформации в экономике [Текст] / П. А. Минакир. – Владивосток.: Дальнаука, 2001. – 536 с.
64. **Минц, А. А.** Экономическая оценка естественных ресурсов [Текст]: научно-методические проблемы учета географических различий в эффективности использования / А. А. Минц. – М.: Мысль, 1972. – 303 с.
65. **Моисеев, Н. Н.** Математические задачи системного анализа [Текст]: учеб. пособие / Н. Н. Моисеев. – М.: Наука, 1981. – 487 с.
66. **Моисеев, Н. Н.** Восхождение к Разуму [Текст]: лекции по универс. эволюционизму и его прил. / Н. Н. Моисеев. – М.: Издат, 1993. – 175 с.
67. **Моисеев, Р. С.** К вопросу о развитии промышленности в Камчатской области [Текст] / Р. С. Моисеев // Избранное в 3-х томах. Том. III. Концепции как элемент управления социально-экономическим развитием Камчатки / Р. С. Моисеев. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ им. Витуса Беринга, 2007. – с. 108 – 128.
68. **Моисеев, Р. С.** Концепция социально-экономического развития Камчатской области до 2020 года [Текст]: проект / Р. С. Моисеев // Избранное в 3-х томах. Том 3. Концепции как инструмент управления социально-экономическим развитием Камчатки / Р. С. Моисеев. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ имени Витуса Беринга. – 2007. – с. 177 – 238.
69. **Моисеев, Р. С.** Проблемы развития туризма в Камчатской области [Текст] / Р. С. Моисеев // Избранное в 3-х томах. Том. 2. Развитие Дальнего Востока и Камчатки. Региональные проблемы / Р. С. Моисеев. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ им. Витуса Беринга, 2007. – с. 217 – 236.



70. **Моисеев, Р. С.** Эколого-экономические проблемы освоения топливно-энергетических ресурсов Камчатской области [Текст] / Р. С. Моисеев // Вопросы географии Камчатки. – 2005. – вып. 11. – с. 25 – 30.
71. **Моисеев, Р. С., Зорин, А. П., Хоментовский, П. А.** Основные проблемы развития горной промышленности на Камчатке в настоящем времени и в обозримой перспективе [Текст] / Р. С. Моисеев, А. П. Зорин, П. А. Хоментовский // Проблемы и направления горно-промышленного освоения Камчатской области: Материалы научно-практической конференции (15-16 декабря 1997 г., Петропавловск-Камчатский). – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КГАРФ, 1997. – с. 56 – 58.
72. **Моисеев, Р. С., Ширков, Э. И., Егина, Л. В., Ширкова, Е. Э., Дьяков, М. Ю.** Сохранение численности и биологического разнообразия камчатских популяций лососей: социально-экономические аспекты [Текст] / Р. С. Моисеев, Э. И. Ширков, Л. В. Егина, Е. Э. Ширкова, М. Ю. Дьяков // Труды Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. Книжн. изд-во. – Вып. IV. – 2003. – С. 97 – 119.
73. **Море надежды.** Состояние ресурсов российской части Берингова моря: проблемы сохранения и роль общественности [Текст] / Коалиция «Живое море» и ИСАР ДВ при поддержке центра защиты окружающей среды и природных ресурсов (ПЕРК). – Владивосток: МОБО ДВОРЦ И.С.А.Р., Изд-во «Русский Остров», 2004. – с.36 – 37.
74. **Наше общее будущее.** Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию [Текст] / под ред. С. А. Евтеева, Р. А. Перелета. – М.: Прогресс, 1989. – 372 с.
75. **Немчинов, В. С.** Экономико-математические методы и модели [Текст]: монография / В. С. Немчинов. – М.: Соцэкгиз, 1962. – 410 с.
76. **Некрасов, Н. Н.** Региональная экономика [Текст]: теория, проблемы, методы / Н. Н. Некрасов. – М.: Экономика, 1975. – 317 с.
77. **Основные положения** региональной политики РФ [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 3. июня 1996 г. № 803. // Собрание законодательства . – 1996. – Ст. 2756.

78. **Охрана** окружающей среды и обеспечение экологической безопасности в Камчатском крае на 2013 – 2017 гг. Долгосрочная Краевая целевая программа. [Электронный ресурс]: Утверждена Постановлением Правительства Камчатского края № 488-П от 24.10.2012. Внесены изменения Постановлением Правительства Камчатского края № 274-П от 24.06.2013. / Правительство Камчатского края. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: [http://www.kamchatka.gov.ru/oiv\\_doc/1858/23137.docx](http://www.kamchatka.gov.ru/oiv_doc/1858/23137.docx) (дата обращения: 1. 06. 2014).

79. **Оценка** минерально-сырьевого потенциала Камчатской области с целью вовлечения его в социально-экономическое развитие региона на основе региональной целевой программы «Экология и природные ресурсы Камчатской области (2003-2010 гг.)» [Текст]: Отчет о НИР. Раздел II. Анализ минерально-сырьевого (ресурсного) потенциала Камчатской области с целью вовлечения его в социально-экономическое развитие области. / ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт экономики минерального сырья и недропользования.; отв. исп. к.э.н. А. И. Райхлин. – М., 2004. – 238 с.

80. **Паспорт** Камчатского края. [электронный ресурс] / Правительство Камчатского края. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.kamchatka.gov.ru/index.php?cont=newlibcont&menu=12&menu2=204&id=475> (дата обращения: 19.08.2013).

81. **Паспорт** социально-экономического развития Усть-Большерецкого района Камчатской области [Текст]: Статистический сборник. / Камчатский областной комитет государственной статистики. – Петропавловск-Камчатский, 2003. – 27 с.

82. **Пасхин, Е. Н., Перчук, Е. Е.** Информационные технологии в экологической сфере [Текст]: учебно-методическое пособие / Е. Н. Пасхин, Е. Е. Перчук. – М.: Изд-во РАГС, 2006. – 56 с.

83. **Петрова, Е. Н.** Тенденции и проблемы эколого-экономического управления административно-территориальным образованием [Текст] / Е. Н. Петрова // Экономика природопользования. – 2011. – №6. – С. 38 – 49.

84. **Поспелов И.** Моделирование российской экономики в условиях кризиса [Текст] / И. Поспелова // Вопросы экономики. – 2009. – №11. – С. 50 – 75.
85. **Пояснительная записка** Управления Росприроднадзора по Камчатскому краю за 2013 год. [Электронный ресурс] / Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Камчатскому краю. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.rpn-kam.ru/files/itogi2013.doc> (дата обращения: 1. 06. 2014).
86. **Приоритеты** управления научно-инновационной деятельностью в территориальных образованиях [Текст]: монография / под ред. А.А. Румянцева. – СПб., 1997. – 179 с.
87. **Проблемные** регионы ресурсного типа: программы, проекты и транспортные коридоры [Текст] / под ред. М. К. Бандмана, В. Ю. Малова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2000. – 264 с.
88. **Проблемы** и направления горно-промышленного освоения Камчатской области [Текст]: Материалы научно-практической конференции (15-16 декабря 1997 г. / отв. ред. Б. П. Синченко. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КГАРФ, 1997. – 82 с.
89. **Проблемы** планирования и прогнозирования [Текст]: сборник / отв. ред. Н. П. Федоренко. – М.: Наука, 1974. – 295 с.
90. **Прогнозирование** и планирование экономики [Текст]: учеб. пособие / общ. ред. В. И. Борисевича, Г. А. Кандауровой. – Минск: Интерпресссервис, Экоперспектива, 2001. – 380 с.
91. **Программа** развития и реструктуризации энергетического сектора Камчатской области [Текст]: Промежуточный отчет. / BC Gas International Inc., «Прогрессор», Acres International Limited. – Петропавловск-Камчатский, 2000.
92. **Программа** фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008-2012 годы [Электронный ресурс]: Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации № 233-р от 27. 02. 2008 г. / Российская Академия Наук. – Электрон. текстовые дан. – Режим

доступа: <http://www.ras.ru/scientificactivity/2008-2012plan.aspx> (дата обращения: 12. 12. 2011).

93. **Проект «СИРЕНА»:** методология и инструментарий [Текст] / отв. ред. А. Г. Гранберг. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1991. – 256 с.

94. **Проект СИРЕНА:** влияние государственной политики на региональное развитие [Текст] / отв. ред. С. А. Суспицын. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2002. – 360 с.

95. **Прокопенков, С. В.** Промышленная ресурсология и экологизация производственной деятельности [Текст]: монография / С. В. Прокопенков. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2012. – 100 с.

96. **Развитие** возобновляемых источников энергии в России: возможности и практика (на примере Камчатской области) [Текст] / отделение международной неправительственной некоммерческой организации «Совет Гринпис». – М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2006. – 92 с.

97. **Развитие** российских регионов: новые теоретические и методологические подходы [Текст] / Институт проблем региональной экономики РАН; отв. ред. Е. Б. Костяновская. – СПб.: Наука, 2006. – 618 с.

98. **Региональное природопользование:** методы изучения, оценки и управления [Текст]: учеб. пособие. / под ред. П. Я. Бакланова, В. П. Каракина. – М.: Логос, 2002. – 160 с.

99. **Региональные** экологические информационно-моделирующие системы [Текст]: монография / отв. ред. Ф. Г. Унгер. – Новосибирск: ВО Наука, Сибирская издательская фирма. – 1993. – 133 с.

100. **Реймерс, Н. Ф.** Природопользование [Текст]: словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

101. **Рио-де-Жанейрская** декларация по окружающей среде и развитию. Утверждена Конференцией ООН по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс]: Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года) / Организация Объединенных Наций. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа:

<http://www.un.org/russian/document/declarat/riodecl.htm> (дата обращения: 12. 06. 2014).

102. **Рыжеусская, В. Г., Матвиенко, А. А.** Камчатский край: особенности регионального природпользования и экологическая ситуация, задачи и направления экологизации социально-экономического развития [Текст] / В. Г. Рыжеусская, А. А. Матвиенко // Экология Камчатки и устойчивое развитие региона: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский: КамГУ им. Витуса Беринга, 2013. – с. 234 – 251.

103. **Рюмина, С. В.** Экономический анализ ущерба от экологических нарушений [Текст]: монография / С. В. Рюмина. – М.: 2009. – 331 с.

104. **Савельева, С. Б.** Формирование региональных хозяйственных систем на Северо-Западе России в условиях интеграции [Текст]: монография / С. Б. Савельева. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2003. – 179 с.

105. **Самарский, А. А., Михайлов, А. П.** Компьютеры и жизнь: [Текст]: математическое моделирование / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – М.: Педагогика, 1987. – 128 с.

106. **Семенов, Г. В.** Лекции по экономической кибернетике [Текст]: учеб. пособие / Г. В. Семенов. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1990. – 106 с.

107. **Семенов-Тянь-Шанский, В. П.** Район и страна [Текст] / В. П. Семенов-Тянь-Шанский. – Л.: Госиздат, 1928. – 311 с.

108. **Флейшман, Б. С., Брусиловский М. П., Розенберг Г. С.** О методах математического моделирования сложных систем [Текст] / Б. С. Флейшман, М. П. Брусиловский, Г. С. Розенберг // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. – М., 1982 г. – с. 65 – 79.

109. **Совершенствование** методического и инструментального обеспечения устойчивого природопользования в специфических условиях Камчатского региона [Текст]: Отчет о НИР (заключ.); номер гос. регистрации 01201169760; инв. номер 02201158732 / Тихоокеанский ин-т географии. Камчатский филиал; рук. к.э.н. Э. И. Ширков, отв. исп. М. Ю. Дьяков. – Петропавловск-Камчатский, 2011. – 30 с.

110. **Социально-экономические** и экологические аспекты хозяйственного использования лососевого потенциала бассейна реки Большой [Текст]: Отчет о НИР (заключ.) / Проект ПРООН-ГЭФ «Сохранение биоразнообразия лососевых Камчатки и их устойчивое использование»; корд. М. Ю. Дьяков.; исп. Э. И. Ширков, Е. Э. Ширкова. – Петропавловск-Камчатский, 2005. – 50 с.
111. **Справочник** технолога [Текст]. – Петропавловск-Камчатский: ОАО «Камчатский печатный двор». – 1997. – 40 с.
112. **Справочник** фермера [Текст]. – Красноярск: Издат. дом Антон, 1993. – 112 с.
113. **Стратегия** развития и использования сырьевой базы Камчатского края на период 2009-2025 годы [Текст] / Министерство природных ресурсов Камчатского края, ООО «Золотая мысль», ЗАО «НБЛЗолото», АНО «Институт региональной политики». – Хабаровск, 2008. – 66 с.
114. **Стратегия** развития инновационной деятельности в Камчатском крае на период до 2025 года [Электронный ресурс]: Утверждена Распоряжением Правительства Камчатского края № 594-РП от 03.12.2010 г. / Правительство Камчатского края. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: [kamchatka.gov.ru>oiv\\_doc/2685/9855.doc](http://kamchatka.gov.ru/oiv_doc/2685/9855.doc) (дата обращения: 1. 06. 2014).
115. **Суспицын, С. А.** К вопросу о методологии разработки и оценки реализации стратегий и индикативных планов развития регионов [Текст] / С. А. Суспицын // Пространственная экономика. – 2009. – №2. – С. 13 – 31.
116. **Тихомиров, Н. П.** Методы прогнозной оценки критерия NPV инвестиционного проекта при неопределенности исходной информации [Текст] / Н. П. Тихомиров // Экономика природопользования. – 2011. – №6. – С. 3 – 13.
117. **Токранов, А. М.** Биологические ресурсы прибрежных вод Камчатки: современное состояние и проблемы использования [Текст] / А. М. Токранов // Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах: Материалы международной конференции. – Владивосток: Дальнаука, 2013. – с. 78 – 81.

118. **Трухин, Ю. П., Алескерев, А. А.** Горнодобывающая промышленность и развитие инфраструктуры [Текст] / Ю. П. Трухин, А. А. Алескерев // Проблемы и направления горно-промышленного освоения Камчатской области: Материалы научно-практической конференции (15-16 декабря 1997 г., Петропавловск-Камчатский). – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КГАРФ, 1997. – 82 с.
119. **Тутушкина, Т. И.** Стратегия развития туризма в Камчатском крае [Текст] / Т. И. Тутушкина // Развитие Дальнего Востока и Камчатки: региональные проблемы: Доклады научно-научно-практической конференции, посвященной памяти Р.С. Моисеева. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2010. – 110 с.
120. **Урсул, А. Д.** Перспективы экоразвития [Текст] / А. Д. Урсул. – М.: Наука, 1990. – 269 с.
121. **Урсул, А. Д.** Путь в ноосферу. Концепция выживания и устойчивого развития цивилизации [Текст] / А. Д. Урсул. – М.: Луч, 1993. – 275 с.
122. **Урсул, А. Д.** Переход России к устойчивому развитию. Ноосферная стратегия [Текст] / А. Д. Урсул. – М.: Издательский дом «Ноосфера», 1998. – 500 с.
123. **Урсул, А. Д.** Глобализация и устойчивое развитие [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов / А. Д. Урсул. – М.: Ступени, 2003. – 302 с.
124. **Урсул, А. Д., Демидов, Ф. Д.** Устойчивое социоприродное развитие [Текст]: учеб. пособие / А. Д. Урсул, Ф. Д. Демидов. – М.: Изд-во РАГС, 2006. – 330 с.
125. **Урсул, А. Д., Лось, В. А.** Стратегия перехода России на модель устойчивого развития: проблемы и перспективы [Текст]: монография / А. Д. Урсул, В. А. Лось. – М.: Луч, 1994. – 273 с.
126. **Фетисов, Г. Г., Орешин, В. П.** Региональная экономика и управление [Текст]: учеб. пособие / Г. Г. Фетисов, В. П. Орешин. – М.: РИОР, 2010. – 155 с.
127. **Царев, В. В.** Оценка экономической эффективности инвестиций [Текст] / В. В. Царев. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.

128. **Шатило, И.В., Леман, В.Н.** Любительское и спортивное рыболовство на Камчатке: современное состояние, проблемы и подходы к их решению, перспективы развития [Текст] / И. В. Шатило, В. Н. Леман. – Петропавловск-Камчатский: Проект Программы Развития ООН, 2008 – 80 с.
129. **Ширкова, Е. Э., Ширков, Э. И.** Стоимостная оценка экономических функций видового разнообразия лососей бассейна реки Камчатки [Текст] / Е. Э. Ширкова, Э. И. Ширков // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сборник научных трудов. Камчат. НИИ рыб. хозяйства и океанографии. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО. – Вып. 11. – 2011. – с. 106 – 121.
130. **Ширкова, Е. Э.** Использование эколого-экономических оценок природного потенциала в стратегическом управлении природопользованием на шельфе дальневосточных морей [Текст] /Е. Э. Ширкова // Морская экология-2007: Материалы международной научно-практической конференции. – Владивосток: МГУ им. Адм. Г.И. Невельского, 2007. – Том II. – с. 182.
131. **Ширков, Э. И., Ширкова, Е. Э., Дьяков, М. Ю.** О необходимости и путях повышения эффективности использования лососевого потенциала Камчатки [Текст] / Э. И. Ширков, Е. Э. Ширкова, М. Ю. Дьяков // Эффективность экономики прибрежных районов в условиях развития интеграционных процессов в АТР: Материалы международной научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский: Издательство КамчатГТУ, 2006. – с. 125 – 131.
132. **Ширков, Э. И., Ширкова, Е. Э., Дьяков, М. Ю.** О природопользовании на шельфах Западной Камчатки и Охотского моря [Текст] / Э. И. Ширков, Е. Э. Ширкова, М. Ю. Дьяков. – Саарбрюкен, Германия: LAP LAMPET Academic Publishing, 2013. – 112 с.
133. **Ширков, Э. И., Ширкова, Е. Э., Дьяков, М. Ю.** Оценка и использование природного капитала шельфа Западной Камчатки [Текст] / Э. И. Ширков, Е. Э. Ширкова, М. Ю. Дьяков // Экология и заповедное дело: Материалы межведомственной научно-практической конференции. –



Петропавловск-Камчатский: Камч. филиал АНО ВПО ЦС РФ «РУК», 2008. – с. 9 – 11.

134. **Ширков, Э. И., Ширкова, Е. Э., Дьяков, М. Ю.** Эколого-экономическая оценка природных ресурсов прикамчатских вод Охотского моря [Текст] / Э. И. Ширков, Е. Э. Ширкова, М. Ю. Дьяков // Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения: Материалы региональной научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2004. – с. 219 – 224.

135. **Ширков, Э. И., Ширкова, Е. Э., Дьяков, М. Ю.** Экономическая оценка природного потенциала шельфа Западной Камчатки [Текст] / Э. И. Ширкова, Е. Э. Ширкова, М. Ю. Дьяков. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2006. – 54 с.

136. **Ширков, Э. И., Ширкова, Е. Э., Токранов, А. М., Авдеев, А. С., Егина, Л. В.** Сравнительная экономическая эффективность различных вариантов природопользования на Западной Камчатке и ее шельфе [Текст] / Э. И. Ширков, Е. Э. Ширкова, А. М. Токранов, А. С. Авдеев. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. Книжное издательство, 2002. – 49 с.

137. **Ширкова, Е. Э., Ширков, Э. И., Федоров, С. В.** Разработка методических подходов и инструментальных средств экономической оценки биологического разнообразия. Научные основы сохранения биоразнообразия Дальнего Востока России [Текст]: Комплексный региональный проект ДВО РАН по программе Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России». / под ред. А .В. Адрианова. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 340 с.

138. **Шухов, Н. С.** Основные направления системного моделирования народного хозяйства [Текст] / Н. С. Шухов // Известия Академии Наук СССР. Серия экономическая. – 1990. – №3. – С. 39-51.

139. **Экологическая** доктрина Российской Федерации: Одобрена Распоряжением Правительства РФ № 1225-р от 31.08.2002. // Российская газета. – 2002. – 18 сентября. – с. 12.
140. **Эндрес, А., Квернер, И.** Экономика природных ресурсов [Текст] / А Эндрес, И. Квернер. – СПб.: Питер, 2004. – 256 с.
141. **Costanza, R., Daly, H.** Natural Capital and Sustainable Development [Text] / R. Costanza, H. Daly // Conservation Biology. – 1992. – V. 6, No 1. – P. 37-46.
142. **Brown, L. R.** World without borders [Text] / L. R. Brown. – N-Y.,: Random House, 1972. – 395 pp.
143. **Brown, L. R.** Building a Sustainable Society [Text] / L. R. Brown. – N-Y.: Norton, 1981. – 433 p.
144. **Meadows, D. H. et. al.** The limits of growth: a Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind [Text] / D. H. Meadows et. al. – New York: Universe Books, 1972. – 205 p.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Расчет промышленного потенциала прибрежного рыболовства  
Усть-Большерецкого МО

Наименование объекта	Потенциал подзоны, тыс. т.	Процент прибрежного рыболовства в потенциале подзоны, %	Потенциал прибрежного рыболовства, тыс. т.
<i><b>Лососевые</b></i>			
Горбуша	59,60	100	59,60
Нерка	5,77	100	5,77
Кижуч	0,10	100	0,10
Кета	5,87	100	5,87
<i><b>Основные промысловые объекты (кроме лососевых)</b></i>			
Камбалы	26,50	82,0	21,73
Палтусы	9,24	1,1	0,10
Треска	23,25	60,0	13,95
Минтай	182,0	14,3	26,0
Навага	9,40	98,0	9,20
Крабы	16,64	75,0 <sup>12</sup>	12,48
<i><b>Прочие рыбы</b></i>			
Корюшка	0,9	100	0,9
Мойва	8,3	100	8,3
Бычки	13,2	99	13,1
<i><b>Прочие промысловые объекты</b></i>			
Креветки	3,9	0	0
Трубач	1,6	100	1,6
Кукумария	5,4	97	5,2
Ламинария	0,4	100	0,4

<sup>12</sup>

В среднем для камчатского и волосатого.

Экономический потенциал рыбных ресурсов прибрежного рыболовства Камчатско-Курильской рыболовной  
подзоны

Таблица 2

Наименование объекта	Ориентировочный промысловый потенциал <sup>13</sup> , тыс. тонн (табл.15)	Наименование рыбопродукции	Цена долл./т.	Коэффициент выхода продукции из 1 т. сырья	Товарная продукция по видам из 1 т <sup>14</sup> . сырья, долл./т.	Общий выход товарной продукции из 1 т. сырья, долл./т.	Стоимость запаса, Тыс. долл.
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1. Горбуша</b>	59,6	-с/с	2576,7	0,70	1803,7	<b>2103,7</b>	<b>125 387,5</b>
		-икра	6000,0	0,05	300,0		
<b>2. Нерка</b>	5,77	-с/с	5216,7	0,70	3651,7	<b>3951,7</b>	<b>22 801,1</b>
		-икра	6000,0	0,05	300,0		
<b>3. Кижуч</b>	0,1	-с/с	4396,7	0,70	3077,7	<b>3377,7</b>	<b>337,8</b>
		-икра	6000,0	0,05	300,0		

<sup>13</sup> По результатам Таблицы 1 Приложения.

<sup>14</sup> Показатель получен путем умножения п.4 на п.5 настоящей таблицы

окончание Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>4. Кета</b>		-с/с	2743,3	0,7	1920,3		
	5,87	-икра	6000,0	0,05	300,0	<b>2220,3</b>	<b>13 033,4</b>
Итого лососей	71,34						<b>161 550,8</b>
Камбалы	21,73	мороженая	2503,3	0,8	2002,7	<b>2002,7</b>	<b>43 517,9</b>
<b>Палтусы</b>	1,02	мороженая	10000,0	0,65	6500,0	<b>6500,0</b>	<b>6 630,0</b>
Треска	13,95	филе	2560,0	0,25	640,0	<b>640,0</b>	<b>8 928,0</b>
<b>Минтай</b>		филе	1846,7	0,25	461,7	<b>471,7</b>	<b>12 263,3</b>
	26	икра	333,3	0,03	10,0	–	–
Сельдь	60	сред./сол.	1816,7	0,86	1562,3	<b>1562,3</b>	<b>93 740,0</b>
Навага	9,4	мороженая	880,0	0,7	616,0	<b>616,0</b>	<b>5 790,4</b>
Мойва	8,3 <sup>15</sup>	пряного посола	1566,7	0,82	1284,7	<b>1284,7</b>	<b>10 662,7</b>
Крабы	12,48	варено-мороженая	59333,3	0,5	29666,7	<b>29666,7</b>	<b>370 240,0</b>
<b>Ламинария</b>	0,4	салат	2936,7	0,98	2877,9	<b>2877,9</b>	<b>1 51,2</b>
<b>ИТОГО</b>	224,6	–	–	–	–	–	<b>714 474,4</b>

<sup>15</sup> Для мойвы ориентировочная расчетная цифра получена также, как и для корюшки.

Под ориентировочным промысловым потенциалом в данном случае понимается средненоголетний запас каждого вида промысловых объектов в рамках климатических циклов их существования. Средненоголетний запас, в свою очередь, является средним арифметическим запаса ряда лет. Расчетный промысловый потенциал Западного побережья для большинства видов рыб, а также для крабов получен из [136]. Промысловый потенциал по видам лососевых получен на основе расчета средненоголетней промысловой продуктивности этих видов по данным КамчатНИРО (см. Таблицу 1 Приложения). Для лососевых процент прибрежного рыболовства в потенциале подзоны принят равным 100. Для некоторых видов гидробионтов из-за невозможности получить данные по средненоголетнему промысловому потенциалу, были использованы средние величины ОДУ этих видов.

Перечень наименований рыбопродукции, был получен из [60] Расчет производился по ценам на 2014 год.

Коэффициенты выхода продукции были получены из [111]. Для получения показателя общего выхода продукции из 1 тонны (в денежном выражении), цена 1 т. продукции умножалась на соответствующий коэффициент выхода. Затем полученные величины выхода продукции суммировались по принципу взаимодополняемости. Стоимость запаса была получена умножением ориентировочного промыслового потенциала (в абсолютном выражении) на общий выход продукции из 1 тонны (в ден. ед.). Ориентация в расчете экономического потенциала рыбных ресурсов региона на средненоголетние промысловые запасы, а также на максимально возможную на современном технологическом

уровне эффективность использования сырья отвечает требованиям устойчивости дохода и его максимально возможному уровню.

Таблица 3

Расчет удельного веса промысловых объектов в экономическом потенциале

Наименование объекта	Суммарный средний экономический потенциал вида, тыс. долл.	Удельный вес, %	Место п/п
Горбуша	484 846,0	37,48	1
Нерка	104 292,8	8,33	5
Кижуч	1 576,5	0,13	12
Кета	54 326,9	4,34	6
Камбалы	45 198,4	3,61	8
Палтусы	7 371,9	0,52	11
Треска	52 312,5	4,18	7
Минтай	113 035,0	9,03	4
Сельдь	154 800,0	12,37	3
Навага	9 212,0	0,74	10
Мойва	14 442,3	1,15	9
Крабы	209 040,0	16,70	2
Ламинария	1 306,5	0,10	13
Всего	1 251 759,9	—	—

Таблица 4

## Стоимостная оценка минеральных ресурсов Усть-Большерецкого МО

Вид ресурса	Цена, долл.	Стоимость запаса, млн.долл.	
		Балансовые	Забалансовые
1	2	3	4
<b>Горючие полезные ископаемые, в том числе:</b>			
Горючий газ	0,365 / м <sup>3</sup>	—	29 730,0
Нефть и конденсат	730 / т.		7 957,0
Торф	14,7 / т.	9 601,7	—
<b>Металлические полезные ископаемые, в том числе:</b>			
Никель	29 385 / т.	—	15 171,5
Медь	10 864 / т.	—	2 216,3
Кобальт	63 346 / т.	—	1 089,6
Золото (рудное и рассыпное)	41,1 млн. / т.		33,2
Серебро	713,3 тыс. / т.	—	72,6
<b>Неметаллические полезные ископаемые, в том числе:</b>			
Камень стеновой	14,8 / м <sup>3</sup>	—	592,0
Кирпичные глины	10,5 / м <sup>3</sup>	0,5	—
Глины керамические	10,5 / м <sup>3</sup>	0,2	—
Песчано-гравийная смесь (ПГС)	30 / м <sup>3</sup>	172,2	—
Песок	22 / м <sup>3</sup>	0,4	—



Окончание Таблицы 4

1	2	3	4
Песок строительный (пемзовый)	22 / м <sup>3</sup>	8,5	—
<b>Подземные воды, в том числе:</b> Пресные воды	0,7 / м <sup>3</sup>	1,2	—
Холодные минеральные воды	0,7 / м <sup>3</sup>	0,4	—
<b>Итого балансовые</b>	—	9 818,3	—
<b>Итого забалансовые</b>	—	—	56 371,9
<b>Итого всех</b>	66 190,2		

Таблица 5

Стоимостная оценка возможной выработки электроэнергии в Усть-  
Большерецком МО

Ресурс	Возможная выработка, млрд.кВт.-ч./год.	Цена, долл./кВт.-ч.	Возможная стоимость выработки, млн.долл.
Термальные воды	4,38	0,1	438,0
Поверхностные воды	0,46	0,1	45,9
Всего	4,84	–	483,9

Таблица 6

Экономический потенциал лесных ресурсов Усть-Большерецкого МО

Расчетная лесосека, тыс.куб.м.	Средняя цена, долл./куб.м.	Стоимость запаса, тыс.долл.
2,0	333,3	667,0

Таблица 7

Экономический потенциал растениеводства.

Продукция	Площадь с/х угодий, га	Урожайн ость, ц/га	Возможн. урожай, т.	Цена, руб./т.	Возможная стоимость продукции, млн. долл.
Картофель	5083,5	126.	64 052,1	291,5	18,7
Овощи закрытого грунта	1016,7	147	14 945,5	432,1	6,5
Всего	6100,2	–	789 975,9	–	<b>25,1</b>

Таблица 8

## Экономический потенциал животноводства

Показатели	Пастбища и пашни под корм. культуры, га	Урожайность корм. культур, ц./га	Общий объем производства кормов, ц.	Годовая потребн. в кормах на 1 гол. КРС <sup>16</sup> , ц.	Возможный размер поголовья, гол.	Ср. цена на КРС в живом весе, долл../т.	Возможная стоимость стада, млн.долл.
Корнеплоды	5850	40	234 000	18	13 000	1202,5	<b>31,3</b>
Травы (многолетн. и однолетн.)	19200	137,3	2 636 160	77	34 236		
ВСЕГО	–	–	–	–	–		

<sup>16</sup>

При среднем весе живой коровы 400-500 кг.

Площадь пашни под корнеплоды рассчитывалась, исходя из данных [81]. Общая площадь пашни (6100 га) была уменьшена на величину, необходимую для обеспечения населения пищевыми культурами - картофелем и овощами открытого грунта. Поскольку узким местом в обеспечении кормовой базой являются корнеплоды из-за меньших посевных площадей, то возможный (потенциальный) размер поголовья КРС принят равным 13000 голов.

Рис. 1. Блок строительных ресурсов

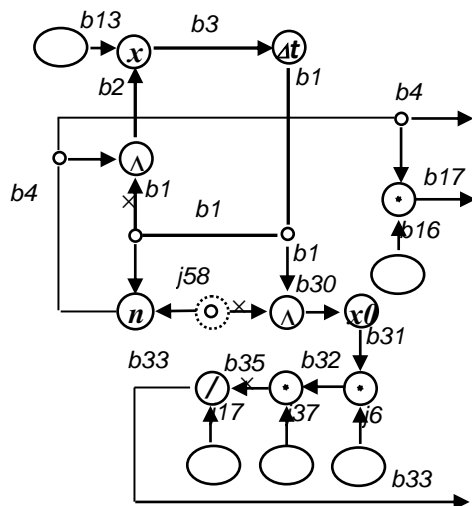


Рис. 2. Блок земельных ресурсов

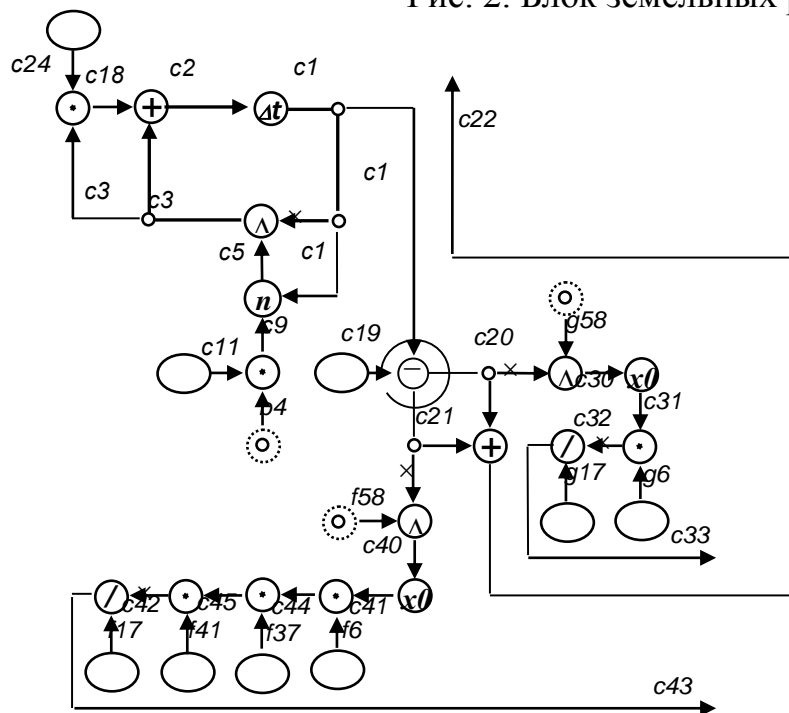


Рис. 3. Блок водных ресурсов

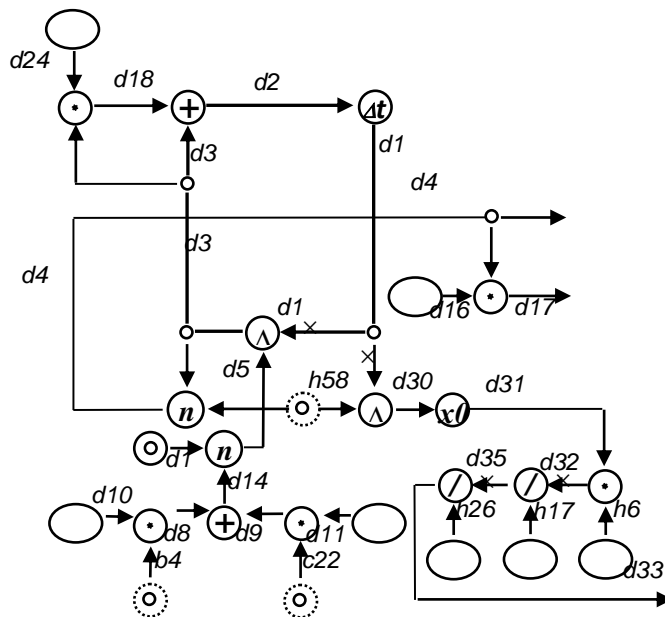


Рис. 4. Блок водных биоресурсов

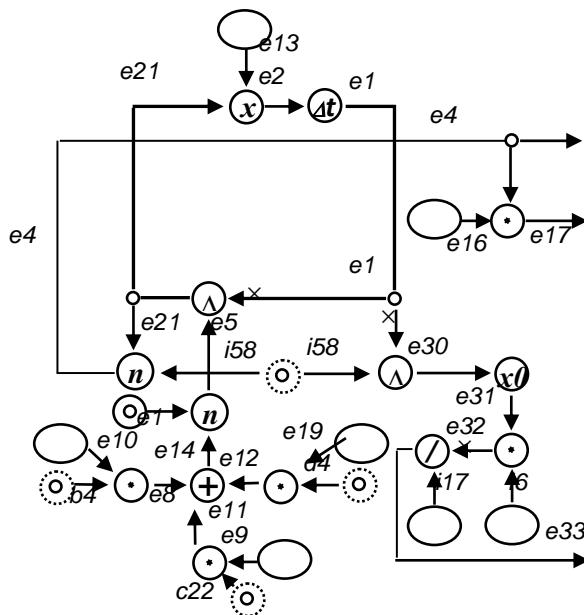


Рис. 5. Блок «Промышленность строительных материалов»

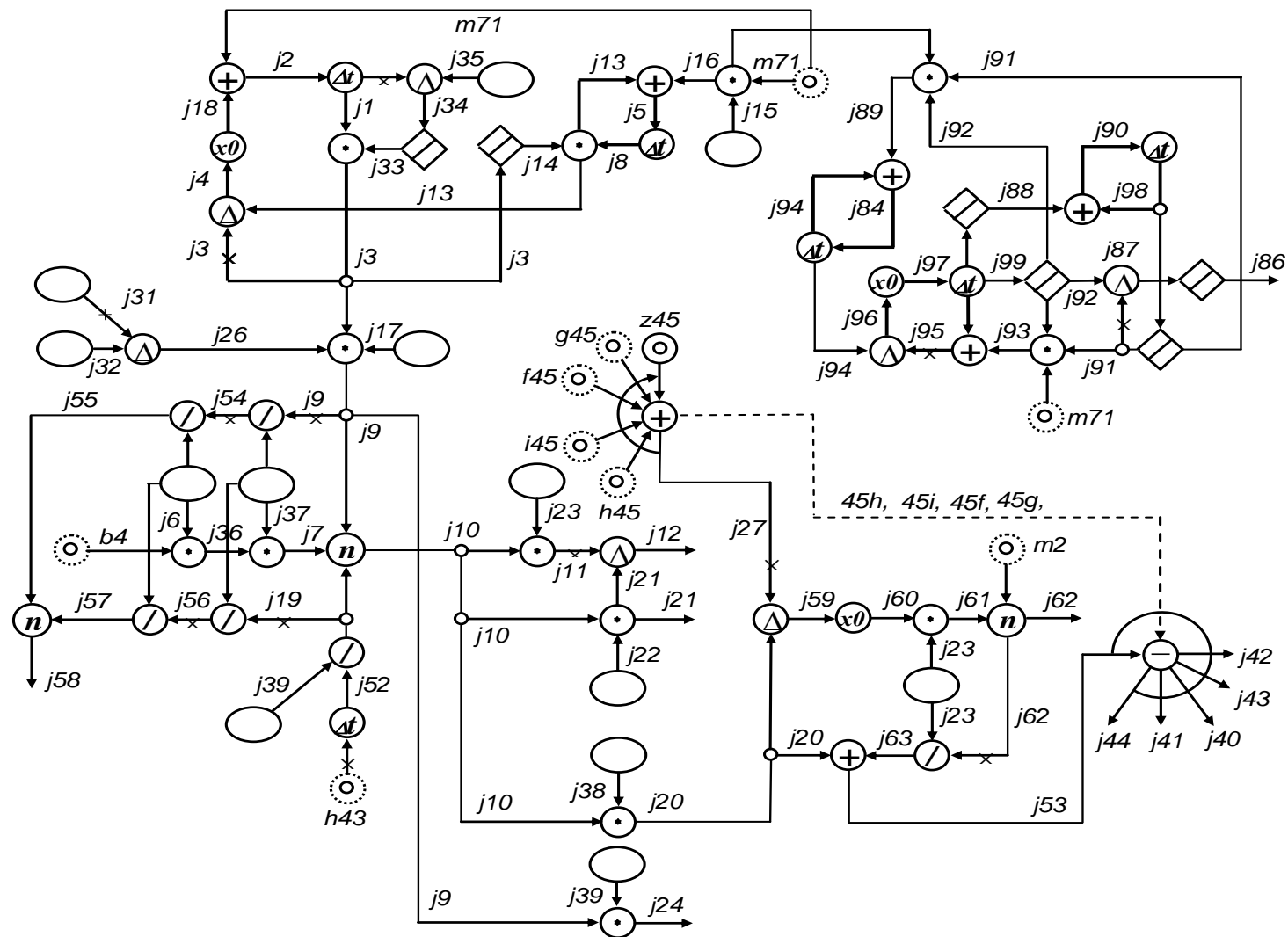


Рис. 6. Блок «Животноводство»

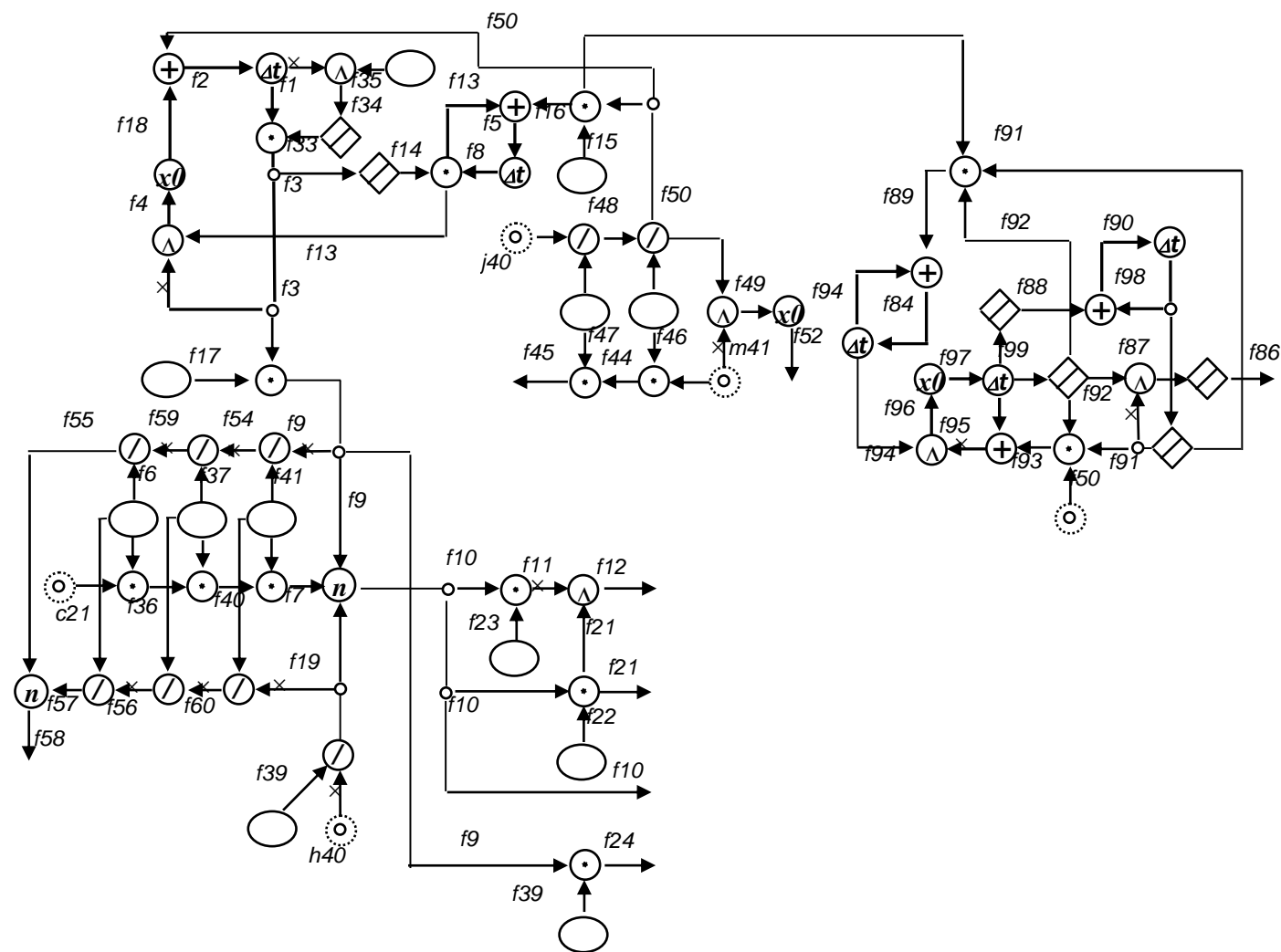




Рис 7. Блок «Растениеводство»

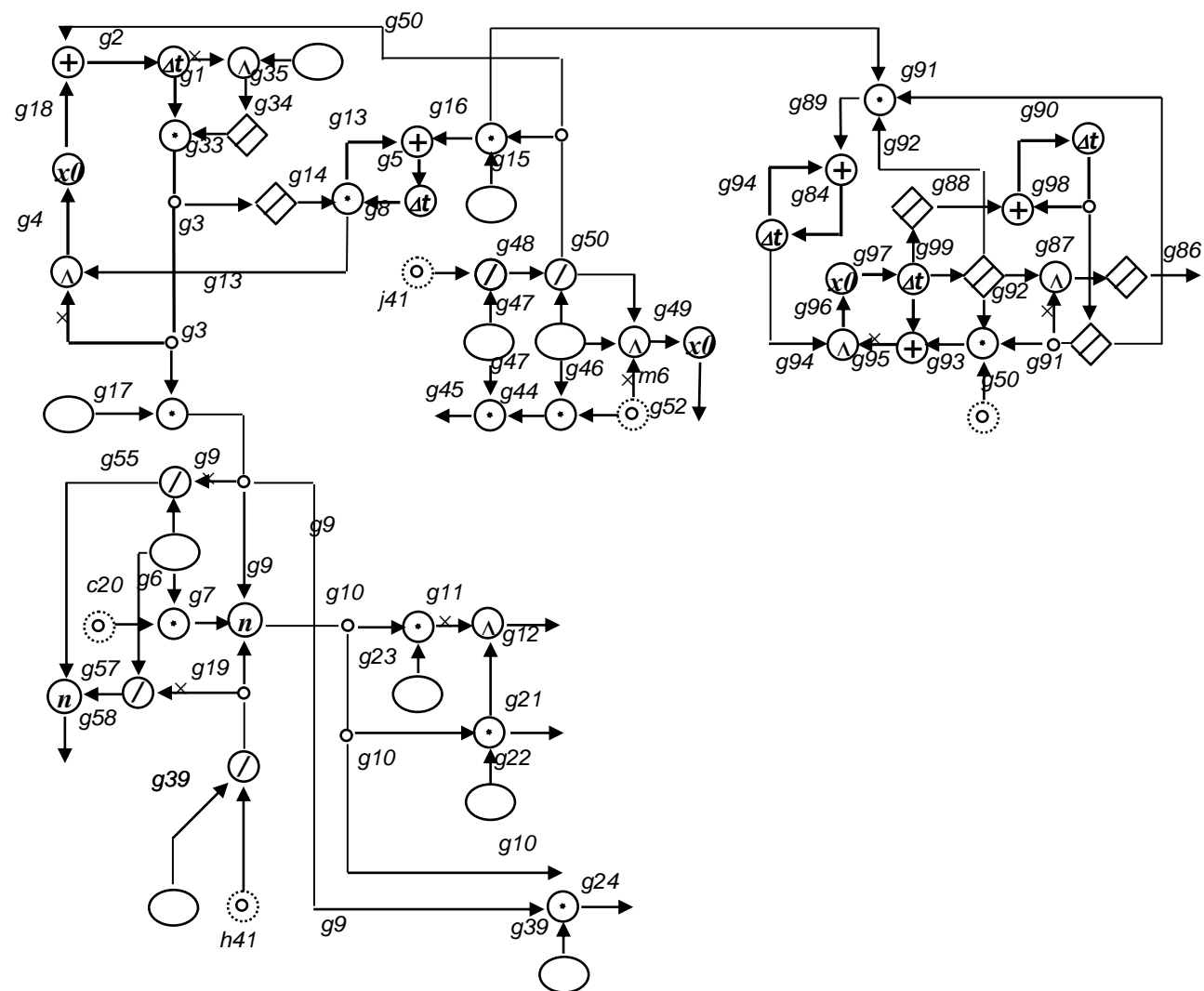


Рис. 8. Блок «Энергетика»

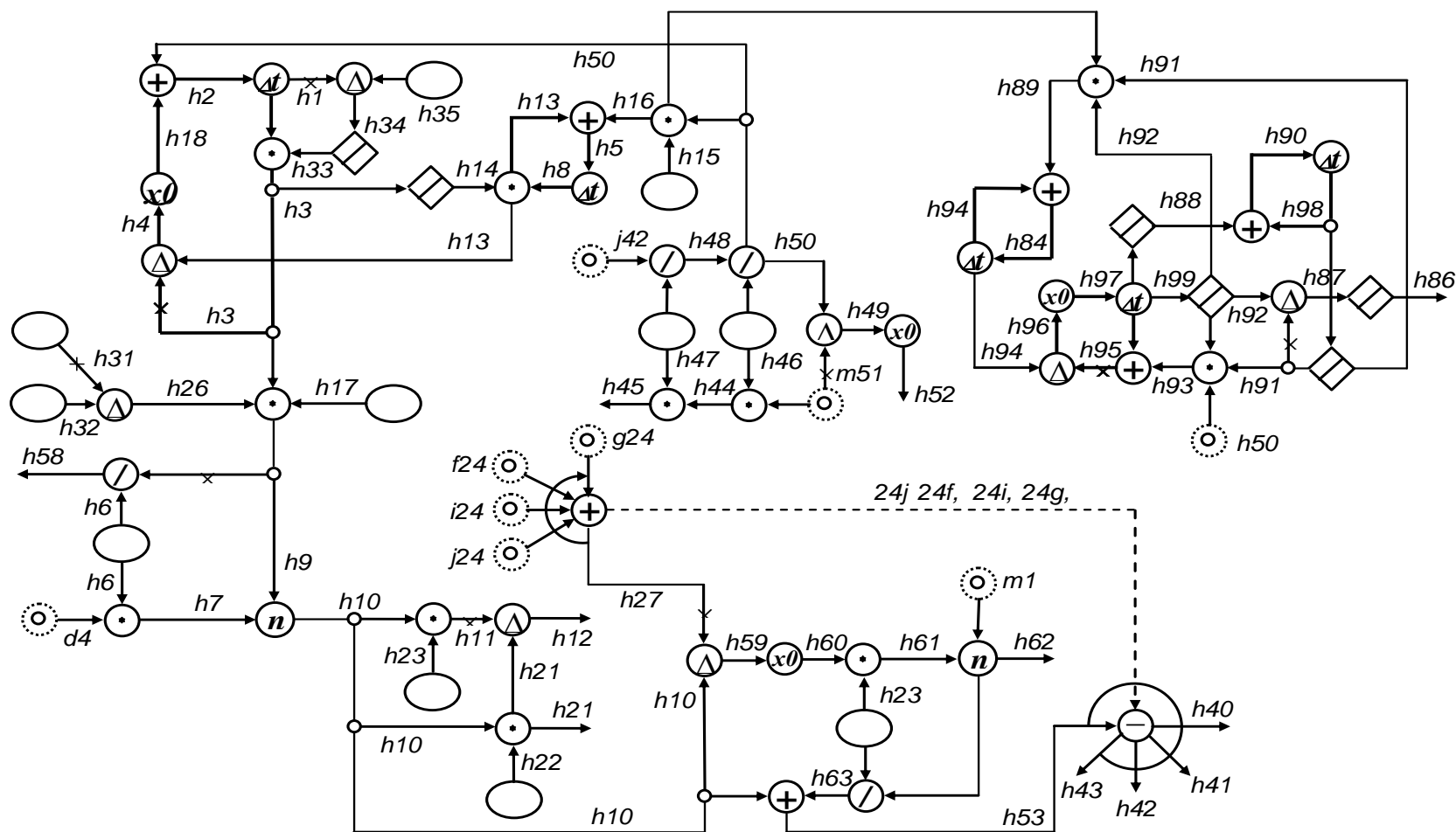


Рис. 9. Блок «Рыбная промышленность»

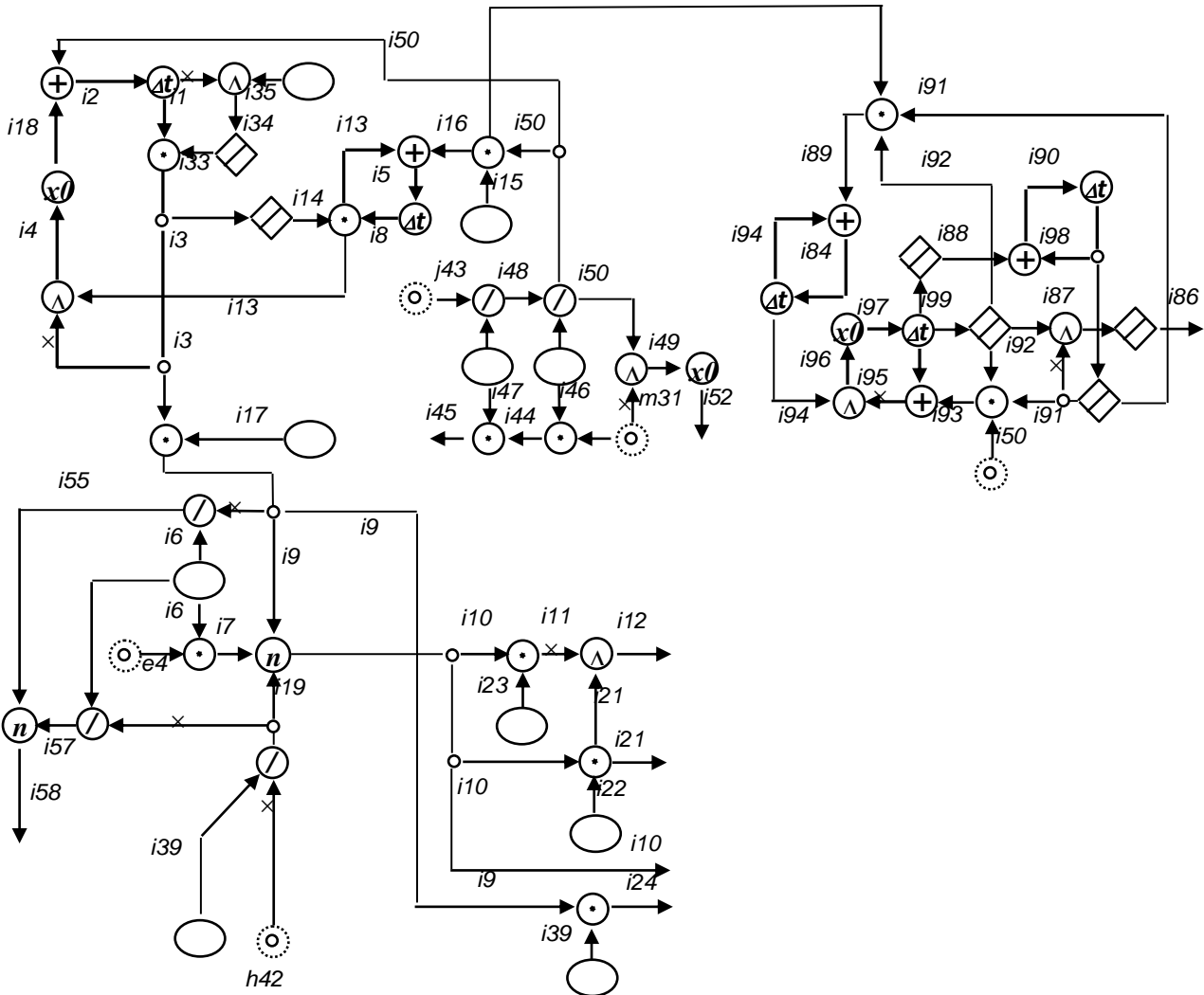


Рис. 10. Блок Анализа и оценки

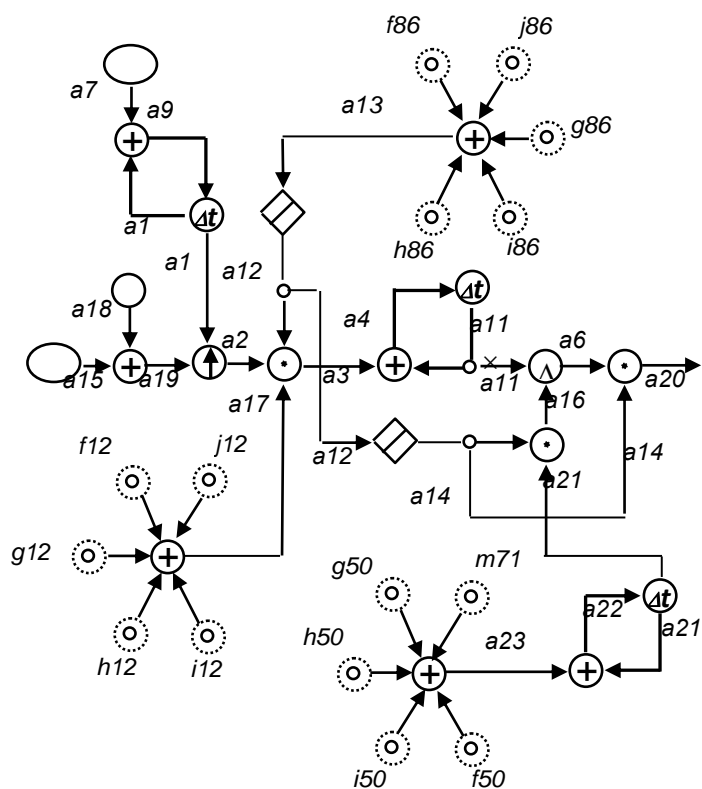


Таблица 9

## Список переменных модели

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
<b>Ресурсный блок</b>				
1	<i>b1</i>	Запас строительных ресурсов на начало периода	тыс.т.	4050
2	<i>c1</i>	Запас земельных ресурсов на начало периода	тыс.т.	6,1
3	<i>d1</i>	Запас водных ресурсов на начало периода	тыс.т.	1679
4	<i>e1</i>	Запас водных биоресурсов на начало периода	тыс.т.	82
5	<i>b2</i>	Запас строительных ресурсов на конец периода	тыс.т.	—
6	<i>c2</i>	Запас земельных ресурсов на конец периода	тыс.т.	—
7	<i>d2</i>	Запас водных ресурсов на конец периода	тыс.т.	—
8	<i>e2</i>	Запас водных биоресурсов на конец периода	тыс.т.	—
9	<i>b3</i>	Запас водных ресурсов с учетом ущерба	тыс.т.	—
10	<i>c3</i>	Запас земельных ресурсов с учетом ущерба	тыс.т.	—
11	<i>d3</i>	Запас водных ресурсов с учетом ущерба	тыс.т.	—
12	<i>e21</i>	Запас водных биоресурсов с учетом ущерба	тыс.т.	—
13	<i>b4</i>	Объем добычи строительных ресурсов	тыс.т.	—
14	<i>d4</i>	Объем добычи водных ресурсов	тыс.т.	—
15	<i>e4</i>	Объем добычи водных биоресурсов	тыс.т.	—
16	<i>c5</i>	Размер действительного ущерба для земельных ресурсов	тыс.т.	—
17	<i>d5</i>	Размер действительного ущерба для водных ресурсов	тыс.т.	—
18	<i>e5</i>	Размер действительного ущерба для водных биоресурсов	тыс.т.	—
19	<i>d8</i>	Потенциальный ущерб для водных ресурсов от разработки строительных ресурсов	тыс.т.	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
20	<i>e8</i>	Потенциальный ущерб для водных биоресурсов от разработки строительных ресурсов	тыс.т.	—
21	<i>c9</i>	Потенциальный ущерб для земельных ресурсов от разработки строительных ресурсов	тыс.т.	—
22	<i>d9</i>	Потенциальный ущерб для водных ресурсов от разработки земельных ресурсов	тыс.т.	—
23	<i>e9</i>	Потенциальный ущерб для водных биоресурсов от разработки земельных ресурсов	тыс.т.	—
24	<i>d10</i>	К-т ущерба водным ресурсам от разработки строительных ресурсов	—	0
25	<i>e10</i>	К-т ущерба водным биоресурсам от разработки строительных ресурсов	—	0,008
26	<i>c11</i>	К-т ущерба земельным ресурсам от разработки строительных ресурсов	—	0
27	<i>d11</i>	К-т ущерба водным ресурсам от разработки земельных ресурсов	—	0
28	<i>e11</i>	К-т ущерба водным биоресурсам от разработки земельных ресурсов	—	0,1
29	<i>e12</i>	Потенциальный ущерб водным биоресурсам от разработки водных ресурсов	тыс.т.	—
30	<i>b13</i>	Восстановление минерально-сырьевых ресурсов (ПГС).	тыс.т.	—
31	<i>e13</i>	Средневзвешенный многолетний ОДУ для водных биоресурсов	тыс.т.	82
32	<i>d14</i>	Суммарный потенциальный ущерб для водных ресурсов	тыс.т.	—
33	<i>e14</i>	Суммарный потенциальный ущерб для водных биоресурсов	тыс.т.	—
34	<i>d16</i>	Цена на водные ресурсы	руб./т.	39
35	<i>e16</i>	Цена на водные биоресурсы	руб./т.	40000

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
36	<i>b16</i>	Цена на строительные ресурсы	руб/т.	257
37	<i>b17</i>	Валовый доход от добычи строительных ресурсов	тыс.р.	—
38	<i>d17</i>	Валовый доход от добычи водных ресурсов	тыс.р.	—
39	<i>e17</i>	Валовый доход от добычи водных биоресурсов	тыс.р.	—
40	<i>c18</i>	Объем восстановления земельных ресурсов	тыс. га.	—
41	<i>d18</i>	Объем восстановления водных ресурсов	тыс.т.	—
1	2	3	4	5
42	<i>e19</i>	К-т ущерба водным биоресурсам от разработки водных ресурсов	—	0,0006
43	<i>c19</i>	Коэффициент распределения земельных угодий между животноводством и растениеводством	—	0,5
44	<i>c20</i>	Земля под нужды растениеводства	тыс. га	—
45	<i>c21</i>	Земля под нужды животноводства	тыс. га	—
46	<i>e21</i>	Запас водных биоресурсов после промышленного изъятия	тыс.т.	—
47	<i>c22</i>	Суммарный объем разрабатываемых земельных угодий	тыс.га	—
48	<i>c24</i>	К-т восстановления земельных ресурсов	—	0
49	<i>d24</i>	К-т восстановления водных ресурсов	—	0
50	<i>b30</i>	Объем недоиспользованных строительных ресурсов	тыс.т.	—
51	<i>c30</i>	Объем недоиспользованных ресурсов в растениеводстве	тыс.га	—
52	<i>d30</i>	Объем недоиспользованных водных ресурсов	тыс.т.	—
53	<i>e30</i>	Объем недоиспользованных водных биоресурсов	тыс.т.	—
54	<i>b31</i>	Промежуточная	—	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
55	c31	Промежуточная	—	—
56	d31	Промежуточная	—	—
57	e31	Промежуточная	—	—
58	b32	Промежуточная	—	—
59	c32	Промежуточная	—	—
60	d32	Промежуточная	—	—
61	e32	Промежуточная	—	—
62	b33	Необходимый дополнительный объем инвестиций для освоения строительных ресурсов	тыс.руб.	—
63	c33	Необходимый дополнительный объем инвестиций для освоения с/х ресурсов в растениеводстве	тыс.руб.	—
64	e33	Необходимый дополнительный объем инвестиций для освоения ресурсов в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
65	d33	Необходимый дополнительный объем инвестиций для освоения водных ресурсов	тыс.руб.	—
66	b35	Промежуточная	—	—
67	d35	Промежуточная	—	—
68	c40	Объем недоиспользованных ресурсов в животноводстве	тыс.га	—
69	c41	Промежуточная	—	—
70	c42	Промежуточная	—	—
71	c43	Необходимый дополнительный объем инвестиций для освоения с/х ресурсов в животноводстве	тыс. руб.	—
72	c44	Промежуточная	—	—
73	c45	Промежуточная	—	—



№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
<b>Производственный блок</b>				
74	<i>f1</i>	Основной капитал в животноводстве на начало периода	тыс.руб.	3700
75	<i>g1</i>	Основной капитал в растениеводстве на начало периода	тыс.руб.	8000
76	<i>h1</i>	Основной капитал в энергетике на начало периода	тыс.руб.	10000
77	<i>i1</i>	Основной капитал в рыбной промышленности на начало периода	тыс.руб.	425000
78	<i>j1</i>	Основной капитал в пром. строй. материалов на начало периода	тыс.руб.	35000
79	<i>f2</i>	Основной капитал в животноводстве на конец периода	тыс.руб.	—
80	<i>g2</i>	Основной капитал в растениеводстве на конец периода	тыс.руб.	—
81	<i>h2</i>	Основной капитал в энергетике на конец периода	тыс.руб.	—
82	<i>i2</i>	Основной капитал в рыбной промышленности на конец периода	тыс.руб.	—
83	<i>j2</i>	Основной капитал в пром. строй. материалов на конец периода	тыс.руб.	—
84	<i>f3</i>	Промежуточная	—	—
85	<i>g3</i>	Промежуточная	—	—
86	<i>h3</i>	Промежуточная	—	—
87	<i>i3</i>	Промежуточная	—	—
88	<i>j3</i>	Промежуточная	—	—
89	<i>f4</i>	Основной капитал в животноводстве с учетом выбытия	тыс.руб.	—
90	<i>g4</i>	Основной капитал в растениеводстве с учетом выбытия	тыс.руб.	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
91	<i>h4</i>	Основной капитал в энергетике с учетом выбытия	тыс.руб.	—
92	<i>i4</i>	Основной капитал в рыбной промышленности с учетом выбытия	тыс.руб.	—
93	<i>j4</i>	Основной капитал в пром. строй. материалов с учетом выбытия	тыс.руб.	—
94	<i>f5</i>	Амортизационные отчисления в животноводстве на конец периода	тыс.руб.	—
95	<i>g5</i>	Амортизационные отчисления в растениеводстве на конец периода	тыс.руб.	—
96	<i>h5</i>	Амортизационные отчисления в энергетике на конец периода	тыс.руб.	—
97	<i>i5</i>	Амортизационные отчисления в рыбной промышленности на конец периода	тыс.руб.	—
98	<i>j5</i>	Амортизационные отчисления в пром. строй. материалов на конец периода	тыс.руб.	—
99	<i>f6</i>	Урожайность кормовых культур	—	1,8
100	<i>g6</i>	К-т выхода продукции в растениеводстве	—	2,3
101	<i>h6</i>	К-т выхода продукции в энергетике	—	0,08
102	<i>i6</i>	К-т выхода продукции в рыбной промышленности	—	0,7
103	<i>j6</i>	К-т выхода продукции в пром. строй.материалов	—	3
104	<i>f7</i>	Максимально возможный объем продукции животноводства	тыс.т.	—
105	<i>g7</i>	Максимально возможный объем производства в растениеводстве из данного количества сырья	тыс.т.	—
106	<i>h7</i>	Максимально возможный объем производства в энергетике из данного количества сырья	тыс.т.	—
107	<i>i7</i>	Максимально возможный объем производства в рыбной промышленности из данного количества	тыс.т.	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
		сырья		
108	j7	Максимально возможный объем производства в пром. строй.материалов из данного количества сырья	тыс.т.	—
109	f8	Выбытие основного капитала в животноводстве	тыс.руб.	444
110	g8	Выбытие основного капитала в растениеводстве	тыс.руб.	1120
111	h8	Выбытие основного капитала в энергетике	тыс.руб.	1000
112	i8	Выбытие основного капитала в рыбной промышленности	тыс.руб.	42500
113	j8	Выбытие основного капитала в пром. строй. материалов	тыс.руб.	4200
114	f9	Производственная мощность выпуска продукции в животноводстве	тыс.гол.	—
115	g9	Производственная мощность выпуска продукции в растениеводстве	тыс.т.	—
116	h9	Производственная мощность выпуска продукции в энергетике	тыс.т.	—
117	i9	Производственная мощность выпуска продукции в рыбной промышленности	тыс.т.	—
118	j9	Производственная мощность выпуска продукции в пром. строй. материалов	тыс.т.	—
119	f10	Действительный объем производства в животноводстве	тыс.гол.	—
120	g10	Действительный объем производства в растениеводстве	тыс.т.	—
121	h10	Действительный объем производства в энергетике	тыс.квт.ч.	—
122	i10	Действительный объем производства в рыбной промышленности	тыс.т.	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
123	j10	Действительный объем производства в пром. строй. материалов	тыс.т.	—
124	f11	Выручка от реализации продукции в животноводстве	тыс.руб.	—
125	g11	Выручка от реализации продукции в растениеводстве	тыс.руб.	—
126	h11	Выручка от реализации продукции в энергетике	тыс.руб.	—
127	i11	Выручка от реализации продукции в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
128	j11	Выручка от реализации продукции в пром. строй. материалов	тыс.руб.	—
129	f12	Валовая прибыль в животноводстве	тыс.руб.	—
130	g12	Валовая прибыль в растениеводстве	тыс.руб.	—
131	h12	Валовая прибыль в энергетике	тыс.руб.	—
132	i12	Валовая прибыль в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
133	j12	Валовая прибыль пром. строй. материалов	тыс.руб.	—
134	f13	Сумма начисленной амортизации в животноводстве	тыс.руб.	—
135	g13	Сумма начисленной амортизации в растениеводстве	тыс.руб.	—
136	h13	Сумма начисленной амортизации в энергетике	тыс.руб.	—
137	i13	Сумма начисленной амортизации в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
138	j13	Сумма начисленной амортизации в пром. строй. материалов	тыс.руб.	—
139	f14	Если f3=0, то f14=0; если f3≠0, то f14=1	—	—
140	g14	Если g3=0, то g14=0; если g3≠0, то g14=1	—	—
141	h14	Если h3=0, то h14=0; если h3≠0, то h14=1	—	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
142	<i>i14</i>	Если $i3=0$ , то $i14=0$ ; если $i3 \neq 0$ , то $i14=1$	—	—
143	<i>j14</i>	Если $j3=0$ , то $j14=0$ ; если $j3 \neq 0$ , то $j14=1$	—	—
144	<i>f15</i>	Норма амортизации в животноводстве	—	0,14
145	<i>g15</i>	Норма амортизации в растениеводстве	—	0,12
146	<i>h15</i>	Норма амортизации в энергетике	—	0,1
147	<i>i15</i>	Норма амортизации в рыбной промышленности	—	0,1
148	<i>j15</i>	Норма амортизации в пром. строй. материалов	—	0,12
149	<i>f16</i>	Сумма амортизации на вложенный капитал в животноводстве	тыс.руб.	—
150	<i>g16</i>	Сумма амортизации на вложенный капитал в растениеводстве	тыс.руб.	—
151	<i>h16</i>	Сумма амортизации на вложенный капитал в энергетике	тыс.руб.	—
152	<i>i16</i>	Сумма амортизации на вложенный капитал рыбной промышленности	тыс.руб.	—
153	<i>j16</i>	Сумма амортизации на вложенный капитал в пром. строй. материалов	тыс.руб.	—
154	<i>f17</i>	Производственный коэффициент в животноводстве	—	0,000004
155	<i>g17</i>	Производственный коэффициент в растениеводстве	—	0,00007
156	<i>h17</i>	Производственный коэффициент в энергетике	—	0,002
157	<i>i17</i>	Производственный коэффициент в рыбной промышленности	—	0,00012
158	<i>j17</i>	Производственный коэффициент в пром. строй. материалов	—	0,12
159	<i>f18</i>	Промежуточная	—	—
160	<i>g18</i>	Промежуточная	—	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
161	<i>h18</i>	Промежуточная	—	—
162	<i>i18</i>	Промежуточная	—	—
163	<i>j18</i>	Промежуточная	—	—
164	<i>f19</i>	Объем производства в животноводстве, обеспеченный электроэнергией	тыс.т.	—
165	<i>g19</i>	Объем производства в растениеводстве, обеспеченный электроэнергией	тыс.т.	—
166	<i>i19</i>	Объем производства в рыбной промышленности, обеспеченный электроэнергией	тыс.т.	—
167	<i>j19</i>	Объем производства в пром. строй. материалов, обеспеченный электроэнергией	тыс.т.	—
168	<i>j20</i>	Общая площадь зданий, обеспеченная стройматериалами	тыс.кв.м.	—
169	<i>f21</i>	Валовая себестоимость продукции животноводства	тыс.руб.	—
170	<i>g21</i>	Валовая себестоимость продукции растениеводства	тыс.руб.	—
171	<i>h21</i>	Валовая себестоимость продукции энергетики	тыс.руб.	—
172	<i>i21</i>	Валовая себестоимость продукции рыбной промышленности	тыс.руб.	—
173	<i>j21</i>	Валовая себестоимость продукции пром. строй. материалов	тыс.руб.	—
174	<i>f22</i>	Средняя себестоимость единицы продукции животноводства	руб.	120000
175	<i>g22</i>	Средняя себестоимость единицы продукции растениеводства	руб.	9100
176	<i>h22</i>	Средняя себестоимость единицы продукции энергетики	руб.	2,2
177	<i>i22</i>	Средняя себестоимость единицы продукции	руб.	40000

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
		рыбной промышленности		
178	j22	Средняя себестоимость единицы продукции в пром. строй. материалов	руб.	8600
179	f23	Средняя цена единицы продукции животноводства	руб.	138000
180	g23	Средняя цена единицы продукции растениеводства	руб.	10500
181	h23	Средняя цена единицы продукции энергетики	руб.	3
182	i23	Средняя цена единицы продукции рыбной промышленности	руб.	135000
183	j23	Средняя цена единицы продукции пром. строй. материалов	руб.	9500
184	f24	Потребности животноводства в продукции энергетики	тыс.кВт.ч.	—
185	g24	Потребности растениеводства в продукции энергетики	тыс.кВт.ч.	—
186	i24	Потребности рыбной промышленности в продукции энергетики	тыс.кВт.ч.	—
187	j24	Потребности пром. строй. материалов в продукции энергетики	тыс.кВт.ч.	—
188	h26	К-т собственной потребности отрасли в электроэнергии	—	—
189	j26	К-т собственной потребности отрасли в строй.материалах	—	—
190	h27	Суммарная потребность других отраслей в электроэнергии	тыс.т.	—
191	j27	Суммарная потребность других отраслей в строй.материалах	тыс.т.	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
192	<i>h31</i>	Константа (1 или 100 %)	—	1
193	<i>j31</i>	Константа (1 или 100 %)	—	1
194	<i>h32</i>	Доля собственной потребности в электроэнергии	—	0,1
195	<i>j32</i>	Доля собственной потребности в строй.материалах	—	0,15
196	<i>f33</i>	Если $f34 < 0$ , то $f33 = 0$ ; если $f34 \geq 0$ , то $f33 = 1$	—	—
197	<i>g33</i>	Если $g34 < 0$ , то $g33 = 0$ ; если $g34 \geq 0$ , то $g33 = 1$	—	—
198	<i>h33</i>	Если $h34 < 0$ , то $h33 = 0$ ; если $h34 \geq 0$ , то $h33 = 1$	—	—
199	<i>i33</i>	Если $i34 < 0$ , то $i33 = 0$ ; если $i34 \geq 0$ , то $i33 = 1$	—	—
200	<i>j33</i>	Если $j34 < 0$ , то $j33 = 0$ ; если $j34 \geq 0$ , то $j33 = 1$	—	—
201	<i>f34</i>	Промежуточная	—	—
202	<i>g34</i>	Промежуточная	—	—
203	<i>h34</i>	Промежуточная	—	—
204	<i>i34</i>	Промежуточная	—	—
205	<i>j34</i>	Промежуточная	—	—
206	<i>f35</i>	Константа	—	1
207	<i>g35</i>	Константа	—	1
208	<i>h35</i>	Константа	—	1
209	<i>i35</i>	Константа	—	1
210	<i>j35</i>	Константа	—	1
211	<i>f36</i>	Валовый сбор кормовых культур	тыс.т.	—
212	<i>j36</i>	Объем изготовленного бетона	тыс.куб.м.	—
213	<i>f37</i>	Норма расхода кормов на 1 гол. скота	—	1,8
214	<i>j37</i>	Коэффициент среднего расхода бетона на 1 ж/б панель	—	0,8
215	<i>j38</i>	Средний коэффициент пересчета количества ж/б	—	7



№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
		панелей в общую площадь построенных зданий		
216	f39	К-т потребности в электроэнергии при данной производственной мощности в животноводстве	—	50
217	g39	К-т потребности в электроэнергии при данной производственной мощности в растениеводстве	—	50
218	i39	К-т потребности в электроэнергии при данной производственной мощности в рыбной промышленности	—	67,3
219	j39	К-т потребности в электроэнергии при данной производственной мощности в пром. строй. материалов	—	0,3
220	f40	Численность общего поголовья скота	тыс.гол.	—
221	j40	Общая площадь построенных зданий для животноводства	тыс.кв.м.	—
222	j41	Общая площадь построенных зданий для растениеводства	тыс.кв.м.	—
223	j42	Общая площадь построенных зданий для энергетики	тыс.кв.м.	—
224	j43	Общая площадь построенных зданий для рыболовства	тыс.кв.м.	—
225	h40	Общее количество электроэнергии, поставленной для животноводства	тыс.кВт.ч.	—
226	h41	Общее количество электроэнергии, поставленной для растениеводства	тыс.кВт.ч.	—
227	h42	Общее количество электроэнергии, поставленной для рыбной промышленности	тыс.кВт.ч.	—
228	h43	Общее количество электроэнергии, поставленной для пром. строй. материалов	тыс.кВт.ч.	—
229	f41	коэффициент перевода поголовья скота в живой вес	—	0,5

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
230	f44	Объем основных фондов на строительство зданий и сооружений в животноводстве	тыс.руб.	—
231	g44	Объем основных фондов на строительство зданий и сооружений в растениеводстве	тыс.руб.	—
232	h44	Объем основных фондов на строительство зданий и сооружений в энергетике	тыс.руб.	—
233	i44	Объем основных фондов на строительство зданий и сооружений в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
234	j44	Промежуточная	—	—
235	f45	Потребность в строительстве зданий и сооружений в животноводстве	тыс.кв.м.	—
236	g45	Потребность в строительстве зданий и сооружений в растениеводстве	тыс.кв.м.	—
237	h45	Потребность в строительстве зданий и сооружений в энергетике	тыс.кв.м.	—
238	i45	Потребность в строительстве зданий и сооружений в рыбной промышленности	тыс.кв.м.	—
239	f46	К-т видовой структуры основных фондов в животноводстве	—	0,5
240	z45	Промежуточная	—	—
241	g46	К-т видовой структуры основных фондов в растениеводстве	—	0,5
242	h46	К-т видовой структуры основных фондов в энергетике	—	0,8
243	i46	К-т видовой структуры основных фондов в рыбной промышленности	—	0,5
244	f47	К-т потребности в строительстве в животноводстве	—	0,02
245	g47	К-т потребности в строительстве в растениеводстве	—	0,02

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
246	<i>h47</i>	К-т потребности в строительстве в энергетике	—	0,02
247	<i>i47</i>	К-т потребности в строительстве в рыбной промышленности	—	0,02
248	<i>f48</i>	Объем основных фондов, освоенный при строительстве в животноводстве	тыс.руб.	—
249	<i>g48</i>	Объем основных фондов, освоенный при строительстве в растениеводстве	тыс.руб.	—
250	<i>h48</i>	Объем основных фондов, освоенный при строительстве в энергетике	тыс.руб.	—
251	<i>i48</i>	Объем основных фондов, освоенный при строительстве в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
252	<i>f49</i>	Объем недоосвоенных инвестиций в животноводстве	тыс.руб.	—
253	<i>g49</i>	Объем недоосвоенных инвестиций в растениеводстве	тыс.руб.	—
254	<i>h49</i>	Объем недоосвоенных инвестиций в энергетике	тыс.руб.	—
255	<i>i49</i>	Объем недоосвоенных инвестиций в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
256	<i>f50</i>	Общий объем освоенных инвестиций в животноводстве	тыс.руб.	—
257	<i>g50</i>	Общий объем освоенных инвестиций в растениеводстве	тыс.руб.	—
258	<i>h50</i>	Общий объем освоенных инвестиций в энергетике	тыс.руб.	—
259	<i>i50</i>	Общий объем освоенных инвестиций в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
260	<i>f52</i>	Промежуточная	—	—
261	<i>g52</i>	Промежуточная	—	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
262	h52	Промежуточная	—	—
263	i52	Промежуточная	—	—
264	j52	Общее количество электроэнергии, поставленной для пром. строй. материалов на начало периода	тыс.кВт.ч.	10
265	h53	Общее количество эл. энергии для распределения по отраслям	тыс.кВт.ч.	—
266	j53	Общая площадь зданий и сооружений, построенная для всех отраслей	тыс.кв.м.	—
267	f54	Промежуточная	—	—
268	j54	Промежуточная	—	—
269	f55	Количество сырья, необходимое для производства при текущей производственной мощности в животноводстве	тыс.т.	—
270	g55	Количество сырья, необходимое для производства при текущей производственной мощности в растениеводстве	тыс.т.	—
271	i55	Количество сырья, необходимое для производства при текущей производственной мощности в рыбной промышленности	тыс.т.	—
272	j55	Количество сырья, необходимое для производства при текущей производственной мощности в пром. строй. материалов	тыс.т.	—
273	f56	Промежуточная	—	—
274	j56	Промежуточная	—	—
275	f57	Количество сырья, необходимое для производства при текущей обеспеченности электроэнергией в животноводстве	тыс.т.	—
276	g57	Количество сырья, необходимое для производства при текущей обеспеченности электроэнергией в растениеводстве	тыс.т.	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
277	i57	Количество сырья, необходимое для производства при текущей обеспеченности электроэнергией в рыбной промышленности	тыс.т.	—
278	j57	Количество сырья, необходимое для производства при текущей обеспеченности электроэнергией в пром. строй. материалов	тыс.т.	—
279	f58	Необходимый текущий объем добычи сырья при данном капитале в животноводстве	тыс.т.	—
280	g58	Необходимый текущий объем добычи сырья при данном капитале в растениеводстве	тыс.т.	—
281	h58	Необходимый текущий объем добычи сырья при данном капитале в энергетике	тыс.т.	—
282	i58	Необходимый текущий объем добычи сырья при данном капитале в рыбной промышленности	тыс.т.	—
283	j58	Необходимый текущий объем добычи сырья при данном капитале в пром. строй. материалов	тыс.т.	—
284	f59	Промежуточная	—	—
285	h59	Количество электроэнергии, необходимое для покупки со стороны	тыс. кВт.ч.	—
286	j59	Необходимый объем дополнительного строительства за счет покупных стройматериалов	тыс.кв.м.	—
287	f60	Промежуточная	—	—
288	h60	max 0, h59	—	—
289	j60	max 0, j59	—	—
290	h61	Стоимость электроэнергии, необходимой для закупки со стороны	тыс. руб.	—
291	j61	Стоимость строй. материалов, необходимых для закупки со стороны	тыс.руб.	—
292	h62	Дополнительная потребность в финансировании энергетики	тыс.руб.	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
293	j62	Дополнительная потребность в финансировании промышленности стройматериалов	тыс.руб.	—
294	h63	Электроэнергия, купленная со стороны	тыс.Квт.ч.	—
295	j63	Введенный в строй объем дополнительного строительства	тыс.кв.м.	—
296	24f	Доля животноводства в распределении электроэнергии	—	—
297	24i	Доля рыбной промышленности в распределении электроэнергии	—	—
298	24j	Доля пром. строй.материалов в распределении электроэнергии	—	—
299	45f	Доля животноводства в распределении стройматериалов	—	—
300	45g	Доля растениеводства в распределении стройматериалов	—	—
301	45h	Доля энергетики в распределении стройматериалов	—	—
302	45i	Доля рыбной промышленности в распределении стройматериалов	—	—
		<i>Технический подблок: запирающий механизм</i>	—	—
303	f84	Начисленная амортизация на конец периода в животноводстве	тыс.руб.	—
304	g84	Начисленная амортизация на конец периода в растениеводстве	тыс.руб.	—
305	h84	Начисленная амортизация на конец периода в энергетике	тыс.руб.	—
306	i84	Начисленная амортизация на конец периода в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
307	j84	Начисленная амортизация на конец периода в пром. строй. материалов	тыс.руб.	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
308	<i>f86</i>	$f86=0$ , если $f87<0$ ; $f86=1$ , если $f87\geq 0$	—	—
309	<i>g86</i>	$g86=0$ , если $g87<0$ ; $g86=1$ , если $g87\geq 0$	—	—
310	<i>h86</i>	$h86=0$ , если $h87<0$ ; $h86=1$ , если $h87\geq 0$	—	—
311	<i>i86</i>	$i86=0$ , если $i87<0$ ; $i86=1$ , если $i87\geq 0$	—	—
312	<i>j86</i>	$j86=0$ , если $j87<0$ ; $j86=1$ , если $j87\geq 0$	—	—
313	<i>f87</i>	Условие остановки расчета в блоке «Животноводство»	—	—
314	<i>g87</i>	Условие остановки расчета в блоке «Растениеводство»	—	—
315	<i>h87</i>	Условие остановки расчета в блоке «Энергетика»	—	—
316	<i>i87</i>	Условие остановки расчета в блоке «Рыбная промышленность»	—	—
317	<i>j87</i>	Условие остановки расчета в блоке «Пром. строй.материалов»	—	—
318	<i>f88</i>	$f88=1$ , если $f99>0$ ; $f88=0$ , если $f99\leq 0$	—	—
319	<i>g88</i>	$g88=1$ , если $g99>0$ ; $g88=0$ , если $g99\leq 0$	—	—
320	<i>h88</i>	$h88=1$ , если $h99>0$ ; $h88=0$ , если $h99\leq 0$	—	—
321	<i>i88</i>	$i88=1$ , если $i99>0$ ; $i88=0$ , если $i99\leq 0$	—	—
322	<i>j88</i>	$j88=1$ , если $j99>0$ ; $j88=0$ , если $j99\leq 0$	—	—
323	<i>f89</i>	Промежуточная	—	—
324	<i>g89</i>	Промежуточная	—	—
325	<i>h89</i>	Промежуточная	—	—
326	<i>i89</i>	Промежуточная	—	—
327	<i>j89</i>	Промежуточная	—	—
328	<i>f90</i>	Фиксация состояния капитала на конец периода в блоке «Животноводство»	—	—
329	<i>g90</i>	Фиксация состояния капитала на конец периода в	—	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
		блоке «Растениеводство»		
330	<i>h90</i>	Фиксация состояния капитала на конец периода в блоке «Энергетика»	—	—
331	<i>i90</i>	Фиксация состояния капитала на конец периода в блоке «Рыбная промышленность»	—	—
332	<i>j90</i>	Фиксация состояния капитала на конец периода в блоке «Пром. строй.материалов»	—	—
333	<i>f91</i>	$f91=0$ , если $f98>0$ ; $f91=1$ , если $f98\leq 0$	—	—
334	<i>g91</i>	$g91=0$ , если $g98>0$ ; $g91=1$ , если $g98\leq 0$	—	—
335	<i>h91</i>	$h91=0$ , если $h98>0$ ; $h91=1$ , если $h98\leq 0$	—	—
336	<i>i91</i>	$i91=0$ , если $i98>0$ ; $i91=1$ , если $i98\leq 0$	—	—
337	<i>j91</i>	$j91=0$ , если $j98>0$ ; $j91=1$ , если $j98\leq 0$	—	—
338	<i>f92</i>	$f92=0$ , если $f99>0$ ; $f92=1$ , если $f99\leq 0$	—	—
339	<i>g92</i>	$g92=0$ , если $g99>0$ ; $g92=1$ , если $g99\leq 0$	—	—
340	<i>h92</i>	$h92=0$ , если $h99>0$ ; $h92=1$ , если $h99\leq 0$	—	—
341	<i>i92</i>	$i92=0$ , если $i99>0$ ; $i92=1$ , если $i99\leq 0$	—	—
342	<i>j92</i>	$j92=0$ , если $j99>0$ ; $j92=1$ , если $j99\leq 0$	—	—
343	<i>f93</i>	Инвестиционные вложения в капитал животноводства	тыс.руб.	—
344	<i>g93</i>	Инвестиционные вложения в капитал растениеводства	тыс.руб.	—
345	<i>h93</i>	Инвестиционные вложения в капитал энергетики	тыс.руб.	—
346	<i>i93</i>	Инвестиционные вложения в капитал рыбной промышленности	тыс.руб.	—
347	<i>j93</i>	Инвестиционные вложения в капитал пром. строй.материалов	тыс.руб.	—
348	<i>f94</i>	Начисленная амортизация на начало периода животноводстве	тыс.руб.	0



№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
349	g94	Начисленная амортизация на начало периода в растениеводстве	тыс.руб.	0
350	h94	Начисленная амортизация на начало периода в энергетике	тыс.руб.	0
351	i94	Начисленная амортизация на начало периода в рыбной промышленности	тыс.руб.	0
352	j94	Начисленная амортизация на начало периода в пром. строй.материалов	тыс.руб.	0
353	f95	Суммарный объем капитала в животноводстве	тыс.руб.	—
354	g95	Суммарный объем капитала в растениеводстве	тыс.руб.	—
355	h95	Суммарный объем капитала в энергетике	тыс.руб.	—
356	i95	Суммарный объем капитала в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
357	j95	Суммарный объем капитала в пром. строй.материалов	тыс.руб.	—
358	f96	Капитал за вычетом амортизации в животноводстве	тыс.руб.	—
359	g96	Капитал за вычетом амортизации в растениеводстве	тыс.руб.	—
360	h96	Капитал за вычетом амортизации в энергетике	тыс.руб.	—
361	i96	Капитал за вычетом амортизации в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
362	j96	Капитал за вычетом амортизации в пром. строй.материалов	тыс.руб.	—
363	f97	Максимум 0, f96	—	—
364	g97	Максимум 0, g96	—	—
365	h97	Максимум 0, h96	—	—
366	i97	Максимум 0, i96	—	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
367	j97	Максимум 0, j96	—	—
368	f98	Фиксация состояния капитала на начало периода в блоке «Животноводство»	—	0
369	g98	Фиксация капитала на начало периода в блоке «Растениеводство»	—	0
370	h98	Фиксация капитала на начало периода в блоке «Энергетика»	—	0
371	i98	Фиксация капитала на начало периода в блоке «Рыбная промышленность»	—	0
372	j98	Фиксация капитала на начало периода в блоке «Пром. строй. материалов»	—	0
373	f99	Поступившие инвестиции на начало периода в животноводстве	тыс.руб.	0
374	g99	Поступившие инвестиции на начало периода в растениеводстве	тыс.руб.	0
375	h99	Поступившие инвестиции на начало периода в энергетике	тыс.руб.	0
376	i99	Поступившие инвестиции на начало периода в рыбной промышленности	тыс.руб.	0
377	j99	Поступившие инвестиции на начало периода в пром. строй. материалов	тыс.руб.	0
<b>Блок анализа и оценки</b>				
378	a1	Текущий год дисконтирования (-n)	год	-1
379	a2	Коэффициент дисконтирования	д.ед.	—
380	a3	Дисконтированный денежный поток	тыс. руб.	—
381	a4	Накопленный положительный поток на конец периода	тыс. руб.	—
382	a6	Промежуточная	—	—
383	a7	Константа	—	-1

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
384	<i>a9</i>	Следующий год дисконтирования	год	—
385	<i>a11</i>	Накопленный положительный поток на начало периода	тыс. руб.	0
386	<i>a12</i>	Промежуточная	—	—
387	<i>a13</i>	$a13=1$ , если $a12 \leq n$ ; $a13=0$ , если $a12 > n$	—	—
388	<i>a14</i>	$a14=1$ , если $a13=0$ ; $a14=0$ , если $a13=1$	—	—
389	<i>a15</i>	Константа	—	1
390	<i>a16</i>	Промежуточная	—	—
391	<i>a17</i>	Положительный денежный поток до дисконтирования	тыс. руб.	—
392	<i>a18</i>	Ставка дисконтирования	—	0,2
393	<i>a19</i>	Коэффициент дисконтирования	—	—
394	<i>a20</i>	Чистая текущая стоимость проекта	тыс. руб.	—
395	<i>a21</i>	Накопленный отрицательный поток на начало периода	тыс. руб.	0
396	<i>a22</i>	Накопленный отрицательный поток на конец периода	тыс. руб.	—
397	<i>a23</i>	Суммарный отрицательный денежный поток	тыс. руб.	—
<b>Блок финансовых ресурсов</b>				
398	<i>m1</i>	Располагаемый объем финансовых ресурсов на начало периода	тыс. руб.	1000
399	<i>m2</i>	Располагаемый объем финансовых ресурсов с учетом потребностей энергетики	тыс. руб.	—
400	<i>m3</i>	Располагаемый объем финансовых ресурсов перед инвестированием	тыс.руб.	—
401	<i>m4</i>	Временной ряд	—	—
402	<i>m5</i>	Промежуточная	тыс.руб.	—

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
403	$m7$	Если $m7=0$ , то $m4=1$ ; если $m7=1$ , то $m4=0$	—	—
404	$m6$	Вложения финансовых ресурсов в растениеводство	тыс.руб.	—
405	$m8$	Вложения финансовых ресурсов в энергетику	тыс.руб.	—
406	$m9$	Вложения финансовых ресурсов в животноводство	тыс.руб.	—
407	$m10$	Вложения финансовых ресурсов в рыбную промышленность	тыс.руб.	—
408	$m11$	Промежуточная	—	—
409	$m12$	Если $a12 \neq 0$ , то $m12=0$ ; если $a12=0$ , то $m12=1$	—	—
410	$m13$	Промежуточная	—	—
411	$m14$	Промежуточная	—	—
412	$m15$	Вложения финансовых ресурсов в пром. строй.материалов	тыс.руб.	—
413	$m16$	Располагаемый объем финансовых ресурсов после инвестирования	тыс. руб.	—
414	$m17$	Располагаемый объем финансовых ресурсов на конец периода	тыс. руб.	—
415	$m18$	Располагаемый объем финансовых ресурсов с учетом потребностей пром.строй.мат.	тыс. руб.	—
416	$m19$	Располагаемый объем финансовых ресурсов с учетом возврата излишков в инвестировании	тыс.руб.	—
417	$m22$	Минимум от $m1$ , $m45$	тыс.руб.	—
418	$m23$	Максимум от 0, $m17$	тыс.руб.	—
419	$m24$	Минимум от $m2$ , $m55$	тыс.руб.	—
420	$24m$	Доля вложений в пром. строй.материалов	—	0,1
421	$25m$	Доля вложений в растениеводство	—	0,1

№ п/п	Тип № переменной	Наименование переменной	Размерность	Значение на нач. периода
422	26m	Доля вложений в рыбную промышленность	—	0,1
423	27m	Доля вложений в энергетику	—	0,1
424	28m	Доля вложений в животноводство	—	0,1
425	m31	Минимум от распределенных инвестиций и потребности в инвестициях в рыбной промышленности	—	—
426	m41	Минимум от распределенных инвестиций и потребности в инвестициях в животноводстве	тыс.руб.	—
427	m45	Объем финансовых ресурсов, необходимый для покупки электроэнергии со стороны	тыс. руб.	0
428	m51	Минимум от распределенных инвестиций и потребности в инвестициях в энергетике	тыс.руб.	—
429	m55	Объем финансовых ресурсов, необходимый для дополнительного строительства	тыс.руб.	0
430	m61	Минимум от распределенных инвестиций и потребности в инвестициях в растениеводстве	тыс.руб.	—
431	m71	Минимум от распределенных инвестиций и потребности в инвестициях в пром. строй.материалов	тыс.руб.	—
432	m32	Излишек распределенных инвестиций в рыбной промышленности	тыс.руб.	—
433	m42	Излишек распределенных инвестиций в животноводстве	тыс.руб.	—
434	m52	Излишек распределенных инвестиций в энергетике	тыс.руб.	—
435	m62	Излишек распределенных инвестиций в растениеводстве	тыс.руб.	—
436	m72	Излишек распределенных инвестиций в пром.строй.материалов	тыс.руб.	—

Значения временного ряда  $m4$ 

период	значение
1	1
2	1
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0