

Российская академия наук  
Уральское отделение  
Институт экономики

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет»

## **Научно-методические основы междисциплинарных территориальных исследований**

Екатеринбург, 2016

**УДК (338.1+316)(470-17)**

**ББК 65.049 (2Рос)**

**M43**

Ответственный редактор      д.э.н. А.Ю. Даванков

Рецензенты:

*O.A. Козлова* – доктор экономических наук, доцент, зав. Центром исследований социоэкономической динамики, Институт экономики УрО РАН;  
Д.Б. Берг – доктор физ.-мат.наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт промышленной экологии Уральского отделения РАН

**Авторский коллектив:**

д.э.н. А.Ю. Даванков, д.э.н. Г.Н. Пряхин, д. биол. н. Лихачев С.Ф., к.э.н. Косарева, к.э.н. Постников Е.А., к.э.н. Гордеев С.С., к.э.н. Двинин Д.Ю., к.э.н. Шумаков А.Ю., Пряхин А.Г., Юнусова Д.Р., Кочеров А.В. (Челябинский государственный университет); Do Huong Lan, PhD, Assoc. Professor, Deputy Head of Research (International Economics and Business Foreign Trade University); Илинбаева Е.А., вед. экономист (Институт экономики Уральского отделения РАН).

**M43 Научно-методические основы междисциплинарных территориальных исследований:** препринт /Челябинский гос. ун-т; Ин-т экономики УрО РАН. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2016. – 59 с.

**ISBN 978-5-94646-544-1**

В данной работе кратко изложены междисциплинарные компоненты научно-методических основ исследования территориальной хозяйственной деятельности, обеспечивающей состояние социо-экологического-экономической среды региона в границах устойчивости энергетических параметров биосферы.

Работа может быть полезна научным сотрудникам, преподавателям вузов и другим специалистам, занимающимся проблемами рационального природопользования, а также руководителям и сотрудникам органов государственной власти и управления.

**УДК (338.1+316)(470-17)**

**ББК 65.049 (2Рос)**

© Коллектив авторов, 2016

©Институт экономики УрО РАН, 2016

©Челябинский государственный университет, 2016

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

Введение	4
1. Общенаучные компоненты теоретических основ междисциплинарных исследований	6
2. Сущностные характеристики методических основ территориальных исследований	12
3. Специальные исследовательские подходы к территориальным исследованиям	23
4. Методические решения оценки территориальных параметров природных комплексов и хозяйственной деятельности	32
5. Диагностика социо-эколого- экономической деятельности	39
Заключение	48
Литература	50

## **Введение**

Создаваемый в конце прошлого столетия новый тип мировой экономики, заключающийся в ее глобализации, т.е. в формировании крупнейших транснациональных корпораций и др., ведет к использованию все большего и большого количества энергии. В связи с этим по энергетическим параметрам тенденция эволюционного развития биосфера Земли вошла в область неопределенности, ветвления (бифуркации). Какой из возможных «каналов эволюции» выберет система, по какой траектории пойдет ее развитие после точки бифуркации (точки перехода системы в новое состояние), предсказать заранее нельзя. В области бифуркации начинаются необратимые изменения. Биосфера, вместо того чтобы гасить выбросы углерода, дополнительно возникающего в результате сжигания углеводородного топлива, превращая его в органическое вещество, сама, начиная с начала прошлого века, с каждым годом все больше и больше выделяет свободный углерод в атмосферу. Скорость синтеза (продукции) органики в биосфере в прошлом столетии становится меньше скорости разложения (деструкции), т.е. противоположной той, как это было миллионы лет существования биологической жизни планеты [16]. Это еще больше влияет на энергетические параметры биосферы, при которых существующая тенденция ее развития подходит все ближе к точке бифуркации, «готовясь» к резкой смене этой тенденции и переходу в новое состояние. Минимизация использования человечеством вещества и энергии является основным условием длительности его проживания на планете, т.е. отдаления срока бифуркации.

Для того чтобы наша цивилизация попала на «благоприятную» бифуркационную ветвь, надо, по словам Н.Н. Моисеева, «чтобы каждый человек приобрел ряд свойств, в известной мере противоречащих человеческой природе». Он имел в виду все большее и большее потребление материальных благ и энергии [78].

В нашей работе делается попытка ознакомить с рассматриваемой проблемой широкий круг читателей – экономистов, социологов, географов, экологов, геологов и др., соприкасающихся в своей деятельности с вопросами, требующими применения междисциплинарных научных знаний. Рассматриваемая социо-эколого-экономическая оценка последствий техногенеза и его нейтрализации показывает тесную взаимосвязь между различными научными дисциплинами, что особенно важно учитывать при выборе варианта развития территории с неблагоприятной экологической обстановкой. Это позволяет более эффективно ликвидировать негативные последствия.

К междисциплинарным исследованиям относятся вопросы природопользования, связанные с его регионализацией, так как эффективное использование природных ресурсов и условий окружающей среды на одной территории может быть неэффективным на другой. Следовательно, природопользование является фундаментальной проблемой, которая не сводится только к охране природы. В рамках проблемы природопользования с учетом экологических ограничений должны решаться вопросы социально-экономического развития территории, на базе которого обеспечивается заданный уровень жизни населения. Территорию с наиболее характерным видом природопользования и его следствие – техногенез, как определенную степень изменения природной среды, можно рассматривать в качестве элементарной исследовательской единицы. Границы проявления процесса техногенеза практически никогда не совпадают с административными, например, загрязнение воздуха от Карабашского медеплавильного комбината затрагивает жизнедеятельность города Миасса, а сброс сточных вод этого же предприятия в какой-то мере влияет на состояние питьевой воды Челябинска. Поэтому в качестве элементарной исследовательской единицы изучения территориальной хозяйственной деятельности нами принят природно-техногенный комплекс, под которым понимается локально сближенная группа очагов техногенеза (промышленный населенный пункт) и прилегающие к ней территории с характерным видом изменения природной среды под воздействием хозяйственной деятельности [28].

Рассмотрим основные теоретические компоненты междисциплинарных научно-методических основ совершенствования территориальной хозяйственной деятельности, определяющей состояние социо-эколого-экономической среды региона в границах устойчивости энергетических параметров биосферы.

## **1. Общенаучные компоненты теоретических основ междисциплинарных исследований**

**Гипотеза.** Классическая экономическая наука считала процесс общественного воспроизводства процессом жизнеобеспечения человечества. Это было вполне допустимо, пока масштабы влияния хозяйственной деятельности на биосферные процессы были незначительными. В настоящее время процесс жизнеобеспечения должен включать воспроизводство условий существования человечества на планете. При этом возникает необходимость изменения парадигмы экономической науки, объектом исследования которой должен стать глобальный процесс воспроизводства условий существования человечества [32, 57].

Экономическая теория должна исходить из объективных законов развития сложной социо-эколого-экономической системы. Понимание этой системы как основы обеспечения человечества возвращает человеку центральное место в экономической науке. Это требует разработки междисциплинарных научно-методических основ исследования территориальных социо-эколого-экономических систем. К основным теоретическим компонентам данных научно-методических основ отнесены: гипотеза, идея, понятия, генезис научного познания объекта, предмет, модель и методы исследования; системность, условия эффективности; показатели и методы оценки природного потенциала, хозяйственной деятельности, принцип жизненного цикла и др.

**Научная идея.** В соответствии с целью, предметом и объектом нашего исследования мы рассматриваем не специальные вопросы изучения какой-либо отдельной стороны территориальной системы, а интегральные научные методы изучения всех сторон социо-эколого-экономической деятельности. Прежде всего, это относится к регионализму как пространственной форме интеграции в процессе познания, требующего применения знаний многих отраслей науки [26].

**Понятия.** Сложность понятия городской социо-эколого-экономической деятельности связана с тем, что исследователи – экономисты, социологи, экологи, географы, землеустроители, архитекторы и др. – «все прокладывают свою собственную борозду и живут в своих собственных строго тематизированных концептуальных мирах». Американский ученый Д. Харвей подчеркивает, что преодоление такой разобщенности в исследованиях является первой задачей, но для ее решения нужно преодолеть серьезные методологические и концептуальные затруднения [121]. М. Вебер призывает

покончить с заблуждением, «состоящим в глубоко внедрившейся практике искать решение в упрощенных, поддающихся картированию формах, в то время как *истина скрыта в социальной организации чрезвычайной сложности*» [122]. Поэтому для раскрытия понятия социо-эколого-экономической деятельности необходим теоретический аппарат, который основан на междисциплинарном подходе.

Пока же не существует адекватного «языка» для использования этого подхода. Так, понятие «место» в пространстве раскрывается через смежную группу слов с общим корнем: «местоположение», «местожительство», «местообитание». Если первый корень имеет отношение к пространству и в известном смысле к природным пространственным координатам, то корни, его дополняющие, явно обозначают некоторый социальный смысл функциональной принадлежности. Каждое «место» обладает определенными природными и социальными свойствами и ресурсами. Выполняя свои функции в природно-социальной системе, оно может терять или приобретать часть свойств или изменять свои функции. Смены функций во времени связаны с эволюцией развития территории, которая характеризуется пространством и временем. Пространство определяет локализацию и расчлененность человеческой деятельности и ее результатов. Связь этого пространства со временем осуществляется через трудовую деятельность человека. Организация социально-экономического пространства во многом детерминируется лимитом времени и суточным режимом деятельности населения. В процессе исторического развития социально-экономическое пространство как бы «расширяется» в связи с прогрессом транспорта, информационных систем и др., а время как бы «сжимается» («уплотняется») за счет его насыщения экономической деятельностью. В целом это явление можно определить как развитие территориальной социально-экономической среды.

В настоящее время различными авторами выделяются несколько видов социально-экономической среды.

Понятие «*социальная среда*» в общем виде имеет глубоко человеческий аспект, т.е. регулирует отношения в обществе, позволяет более точно прояснить качественные связи личности и общества, механизмы социализации и саморазвития личности. Элементами социальной среды выступают: гражданское общество, субъекты управления, трудовые и бытовые ассоциации. Одна из основных функций социальной среды – социальное обустройство граждан, удовлетворение их социальных потребностей в распределении материальных и духовных благ, в расширении связей личности с обществом.

*Экономическая среда* нами рассматривается в основном применительно к производственной деятельности. Экономическая среда является результатом

сложения множества действий и факторов, которые в своем локальном сочетании создают те или иные условия для развития конкретной экономической деятельности и соответствующих ей сфер приложения труда.

*Социально-экономическая* среда – это в первую очередь соотносительное понятие, объединяющее социальную и экономическую среду.

**Генезис научного познания.** Наука в широком смысле слова – это познание действительности. Результат научной деятельности – совокупность знаний о реальной картине мира. В понятие науки включаются не только сами знания о мире, добытые наукой, но и методологические и методические достижения, с помощью которых знания получены [2]. История науки свидетельствует, что характер ее развития всегда был тесно связан с общей картиной мира, которая формировалась культурной традицией, была общепринятой в ту или иную эпоху. Эта картина, по сути, определяла шкалу научных ценностей и позиции исследователей. В эпоху Возрождения, в научных взглядах Коперника, Галилея, Ньютона и в процессе дальнейшего развития науки человек был отчужден от природы и вселенной.

К концу XIX века человек снова становится действующим лицом, неотделимым от природы. В XX веке учение В.И. Вернадского о ноосфере позволило увязать картину, рожденную классической наукой, с общей панорамой развития жизни – не только биологической, но и общественной. Благодаря Вернадскому человек в научной картине мира снова становится частью природы, включается в систему ее законов. Человек должен изучать природу, себя и свое место в ней. И не с позиции стороннего наблюдателя, а как участник всего процесса эволюции природы, не только испытывающий на себе влияние космоса и природных процессов, но и, будучи носителем разума, способный оказывать на них воздействия, в том числе целенаправленные [79].

Развитие науки разделяется на экстенсивные и интенсивные периоды. Экстенсивный период науки определяется понятием «парадигмы» (от греч. *пример, образец*). Экстенсивная, или нормальная, наука базируется на определенной парадигме, т.е. на определенной теоретической концепции. Парадигма на конкретном отрезке времени дает определенные нормативы и образцы научной деятельности, а именно модель постановки проблем и их решений. По мере накопления знаний возникают отклонения, могут наступить кризис и новая революция. Появляются «еретики» (Коперник, Ньютон, Эйнштейн), а с ними – отклонения от веры, рутинны. Наступает интенсивный период развития науки, происходит пересмотр парадигмы и традиций, а также начинаются разнонаправленные, но взаимосвязанные процессы дифференциации и интеграции наук [73].

Любая сознательная деятельность человека требует предварительного проекта. Программа научного исследования – это изложение его теоретических предпосылок (общей концепции) исходя из цели работы, гипотезы исследования с указанием методов и логической его последовательности. Следовательно, в исследовательской программе изучения региона стоят два основных вопроса: в чем состоит научная задача (проблема) и каким методом нужно ее решать?

Если представить предмет исследования в виде множества объектов, каждый из которых обладает множеством свойств, то возникнет дилемма: либо изучать небольшое число (или даже один) объектов, но большее число свойств, либо наоборот. Это происходит из-за различных ограничений.

Первый тип исследования, когда изучается малое число свойств большого числа объектов, называется аналитическим. Этот тип исследования преобладает в так называемых частных (отраслевых) науках (или науках «вертикальных» – по отраслям, компонентам, элементам, проблемам). Другой тип исследования – интеграционный. Его задача состоит в объединении свойств в такие группы, которые присущи одному или небольшому числу объектов. С точки зрения всей системы науки такое объединение (синтез поэлементных знаний) может осуществляться в так называемых таксономических науках (науках «горизонтальных»), в том числе в регионалистике.

Наглядно использование аналитического или интеграционного типа исследований можно показать на следующих примерах. Исследование пространственных аспектов в разрезе многих территориальных единиц может привести к открытию свойств, присущих очень большому числу объектов. Так был открыт агломерационный эффект. Повторяющиеся существенные свойства могут стать научным законом. Синтез многих свойств (например, всех известных свойств о природе, населении и хозяйстве) по одному региону (стране) – это пример интеграционного типа исследования.

Известны самые различные варианты научного познания, так что можно говорить о непрерывной шкале исследований от преимущественно аналитических до преимущественно интеграционных. По критерию происхождения знания анализ первичен, интеграция вторична (до ее начала нужно провести анализ). Следовательно, в территориальных исследованиях переход от аналитического исследования к интеграционному означает движение от первичных наук к вторичным. Но это не означает перво- и второсортности наук. Речь идет о последовательности накопления знания.

Методологические уровни комплексного изучения территорий, как и науки в целом, В.Н. Лаженцев рассматривает на философском, общен научном, частно научном и специальном уровнях [54, 55]. Философский уровень позволяет учесть территориальные системы как результат естественно-исторических процессов развития. Общен научный методологический уровень территориальных исследований формируется на стыке разных наук. На этом уровне осуществляется поиск методов, принципов и правил научных исследований и перевода их результатов в практику. Частно научный методологический уровень развивается в рамках отдельной науки и пока преобладает в изучении территориальных процессов.

Специальный уровень методологии формируется в рамках отдельных методов измерений и оценок. В количественных оценках хозяйства территорий используются методологические приемы математики, статистики, картографии, географии в виде моделей, группировок, карт, графических и логических схем.

Частно научный и специальный уровни необходимо поверять философскими и общен научными методологическими установками. Взятые в отдельности специальные методы нередко изолируются от характера социально-экономических отношений и выводят на первый план внешние параметры структуры территориального хозяйства.

Сверка практических действий с методологией научных исследований раскрывает полноту практики, ее «узкие места», правильность или ошибочность выбранных направлений конкретных действий.

Междисциплинарные исследования, прежде всего, предполагают следующее [91].

Во-первых, решение более сложных вопросов, чем составление планов развития территорий. Их цель – изучение механизма динамики изменения природных и социально-экономических систем, прогнозирование и моделирование их поведения в контакте с различными видами хозяйственной деятельности.

Во-вторых, участие значительного круга специальностей: математики, экономики, географии, инженерного дела, экологических наук.

В-третьих, решение конструктивных задач, в которых поиск методов изучения территории должен закончиться конструктивными предложениями. Например, о методах улучшения социо-эколого-экономической среды или лучших формах использования территориальных ресурсов, в том числе трудовых.

Именно методические вопросы интеграции наук нами используются при социо-эколого-экономическом исследовании урбанизированных территорий [34, 61]. Многоцелевое использование урбанизированной территории имеет

корни не только в ее ограниченности в качестве ресурса, но и в многообразии природных свойств. Например, лес, кроме специфического назначения, должен служить и другим задачам, таким как обеспечение запаса подземных вод, естественная утилизация отходов (углекислого газа), сохранение рекреационного потенциала и т.д. Эти и другие аспекты требуют знаний межотраслевых научных дисциплин и особенностей их применения в социо-эколого-экономических исследованиях.

**Модель исследования.** В изучении сложных территориальных образований все большее место принадлежит моделированию. Наибольшей эффективностью обладают модели, в которых объект исследования, результат исследования и само исследование рассматриваются как система, т.е. нечто целостное, состоящее хотя и из разнородных, но взаимосвязанных элементов. Моделирование выступает как один из рычагов противодействия редукционизму – исследовательской стратегии, в которой действия исследователя подчинены анализу, понимаемому как расчленение целого на легко наблюдаемые элементы.

Модель объекта в междисциплинарных исследованиях выступает в качестве своеобразной программы как анализа, так и синтеза, как схема воссоединения выделенных в начале исследования элементов. Очень часто в планировании исследований глубоко уяснялся лишь путь анализа, разложения на элементы. Усилия при этом концентрировались на разработке методов расчленения объекта, методов наблюдения за элементами (включая их связи). А способ объединения откладывался «на потом»: предполагался чрезвычайно характерный для досистемного мышления момент, что синтез – это «сложение» результатов аналитических работ.

Именно поэтому подчеркивается роль модели-гипотезы, формирующейся еще до начала работ. Модель здесь выступает как средство, помогающее расставить силы для синтеза. Модель объекта как программа объединения позволяет в междисциплинарном исследовании каждому участнику определить свое место в решении общей задачи.

Межотраслевое исследование крайне редко можно представить как непрерывную цепочку действий. Здесь идет параллельное решение проблемных вопросов представителями конкретных наук, передача знаний не только снизу вверх, но и сверху вниз. Отдельные действия объединяются в более крупные категории – уровни: первый – поиск моделей гипотезы объекта, терминологическое описание понятий, построение модели исследования; второй – сбор и анализ информации; третий – решение задач, синтез.

Исследование одинаковых социо-эколого-экономических проблем и их решение могут существенно различаться на разных территориях. Одни и те же

виды хозяйственной деятельности могут иметь различные экологические последствия. В связи с этим в решении подобных проблем важное значение должно принадлежать локальному территориальному уровню их анализа, что показано в работах [22, 37, 43, 76, 77, 87, 97, 113]. Именно локальный уровень анализа проблем взаимосвязей экономической и экологической систем дает возможность более тщательного изучения и учета специфики как отдельных производств, так и природных ресурсов и условий данной территории с точки зрения охраны окружающей среды [7, 9, 15, 31, 56, 84, 85].

## **2. Сущностные характеристики методических основ территориальных исследований**

**Системность региональных исследований.** Появление такой науки, как регионалистика, связано с выходом на ступень интеграции отдельных отраслевых знаний, когда «предметоцентризм» сменяется на «системоцентризм». Системоцентризм прослеживает причинно-следственные связи, которые чаще всего лежат за узкими рамками ограниченного предмета. Примером может быть состояние отраслевых экономических наук, которые в своей методологии опирались исключительно на специфику изучаемых отраслей. Каждая отрасль не самоцель развития, а лишь элемент такой большой системы, территории, в которой регресс отдельных производств может быть прогрессивным в силу прогресса структурной перестройки социо-эколого-экономической деятельности. Отраслевая эффективность далеко не всегда совпадает с общественной, территориальной, поскольку в последних присутствует социальная и экологическая эффективность. Нужен переход к изучению отрасли в системе хозяйства исследуемой территории. Однако с переходом от предметоцентризма к системоцентризму возрастают сложности познания, особенно в связи с тем, что один и тот же объект входит в различные, подчас разнопорядковые, системы. Один и тот же факт может по-разному интерпретироваться в разных науках.

Однако основной вывод, который следует сделать из анализа общенациональных подходов к региональным исследованиям, – это то, что регионалистика является одной из особенностей системного подхода. Системный региональный исследовательский подход – исследование такой большой системы, как регион. В 30-е, 40-е годы, т.е. во времена В.И. Вернадского, еще не применялся термин «исследование систем», но в его высказываниях просматриваются особенности системного подхода: «Синтетическое изучение природы – ее естественных тел и ее самой как

«целого» – неизбежно вскрывает черты строения, упускаемые при аналитическом подходе к ним, и дает новое. Этот синтетический подход (т.е. системный. – *авт.*) характерен для нашего времени в научных и философских исканиях. Он ярко проявляется в том, что в наше время грани между науками стираются» [11].

Слияние технических, естественных и общественных наук в изучении социо-эколого-экономической системы привело к разработке новой методологии в изучении этой системы. Вперед выдвинулись системные отрасли знания. Изменение научной методологии с переходом на системные исследования выявило ряд объективных противоречий внутри социо-эколого-экономической системы, которые раньше оставались незамеченными и вскрытие которых позволяет выявить факторы, стимулирующее общественное развитие.

Основным выводом новой методологии относительно развития социо-эколого-экономической системы является то, что неконтролируемый период взаимодействия биосфера и человечества неминуемо должен закончиться. Ему на смену, по словам П.Г. Олдака, пришла фаза «планового хозяйства» на всей планете, целенаправленного управления социо-эколого-экономической системой, регулируемого развития на основе «трехмерного» – экономического, социального и экологического – анализа [82]. Такое управление в оптимальном варианте может быть лишь системным, т.е. объединяющим в себе социально-экономическое и экологическое планирование.

Одна из главных задач системного подхода – изучение структуры системы, т.е. совокупности ее основных частей и способов связи между ними. При этом важно выделить главные части и связи, определяющие своеобразие данной системы, учитывать, что система – это не просто единство, а единство противоположностей [88]. Нами предлагается изучать эволюционное развитие территориальной системы, устанавливать главные противоречия ее подсистем (социальной, экономической, экологической), показать, как взаимодействие этих подсистем определяет функционирование всей территориальной системы, ее развитие [28, 31].

**Предмет исследования.** Уже в XXI веке стало бурно развиваться такое научное направление, как пространственная экономика, исследующее особенности и закономерности пространственного развития экономики в условиях взаимодействия процессов глобализации и регионализации. «Экономическое пространство, включая пространство бытия и пространство действия, традиционно исследуется по двум направлениям: пространственная (территориальная) структура; пространственная организация хозяйства как

естественный порядок (устройство) и как деятельность по организации (упорядочению, обустройству) пространства» [106]. Территория, в отличие от пространства, имеет четкие границы и характеризуется наличием особого вида ресурсов: протяженностью (площадью), особенностями географического положения, определенным типом (типами) природного ландшафта, степенью хозяйственности, способностью выполнять роль «пространственного базиса деятельности общества.

Следовательно, для междисциплинарных пространственных исследований необходим теоретический аппарат, который, прежде всего, сочетает в себе экологический, социальный и экономический подходы. Поэтому региональное социо-эколого-экономическое пространство нами рассматривается как сложная динамическая система, в которой экологические свойства, структура экономической деятельности и социальный процесс непрерывно взаимодействуют друг с другом [108, 111, 116].

В понятии структуры экономической деятельности рассматриваются две стороны, которые отражают, во-первых, территориальные пропорции и пространственное строение; во-вторых, взаимодействие территориальных частей хозяйства. Понятие структуры экономической деятельности практически совпадает с понятием территориальной структуры хозяйства – совокупности определенным образом взаиморасположенных и сочлененных территориальных элементов хозяйства, находящихся в сложном взаимодействии в процессе развития хозяйственной системы (включает население, виды и результаты его деятельности на определенной территории в комплексе с соответствующей социальной и природной основой) [67].

Под экологическими свойствами мы понимаем следующие свойства природного комплекса территории:

- а) поглощать вредные вещества (ассимиляционная способность);
- б) перерабатывать и перемещать загрязнения (геохимическая активность);
- в) производить кислород, воду и растительный мир (репродуктивная способность) [22].

Эти свойства отражают устойчивость природных комплексов к техногенным нагрузкам. Условно считается, что природные комплексы территории сами справляются с загрязнениями и обезвреживают их без существенных для себя последствий, если объем загрязнений не превышает предельно допустимые выбросы [25].

Чтобы понять тенденцию развития территориальной системы, необходимо определить функциональные соотношения, которые существуют внутри нее, а также переменные, характеризующие экологические свойства, социальный процесс и структуру экономики, которые могут изменить эту

тенденцию. Однако зачастую для одновременного анализа экологических свойств, пространственной структуры экономики и социального процесса обычно абстрагируются от такой сложной системы, как территория, и рассматривают ее либо с точки зрения экологических свойств, социального процесса, либо с позиции структуры экономики. При такой абстракции нельзя осмысленно говорить о структуре экономической деятельности, являющейся причиной социального процесса, и наоборот. В большинстве случаев приходится считать постоянными экологические свойства и структуру экономики (при этом изучаются социальные проблемы) или экологические свойства и социальный процесс (в этом случае рассматриваются задачи, связанные с изменением структуры экономики) и т.д. Сделав такие жесткие ограничения, получают одностороннее решение. Поэтому одним из направлений в стыковке наук, изучающих территориальные процессы, являются процедуры итерации, при которых поочередно рассматриваются изменения в структуре экономики, экологических свойствах и социальном процессе. Следовательно:

- 1) экономическая структура рассматривается в основном без учета значительного влияния на эту структуру социальной организации и экологических свойств территории;
- 2) пока не существует адекватного «языка» (модели) для интеграции экономики, экологии и социума;
- 3) слабо разработан понятийный (терминологический) аппарат, используемый в региональных исследованиях.

Таким образом, для снижения сложностей в познании территорий разного уровня необходимо решить ряд задач, в том числе:

- предложить модель интеграции экономики, экологии и социума;
- усилить понятийный аппарат, используемый в междисциплинарных исследованиях.

В данной работе основным предметом изучения является оценка состояния территориальной системы в целом; изучаются не внутренние проблемы экономической, экологической и социальной подсистем, а внешние, возникающие от взаимодействия этих подсистем, когда появляются совершенно новые проблемы, которые не были бы выявлены при подсистемном изучении территории.

**Социо-эколого-экономическая среда и здоровье населения<sup>1</sup>.** Здоровье населения определяется не только генетическими механизмами, но и условиями, в которых люди живут. Согласно определению ВОЗ, «здоровье человека – это состояние его полного физического и душевного благополучия», а не только отсутствие болезней или физических дефектов. При такой трактовке этого понятия всякое представление о характере связей в системе «человек – среда обитания» должно основываться на определении того, в какой мере среда способствует сохранению здоровья, предупреждению болезней, а также обеспечивает нормальные условия труда и быта и всестороннее духовное и физическое развитие. Именно поэтому в практике научных исследований социо-эколого-экономических систем процедуру оценок связей по критерию здоровья человека называют оценкой качества среды обитания. При этом «здоровой» средой обитания будет правильнее называть такую среду, состояние которой (набор характеризующих ее параметров) таково, что оказываемое ею воздействие на человеческий организм не выводит его параметры за границы области допустимых состояний, т.е. «здравые». При оптимально развивающихся взаимосвязях и взаимоотношениях человека со средой обитания его здоровье стремится к норме, а среда оценивается как «здравая».

Давая оценку состояния здоровья человека, можно подходить к нему как с позиции наличия или отсутствия заболеваний, патологий, отклонений от нормы (конкретная медицина), так и рассматривая только положительные изменения – улучшение здоровья. Последний подход, направленный на совершенствование профилактики заболеваний, позволяет строить практику жизнедеятельности территориального образования таким образом, чтобы основным ее результатом стало достижение улучшения состояния здоровья населения, формирование здорового образа жизни [111].

Комплексная же оценка состояния здоровья населения должна основываться на сочетании обоих подходов, что играет немаловажную роль при оценке изменений, происходящих в окружающей среде и социально-экономических условиях проживания. При этом наиболее полно учитываются и положительные, и отрицательные их последствия для здоровья. Любая социально-экономическая деятельность будет оценена с точки зрения достижения эффективности при сокращении негативных и увеличении позитивных результатов.

---

<sup>1</sup>Подготовлена при поддержке гранта РФФИ №15-06-09169 «Разработка методического инструментария измерения и оценки влияния социально-экономических и медико-демографических факторов на показатели смертности населения трудоспособного возраста»

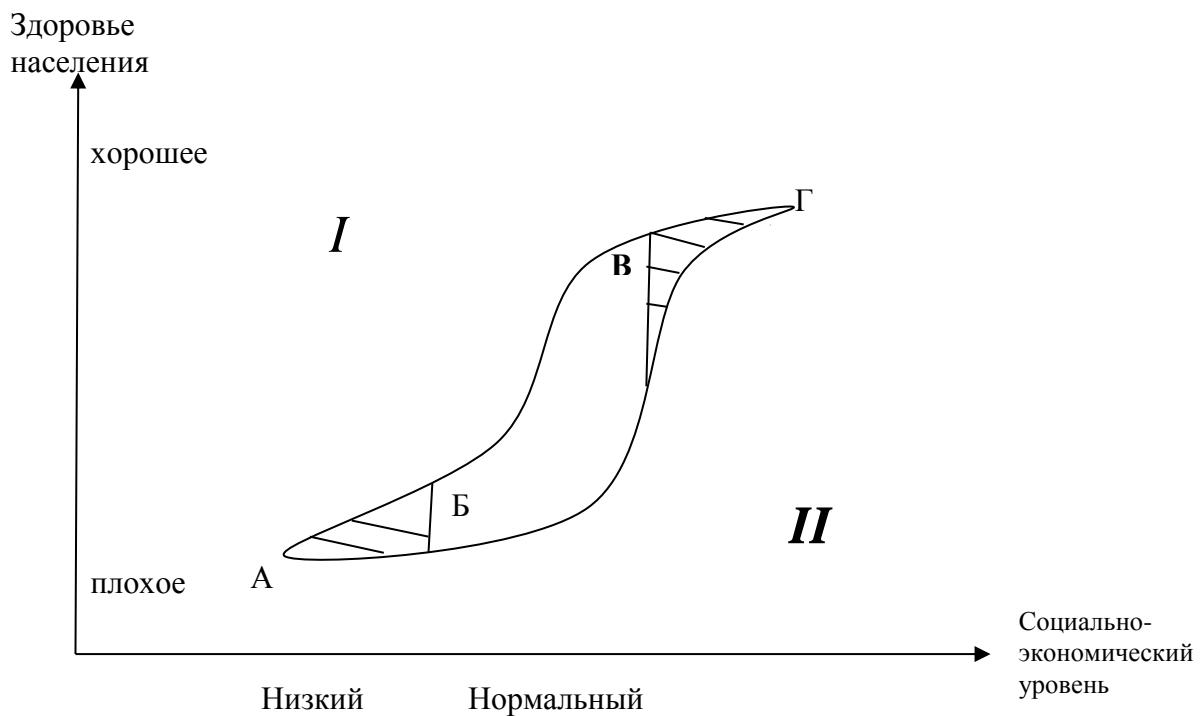
Основными критериями для оценки уровня здоровья населения обычно принимают следующие показатели: уровень физического развития, воспроизводства, продолжительность рабочего периода и активной деятельности, продолжительность жизни. Но ни один из них, взятый в отдельности, не может быть объективным при оценке уровня здоровья как индивидуального, так и общественного. Кроме того, состояние здоровья населения трудно рассматривать в отрыве от картины его заболеваемости. Хотя некоторые заболевания не вызывают изменений, например в физическом развитии, однако при этом могут быть отклонения в других функциях организма.

Данные показатели в комплексе отражают уровень здоровья населения и, при наличии индивидуальных колебаний, средние их величины характеризуют уровень общественного здоровья. Более высокому уровню физического развития, воспроизводства, большей продолжительности трудоспособного периода и жизни человека соответствует и более высокий уровень его здоровья, характеризуемый более низким уровнем заболеваемости. Для улучшения состояния здоровья необходимо создать определенные условия жизни. Кроме указанных основных социально-экономических условий жизни населения могут быть и другие: экономические, коммуникативные и т.д. Экологические ресурсы – вода, воздух, обеспеченность ими, качественный состав и их изменения, несомненно, влияют на состояние здоровья населения, как в положительном, так и в отрицательном смысле.

Исследования влияния экологического фактора на состояние здоровья населения показали, что система «социально-экономические условия жизни населения – состояние его здоровья» прежде всего, зависит от степени чистоты воды и воздуха (эта зависимость представлена в виде логистической кривой на рис.1).

При низких уровнях социально-экономического развития (зона А) при улучшении экологических показателей состояние здоровья не изменяется. Предполагается, что в таких условиях существуют многочисленные, одновременно действующие пути возникновения и передачи болезней. При этом обеспеченность продуктами питания и уровень личной гигиены настолько низки, что большинство населения обладает слабой устойчивостью к болезням. Поэтому здесь политика укрепления здоровья должна быть направлена на повышение социально-экономического уровня и улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения. Наконец, в зоне В дальнейшее улучшение экологии не дает желаемых положительных изменений в состоянии здоровья населения. Они должны достигаться другими мероприятиями,

направленными на повышение социально-экономического уровня (например, образование, культура, эстетическое воспитание и т.д.).



*Рис.1. Зависимость здоровья населения от степени чистоты воды и воздуха и социально-экономических условий жизни. Здесь: I – высокое качество воды и воздуха, II – низкое качество воды и воздуха, А – порог, Б – зона порога, В – зона насыщения, Г – насыщение*

Влияние степени чистоты воды и воздуха на условия жизни и здоровье населения связано с прямым и косвенным их воздействием. Оно определяется степенью обеспечения достаточного и безопасного хозяйственно-питьевого водопользования, санитарного благоустройства населенных мест, развитием рекреационных зон, воздействием промышленности на среду обитания, климатическими условиями и др.

Для эколого-экономического подхода к обоснованию социальных мероприятий важно понимание формирования здоровья и патологических его отклонений в связи с внутри- и внеорганизменными предпосылками. Последние своими корнями связаны с особенностями динамики среды обитания и более масштабными биосферными процессами, обусловливающими эволюционные процессы, свойственные виду *Homo sapiens* и зависящие от сложившихся генетических, биоэнергетических и бiorитмических механизмов, развивающихся на социально-экономическом фоне и им корректируемых.

**Территориальный ресурсный потенциал.** Рассматривая категорию «ресурсный потенциал», необходимо выявить, какими возможностями обладает территориальное образование для создания продукта, который будет удовлетворять потребности местного населения, и в какой период времени эти возможности могут считаться реализуемыми. Если на территории имеются значительные запасы природных ресурсов, то, во-первых, необходимо определенное количество времени для того, чтобы их вовлечь в хозяйственный оборот, во-вторых, существует целесообразность масштабов использования данного количества ресурсов.

Рассматривая величину потенциала, надо иметь в виду не просто объем имеющихся на территории природных, людских, производственных ресурсов и их рыночную стоимость. Необходимо акцентировать внимание на возможности создания определенного количества продукции (товаров и услуг), которая может быть произведена при наиболее эффективном использовании имеющихся ресурсов за определенный период времени.

К тому же необходимо учитывать синергетический эффект при оценке ресурсного потенциала, который возникает при взаимодействии всех видов потенциалов. Данный эффект можно учесть, включая в исследование влияние факторов развития. Именно управленческий, научно-технический и другие факторы позволяют увеличивать эффективность использования ресурсного потенциала.

Анализируя структуру территориального потенциала, можно дать оценку в натуральной форме выражения ресурсам, которые являются основными компонентами каждого вида потенциала. Но при расчете того количества товаров и услуг, которые могут быть произведены с использованием всех ресурсов максимально эффективно, нельзя оценивать каждый потенциал (с входящими в него ресурсами) отдельно от остальных. Это обусловлено тем, что самостоятельно ни один из потенциалов, в том числе и человеческий, ничего не создает.

Реализация человеческого потенциала происходит опосредованно: через производственный потенциал (занятое в производстве товаров и услуг население), через реализацию природного потенциала (население, занятое в добыче, транспортировке и реализации полезных ископаемых).

Кроме того, существует понятие «техногенно-ресурсный потенциал». Этот потенциал образуется в процессе жизнедеятельности человека и состоит из:

- производственных отходов, образующихся в процессе добычи, переработки сырья и производстве конечной продукции;

– бытовых отходов, образующихся в процессе непосредственного потребления продукции и после окончания срока службы предметов длительного пользования и их отдельных частей; .

– «амортизационных» отходов, образующихся в результате окончания срока службы средств производства после физического или морального износа.

Итак, природно-ресурсный потенциал территории дополнился техногенно-ресурсным потенциалом. Однозначно можно сказать, что техногенные ресурсы отрицательно влияют на экологическую емкость территории: с их увеличением природная емкость снижается. Под экологической емкостью территории в данном случае понимается способность природной среды территории выдержать совокупную нагрузку размещенных на ней хозяйственных объектов, сохранив при этом присущие ей социально-экономические и социально-экологические функции. Приемлемым качеством экологической емкости территории считается такое состояние ее природных компонентов, которое постоянно и неизменно обеспечивает процесс обмена веществ и энергии между природой и человеком путем саморегуляции, самоочищения от вредных веществ, тем самым создавая условия нормальной жизнедеятельности населения.

Рассмотрим отличие друг от друга понятий «потенциал» и «емкость», определим их взаимозависимость. Понятие потенциал означает совокупность имеющихся средств, возможностей в какой-либо области (сфере). Понятие емкость означает способность к восстановлению, воспроизведству средств, возможностей в какой-либо области. Отсюда, потенциал зависит от емкости и является, в некотором роде, функцией емкости. Основными факторами, влияющими на экологическую емкость территории, являются природно-климатические (погодные) условия, среднегодовая температура воздуха, среднегодовой объем выпадения осадков, роза ветров, количество солнечных дней в году, продолжительность периода снежного покрова и др. Наиболее благоприятными, обладающими большей емкостью являются районы с мягким климатом, хорошо проветриваемые, с небольшим периодом снежного покрова.

Интегральный потенциал территории – это социо-эколого-экономический потенциал территории со своими тенденциями и особенностями развития и параметрами. Перспективным в его оценке представляется подход, основанный на соизмерении трех индексов – экономической, социальной и экологической эффективности использования потенциала территории [50].

Причем при рассмотрении социальных и экологических аспектов эффективность понимается как степень приближения к цели, прежде всего, на локальном уровне, предусматривается взвешивание показателей двух смежных уровней (верхнего и нижнего) по «дереву целей» и построение на этой основе

обобщающих показателей социальной и экологической эффективности в индексной форме. Этот подход создает необходимые предпосылки для обоснованного прогнозирования основных направлений использования потенциала с целью решения социальных и экологических задач.

**Сущность ассимиляционного потенциала.** К.Г. Гофман, А.А. Голуб, Е.Б. Струкова [20, 21, 24] вводят понятие «ассимиляционный потенциал». Благодаря наличию у природной среды способности ассимилировать некоторое количество вредных выбросов имеется возможность экономии на природоохраных издержках. В конечном счете, эта экономия и определяет ценность ассимиляционного потенциала природной среды.

В качестве приемлемой аппроксимации ассимиляционной емкости часто рассматривают объем предельно допустимых выбросов (ПДВ). Если объем загрязнителей, попадающих в окружающую среду, не превосходит ПДВ, то данная территория сама без дополнительных природоохраных затрат справляется с поступающими в нее вредными веществами и обезвреживает их без сколько-нибудь существенных для себя последствий. Следует заметить, что значения ПДВ дифференцированы по различным загрязнителям и их сочетаниям. Кроме того, размеры предельных выбросов не совпадают в разрезе территорий, что составляет объективную основу дифференциации ассимиляционной емкости различных регионов. Широко известно, например, что способности к самостоятельному восстановлению основных свойств окружающей среды в северных регионах существенно ниже, чем в южных и в средней полосе.

Ценность ассимиляционного потенциала определяется той ролью, которую он играет в процессе формирования затрат и результатов. С одной стороны, его наличие позволяет частично выбрасывать отходы производства в окружающую среду и тем самым экономить на затратах по очистке выбросов от загрязнителей. С другой стороны, устойчивость природных компонентов территории, способность перерабатывать и обезвреживать отходы предотвращает ущерб, который может быть вызван ухудшением окружающей среды. Сбереженные затраты на предотвращение загрязнения (или предотвращенный ущерб) определяют основу экономической оценки ассимиляционного потенциала.

Для расчета величины экологического потенциала территории в первом приближении нами предлагается применять коэффициент нарушенности, определяемый отношением площади естественной природной среды к площади техногенной территории [27]. С помощью этого коэффициента можно судить о степени нарушенности природных комплексов территории, производить ранжирование экологоопасных зон. Коэффициент нарушенности

вместе с оценкой ущерба, наносимого выбросами (сбросами) вредных веществ в окружающую среду, должен быть использован при распределении федеральных и региональных средств на природоохранные мероприятия между территориями с различной степенью нарушенности территории.

**Совместимость природных и техногенных факторов.** Применение междисциплинарных научных знаний в социо-эколого-экономических исследованиях необходимо для учета совместимости природных и техногенных факторов, что позволяет более эффективно нейтрализовать последствия техногенеза. Ни одна природная система, несмотря на определенный запас буферности, не обладает абсолютной устойчивостью к техногенезу. Каковы критерии предвидения путей, форм и интенсивности деградации исходных свойств природных компонентов изучаемой территории и конечные результаты их посттехногенного развития? Оценка сохранения природных свойств при различных видах техногенных воздействий является актуальной задачей. Исследования [36, 47, 49, 75, 100 и др.] показывают, что закономерности функционирования природных компонентов в зоне техногенеза – типы их ответных реакций – во многом зависят от особенностей техногенных факторов, свойств самих природных компонентов и общих природных условий. Изменчивость в пространстве и во времени отдельных показателей природных компонентов определяет их устойчивость в зоне техногенеза, скорость их деградации и возможного последующего восстановления.

При решении вопроса, будут ли загрязнители или воздействия нейтрализованы путем самовосстановления, необходим анализ свойств самого загрязнения (воздействия), характера его метаболизма<sup>2</sup> в местных условиях, форм и результатов его взаимодействия с компонентами среды. Этапы и формы перестройки среды, такие как обратимость или необратимость изменений (т.е. собственно устойчивость), определяются не только характером первичных техногенных воздействий, но и совместимостью вторичных реакций с общими условиями среды и свойствами природных компонентов. Такой подход к изучению соотношений между техногенными факторами и природными компонентами назван принципом совместимости

При несовместимых с местными условиями техногенных воздействиях возможны две группы ответных реакций: снижение и увеличение продуктивности природных компонентов [104]. Снижение продуктивности обусловлено двумя типами процессов. Во-первых, происходит возникновение новых отрицательных свойств природных компонентов. Во-вторых, происходит усиление уже имеющихся природных отрицательных свойств и процессов.

---

<sup>2</sup> Метаболизм – использование вещества и энергии при росте и развитии организма.

Соотношения между техногенными и природными процессами носят характер синергизма<sup>3</sup>.

Экономический эффект от использования положительных процессов в значительной степени определяется правильным учетом совместимости природных компонентов или их отдельных свойств и характера вторичных реакций.

Рассмотренные аспекты техногенеза необходимо использовать при выборе варианта размещения техногенных объектов и связанных с их функционированием техногенных процессов. Иными словами, при выборе варианта не только следует руководствоваться экономическими расчетами, но и знать и учитывать совместимость техногенных и природных процессов, что позволяет более эффективно нейтрализовать и ликвидировать отрицательные последствия техногенеза, т.е. в целом повысить устойчивость природных компонентов с минимальными затратами.

### **3.Специальные исследовательские подходы к территориальным исследованиям**

**Картографические методы исследования.** Компоненты природной среды находятся под влиянием самых разных видов хозяйственной деятельности, приуроченных к определенной территории. Поэтому при системном исследовании урбанизированных территорий должны учитываться развитие и размещение всех объектов хозяйства в пределах каждой территории, хозяйственно-бытовая деятельность населения, природные компоненты и другие условия [3, 8, 12, 13, 28, 65, 84, 97, 98, 118, 119].

Одним из важных и перспективных методов исследования техногенных территорий можно считать метод картографического моделирования [47], который позволяет создавать достаточно адекватные модели территориального развития. Эти модели являются удобным инструментом для составления эколого-экономического прогноза, разработки геопроектов, осуществления оптимальной функциональной структуризации территории и составления генсхемы природопользования. Картографическое моделирование территории позволяет до реализации на практике «проигрывать» различные варианты планируемых хозяйственных мероприятий, определять конфликтные ситуации, прогнозировать развитие территории и на этой основе разрабатывать сбалансированные планы социально-экономического развития экологически неблагополучных зон и очагов техногенеза.

---

<sup>3</sup> Синергизм – взаимное усиление процессов.

Для ввода этой информации в базу данных необходимо ее предварительно систематизировать и пространственно привязать, что лучше всего достигается картографическим способом. Результаты моделирования для облегчения внедрения в практику преобразовываются в картографическую форму. Согласно данному методу, вначале создаются покомпонентные картографические модели – тематические карты, отражающие современное состояние природных компонентов природно-техногенных комплексов и характер их преобразования хозяйственной деятельностью, а также конфликтные ситуации, возникшие при повышении предельно допустимых техногенных нагрузок на природные компоненты. Рассмотрим примеры использования картографических методов исследования техногенных территорий.

**(А) Изменение структуры природной среды.** Порядок исследования и составления тематических карт территории состоит из четырех основных этапов [39,47,51,72,87,88].

На *первом этапе* исследований создается концептуальная модель изучаемой территории, определяются ее главные природные и социально-экономические компоненты и показатели их свойств, существенно влияющих на оценку пригодности элементарных участков территории для различных видов хозяйственного использования. Это позволяет выявить состав и содержание необходимых для моделирования покомпонентных тематических карт, разработать методики их составления. Основной информационной базой для составления тематических карт является ретроспективная информация.

На рис. 2 приведена серия топографических карт, показывающая развитие города Коркино с 1930 г. по настоящее время. План территории города до начала ее освоения представлен на рис. 2, *а*, а современное состояние – на рис. 2,*г*. На рис. 2,*а* показаны три небольших населенных пункта с сельскохозяйственными угодьями. Ландшафт лесостепного типа характеризовался сочетанием лесов и безлесых пространств, занятых болотными и солонцеватыми лугами. На первом этапе развития на месте будущего центра города появились земляные бараки, в которых жили первые строители разреза. Ими был построен первый рабочий поселок Горняк, находящийся в 1,5 км к северо-западу от Коркино (рис. 2,*б*). В 1942 г. рабочий поселок Коркино переименован в город областного подчинения. С развитием угледобычи начнется отчуждение из природной среды таких ее составляющих, как леса, луга, болота и др. (рис. 2,*б*; 2,*в*). Современная планировочная структура территории города (рис. 2,*г*) характеризуется чересполосным

расположением жилых, промышленных и коммунально-складских зон.

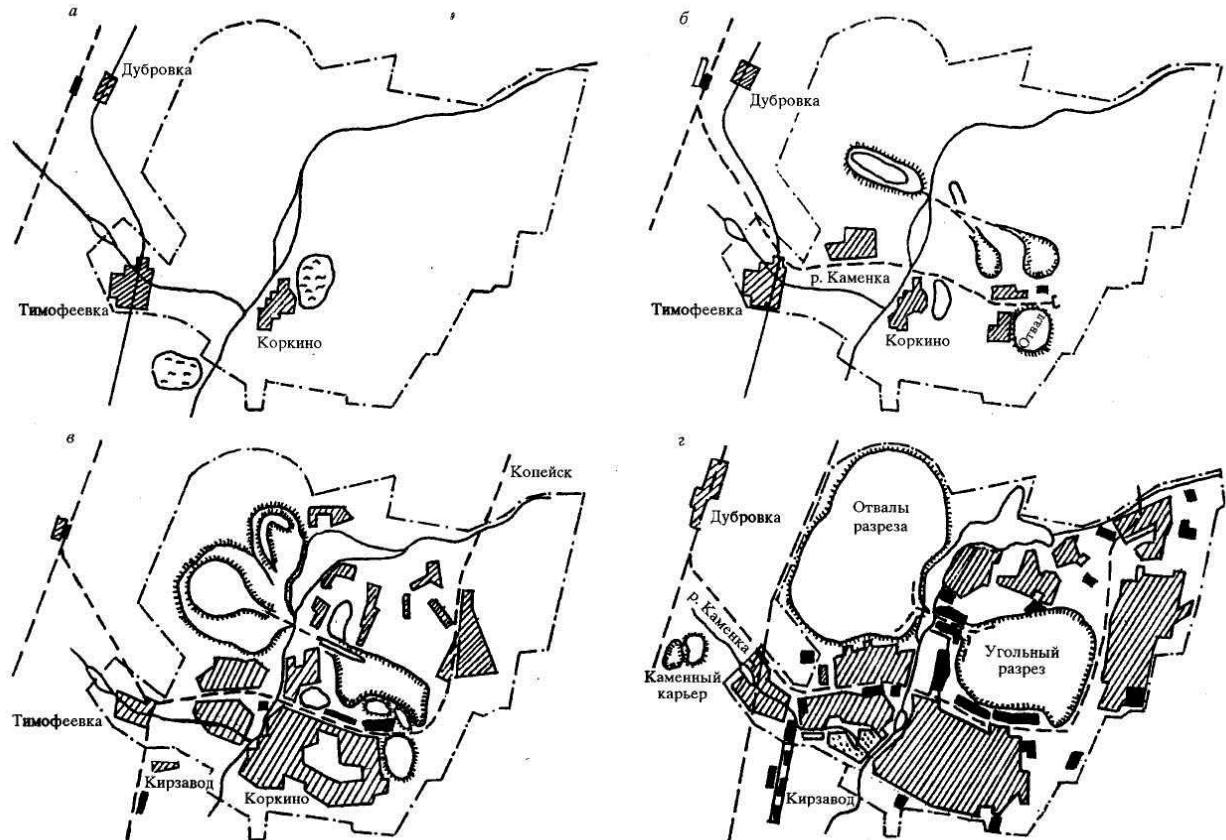


Рис.2. Динамика развития города Коркино по годам: а – 1930 г., б – 1940 г., в – 1950 г., г – 1980 г.

На втором этапе производятся сбор, систематизация и обобщение информации о различных природных и социально-экономических компонентах территории, накопленной на предыдущем этапе различными научными, проектными и производственными организациями и рассредоточенной в их архивах и электронных фондах.

Следующим этапом является дешифрование карт, что помогает уточнить контуры природных и техногенных элементов. Изменение природной составляющей города проявляется на значительном удалении от мест прямого воздействия (современных границ города), поэтому рассмотрению подлежат и территории за городской чертой. Порядок составления сопряженных карт в соответствии с методикой по картографированию антропогенных ландшафтов [72] включает: дешифрование топографических карт (рис. 3), составление контурных карт трансформации природных комплексов, составление карт оценки природных компонентов, составление рекомендательных (прогнозных) карт.

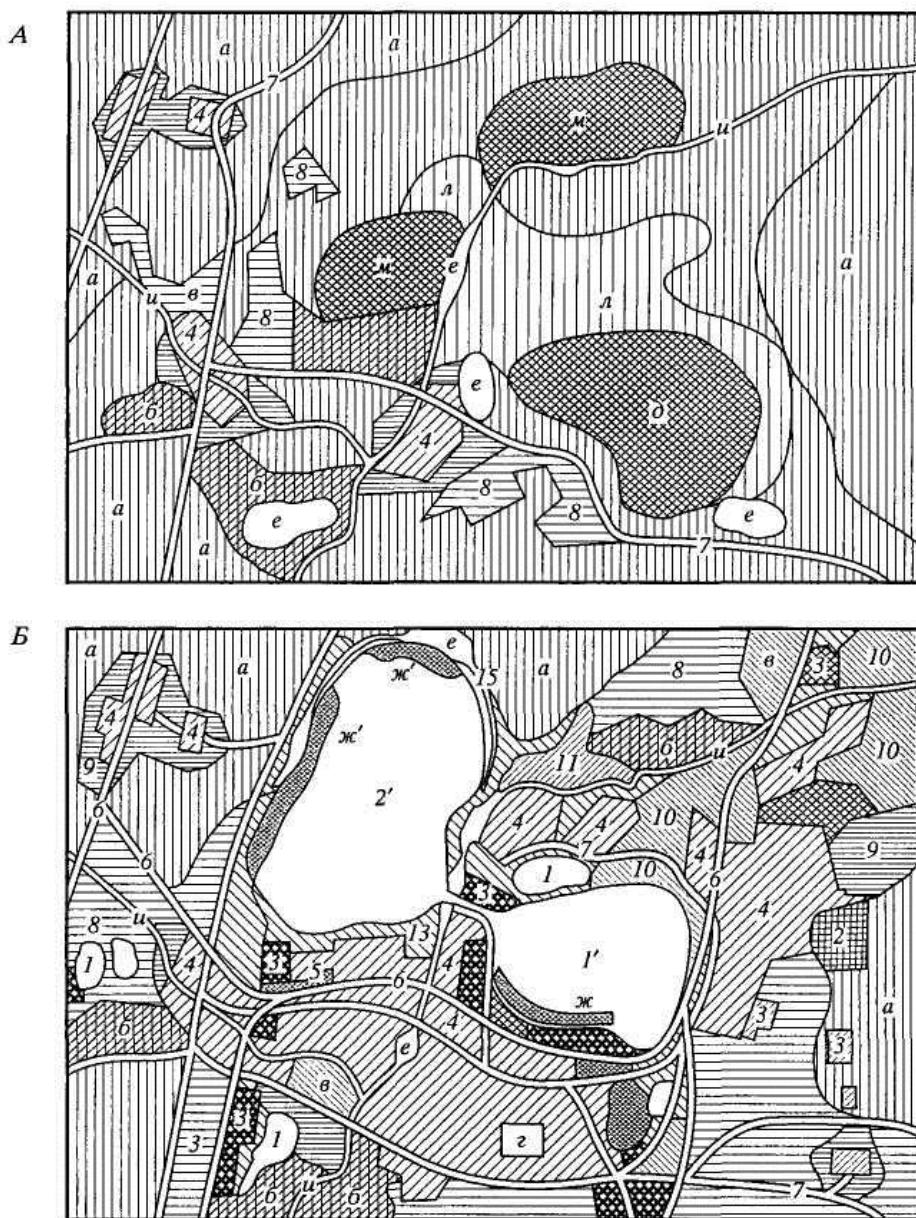


Рис. 3. Результаты дешифрования центральной части Коркинского ПТК:

А – до начала освоения; Б – современного состояния. Природные компоненты: а – леса, б – пастбища, д – болота, с – озера, водоемы, и – реки, к – редкие леса, л – луга, заросшие кустарником, м – лес редкий заболоченный; техногенные объекты: 1 – карьерные выемки, 2 – отвалы, 3 – промышленные предприятия, 4 – селитебные территории, 5 – коммунально-складские участки, 6 – железные дороги, 7 – автодороги, 8 – пашни, 9 – окультуренные ландшафты, 10 – территории, нарушенные подземными горными работами, 11 – гидроотвал, 12 – шламоотстойники и очистные сооружения, 13 – промышленные пустоши; природные компоненты техногенного происхождения: в – сады, парки, ж, ж\*, ж\*\* – соответственно участки нарушенных земель с естественным самозарастанием в карьерной выемке, на отвале и искусственные посадки.

Вначале на черновом варианте картосхемы современной территории выделяются и дешифруются основные рассматриваемые объекты. При этом картографическая основа должна включать ареалы воздействия всех техногенных объектов (так, например, усредненный радиус загрязнения почв промышленным предприятием составляет по РФ 4 км [51]). При дешифровании достаточно наносить только контур техногенных и природных объектов без изображения деталей. Основным дешифровочным признаком является форма изображения объектов (геометрическая, линейная, овальная и т.п.). При анализе карт важно выделить следующие операции:

- показать внешние границы техногенных объектов;
- определить ареалы косвенного воздействия техногенных объектов;
- установить сопряженности ареалов воздействия.

На рис. 3А показан результат дешифрирования центральной части города до начала освоения территории промышленностью. По мере ее развития в окрестностях исчезли леса, не осталось целинных земель, высохли мелкие озера и болота, сократился приток воды в реках. Кроме того, на прилегающих территориях появилось большое число мелких нарушений: неорганизованные свалки строительного и бытового мусора, водоотводящие каналы, дамбы, шламоотстойники, промплощадки и др. Результаты дешифрирования современного состояния показаны на рис. 3Б.

Контурная карта трансформации ландшафта, построенная путем совмещения разновременных карт природных комплексов и техногенных ландшафтов, показана на рис. 4. При ее построении границы территорий, на которых произошли изменения, совмещаются и проводятся границы трансформированных территорий, а в новом контуре ставится дробный индекс, где числитель обозначает номер существующего объекта, знаменатель – существовавшего. Новые контуры, образованные в процессе совмещения карт, показывают естественное развитие и изменение природных комплексов под прямым воздействием техногенных объектов за рассматриваемый промежуток времени.

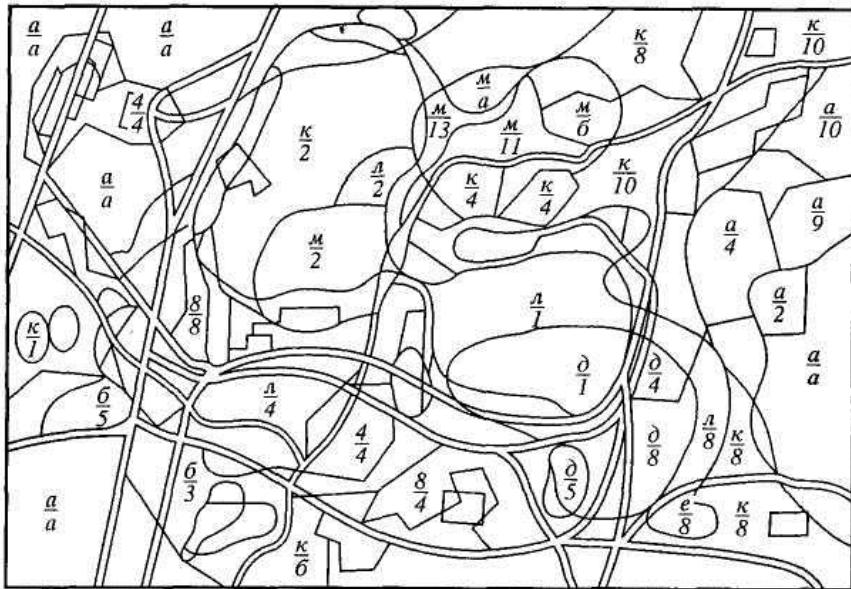


Рис. 4. Контурная карта трансформации ландшафта (обозначения см. на рис. 3)

Измерение первоначальных и оставшихся площадей природных комплексов, а также техногенных объектов в г. Коркино показало, что от территории природных комплексов осталось менее 15%. Соответственно экологический потенциал города низок. Зеленые насаждения составляют 5% от всей территории. В городе на одного жителя приходится менее 6 кв. м зеленых насаждений – по санитарным нормам это в несколько раз меньше допустимого. Учитывая напряженную экологическую ситуацию, связанную с выделением большого количества газа и пыли, причем никем не учитываемых, такой площади зеленых насаждений совершенно недостаточно [29].

На заключительном этапе на основе всего имеющегося материала составляются покомпонентные тематические карты: природных условий, лесов, особо охраняемых территорий и рекреаций, социально-экономическая, загрязнения окружающей среды. Многие из них состоят из нескольких взаимодополняющих карт.

Составленные карты изменения структуры территории, в отличие от традиционных общенаучных, имеют четко выраженную прикладную эколого-экономическую направленность и отражают в первую очередь те показатели свойств компонентов территории, которые наиболее важны для оценки пригодности ее для различных видов хозяйственной деятельности: сельского хозяйства, селитбы, лесоводства, промышленности, особо охраняемых территорий и рекреаций, являясь источниками необходимой информации для создания модели оптимального функционирования территории.

**(Б) Загрязнение природной среды.** Завершением оценки структурных изменений природных компонентов и техногенных объектов является анализ,

связанный с последствием загрязнения воздушной среды. Перенос загрязняющих веществ в атмосфере осуществляется воздушными потоками, характеристики которых определяются приближенно, а карты загрязнения воздушной среды во многом носят вероятностный характер. В практической работе с такими картами важное значение имеют простота и наглядность восприятия представленной там графической информации [86,88].

Ключевым моментом анализа состояния воздушной среды является построение ареалов воздействия от источников загрязнения атмосферы. Графические ареалы воздействия изображаются в виде системы изолиний, отражающих изменение уровня загрязнения по мере удаления от источника. Шкала градаций линий строится относительно предельно допустимых выбросов (ПДВ). Контуры изолиний отражают поле рассеивания с учетом розы ветров. Суммирование загрязнений от всех источников на различных участках территории, образованных пересечением изолиний, позволяет построить общую картину состояния воздушной среды [37].

Рассматривая взаимное положение техногенных объектов на карте после нанесения ареалов воздушного загрязнения, можно получить сравнительную оценку вредности различных объектов. Основным критерием при этом является суммарное количество загрязнителей, поглощаемых населением. При простейшей аппроксимации эта величина пропорциональна степени загрязнения того или иного участка и численности населения, проживающего на нем. Здесь, однако, важно учитывать то, что при больших концентрациях потери от загрязнения перестают быть линейными [51].

Далее строится карта, дающая представление о месте сброса и степени очистки сточных вод, а также о качестве воды на различных участках водостоков.

Обобщение всех результатов, полученных при картографическом анализе с привлечением дополнительного аналитического материала, позволяет в конечном итоге получить наглядную картину процесса развития и текущего состояния территории. В большинстве случаев это представляет наиболее удобную базу для поиска оптимальных путей развития территории.

На основе анализа тематических карт можно проследить процесс изменения природной среды под воздействием техногенеза.

**Геохимические методы** исследования техногенеза. Частным случаем картографических методов исследования техногенных территорий являются геохимические методы. С точки зрения геохимических аспектов техногенеза представляется важным рассмотреть количественную и пространственную совместимость процессов миграции природных и техногенных потоков вещества и энергии.

Эти аспекты важны для выявления устойчивости природных комплексов к техногенным воздействиям. При оценке устойчивости природных комплексов в зоне техногенеза необходимо учитывать как быстро проявляющиеся, так и отдаленные результаты взаимодействия техногенных импульсов и свойств природных комплексов, так как и в том и другом случае можно ожидать неблагоприятных сдвигов в характеристиках среды и возникновения потенциально опасных экологических ситуаций [104].

Важным практическим выходом применения принципа совместности природных и техногенных процессов может быть прогнозное картографирование состояния экосистем. Наиболее перспективны следующие два направления такого картографирования:

- прогнозное картографирование и районирование по типам возможных изменений природных объектов в связи с планируемыми нагрузками;
- прогнозное картографирование и районирование территорий, измененных техногенными факторами.

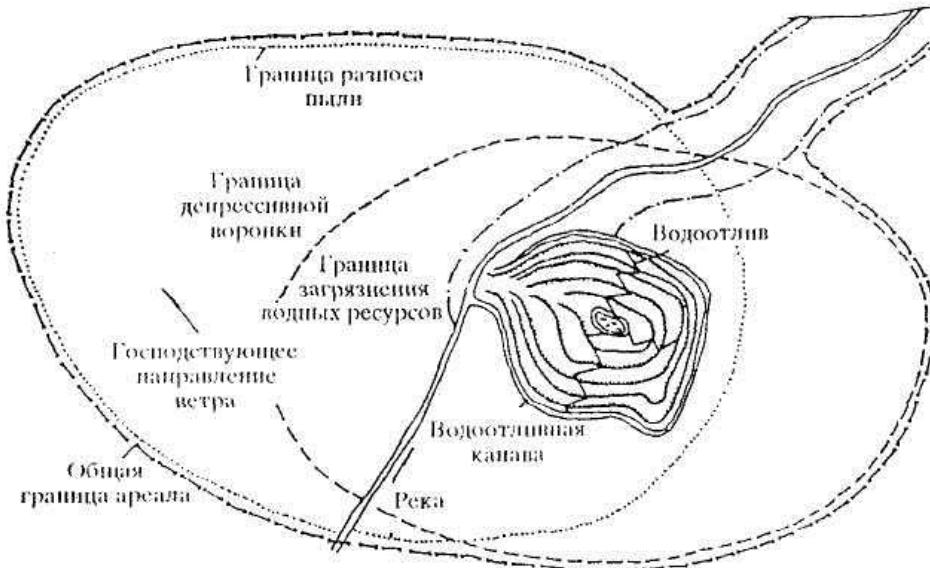
Критериями прогнозного картографирования возможных изменений среды в связи с планируемыми на данной территории воздействиями могут быть формы устойчивости природных комплексов в целом или отдельных составляющих его компонентов. Фактической основой анализа поведения природных объектов в зоне техногенеза служит характер совместности техногенных потоков и свойств этих объектов. Картографирование выполняется в несколько этапов.

*Первый этап* – определение структуры местных техногенных нагрузок и возможностей деструкционной активности связанных с ними техногенных потоков. Например, в районах угледобычи к основным деструкционным агентам относятся продукты окисления сульфидов, газообразные соединения серы, углерода, некоторые канцерогены, поступающие в природные системы при горении отвалов, высокие концентрации водорастворимых солей.

Анализ структуры техногенных потоков на этом этапе работ сопровождается изучением их пространственной локализации. Прежде всего выделяются известные на территории ареалы загрязнения и по аналогиям определяются возможные границы возможных ареалов.

Результаты первого этапа прогнозного картографирования отображаются на картах нагрузок, на которых представлены размещения в пространстве источников техногенных воздействий, связанных с ними потоков загрязнителей и геохимическая характеристика каждого источника или их групп. Дальнейший прогноз состояния подлежащих картографированию территорий проводится в отношении этих конкретных техногенных нагрузок.

На рис. 5 приведен ареал воздействия карьерной выемки разреза «Коркинский» на окружающую среду. Разрез «Коркинский» занимает площадь 2150 га. Добыча угля открытым способом, начатая более 80 лет назад, оказывает наибольшее отрицательное влияние на окружающую среду. Карьерная выемка характеризуется резко денудационным рельефом, для ее осуществления требуется применение мощного водоотлива, что приводит к существенному изменению гидрогеологического режима местности.



*Рис.5.Ареал воздействия карьерной выемки на окружающую среду*

*Второй этап* картографического исследования – анализ свойств природных факторов согласно критериям, предложенным М.А. Глазовской [17,18]. Учитываются свойства почв и грунтов, которые позволяют получать ориентировочную оценку интегральной устойчивости природных компонентов. Наибольшее внимание уделяется анализу факторов, определяющих особенности миграции или закрепления в природных объектах веществ, составляющих местные техногенные потоки. Определяются узловые звенья миграционной структуры природных комплексов – природные барьеры, от которых может зависеть степень устойчивости природных компонентов к имеющимся или проектируемым нагрузкам.

Результатом второго этапа исследования служит серия карт условий миграции, на которых показываются пространственные различия определенных типов ландшафтных обстановок. Например, при необходимости оценить устойчивость городских ландшафтов к воздействиям соединений серы, которые могут поступать с атмосферными осадками от предприятий, отвалов пород и т.д., прежде всего, должны рассматриваться окислительно-восстановительные, щелочно-кислотные условия. В зависимости от этих показателей каждый

природный комплекс характеризуется своей системой барьеров. Емкость местных природных барьеров определяет и потенциальную емкость природных компонентов – количественные характеристики закрепления вещества или возможность их «сброса» в подчиненные системы.

*Третий этап* – оценка совместимости местных свойств природных объектов и техногенных воздействий (раздельно для каждого типа нагрузок). Сопряженный анализ карт нагрузок и карт условий миграции позволяет прогнозировать характер вероятных изменений природных объектов и оценить интенсивность и направление сдвига их свойств для определенных техногенных факторов. Для этого необходимо знать устойчивость веществ-загрязнителей в местных условиях, что позволяет определить совместимость природных и техногенных потоков.

Принцип совместимости природных и техногенных потоков вещества с помощью картографических методов во многих случаях позволяет не только дать ответ о типах возможных изменений ландшафтов изучаемых территорий под влиянием техногенных нагрузок, но и определять соответствующие уровни нормирования воздействия. Основным затруднением при реализации прогнозного картографического анализа на основе принципа совместимости является то, что последствия влияния отдельных веществ часто непредсказуемы из-за многообразия и сложности взаимосвязей в природе.

Поддержание условий, пригодных для жизни человека и ведения эффективного хозяйства в пределах заданных норм природопользования, несомненно, обеспечивается за счет устойчивой жизнедеятельности естественных территориальных экосистем.

#### **4. Методические решения оценки территориальных параметров природных комплексов и хозяйственной деятельности**

**Оценка сбалансированности региональной деятельности.** Поскольку практика достаточно убедительно доказывает невозможность стихийного сбалансированного развития, основанного исключительно на рыночных регуляторах, возникает необходимость в принятии мер, направленных на обеспечение сознательного управления таким развитием. На уровне территориальных систем появляется не только необходимость, но и возможность управления эффективным сбалансированным развитием. Здесь находятся предприятия, от состояния которых зависят экономика, социальная сфера и экология страны. И здесь у местных властей и населения есть возможность непосредственно воздействовать на них и направлять их развитие в сторону общей экономической, социальной и экологической эффективности.

Отсюда эффективность территориальной системы как субъекта специфических социо-эколого-экономических отношений, связанных с территориальной организацией ведения хозяйственной деятельности и представляющих собой особый структурный уровень этих отношений, должна означать сбалансированное развитие трех основных сфер деятельности человека: социальной, экологической и экономической. Предложим основные направления обеспечения эффективной сбалансированной социо-эколого-экономической деятельности.

*Социальная эффективность* означает, что использование ресурсов направлено на цели обеспечения равноправия и социальной справедливости, приоритета качественного совершенствования по сравнению с количественным ростом.

*Экономическая эффективность* – поддержание созданного человеком капитала (материального), человеческого капитала (в том числе информационного и культурного) и природного капитала. При этом необходим отход от экстернализации затрат на охрану окружающей среды (как навязанных извне окружающей средой) и их интернализация.

*Экологическая эффективность* – уровень воздействия выбросов (сбросов) не должен превышать ассимиляционную способность природы, а скорость использования невозобновимых ресурсов должна соответствовать их возмещению за счет замены возобновляемыми компонентами.

Для оценки сбалансированности используется отношение величины экологической емкости региона, зависящей от ассимиляционного потенциала экосистемы региона, к величине техногенных воздействий. В данном случае под *ассимиляционным потенциалом* мы понимаем энергетическую способность природных комплексов территории производить определенный объем  $O_2$ , поглощать  $CO_2$  и нейтрализовать другие негативные последствия хозяйственной деятельности. Его можно определить следующими эколого-энергетическими характеристиками территории: площадью лиственных лесов, хвойных лесов, прочей лесной и нелесной площадью, площадью сельскохозяйственных угодий, площадью водных поверхностей. Если же определение указанных характеристик региона осуществляется обычным сбором статистической информации, то оценка вклада каждой из характеристик в общем ассимиляционном потенциале территории является гораздо более сложной задачей. Для этого используется показатель чистой первичной продукции, показывающий общее количество биомассы, выраженное в единицах массы (тоннах), мощности (ваттах) или энергии (джоулях), производимой растениями за год. Потребление, изъятие, переработка и загрязнение чистой первичной продукции человеком на данной территории, т.

е. величина техногенных воздействий, является интегральным показателем масштаба его вторжения в естественную природную среду.

Анализ величины потребления чистой первичной продукции для России был опубликован в 1993 г. [23]. Было показано, что к среднемировому уровню, составляющему около 40% [50,63], этот показатель приближался только для освоенной территории Европейской части России.

Расчет величины экологической емкости региона ( $H_{\mathcal{E}}$ ), являющейся равнозначной величиной «ассимиляционного потенциала», Е.А. Постников предлагает производить по следующей формуле [90]:

$$H_{\mathcal{E}} = H \sum_{i=1}^6 \frac{S_i^{\mathcal{E}}}{S_i} p_i, \quad (1)$$

где  $H$  – экологическая емкость биосфера ( $1,5 \text{ ТВт} = 1,5 \cdot 10^{12} \text{ Вт}$ ),  $S_1$  – площадь лиственных лесов планеты,  $S_2$  – площадь хвойных лесов планеты,  $S_3$  – прочая лесная площадь планеты,  $S_4$  – прочая нелесная площадь планеты,  $S_5$  – площадь с/х угодий планеты,  $S_6$  – площадь водных поверхностей планеты,  $S_i^{\mathcal{E}}$  – соотносимые  $S_i$  площади рассматриваемой экосистемы,  $p_i$  – коэффициент вклада  $i$ -го показателя в общей ассимиляции отходов и загрязнений.

Значение коэффициента  $p_i$  можно определить, используя зависимость поглощения загрязняющих веществ природными компонентами территории от ее эколого-энергетических характеристик  $S_i^{\mathcal{E}}$ . Данный коэффициент представляет долю положительного вклада в поддержание устойчивости биосферы, его суммарная доля вклада должна равняться 1.

Общая структура показателей, необходимых для расчета экологической емкости региона, отображена в таблице 1 [33,90].

Отношение потребляемой в регионе энергии к уровню экологической емкости региона определяется как

$$K_{\text{экосист}}^t = \frac{\Pi_{\text{отр}}^{\mathcal{E}^t}}{H_{\mathcal{E}}} \quad (2)$$

где  $\Pi_{\text{отр}}^{\mathcal{E}^t}$  – потребление энергии в регионе в период  $t$ .

Если  $K_{\text{экосист}}^t < 1$ , то развитие региона в целом устойчивое (эффективное), в противном случае – неустойчивое. Для сравнения, среднемировое значение  $K_{\text{экосист}}^t \approx 10$ . Следовательно, для региона превышение данного индикатора значения более 10 означает отрицательное влияние региона на общемировой показатель. Расчет последнего показателя является наиболее важным, так как он позволяет определить превышение потребляемой в регионе энергии по

отношению к его экологической емкости, а следовательно, и эффективность региона в целом.

*Таблица 1*

**Структура показателей для расчета экологической емкости региона**

Характеристики асимиляционной способности природных систем		Показатели для расчета			
Описание характеристик		Площади планетарного масштаба, $S_i$	Площади рассматриваемой экосистемы, $S_i^3$	Коэффициент вклада характеристики в общей абсорбции отходов, $p_i$	Хозяйственная емкость биосферы, $H$
2	3	4	5	6	
Лиственные леса	$S_1$	$S_1^3$	$p_1$		$H = 1\text{-}2$ $TBt = 10^{12}\text{-}$ $2 \cdot 10^{12} Bt$
Хвойные леса	$S_2$	$S_2^3$	$p_2$		
Прочие леса	$S_3$	$S_3^3$	$p_3$		
Прочие нелесные пространства	$S_4$	$S_4^3$	$p_4$		
C/x угодья	$S_5$	$S_5^3$	$p_5$		
Водная поверхность	$S_6$	$S_6^3$	$p_6$		

**Оценка энергетических параметров природных компонентов и социо-эколого-экономической деятельности.** Для оценки и прогнозирования устойчивости социо-эколого-экономической деятельности в регионе нами были взяты Челябинская и Свердловская области, в которых доля промышленности в валовом региональном продукте (ВРП) составляет соответственно 49,5% и 42,2%. Площадь Челябинской области составляет 87,9 тыс.  $\text{км}^2$ , Свердловской – 194,8 тыс.  $\text{км}^2$ . Население Челябинской области – 3651,0 тыс. человек, Свердловской – 4572,8 тыс. человек.

В результате комплексной оценки были получены следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели для расчета экологической емкости Челябинской и Свердловской областей**

Характеристики ассимиляционной способности экосистем		Значения показателей для расчета			
	Описание характеристик	Площади планетарного масштаба, $S_i, \text{км}^2$	Площади Челябинской области, $S_i^{\mathcal{E}}, \text{км}^2$	Площади Свердловской области, $S_i^{\mathcal{E}}, \text{км}^2$	Коэффициент вклада характеристики в общей ассимиляции отходов, $p_i$
1	2	3	4	5	6
1	Лиственные леса	30000000	10400	56000	0,3058
2	Хвойные леса	10270000	7600	84000	0,3706
3	Прочие леса	42052880	10400	14000	0,1308
4	Прочие нелесные пространства	34020770	5000	5100	0,0685
5	С/х угодья	14442170	51263	26264	0,0587
6	Водная поверхность	378600000	2743	2648	0,0656
Итого		509385820	86306	188012	1,00

Анализ таблицы показывает, что наибольший вклад в поддержание устойчивости биосферы вносят лиственные и хвойные леса: общий долевой вклад составляет 67,64%. Общий же вклад лесных площадей в общей нейтрализации негативных выбросов в окружающую среду составляет 80,72%. На долю нелесной площади, площади сельхозугодий и водных поверхностей приходится 19,28%. Наибольший вклад (37,06%) в нейтрализацию негативных последствий хозяйственной деятельности вносят хвойные леса, наименьший вклад (5,87%) – площади сельхозугодий.

По полученным оценкам показателей ассимиляционный потенциал Челябинской области составил 0,944 ГВт (1 ГВт =  $10^9$  Вт), Свердловской области – 5,645 ГВт. (Для сравнения: экологическая емкость США – 111,72 ГВт, Китая – 65,68 ГВт, Франции – 5,325 ГВт, Швейцарии - 0,48 ГВт, Нидерландов – 0,3 ГВт).

Следует заметить, что ассимиляционный потенциал Свердловской области более чем в 5 раз превышает этот же показатель для Челябинской области, хотя площади территории областей соотносятся как 2,18:1. Это связано в первую очередь с тем, что более 74% территории Свердловской области занято лиственными и хвойными лесами, которые вносят основной вклад в размер ее экологической емкости. В Челябинской же области более половины площадей занимают сельхозугодья, которые вносят наименьший вклад в размер ассимиляционного потенциала. Отношение потребляемой энергии (числитель) к уровню ассимиляционного потенциала региона ( $K_{\text{экосист}}^t$ ) (знаменатель), по нашим расчетам, для Челябинской области в различные годы составляло от 3,42 до 4,39, для Свердловской – 0,82 – 0,93. В обоих случаях полученные значения этого отношения ниже общемировых ( $K_{\text{экосист}}^t \approx 10$ ).

Однако, рассматривая теоретически субъект Федерации как замкнутую социо-эколого-экономическую систему с позиции ее самостоятельного существования и развития, следует отметить, что Челябинская область находится в целом в неустойчивом состоянии. А в связи с тем, что в числителе неполно учитывалась тепловая и механическая энергия, то его истинное значение становится еще больше. Таким образом, для Челябинской области значение индикатора близко к общемировому уровню, т.е. к 10.

**Ситуационная оценка безопасности.** Уровни порогов опасности по индикативным показателям социо-эколого-экономической деятельности с отнесением их состояния к определенному экономическому классу степени тяжести (опасности или риска опасных последствий) определяются по методике оценки порогов, разработанной в Институте экономики УрО РАН [107, 117].

Классификация ситуаций по индикативным показателям представлена в таблице 3.

По индикатору «отношение объема инвестиций в экономику к ВРП» определено критическое предкризисное состояние в обеих областях. В последующие годы заметна тенденция увеличения объема инвестиций в экономику по отношению к ВРП в Челябинской области и переходу в начальное предкризисное состояние. В Свердловской области – незначительный рост с сохранением состояния.

По пороговым значениям индикатора «изменение объема промышленного производства» в обеих областях за весь исследуемый период наблюдается одинаковое состояние по кризисности. К настоящему времени обе области вышли из кризисного состояния в предкризисное развивающееся, и наблюдается тенденция дальнейшего повышения устойчивости. Такая ситуация характеризуется общероссийским уровнем развития промышленности.

Таблица 3

**Классификация ситуаций безопасности по индикативным показателям**

Состояние по безопасности	Обозначение
Нормальное	Н
Предкризис 1 (начальный)	ПК1
Предкризис 2 (развивающийся)	ПК2
Предкризис 3 (критический)	ПК3
Кризис 1 (нестабильный)	К1
Кризис 2 (угрожающий)	К2
Кризис 3 (чрезвычайный)	К3

По экологическим индикаторам в целом наблюдается затяжное экологически неустойчивое развитие в обеих областях. При этом экология Челябинской области находится в нестабильном и угрожающем кризисном состоянии по различным видам выбросов отходов, Свердловская область – в начальном, иногда в развивающемся, предкризисном состоянии по экологическим параметрам.

Анализ индикаторов показывает, что наряду с повышением экономической безопасности рассматриваемых территорий наблюдается кризисное состояние социальной и экологической сфер. Данная ситуация характеризует социо-эколого-экономическое развитие обоих областей как в целом неустойчивое кризисное и предкризисное по отдельным сферам деятельности. При этом социально-экономическое развитие Свердловской области по сравнению с Челябинской находится в более кризисном состоянии. Обратная ситуация наблюдалась в экологической ситуации.

Ситуационная оценка по индикаторам безопасности социо-эколого-экономической деятельности позволяет определить основное направление дальнейшего развития Свердловской и Челябинской областей: повышение уровня жизни населения и улучшение экологической ситуации в регионах при сохранении темпов экономического развития. При этом основные усилия должны быть направлены на улучшение следующих показателей развития областей: объем промышленного производства, расходы на науку и научное обслуживание, индекс потребительских цен, доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума, уровень общей безработицы, выбросы

вредных веществ в атмосферу от стационарных источников, сбросы загрязненных сточных вод.

## 5. Диагностика социо-эколого-экономической деятельности

**Оценка сбалансированности локальной социо-эколого-экономической деятельности.** В качестве основного локального типологического признака районирования нами предлагается рассматривать определенное изменение природной среды территории в зависимости от социально-экономического характера ее использования. Это особенно важно для территорий, находящихся вблизи мест приложения труда: металлургических заводов (например, старых уральских), разработки месторождений полезных ископаемых, сельскохозяйственных производств и пр. В дальнейшем такие территории будем рассматривать как *природно-техногенные комплексы* (ПТК). К ним следует отнести ограниченные неразобщенные территории с одинаковыми природными условиями и одинаковой производственно-хозяйственной и бытовой деятельностью по использованию территории [28].

В природно-техногенном комплексе выделяются две основные составляющие: естественная природная среда и техногенные объекты.

Естественной природной составляющей комплекса являются территории лесов, озер, рек, лугов, пастбищ, месторождений полезных ископаемых и т. д. Их можно считать пространственно-временной категорией. Соответственно, при решении задач территориального развития более конкретно следует рассматривать ресурсы не вообще, а только характеризующие данную территорию (локальные природные ресурсы), которые определяют показатели ее экономического и экологического потенциалов.

Отдельно следует остановиться на техногенных объектах и точечных источниках загрязнений. Под *техногенным объектом* следует понимать однородную территорию, на которой находится один или несколько *точечных источников* загрязнения. К однородной территории относится земельный участок завода, карьера, поселка, части жилых зон большого города, коммунально-складской застройки, объектов инфраструктуры, сельскохозяйственных угодий и пр. [ 29, 31].

Техногенные объекты прежде всего отражают структуру использования территорий и вместе в ареалах воздействия образуют техногенную составляющую комплекса. К точечному источнику загрязнения можно отнести места выпуска сточных вод в открытые гидрогеологические системы, очаги

образования пыли, места выхода в атмосферу загрязнений от плавильных печей, электростанций, промышленных и гражданских котельных. Точечный источник загрязнения характеризует тип и среду загрязнения.

Для оценки сбалансированности социо-эколого-экономической деятельности в локальном природно-техногенном комплексе предлагается следующая методика. Рассматривая территорию как социо-эколого-экономический комплекс, выделяем следующие его составляющие:

1. Промышленная
  - 1.1. Промышленные и коммунально-складские территории;
  - 1.2. Нарушенные территории (отвалы, карьеры);
2. Социальная
  - 2.1. Земли под жилую зону;
  - 2.2. Территория инфраструктуры.
3. Природная
  - 3.1. Водная поверхность;
  - 3.2. Сельхозугодья;
  - 3.3. Парковая зона, скверы, сады;
  - 3.4. Свободные и резервные территории.

Оценка эколого-экономической сбалансированности локального природно-техногенного комплекса осуществляется на основе сравнения различных категорий площадей и долевого вклада этих площадей в ассимиляционный потенциал территории. Выделяются две группы территорий:

1. Оказывающие благотворное влияние на состояние окружающей среды.
2. Оказывающие негативное влияние на состояние окружающей среды.

В первую группу отнесены: парковая зона, скверы, сады; водная поверхность; сельхозугодья; свободные и резервные территории.

Во вторую группу отнесены: промышленные и коммунально-складские территории; нарушенные территории (отвалы, карьеры); земли под жилую зону; территория инфраструктуры.

На основе такой классификации оценку социо-эколого-экономической сбалансированности ПТК предлагается осуществлять следующим образом.

1. Рассчитывается коэффициент социо-эколого-экономической сбалансированности  $K_{ЭЭН}$ .

$$K_{ЭЭН} = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^8 p_i S_i , \quad (3)$$

где  $S = \sum_{i=1}^8 S_i$  – общая площадь территории ПТК;

$S_1$  – площадь парковой зоны, скверов, садов на территории ПТК;  
 $S_2$  – площадь водной поверхности на территории ПТК;  
 $S_3$  – площадь с/х угодий на территории ПТК;  
 $S_4$  – площадь свободных и резервных территорий;  
 $S_5$  – площадь промышленных и коммунально-складских территорий;  
 $S_6$  – площадь нарушенных территорий;  
 $S_7$  – площадь жилой застройки;  
 $S_8$  – площадь инфраструктуры.

$p_i$  – коэффициенты вклада соответствующих площадей в повышение/понижение общего уровня ассимиляционного потенциала территории ПТК. Причем

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 1, p_{1,2,3,4} \geq 0,$$

$$p_5 + p_6 + p_7 + p_8 = 1, p_{5,6,7,8} \leq 0,$$

Значения коэффициентов  $p_i$  определяются эксперты путем:

$$\begin{array}{ll} p_1 = 0,5; & p_5 = -0,6; \\ p_2 = 0,12; & p_6 = -0,1; \\ p_3 = 0,14; & p_7 = -0,18; \\ p_4 = 0,24; & p_8 = -0,12 \end{array}$$

Значения  $S_i$  определяются на основе генплана территории ПТК.

2. Проверяется неравенство:

$$p_{\min} \leq K_{\text{ЭЭН}} \leq p_{\max}, \quad (4)$$

где  $p_{\min}$  – минимальное значение из всех  $p_i$ ,  $p_{\max}$  – максимальное значение из всех  $p_i$ .

Чем ближе коэффициент  $K_{\text{ЭЭН}}$  к  $p_{\max}$ , тем ниже эколого-экономическая сбалансированность. Чем ближе коэффициент  $K_{\text{ЭЭН}}$  к  $p_{\min}$ , тем выше эколого-экономическая сбалансированность.

Для предложенных значений  $p_i$  неравенство (4) будет следующим

$$-0,6 \leq K_{\text{ЭЭН}} \leq 0,5$$

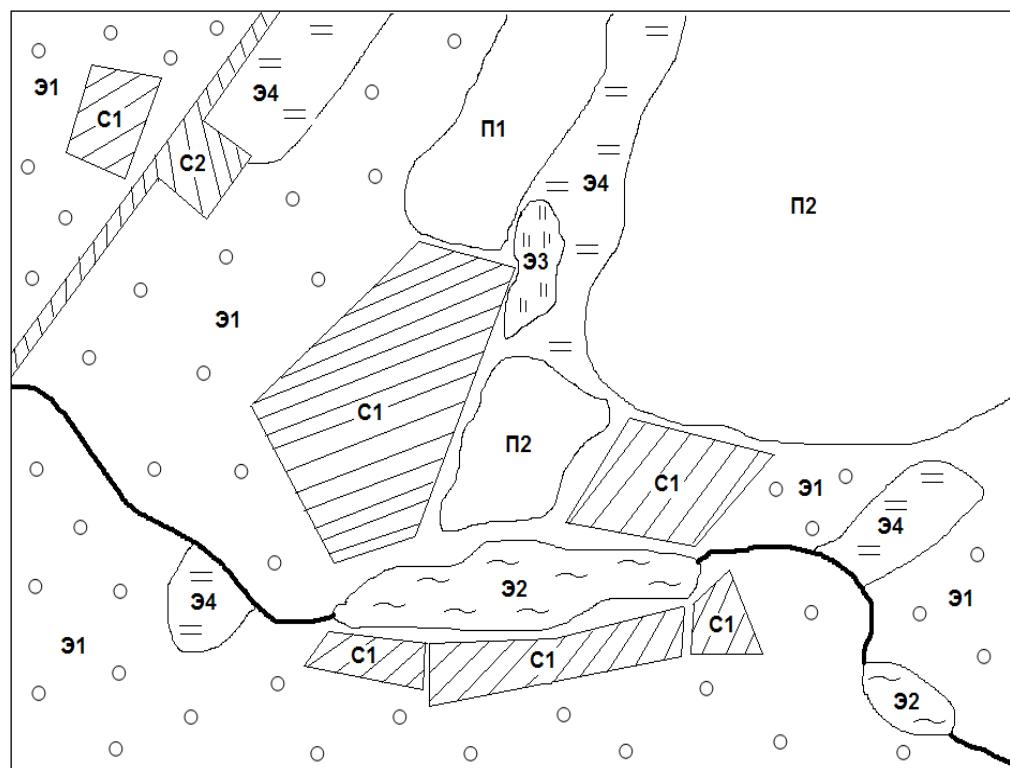
3. Сравнение  $K_{\text{ЭЭН}}$  для сопоставимых территорий позволяет сделать выводы об эффективности эколого-экономической деятельности на этих территориях.

Таким образом, методика оценки эколого-экономической сбалансированности с помощью коэффициента сбалансированности позволяет более достоверно сравнивать различные по структуре экономической деятельности территории, оценить влияние этой деятельности на состояние социальной и экологической сфер локального природно-техногенного комплекса.

Апробация методики проводилась для городов Сатка и Коркино

Челябинской области [32, 116]. На рис. 6 представлена карта-схема пространственной иерархии социо-экологого-экономического комплекса этих городов.

а)



б)

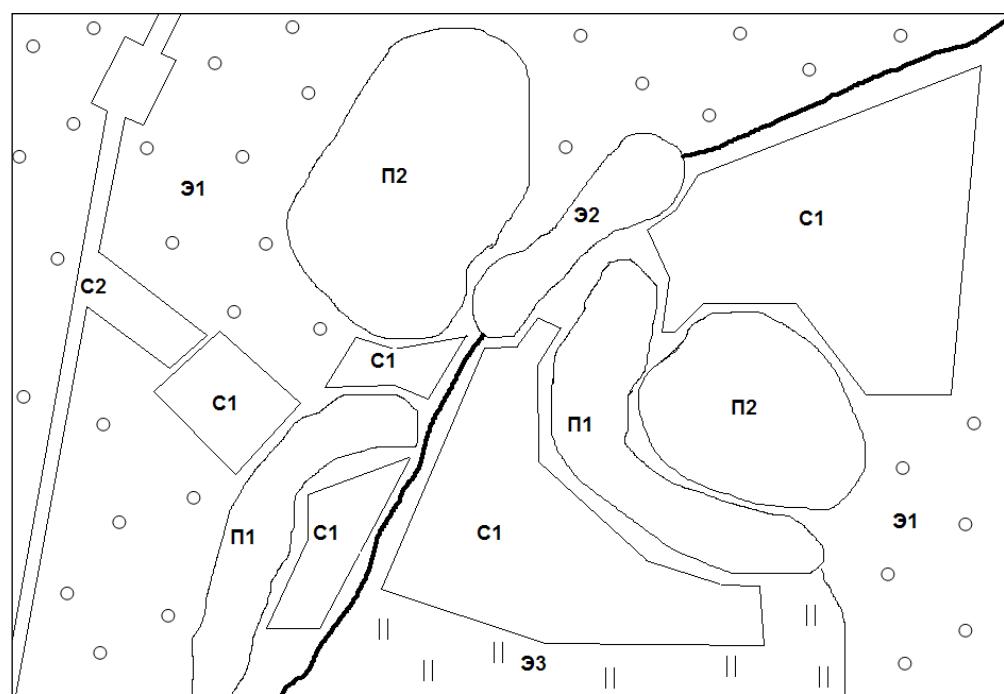


Рис.6. Территориальные составляющие природно-техногенного комплекса а) г. Сатка, б) г. Коркино, где: промышленная подсистема: П1

– промышленные и коммунально-складские территории; П2 – нарушенные территории; социальная подсистема: С1 – земли под жилую зону; С2 – территория инфраструктуры; природная подсистема: Э1 – парковая зона, скверы, сады; Э2 – водная поверхность; Э3 – с/х угодья; Э4 – свободные и резервные территории.

В таблице 4 указаны пропорции территориальных характеристик городов Сатка и Коркино.

Таблица 4  
**Общая территориальная характеристика городов Сатка и Коркино**

№	<b>Категории площадей</b>	<b>Сатка</b>		<b>Коркино</b>	
		<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>% к общей площади</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>% к общей площади</b>
1	Промышленные и коммунально-складские территории	5515000	7,89	7690000	12,15
2	Наруженные территории	34970000	50,00	23670000	37,41
3	Земли под жилую зону	6030000	8,62	17740000	28,03
4	Территория инфраструктуры	1650000	2,36	1950000	3,08
5	Парковая зона, скверы, сады	6600000	9,44	4580000	7,24
6	Водная поверхность	3300000	4,72	1170000	1,85
7	С/х угодья	4580000	6,55	2350000	3,71
8	Свободные и резервные территории	7290000	10,42	4130000	6,53
9	Общая территория	69935000	100,00	63280000	100,00

Основной характерной чертой города Сатка является то, что половина ее территории занята нарушенными территориями с преимуществом отвалов и карьеров. При этом жилая застройка занимает менее 9%, а вместе с инфраструктурой – чуть более 10% территории города. Территории, оказывающие благотворное влияние на состояние окружающей среды,

соотносятся с территориями, оказывающими негативное влияние, Например, в г. Коркино нарушенные территории с отвалами и угольными разрезами занимают около 37% , что на 13% меньше, чем в г. Сатка. При этом жилая застройка с инфраструктурой занимает треть территории города. Долевое соотношение территорий, оказывающих благотворное влияние на состояние окружающей среды, и территорий, занимаемых промышленными и социальными объектами, оказывающими негативное влияние на окружающую среду, равняется 1:5.

В результате расчета коэффициентов социо-экологого-экономической сбалансированности КЭЭН получены: для Сатки  $K_{\text{ЭЭН}} = -0,03$ , для Коркино  $K_{\text{ЭЭН}} = -0,11$ .

Значения коэффициентов показывают, что эколого-экономическая сбалансированность территории Коркино в три раза выше, чем в Сатке. Таким образом, негативное воздействие экономической деятельности локального природно-производственного комплекса Сатки практически полностью нейтрализуется природной средой; а в Коркино – превышает ассимиляционный потенциал его территории. Это связано с тем, что на территориях городов Сатка и Коркино промышленное звено занимает примерно одинаковые площади, а природное звено в Коркино почти в два раза меньше чем в Сатке, социальное – почти в 3 раза больше.

Социально-экономическая деятельность в Сатке должна быть направлена на решение важнейших задач развития демографической ситуации, образования, социального обеспечения, промышленности, сельского хозяйства, транспорта, связи и инвестиционной деятельности. При этом главная роль отводится комбинату «Магнезит».

**Жизненный цикл природно-техногенного комплекса.** Понятие жизненного цикла территориальной эколого-экономической системы является обобщением используемого в политэкономии понятия цикла общественного воспроизведения социо-эколого-экономических систем. Это понятие можно трактовать как новый методологический компонент междисциплинарных исследований и назвать *принципом цикличности*. Суть этого принципа состоит в рассмотрении совокупности взаимосвязанных циклов воспроизведения экономической, экологической и социальной деятельности на территориях разного уровня.

Рассмотрим основные особенности жизненного цикла локального природно-производственного комплекса [110].

1. *Этап зарождения.* Характеризуется появлением начальных элементов освоения территории человеком. На этой стадии зарождаются потребности в формировании локального природно-производственного

комплекса, формируются начальные элементы производственной и социальной подсистем. Для этой стадии характерен высокий удельный вес временных зданий и сооружений, но еще незначительна доля основных непроизводственных фондов, особенно социального и природоохранного назначения. При этом заметно растет численность населения, главным образом, за счет миграции, появляются начальные звенья социальной инфраструктуры, зарождается транспортная система. Этап зарождения завершается появлением нового социо-эколого-экономического ПТК.

2. *Этап формирования и развития.* На этом этапе формируется социально-экономическая среда обитания, организуется производственно-трудовая сфера, усиливается воздействие на природную среду. Происходит стабилизация строительной базы, экстенсивно развиваются отрасли хозяйственной специализации, формируются начальные элементы отраслей вспомогательного характера. Организация сферы производственной и особенно социальной инфраструктуры еще недостаточна, слабы процессы диверсификации. Что же касается самого населения, то темпы роста его численности высоки, но темпы естественного прироста и доля его в формировании населения остаются еще низкими.

3. *Этап стабилизации.* На этапе стабилизации, или зрелости, происходит своего рода «притирка» природной среды и производственно-трудовой сферы социума, объекты которого адаптируются друг к другу и к природной среде. Для этой стадии характерны: стабильное развитие ведущих отраслей производства, хозяйственной специализации, ускоренное развитие вспомогательных отраслей, общей производственной инфраструктуры, повышается уровень ее диверсификации, растет численность населения, в том числе и за счет естественного прироста, ликвидируются отдельные диспропорции в структуре территориальной социо-эколого-экономической системы, особенно в социальной сфере.

4. *Этап стагнации.* На этапе стагнации происходит процесс обострения экологической ситуации вследствие усиливающегося давления хозяйственной деятельности на окружающую среду, нарушается принцип равновесного природопользования. В результате природная среда теряет функции самовосстановления, саморегуляции и самоорганизации, что вызывает деградацию ее элементов. Снижаются темпы развития ведущих отраслей и производств, обостряются внутренние противоречия и диспропорции в структурных блоках комплекса, особенно между производственной и социальной сферами. Осложняются процессы воспроизведения населения. Роль естественного прироста менее выражена, также возникают проблемы занятости трудовых ресурсов. Заметны тенденции депрессивного характера: деградация

природных компонентов, обострение социально-экономических и экологических проблем.

Основные особенности жизненного цикла г. Сатка и комбината «Магнезит» с точками их состояния в сравнении с г. Коркино и его угледобывающим предприятием обозначены на рисунке 7.

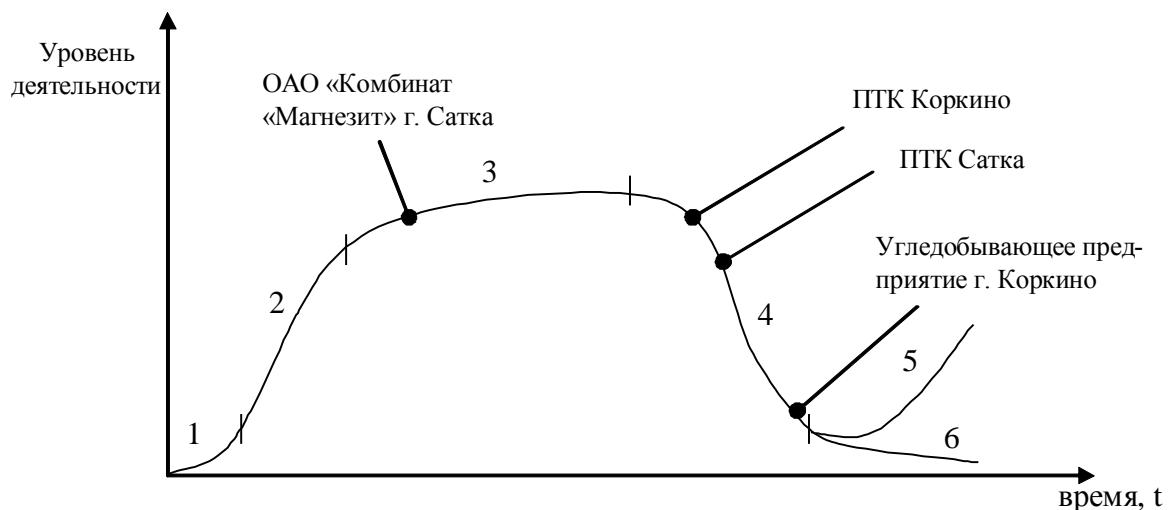
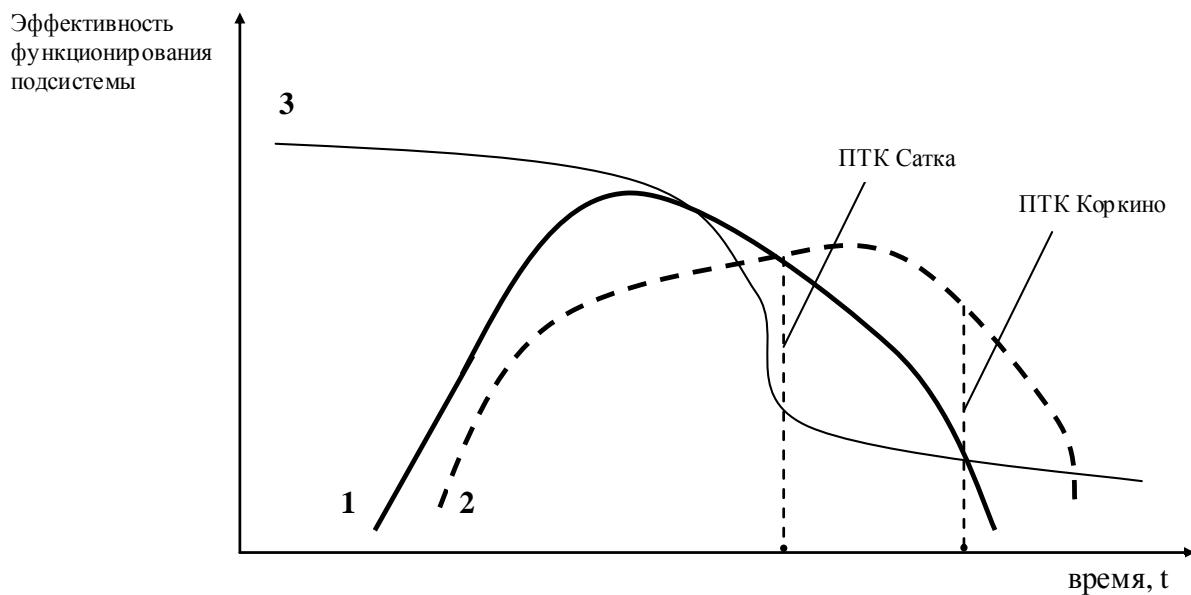


Рис.7. Этапы жизненного цикла локального природно-техногенного комплекса:  
1 – зарождение, 2 – формирование и развитие, 3 – стабилизация, 4 – стагнация,  
5 – трансформация, 6 – гибель

Несмотря на то, что градообразующее предприятие ОАО «Комбинат «Магнезит» находится на этапе стабилизации, в целом город Сатка уже перешел на этап стагнации в связи с сокращением ресурсов и значительными объемами отвалов на территории города [32].

Жизненный цикл развития города можно представить в виде сравнения эффективности функционирования каждой из составляющих с течением времени (рис. 8).



*Рис. 8. Динамика эффективности функционирования локального природно-техногенного комплекса: 1 – производственная деятельность, 2 – социальная деятельность, 3 – экологическая деятельность*

Развитие угледобывающего предприятия города Коркино приближается к завершению его жизненного цикла в связи истощением ресурсов на его территории и отсутвием альтернативных видов производства. Напротив, город Сатка находится в более выгодном положении, так как использует добываемые ресурсы в производстве готовой продукции.

Таким образом, необходимым условием дальнейших исследований экономики, социума и экологии является выявление корреляции между показателями данной триады и результатами производственно-хозяйственной деятельности градообразующего предприятия. Сущность оценки взаимодействия заключается в расчете взаимосвязей, характеризующих социальные, экономические отношения между городом и градообразующим предприятием, а также отношения между градообразующими предприятием и окружающей средой, состояние которой определяет условия жизнедеятельности населения и функционирования промышленных предприятий.

## **Заключение**

Решением проблемы снижения энергоемкости региональной хозяйственной деятельности в границах устойчивости биосферы – является система, образованная суммой местных экономик, *самодостаточных* с точки зрения производства большинства товаров и услуг, но соединенных глобальными информационными потоками [38]. Под местной экономикой следует понимать систему, в которой производство большинства товаров и услуг, включая продукты питания, осуществляется максимально близко к месту жительства, как правило, с преимущественным использованием местных, лучше всего возобновляемых ресурсов. Технологически местная экономика строится на принципах минимизации использования вещества и энергии. Экономика переориентируется на внутренний, в максимальной степени местный рынок, адаптируясь к удовлетворению потребностей большинства населения. При этом в соответствии со спросом она переориентируется в основном на удовлетворение потребностей небогатой части населения периферийных малых городов, которое и составляет это большинство, в противоположность нынешней, сфокусированной на удовлетворении состоятельного меньшинства, проживающего в основном в крупных мегаполисах.

Такой переориентации должно способствовать формирование и укоренение в системе экономических отношений ответственности за ведение хозяйственной деятельности в границах устойчивости биосферы, требующей повышенного внимания и поддержки со стороны государства и общества. Важным критерием требуемой ответственности, по В.В. Седову, является соблюдение как минимум пяти приоритетов [111].

1) *Приоритет нравственного начала* в деятельности отдельных членов общества и их объединений. Оно предполагает ориентацию на справедливость как в отношениях между отдельными людьми, социальными слоями, так и между странами.

2) *Приоритет духовного над материальным*. Именно духовность позволяет видеть границы дозволенного в материальной деятельности, соблюдать объективно существующие экологические, социальные и экономические ограничения. Соблюдение данного приоритета коренным образом меняет содержание основного экономического закона – вместо неограниченного роста потребностей при ограниченных ресурсных возможностях происходит ограничение материальных потребностей при неограниченном росте ресурсных возможностей.

3) *Приоритет общего над частным*, прежде всего общественных интересов над частными. Не может быть устойчивой системы, отдельные части которой ставят себя выше целого – только при устойчивом развитии всей системы возможно развитие всех ее составляющих.

4) *Приоритет сотрудничества над конкуренцией*. Отдельные части общественного организма не должны выживать за счет гибели других. Конкуренция необходима обществу для замены слабых звеньев более сильными и здоровыми. Однако общество более устойчиво, когда люди и их объединения не только конкурируют, но и помогают друг другу.

5) *Приоритет будущего над настоящим*. Это не означает необходимости жертв и лишений в настоящем ради будущего. Наоборот, он предполагает активную работу по укреплению и совершенствованию данного общества как основы его развития в будущем. Важным в этой связи является использование принципа «рынок в рамках плана», при котором план не подавляет инициативу его исполнителей, их способность к самоорганизации, которую обеспечивают рыночные организмы. План – проект будущего, а рынок – действия по его реализации в настоящем. Будущее будет таким, каким мы его делаем сегодня.

## **Литература**

1. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: понятийно-терминологический словарь. – М.: Мысль, 1983. – 350 с.
2. Андреев И.Д. Проблемы логики и методологии познания. – М.: Наука, 1972. – 320 с.
3. Анимица Е.Г., Власова Н.Ю. Градоведение. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2010. – 433с.
4. Анимица Е.Г., Сухих В.А. Пространственная времененная парадигма в социоэкономике: Региональный аспект. – Пермь: гос.ун-т, 2007. – 140 с.
5. Баландин Р.К. Геологическая деятельность человечества: техногенез. – Минск, 1979. – 304 с.
6. Баранский Н.Н. Избранные труды: Научные принципы географии. – М.: Мысль, 1980. – 239 с.
7. Блехцин И.Я. Эколого-экономические аспекты предплановых исследований. – Л.: Наука, 1984. – 112 с.
8. Бочаров Ю.П., Фильваров Г.И. Производство и пространственная организация городов. – М.: Стройиздат, 1987. – 256 с.
9. Бычковская Л.М., Овчинников В.А. О роли ландшафтных исследований в решении проблемы рекультивации нарушенных земель // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. – М.: Наука, 1978. – С. 65—79.
10. Верещагина Т.А., Берг Н.А., Даванков А.Ю. Особенности организации пространственной социально-экономической деятельности в городах-миллионерах// Региональная направленность развития национальной экономики. Школа-семинар проф. А.А. Голикова. – Челябинск: Изд.-во Фрегат, 2005. – С.13-20.
11. Вернадский В.И. Мысли и замечания о Гете как натуралисте // Избранные труды по истории науки. – М.: Наука, 1981.
12. Владимиров В.В. Урбоэкология. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1999. – 204 с.
13. Владимиров В.В., Микунина Е.М., Яргина З.Н. Город и ландшафт (проблемы, конструктивные задачи и решения). – М.: Мысль, 1986. – 238 с.
14. Временные методические указания по рекультивации нарушенных земель в угольной промышленности. – Пермь:ВНИИОСуголь, 1980. – 300 с.
15. Геоэкологические основы территориального проектирования и планирования. – М.: Наука, 1989. – 144 с.
16. Горшков В. Г., Кондратьев К. Я., Шерман С.Г. Устойчивость биосферы и сохранение цивилизации // Природа. – 1990. – № 7. – С. 3-16.

17. Глазовская М.А. Способность окружающей среды к самоочищению // Природа. – 1979. – № 3.
18. Глазовская М.А. Категория качества и количества в классификации географических объектов // Вестник Моск. ун-та. Сер.5. География. – 1979. – № 6.
19. Глазычев В.Л. Урбанистика. – М., 2008.
20. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природных ресурсов. – М.: Аспект-Пресс, 1998. – 319 с.
21. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономические методы управления природопользованием. – М.: Наука, 1993. – 136 с.
22. Гордеев С.С., Даванков А.Ю. Размещение социально-экономических объектов в сложных экологических условиях: методический подход к принятию решений: препринт. – Свердловск: УрО АН ССР, 1991. – 31 с.
23. Горшков В. Г. Структура биосферных потоков // Ботанический журнал. –1980. – № 11. – С. 1579-1590.
24. Гофман К.Г Хозяйственный механизм природопользования: пути перестройки // Экономика и математические методы. – 1988. – Т. XXIV. – Вып. 3. – С. 389-399.
25. Гофман К.Г. Природопользование и макроэкономические показатели развития народного хозяйства //Экономические проблемы природопользования. – М.: Наука, 1985. – С. 3-9.
26. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 248 с.
27. Даванков А.Ю. Оценка степени нарушенности территории при определении экономического ущерба // Региональное природопользование: политика и механизм регулирования. – Челябинск, 1990. – С. 56—59.
28. Даванков А.Ю. Социально-экономическая оценка природно-техногенных комплексов. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 232 с.
29. Даванков А.Ю., Васильков Ю.М. Оптимизация природно-техногенных комплексов в районах открытых горных работ //Добыча угля открытым способом. – М.: ЦНИИЭИуголь, 1985.
30. Даванков А.Ю., Курдюмов А.В. Концептуальные подходы к экологической безопасности в программах устойчивого развития // Вестник ЧелГУ. – 2010. – № 3. – С. 93-97.
31. Даванков А.Ю., Оленьков В.Д., Безганс В.Э. Нейтрализация техногенеза на нарушенных территориях населенных пунктов: препринт. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 64 с.

32. Даванков А.Ю., Липенков А. Д., Постников Е. А. Методические основы оценки социо-эколого-экономического развития региона: препринт. – Челябинск; Екатеринбург: ЧелГУ, ИЭ УрО РАН, 2011. – 25 с.
33. Даванков А.Ю., Постников Е. А. Оценка эколого-экономической устойчивости региона // Устойчивое развитие Челябинской области: сб. статей / отв. за выпуск В. А. Ячменев. – Магнитогорск: Дом печати, 2011. – С. 27-35.
34. Даванков А. Ю., Дегтярев П. Я., Постников Е. А. и др. Современные методологические подходы к междисциплинарным исследованиям территориальных социо-эколого-экономических систем. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2014. – 133с.
35. Данилов-Данильян В. И. Экологизация народного хозяйства – основа устойчивого развития // Экология. Экономика. Бизнес. – М. Ирис-Пресс, 1995. – С. 5-15.
36. Дьяконов К.Н. Становление концепции геотехнической системы // Природопользование (географические аспекты). Вопросы географии. – М.: Мысль, 1978. – Сб. 108. – С. 54—63.
37. Жучкова В.К., Рачковская Э.М. Природная среда — методы исследования. – М.: Мысль, 1982. – 163 с.
38. Забелин С. И. Время искать, и время терять. – Рязань: Сервис, 1998. – 115с.
39. Зайцев Г.А., Рубина Е.А. Картографирование равнинного рельефа, измененного горнодобывающей промышленностью // Вестник МГУ. Серия География. – 1987. – № 5.
40. Знаменский Г.В. Региональные природно-географические и социально-экономические особенности народнохозяйственного комплекса Челябинской области. – М.: Обл. пед. ин-т, 1971. – 53 с.
41. Игнатенко Н.Г., Руденко В.П. Природно-ресурсный потенциал территории и методы его исследования в целях формирования территориально-производственного комплекса // Географические исследования для целей планирования экономического и социального развития / отв.ред М.М.Паламарчук. – Киев: Наукова Думка, 1983. – С. 21-31.
42. Изард У. Методы регионального анализа (Введение в науку о регионах). – М.: Прогресс, 1966. – 659 с.
43. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды (географический аспект). – М.: Мысль, 1980. – 264 с.
44. Качество жизни и экономическая безопасность России / под ред. В.А. Черешнева, И.А. Татаркина. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН , 2009. – 1184 с.

45. Клоцвог Ф., Кушникова И. Ресурсный потенциал субъектов Федерации и его использование // Экономист. – 1999. – № 2. – С. 33-39.
46. Козаченко А.П., Камеристова О.Р., Даванков А.Ю. Научные основы мониторинга, охраны и рекультивации земель. – Челябинск, 2000. – 247 с.
47. Колесников Б.П., Моторина Л.В. Методы изучения биоценозов в техногенных ландшафтах // Программа и методика техногенных биогеоценозов. – М.: Наука, 1978. – С. 5-21.
48. Конторович И.Я., Ривкин А.Б. Рациональное использование территорий городов. – М: Стройиздат, 1986. – 172 с.
49. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием хозяйственной деятельности человека. – М.: Недра, 1978.
50. Котляков В. М., Лосев К. С., Суэтова И. А. Вложение энергии в территорию как экологический индикатор // Изв. РАН Сер. Геогр. – 1995. – № 3. – С. 70-75.
51. Кочуров В.И. Методические аспекты изучения загрязнения ландшафтов //Ландшафтный анализ природопользования. – М.: Моск. филиал Географического общества СССР, 1987. – С. 45-51.
52. Красавин А.П., Васильков Ю.М., Даванков А.Ю., Шауфлер А.Н. Восстановление нарушенных земель. – М.: ЦНИЭИуголь, 1983. – 50 с.
53. Кузьбожев Э.Н., Козоева И.А., Световцева М.Г. Экономическая география и регионалистика (история, методы, состояние и перспективы размещения производительных сил). – М.: Высшее образование. Юрайт – Издат; 2009. – 540 с.
54. Лаженцев В.Н. Опыт комплексного исследования проблем территориального развития. – Сыктывкар, 2003.
55. Лаженцев В.Н. Экономико-географическая концепция территориального планирования. – М.: Наука, 1990. – 128 с.
56. Лазарева И.В. Актуальные проблемы освоения нарушенных территорий для градостроительства / ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре. –М., 1984. – 44с.
57. Ланцов В.А., Бабкина Л.Н., Песоцкая Е.В. Потенциал территории: экономический, социальный, экологический аспекты. – СПб.: Изд-во СПбЭФ, 1994. – 146 с.
58. Лаптев И.Л. Теоретические основы охраны природы. Основы созологии. – Томск: изд-во ТГУ, 1975.
59. Лезерович Е.Е. Уровни организации пространства: Экономико-географический анализ // Известия РАН. Серия географическая. – 1995. – № 2.

60. Лемешев М.Я., Чепурных И.В., Юрина Н.П. Региональное природопользование: на пути к гармонии. – М.: Мысль, 1986. – 262с.
61. Липенков А. Д., Даванков А.Ю. Естественнонаучные основы управления эколого-экономическими системами: препринт. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2005. – 25с.
62. Липенков А. Д. Экономика, жизнь, разум. Общественное производство с точки зрения глобальной эволюции. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2012. – 218 с.
63. Лосев К. С., Горшков В. Г., Кондратьев К. Я., Котляков В. М., Залиханов М. Ч., Данилов-Данильян В.И. Проблемы экологии России. – М. : ВИНИТИ, 1993. – 350 с.
64. Леонтьев В., Форд Д. Межотраслевой анализ воздействия структуры экономики на окружающую среду // Экономика и математические методы. – 1972. – Т. 8. – Вып. 3.
65. Лукашев В.К. Геологические аспекты охраны окружающей среды. – Минск: Наука и техника, 1987. – 336 с.
66. Любовный В.Я. Монопрофильные города в условиях кризиса: состояние, проблемы, возможности реабилитации. – М., 2009.
67. Маергойз И.М. Территориальная структура хозяйства. – Новосибирск: Наука, 1986. – 300 с.
68. Малиш Б. Пороговый анализ как инструмент городского и регионального планирования // Новые идеи в географии. – М.: Прогресс, 1976.
69. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.: Наука, 1982. – 320 с.
70. Матрусов Н.Д. Региональное прогнозирование и региональное развитие России. – М.: Наука, 1995. – 219 с.
71. Методические рекомендации по экологической оценке природоохранных мероприятий в градостроительстве /// ЛенНИИП градостроительства. – Л., 1983. – 60 с.
72. Методические указания по картографированию антропогенных ландшафтов и прогнозирование их развития. – М.: Гос. науч.-исслед. ин-т земельных ресурсов (ГИЗР) Министерства сельского хозяйства СССР, 1982. – 61 с.
73. Методы страноведческого исследования / под ред. Н.С.Мироненко. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 152 с.
74. Методические подходы к принятию решений в сфере устойчивого эколого-экономического развития территорий / под ред. д.э.н. А.Г. Шеломенцева. – Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2014. – 191с.

75. Мильков Ф.Н. Классы антропогенных и естественных ландшафтов, их соотношение и принципы выделения // Оптимизация природной среды. – М.: Географическое общество СССР, 1981. – С. 175-177.
76. Модели и методы оценки антропогенных изменений геосистем / Данилина Е. В., Румянцева А. К., Панарин А. В. и др. – Новосибирск: Наука, 1986. – 149 с.
77. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона / под ред. В.И. Гурмана, А.К. Румянцева и др. – М.: Наука, 2001. – 175 с.
78. Моисеев Н. Н. Экология человечества глазами математика. – М. : Молодая гвардия, 1988. – 245 с.
79. Моисеев Н. В.И. Вернадский и естественно-научная традиция // Коммунист.– 1988. – № 2. – С. 72-81.
80. Моторина Л.В. Комплексность в рекультивации техногенных ландшафтов и терминологические аспекты проблемы // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. – М.: Наука, 1978. – С. 22-33.
81. Моторина Л.В., Овчинников В.А. Промышленность и рекультивация земель. – М.: Мысль, 1975. – 240 с.; 1981. – С. 12-18.
82. Олдак П.Г. Равновесное природопользование. Взгляд экономиста. – Новосибирск: Наука, 1983. – 128 с.
83. Олењков В.Д. Использование нарушенной территории в градостроительных целях // Проблемы больших городов: Обз. инф. – Вып 15 / МГЦНТИ. – М., 1988.
84. Олењков В.Д. Наруженные территории в градостроительстве: восстановление, использование, аэрационный режим. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 192 с.
85. Овчинников В.А. Особенности определения экологической эффективности рекультивации нарушенных земель // Рекультивация земель и землевание малопродуктивных угодий. – М.: ГИЗР ,1981. – С. 12-18.
86. Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование / Глазовский Н.Ф., Сдаюк Г.В., Шестаков А.С. – М.: ИГ РАН, 1995. – 213 с.
87. Оценка экологического состояния почвенно-земельных ресурсов региона в зоне влияния промышленных предприятий (на примере Тульской области) / под ред. акад. Г.В. Добровольского. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 252 с.
88. Перельман А.И. Изучая геохимию... (О методологии науки). – М.: Наука, 1987. – 152 с.
89. Пивоваров Ю.Л. Основы геоурбанистики. - М., 1999. – 232 с.

90. Постников Е. А. Совершенствование методов оценки и прогнозирования устойчивости экономических систем: дис. ...канд. экон. наук. – Челябинск, 2005. – 137 с.
91. Преображенский В.С. Междисциплинарные исследования территориальных систем и моделирование // Системные исследования природы. Вопросы географии. – М.: Мысль, 1977. – Сб. 104. – С. 95-104.
92. Преображенский В.С. Проблемы изучения устойчивости геосистем // Устойчивость геосистем. – М., 1983. – С. 4-7.
93. Пэнтл Р. Методы системного анализа окружающей среды. – М.: Мир, 1979. – 213 с.
94. Разумовский В.М. Эколо-экономическое районирование (теоретические аспекты). – Л.: Наука, 1989. – 156 с.
95. Реймерс Н.Ф. Надежды на выживание человечества: Концептуальная экология. – М.: ИЦ "Россия Молодая" – Экология, 1992. – 367 с.
96. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.:Мысль, 1990. – 637 с.
97. Ретеюм А.Ю., Дьяконов К.Н., Куницын Л.Ф. Воздействие техники на природу и образование геотехнических систем // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1972. – № 4.
98. Рихтер Г. Культура ландшафта в социалистическом обществе. – М.: Прогресс, 1983. – 160 с.
99. Руководство по комплексной оценке и функциональному зонированию территорий в районной планировке. - М.: Стройиздат, 1982. – 104 с.
100. Русскин Г.А. Природные и антропогенные факторы развития ландшафтных комплексов Южного Урала / под ред. Прокава В.И. – Свердловск: Свердл. пед. ин-т, 1985. – С. 11-20.
101. Салливан А. Экономика города. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 706 с.
102. Сборник укрупненных нормативов затрат на рекультивацию нарушенных земель. – М.: ГосНИИ земельных ресурсов, 1987. – 58 с.
103. Солнцев В.Н. О трудностях внедрения системного подхода в физическую географию // Вопросы географии. Системные исследования природы. – М.: Мысль, 1997. – Сб. 104. – С. 20-36.
104. Солнцева Н.П. Геохимическая совместимость природных и техногенных потоков // Ландшафтно-геохимическое районирование и охрана среды. Вопросы географии. – М.: Мысль, 1983. – Сб. 120. – С. 28-40.

105. Социально-экономический потенциал региона: проблемы оценки, использования и управления / под ред. Татаркина А.И. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 1997. – 205 с.
106. Сурнина Н.М. Пространственная экономика: проблемы теории, методологии и практики / под ред. Е.Г. Анимицы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2003. – 281 с.
107. Татаркин А.И., Львов Д.С., Куклин А.А. Моделирование устойчивого развития как условие экономической безопасности территории. – Екатеринбург Изд. Урал. ун-та, 1999. – 276 с.
108. Теоретико-методологические подходы к исследованию самодостаточности малых городов / под ред. Т.А. Верещагиной. – Челябинск: ЧелГУ, 2006. – 280 с.
109. Токмаков П.И., Коваленко В.С. Рациональное землеиспользование при открытых горных работах. – М.: Недра, 1984. – 213 с.
110. Тургель И.Д. Моноспециализированный город: теория и практика стратегического управления социально-экономическим развитием. – Екатеринбург, 2001.
111. Устойчивое развитие экономических систем от теории к практике / Под ред. В. В. Седова. - Челябинск :ЧелГУ, 2014. – 244 с.
112. Ушаков Е.П. Социально-экономическое развитие и природоохранная деятельность (вопросы оптимизации и моделирования). – М.: Наука, 1983. – 208 с.
113. Федотов В.И. Методологические основы и методика изучения техногенных ландшафтов // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. – М.: Наука, 1978. – С. 53-56.
114. Форрестер Дж. Динамика развития города. – М.: Прогресс, 1974.
115. Хаггет П. География: синтез современных знаний. - М., 1979.
116. Челябинская область: региональные исследования: кол. моногр. – Челябинск: ЧелГУ, 2010. – 534 с.
117. Экономическая безопасность Свердловской области / под ред. Г.А. Ковалевой, А.А. Куклина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2003. – 455 с.
118. Эшби У.Р. Общая теория систем как новая научная дисциплина // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 125-142.
119. Яндыганов Я.Я., Власова Е.Я. Экология города (проблемы, решения). – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2002.
120. Яндыганов Я.Я., Власова Е.Я., Веденникова Е.Н. Целевые экологические программы (методология, практика). – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2010. – 314 с.
121. Harvey D. Social processes and spatial form: an analysis of the

conceptual problems of urban planning // Reg. Science Assos. "Papers". – Vol. 1.25. – P.45-70.

122. Webber M. Order in diversity: community without propinquity / L.Wingo, ed., Cities and Space: the future use of urban Land // The Johns Hopkins Press, 1963.

*Научное издание*

**Научно-методические основы  
междисциплинарных территориальных исследований**

Препринт

Рекомендовано к изданию  
Ученым советом Института экономики УрО РАН  
Протокол № Зот 29.03.2016 г. Рег.№ 10 (16)

Редактор Сафьянова О.Л.  
Ответственный за выпуск Илинбаева Е.А.

Формат 60×84/16.

Уч.-изд. л. 2,84. Усл. печ. л.  
6,58

Подписано в печать

Бумага писчая  
Тираж 500 экз. Заказ №

Институт экономики УрО РАН  
620014 г. Екатеринбург, ул. Московская, 29

Отпечатано с готового оригинал-макета в ИД "Ажур",  
г. Екатеринбург, ул. Восточная, 54