На правах рукописи

Волкова Елена Сергеевна

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА С ПОЗИЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
(на примере Томской области)

25.00.36 - геоэкология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Томск - 2004

Работа выполнена в лаборатории самоорганизации геосистем Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (г. Томск)

Научный руководитель: доктор географических наук, профессор
Поздняков Александр Васильевич

Официальные оппоненты: доктор географических наук, профессор
Осипов Виктор Авенирович

доктор биологических наук, профессор
Плеханов Геннадий Федорович

Ведущая организация: Алтайский государственный университет

Защита состоится " 27 " декабря 2004 г. в 14 час. 30 мин. на заседании диссертационного совета К 212.267.07 при Томском государственном университете по адресу: 634050 г. Томск, пр. Ленина, 36, главный корпус.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Томского государственного университета

Автореферат разослан " 26 " ноября 2004 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета *Н.И. Савина*

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Эпоха техногенной индустриализации привела к такой точке всемирно-исторического процесса, когда необратимые изменения в природных системах стали угрожать существованию человечества. Развитие цивилизации вышло на критический уровень важнейших параметров своего существования.

Глобальные и региональные экологические проблемы поставили перед человечеством множество задач, от решения которых зависит дальнейшая судьба цивилизации. В настоящее время, при нарастающей деградации биосферных систем в результате интенсивной хозяйственной деятельности, мировое научное сообщество обсуждает возможности и пути выхода из экологического кризиса.

В этих условиях оптимальной формой взаимоотношения между природой и человеком выступает концепция устойчивого развития, которая предусматривает развитие общества, не выходящее за границы экологической емкости биосферы.

В настоящее время концепция устойчивого развития находится в стадии теоретического обоснования и поиска путей практической реализации ее основных принципов. В концепции устойчивого развития можно усмотреть некоторые элементы утопии: в ней предполагается некое идеальное общественное устройство, в котором экономика, состояние природы, социальная жизнь общества находятся в полной гармонии. Вместе с тем основные ее идеи и принципы можно использовать и используются как в теоретическом, так и практическом планах. Она становится все более объединяющей глобальной идеей повседневной жизни при изучении перспектив развития человеческого общества.

На саммите 2002 г. в Йоханнесбурге подчеркивалось, что необходимо более углубленно изучать проблемы устойчивого развития на региональном уровне. Региональный уровень позволяет совмещать и достаточное обобщение характеристик природопользования на локальном уровне, и их детальность. Следовательно, как проблема устойчивого развития в целом, так и необходимость разработки методологических подходов к устойчивому развитию на уровне субъектов Российской Федерации крайне актуальны.

Объект и предмет исследования. В данной работе объектом исследования выступает Томская область, как региональная социально-эколого-экономическая система. Предполагается, что эта система - динамическая, саморегулирующаяся, состоящая из экологической, экономической и социальной подсистем, которые связаны между собой различными видами отношений.

Предметом исследования являются процессы эволюции региональной социально-эколого-экономической системы с позиции устойчивого развития.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является анализ функционирования социально-эколого-экономической системы (СЭЭС) Томской области и определение степени ее устойчивости, с учетом местных природных условий и ресурсов, характера и темпов развития в прошлом и настоящем.

В процессе реализации данной цели предполагалось решить самостоятельные, но взаимосвязанные между собой задачи:

- проанализировать и обобщить исторические предпосылки и методологические подходы к проблеме "общество-природа" и пониманию концепции устойчивого развития в международной и отечественной практике;
- дать оценку природным условиям Томской области, учитывая особенности ее физико-географического, экономико-географического, эколого-географического положения с целью анализа возможностей устойчивого функционирования региональной СЭЭС;
- выделить основные подсистемы СЭЭС Томской области и рассмотреть особенности их функционирования на современном этапе развития;
- проследить эволюцию региональной СЭЭС с позиции теории самоорганизации;
- определить набор индикаторов, которые адекватно отражают экологическое, социально-экономическое состояние, динамику развития и устойчивость СЭЭС региона и систему показателей заданного состояния;
- проанализировать методом сравнения индикаторов заданного и текущего состояний характер функционирования и направленность эволюции СЭЭС Томской области;
- выявить основные экологические и ресурсные проблемы региона.

Исходные материалы и методы исследования. Работа отражает подход к геоэкологии прежде всего как к системной науке, поскольку предметом геоэкологии выступают ландшафтная сфера Земли, ее геосистемы различных уровней, служащие в качестве среды обитания организмов, в том числе человека, и его социально-экономическая деятельность. При решении поставленных задач были использованы следующие методологические подходы: территориально-структурный, иерархический, исторический, проблемный, картографический, экологический, сравнительно-географический.

В ходе работы собран обширный материал, характеризующий состояние окружающей среды, природно-ресурсного потенциала, экономики и населения Томской области в данный момент, а также динамику социально-экономического развития и природопользования на территории региона за длительный отрезок времени.

Нормативно-правовую базу данного исследования составляют нормативы и акты, действующие на территории РФ и Томской области.

Эмпирической базой проведения исследования послужили данные Комитета государственной статистики г. Томска, Администрации Томской области, ОГУ "Облкомприрода", статистические и другие данные, полученные из опубликованной научной литературы и периодической печати.

Научная новизна. Новизна данного исследования состоит, прежде всего, в том, что региональная СЭЭС анализируется как динамическая целостная самоорганизующаяся система, состоящая из взаимосвязанных природных, экономических и социальных структур, которые сформировались в ходе многоэтапного исторического процесса. В диссертационной работе автор, обобщая имеющийся материал литературных источников и обширный статистический материал, впервые выделил 7 бифуркационных рубежей в эволюции СЭЭС Томской области, что позволило проследить направленность ее социально-экономического развития и динамику природопользования.

В работе автором обобщены и систематизированы современные представления по проблемам устойчивого развития; проанализированы исторические предпосылки появления данной концепции; рассмотрены возможные пути выхода цивилизации из экологического кризиса.

Нами впервые для регионального уровня предлагается формирование специально организованных аттракторов - показателей научно обоснованных заданных состояний, на основании которых дается оценка устойчивости социально-эколого-экономических структур Томской области и которые позволяют выявить критические точки в их развитии.

Применяемый методологический подход к оценке степени устойчивости СЭЭС региона, считаем, позволил внести свой вклад в научные разработки концепции устойчивого развития, которые в настоящее время весьма активно ведутся всем мировым сообществом.

Основные защищаемые положения:

1. В настоящее время цивилизация находится в бифуркационном режиме развития - в поиске новых механизмов взаимоотношений между обществом и природой. В современных условиях наиболее приемлемой парадигмой является концепция устойчивого развития.
2. Исторический процесс самоорганизации Томской области характеризовался бифуркационными рубежами, обусловившими ее формирование в виде целостной социально-эколого-экономической системы.
3. Для создания условий динамической направленности к устойчивому развитию необходимо введение в структуру региональной социально-эколого-экономической системы специально организуемых аттракторов - научно обоснованных заданных состояний.

Практическая значимость работы. Теоретические выводы исследования могут быть использованы при совершенствовании программ учебных курсов по экономической географии, природопользованию, в региональном управлении и планировании**.** Ряд выводов, сделанных в диссертации, могут существенно дополнить теоретическую базу научного обоснования программы социально-экономического развития Томской области.

Отдельные разделы диссертационной работы использовались автором при проведении лекционных и практических курсов "Социальная и экономическая география России", "Физическая география России" в Томском государственном педагогическом университете.

Апробация работы и публикации. Основные результаты диссертационной работы изложены в 13 публикациях. Диссертационная работа и ее отдельные разделы докладывались на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях и семинарах, таких как: Всероссийский постоянно действующий научный семинар «Самоорганизация целостностей в природе и обществе» (Томск, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003); Международная научная конференция «Глобальные проблемы и устойчивое развитие» (Новосибирск, НГУ, 1999); Юбилейная научно-практическая конференция, посвященная 110-летию географии в ТГУ (Томск, 1999); Международная конференция «Наука, образование, культура на рубеже тысячелетий» (Томск, ТГПУ, 2000); XXVII Пленум Геоморфологической комиссии РАН (Томск, ИОА СО РАН, 2003); Научная конференция, посвященная 125-летию основания ТГУ и 70-летию образования геолого-географического факультета (Томск, 2003); Всероссийская конференция «Роль географии в устойчивом развитии" (Томск, ТГУ, 2004). Работа обсуждалась на заседании научного семинара ИОМ СО РАН, на заседаниях лаборатории самоорганизации геосистем ИМКЭС СО РАН, на объединенном заседании научного семинара отделения геофизических исследований и отделения экологических исследований ИМКЭС СО РАН.

Работа выполнялась в лаборатории самоорганизации геосистем по плановой тематике Института мониторинга климатических и экологических систем (ранее – Институт оптического мониторинга) СО РАН

№01.20.0001885 – «Теоретические и экспериментальные исследования атмосферных и экосистемных изменений под воздействием природных и антропогенных факторов» и №01.20.408132 – «Природные процессы в ландшафтной оболочке Земли и их эволюция с учетом антропогенного воздействия, географические основы сбалансированного развития территорий».

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы из 155 наименования. Работа изложена на 191 странице машинописного текста, содержит 12 таблиц, 17 рисунков и 3 приложения.

Работа выполнена в лаборатории самоорганизации геосистем Института мониторинга климатических и экологических проблем СО РАН под руководством доктора географических наук, профессора А.В. Позднякова, которому автор выражает искреннюю признательность за научные консультации и ценные советы.

Автор считает приятным долгом отметить творческую атмосферу общения с коллегами по работе, полезность дискуссий, высказанных замечаний и пожеланий в ходе работы. Искреннюю благодарность автор выражает всем, кто взял на себя нелегкий труд по ознакомлению с работой, за конструктивные замечания и помощь в оформлении работы.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава первая, **"Теоретические основы устойчивого развития"**, посвящена рассмотрению исторических предпосылок появления концепции устойчивого развития и анализу современных подходов к решению проблем, возникающих между человеком и природой.

Проведенные нами исследования позволяют сделать вывод, что концепция устойчивого развития появилась как закономерное продолжение научных теорий и воззрений, во-первых, по поводу места и роли человека в системе мироздания (позитивно или негативно развивается человечество), а во-вторых, по поводу взаимоотношений между природой и обществом. При решении проблем противоречия между природой и обществом научное сообщество на протяжении длительного исторического периода старалось найти наиболее приемлемую парадигму развития цивилизации.

В работе подробно рассматриваются основные периоды формирования научных теорий и воззрений по проблеме взаимоотношений между природой и обществом с глубокой древности до нынешнего времени.

Поиском разрешения этих проблем были заняты многие выдающиеся ученые прошлого. Среди них: Пьер де Шарден, Д.Стэмп, Леклерк де Бюффон, Ж.Ламарк, Э.Фишер, П.Джеймс, Д.Марш, Э.Реклю, М.Ньюбигин, В.И.Вернадский, Н.И.Вавилов, В.В.Станчинский, В.Н.Сукачев, Н.А.Бердяев, Ю.Н.Куражковский, А.Н.Формазов, Г.Е.Бурдинский, К.П.Флоренский, А.И.Воейков, В.В.Докучаев, И.Д.Лукашевич, Г.Ф.Морозов и др.

На рубеже XX–XXI вв. стало очевидным: противоречия между ростом народонаселения и возможностями удовлетворения его материально-энергетических потребностей, с одной стороны, и сравнительно ограниченными возможностями естественных экосистем — с другой, приобретают антагонистический характер. Их обострение чревато необратимыми деградационными изменениями биосферы, радикальной трансформацией традиционных природных условий функционирования цивилизации. Об этом свидетельствуют такие данные: трансформировано почти 50% поверхности суши; человек использует более половины всей доступной пресной воды, особенно быстро истощаются ресурсы грунтовых вод; в атмосфере существенно возросла концентрация парниковых газов, включая углекислый газ и метан; около 22% регионов морского рыболовства переэксплуатируются. В течение второй половины XX в. произошло удвоение населения, производство зерна утроилось, потребление энергии возросло в 4 раза, а масштабы экономической активности – в 5 раз. В некоторых развивающихся странах подушный доход составляет лишь 1 долл./сут., в то же время 95% глобального увеличения населения в 2002 г. приходилось на развивающиеся страны. Глобальное потребление нефти увеличивается и быстрыми темпами сокращаются ее запасы. Согласно прогнозу Межправительственной группы экспертов по проблеме изменений климата, к 2020 г. ежегодные мировые выбросы могут достичь 9–12 млрд.т углерода. Таким образом, социально-экономические и экологические проблемы стали взаимозависимы.

К настоящему времени значительная часть научного сообщества осознало глубину глобального экологического кризиса благодаря исследованиям А.Печчеи, Э.Янча, Д.Форрестера, Денниса и Донеллы Медоузов, М.Месаровича, Э.Пестеля, Л.Брауна, Я.Тинбергена, Э.Ласло, О.Джиарини, Д.Стэмпа, Й.Рандерс, В.А. Коптюга, В.Е. Соколова, Н.Н. Моисеева, В.В. Горшкова, В.И.Данилова-Данильяна, В.А.Лося, А.Д.Урсула, А.В.Позднякова и ряда других как зарубежных, так и российских ученых, представляющих самые разные области знаний.

Исследования 70–80-х гг., началом которых можно считать Конференцию ООН по окружающей среде (Стокгольм, 1972), дали обширный материал для осмысления динамики как локальных, так региональных и

глобальных особенностей проявления проблемы взаимоотношений человека, общества и биосферы. Тогда возникла необходимость оценки качественных и количественных характеристик естественных экосистем, выявления перспективных направлений социально-экологического развития цивилизации. Эти задачи решались на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992 г.). Именно здесь было дано наиболее распространенное, но вряд ли бесспорное определение: "Устойчивое развитие - это такая модель движения вперед, при которой достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей без лишения такой возможности будущих поколений" (Наше общее будущее …, 1989).

В настоящее время понятие "устойчивое развитие" широко используют в мировой научной и популярной литературе, часто употребляют в своих выступлениях государственные и политические деятели. Во многих странах и регионах уже приняты как общегосударственные, так и региональные концепции устойчивого развития, которые включают в себя проблемы экологического, экономического и социального характера. Однако реализация основных принципов концепции еще не имеет достаточно четких методологических подходов. Несмотря на проработку поднятых общественной и научной средой проблем в рамках разных научных направлений, тем не менее, требуется более глубокое осмысление состояния современной системы "природа-общество" с целью формирования подходов к решению социально-эколого-экономических проблем и выработки механизма дальнейшего управления природопользованием.

Но если конкретные дефиниции устойчивого развития носят взаимодополняющий характер, то его целевая установка трактуется довольно однозначно - обсуждается возможность выхода на такой уровень, когда мировые, региональные и национальные процессы оптимизируются, обеспечивая качественные и количественные характеристики жизнедеятельности как нынешнего, так и будущих поколений. Таким образом, главной задачей текущего столетия является обеспечение дальнейшего экономического развития, происходившего во второй половине XX в., при сдерживании экологической и социальной деградации.

На основании проведенного анализа существующих понятий устойчивого развития нами предлагается следующее определение: устойчивое развитие - это такое *развитие общества, при котором научно обоснованный предел численности населения может и должен быть обеспечен всем необходимым для жизнедеятельности и удовлетворения духовных потребностей - в условиях естественного воспроизводства среды обитания. Устойчивое общество должно функционировать на планируемых, регулируемых и управляемых функциональных отношениях между природой и обществом, в соответствии с законами самоорганизации, с тем, чтобы не допускать развития социосистем выше некоторого научно обоснованного предела емкости среды обитания.*

Изложенные в первой главе материалы позволяют сформулировать первое защищаемое положение - ***в настоящее время цивилизация находится в бифуркационном режиме развития - в поиске новых механизмов взаимоотношений между обществом и природой. В современных условиях наиболее приемлемой парадигмой является концепция устойчивого развития.***

Глава вторая, **"Регион как объект социально-эколого-экономического исследования (с позиций принципа системности)"**, посвящена вопросам эволюции региональной СЭЭС, анализу ее современного состояния. Здесь дается оценка природным условиям Томской области, и рассматриваются особенности физико-географического, экономико-географического и эколого-географического положения для жизнедеятельности населения.

Эволюция региональных СЭЭС – сложный историко-географический процесс. Предполагается, что СЭЭС региона должна являться целостной динамической самоорганизующейся системой. Самоорганизующейся является такая система, в которой функциональные отношения между элементами системы направлены на самовоспроизведение и укрепление структуры.

Процесс эволюции региональных СЭЭС, как и аналогичные процессы эволюции многих других объектов зависит от действия как внешних, так и внутренних факторов. К *внешним факторам* эволюции СЭЭС региона относятся: политико-географические; экономико-географические; физико-географические; эколого-географические. *Внутренние факторы* проявляются через механизм процессов самоорганизации территориальных систем и определяют функциональную структуру региональной СЭЭС и ее будущую траекторию развития. В работе подробно рассмотрены взаимодействия перечисленных факторов для каждого этапа эволюции.

В результате всестороннего изучения эволюции хозяйственной деятельности и природопользования на территории Томской области нами выделено 7 этапов в развитии СЭЭС Томской области (рис. 1).

Каждый этап заканчивался так называемой бифуркационной точкой, когда дальнейшее развитие СЭЭС могло пойти по одному из двух направлений. Точка бифуркации представляет собой переломный, критический момент в развитии системы. После прохождения этой точки, как правило, существенно меняются функции региона, структура промышленного производства, набор отраслей специализации и т.д. Структурная перестройка хозяйства региона, качественные и количественные изменения средств производства и производительных сил

влекут за собой изменения в характере воздействия человека на природную среду, т.е. изменяют характер природопользования.

До XVI в. малая численность местного населения соотносилась с низким уровнем развития хозяйства, следовательно, влияние деятельности человека на природу было минимальным. Этот период характеризовался сбалансированным характером взаимоотношений между природой и деятельностью человека.

Рис. 1. Основные этапы эволюции СЭЭС Томской области

На первом этапе - *этапе формирования региональных структур и начала антропогенного воздействия* территория региона начала формироваться как сырьевая база Российского государства. Об этом периоде можно говорить также как о начале антропогенного воздействия на окружающую среду, что выразилось в создании пашенных, лугово-пастбищных комплексов на месте сведенных лесов в южных районах.

Началом второго этапа - *этапа активного экономического развития и дальнейшего воздействия на природную среду Томской губернии* послужило строительство Московско-Иркутского тракта в первой половине XVIII в. Это привело к тому, что Томск становится крупной градообразующей единицей. В 1804 г. была образована Томская губерния. На данном этапе развития административно-хозяйственная система Томской губернии обладала признаками ***самоорганизующейся системы***, поскольку функциональные отношения между элементами системы были направлены на самовоспроизведение и укрепление структуры: развивается промышленное производство, появляются новые отрасли хозяйства, идет интенсивный процесс обмена продуктами труда и ресурсами как внутри губернии, так и с другими регионами.

Началом третьего этапа можно считать ввод в эксплуатацию Транссибирской железнодорожной магистрали (1893-1898 гг.), которая прошла мимо Томской области, что существенно изменило дальнейшее развитие региональной СЭЭС. С этого времени темпы социально-экономического развития губернии значительно замедлились, основные отрасли специализации стали деградировать и постепенно исчезать. Большая часть населения, которая занималась перевозками, торговлей, перешла на работу в промышленность и сельское хозяйство. Это, в свою очередь, несколько стимулировало рост промышленных предприятий. Пригородные ландшафтные системы в этот период начинают значительно трансформироваться.

К самому концу XIX в. Томск начинает формироваться как научный центр Сибири, что послужило очередным поворотным моментом. Соответственно, нами выделяется *этап формирования научного потенциала региона и планомерного преобразования природной среды.* Благодаря строительству университета в регионе начинают активно развиваться такие отрасли, как наука и образование, которые в дальнейшем оказали очень большое влияние на развитие многих современных отраслей хозяйства. Для данного периода характерно дальнейшее изменение ландшафтных структур в результате постепенного освоения северных территорий, где велась интенсивная хозяйственная деятельность по заготовке и переработке древесины.

В военные годы Томская область получила сильный импульс развития. *Этап военных и послевоенных лет* характеризовался появлением многих новых отраслей в экономике региона. Но ввод в эксплуатацию значительного числа промышленных объектов привел к росту изменений в структуре ландшафтных систем и загрязнению окружающей среды южных и центральных районов.

Шестой этап - *этап интенсивного развития топливной промышленности, наукоемких производств и ухудшения экологического состояния* связан с появлением новой перспективной в экономическом плане отрасли - нефтедобычи. Период социально-экономического развития Томской области второй половины XX в. характеризовался ростом ее структурной неоднородности: увеличением экономических подсистем, ростом численности населения, количества промышленных предприятий вторичного сектора экономики и т.д. Но увеличение концентрации промышленного и сельскохозяйственного производства негативно сказывалось на состоянии окружающей среды. В это время происходило крупномасштабное загрязнение природной среды, изменение ландшафтных систем в связи с освоением нефтяных месторождений на севере области.

Седьмой - *этап реформирования политической и экономической систем и коренного изменения природных экосистем под влиянием хозяйственной деятельности* совпал с перестроечным периодом для всей страны и начался с реформирования политической системы, что не могло не вызвать структурных перемен в экономической и социальной сферах. В области экологии исследуемый период характеризуется дальнейшим ростом противоречий между хозяйственной деятельностью человека и окружающей средой: были значительно изменены растительные сообщества, особенно в южных районах Томской области, где коренная растительность в большей мере уступила место сельскохозяйственным угодьям и вторичным осиново-березовым лесам.

В настоящее время, на наш взгляд, Томская область находится в установившемся состоянии - состоянии стагнации, когда система расходует накопленные в предыдущие периоды вещество и энергию. Об этом свидетельствуют такие показатели, как увеличение удельного веса добывающих отраслей в экономике области, уменьшение естественного прироста численности населения, уменьшение рангового порядка города Томска, истощение природно-ресурсного потенциала и т.д.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что в настоящее время Томская область идет к очередному бифуркационному рубежу в своем развитии, что связано, в первую очередь, с истощением природных ресурсов. А поскольку в области экономикообразующее значение имеет первичный сектор экономики, то о временном характере данного процесса можно судить по прогнозным запасам основных для области ресурсов (нефти и газа).

Результаты, изложенные во второй главе, позволили сформулировать второе защищаемое положение - ***исторический процесс самоорганизации Томской области характеризовался бифуркационными рубежами, обусловившими ее формирование в виде целостной социально-эколого-экономической системы.***

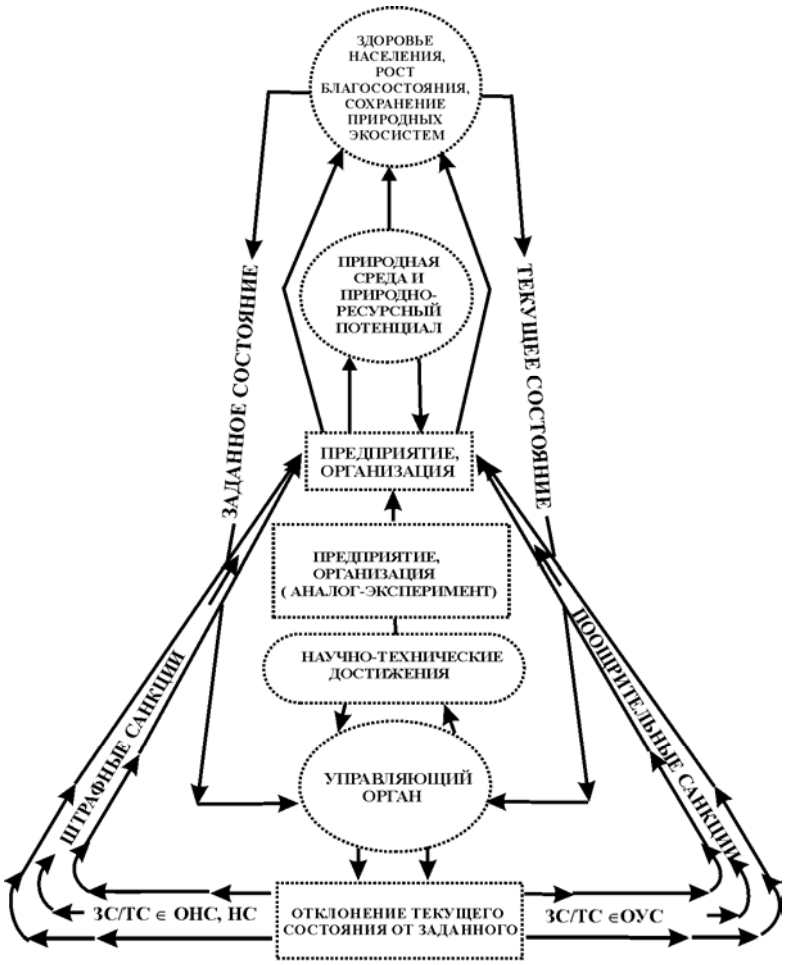
Третья глава – **"Устойчивое развитие Томской области".** *Для осмысления основных проблем устойчивого развития области мы предлагаем использовать метод оценки устойчивости региональной СЭЭС с помощью сравнения нормативов заданного и текущего состояний через сформированный набор показателей.* Предлагаемая методика позволяет проанализировать происходящие на территории области негативные последствия от антропогенной деятельности, выявить критические точки развития СЭЭС и, исходя из этого, выработать методологические принципы управления устойчивым развитием.

Схема определения степени устойчивого развития, предлагаемая нами, предусматривает формирование так называемого ***заданного*** (искусственного, аттрактивного) ***состояния*** (ЗС) по основным, характеризующим региональную СЭЭС, показателям в соответствии с экологической емкостью конкретной территории. Применительно к производственной деятельности, экологическая емкость есть не что иное, как *максимально возможная в данных ландшафтных условиях численность проживания людей, количество производственных организаций и связанной с ними инфраструктуры, не вызывающих своим существованием разрушения экосистем* (Поздняков, 1996).

Для выявления динамики функционирования СЭЭС региона, прежде всего, определяется оптимальная величина заданного состояния, которая контролируется и корректируется управляющим органом. Величина управляющих воздействий определяется относительной величиной R = ЗС /ТС.

При R = 1 система работает в устойчивом режиме, в соответствии с заданным состоянием, следовательно, вмешательство управляющего органа не требуется. Отклонение в любую сторону сопровождается соответствующим управляющим воздействием. На рис. 2 представлена схема структуры функциональных отношений самоорганизующейся социально-эколого-экономической системы.

Как видно из рисунка, СЭЭС является относительно замкнутой саморегулирующейся системой. Саморегуляция осуществляется через отрицательную обратную связь: чем больше отклонение текущего состояния от заданного, чем больше нежелательных последствий испытывает человек, тем больше должна быть величина штрафных санкций, и наоборот, чем меньше величина отклонения, тем больше величина поощрительных санкций.



СЭЭС - социально-эколого-экономическая система;
ЗС - заданное состояние региональной СЭЭС;
ТС - текущее состояние региональной СЭЭС;
ОУС - относительно устойчивое состояние;
ОНС - относительно неустойчивое состояние;
НС - неустойчивое состояние.

Рис. 2. Схема управления функционированием
социально-эколого-экономической системы региона
(по А.В. Позднякову с дополнениями автора)

Исходя из этого, для управления процессом взаимодействия человеческой деятельности с экосистемами в оптимальном режиме нами предлагается создание специального управляющего органа (УО), который должен осуществлять следующие функции: разрабатывать показатели заданного состояния вместе с предприятием (конкретной СЭЭС); анализировать соотношение текущих показателей (ТП) развития СЭЭС с заданным состоянием (ЗС); изучать соотношение ЗС с лучшими мировыми и отечественными аналогами и постоянно корректировать ЗС; выделять из специального фонда поощрительные дотации предприятиям и организациям (при низких показателях отклонения от заданного состояния) и, наоборот, вводить штрафные санкции, если величина показателя отклонения от заданного состояния выше некоторой установленной критической величины.

Таким образом, *заданное состояние выступает в роли специально организуемого аттрактора, выводящего систему на установленный путь*. СЭЭС стремится достичь его по своим главным параметрам: сохранение среды обитания, росту благосостояния населения. Благодаря тому, что в системе имеется блок, ответственный за разработку новых технологий производства и эксплуатации природных условий (понижающих ПДК, увеличивающих производительность труда, уменьшающих ресурсоемкость производства и пр.), заданное состояние (аттрактор) является подвижным, растущим. Поэтому такую систему мы называем ***управляемо самоорганизующейся***.

При оценке заданного состояния СЭЭС Томской области в качестве эталонов-аналогов нами использовались показатели, которые характеризуют наиболее устойчивое состояние СЭЭС к внешним воздействиям, близкие по основным характеристикам для данной системы. Нормативные показатели заданного состояния СЭЭС нами собирались для анализа из разных источников. В табл. 1 представлены некоторые показатели заданного состояния, характеризующие СЭЭС.

Таблица 1. Заданное состояние показателей устойчивого развития СЭЭС Томской области

Наименование показателя	***Заданное состояние***	***Эталоны-аналоги заданного состояния***
Демографическая динамика		
Коэффициент естественного движения населения, чел. на 1000 жителей	5	Максимально зарегистрированный показатель по России
Механический прирост населения на 10000 жителей, чел.	4	Показатель развитых стран
Уровень демографической старости, %	10	Показатель США
Доля женщин в общей численности населения, %	50	Среднемировой показатель
Охрана и укрепление здоровья		
Средняя продолжительность жизни, прогнозируемая при рождении, лет	80	Показатель развитых стран
Коэффициент детской смертности, чел. на 1000 жителей	10	Показатель развитых стран
Доля расходов на здравоохранение от общих расходов бюджета, %	11	Показатель развитых стран
Поддержка образования		
Общая численность студентов на 10000 населения, чел.	700	Показатель научных центров России
Доля расходов на образование от общих расходов бюджета, %	7	Показатель развитых стран
Общие затраты на научные исследования и разработки от ВРП, %	1, 06	Среднероссийский показатель
Рост благосостояния населения		
ВРП на душу населения, тыс.руб.	60	ВНП на душу населения в России
Доля экономически активного населения, %	60	Показатель развитых стран
Индекс развития человеческого потенциала	0, 781	Общероссийский показатель
Индекс дифференциации доходов	20	Показатель развитых стран
Рост экономической эффективности		
Ежегодный прирост ВВП, %	7	Среднероссийский показатель
Доля малого бизнеса в объеме ВРП, %	40	Показатель развитых стран
Доля добывающих отраслей в общем объеме промышленного производства, %	10	Общемировой показатель
Энергоемкость ВРП, тонн условного топлива на тыс. руб.	0,11	Показатель развитых стран
Доля рентабельных предприятий всех видов собственности АПК, %	90	Оптимальный показатель
Сохранение природно-ресурсного потенциала		
Комплексный индекс обеспеченности природными ресурсами, баллы	70	Среднероссийский показатель
Истинные сбережения, млн. дол.	20000	Показатель для Канады
Величина природного капитала на душу населения, дол. США/чел.	30 000	Показатель Канады
Ставка налога на добычу углеводородного сырья, идущая в областной бюджет, %	25	Показатель ресурсодобывающих стран
Снижение антропогенной нагрузки на природную среду		
Степень утилизации бытовых отходов, %	60	Показатель развитых стран
Объем загрязнения на единицу ВРП, т/млн. руб.	25	Показатель развитых стран
Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ от суммарного объема выбросов, %	90	Показатель развитых европейских стран
Доля водопроводов отвечающих санитарным требованиям, %	100	Оптимальный показатель
Доля водных ресурсов, еще не вошедших в хозяйственный оборот, %	50	Оптимальный показатель
Площадь охраняемых территорий от всех территорий, км^2/чел.	0, 05	Показатель развитых стран
Доля расходов на финансирование природоохранных мероприятий от ВРП, %	1,5	Показатель ООН

Динамика развития региональной СЭЭС в работе оценивалась по четырем уровням: устойчивое состояние, относительно устойчивое состояние, неустойчивое состояние и относительно неустойчивое состояние.

Оценка устойчивости проводилась по следующим, в значительной степени взаимозависимым критериям: 1) демографическая динамика; 2) охрана и укрепление здоровья; 3) поддержка образования; 4) рост благосостояния; 5) рост экономической эффективности; 6) сохранение природно-ресурсного потенциала; 7) снижение антропогенной нагрузки на природную среду. Перечисленные критерии характеризуют социальные, экономические и экологические аспекты устойчивого развития СЭЭС региона.

Большинство показателей, отражающих проблемы устойчивого развития региона, анализировались в динамике за временной отрезок в 20 лет.

В табл. 2, 3, 4 представлены лишь некоторые результаты (в диссертационной работе они показаны в более полном объеме) сравнения разработанных нами для Томской области показателей устойчивого развития и нормативов для заданного состояния. Отклонение от заданного состояния показывает степень устойчивости функционирования СЭЭС региона.

Таблица 2. Оценка социальных аспектов устойчивого развития Томской области

Название показателей	*Текущее состояние*	*Отклонение от заданного состояния*	*Оценка устойчивости состояния СЭЭС Томской области*
Коэффициент естественного движения населения	- 3,9	-1,11	Неустойчивое
Механический прирост населения, чел. на 1000 жителей	0,7	5,71	Неустойчивое
Уровень демографической старости, %	14,9	0,67	Относительно неустойчивое
Доля женщин в общей численности населения, %	53	0,94	Относительно устойчивое
Средняя продолжительность жизни, прогнозируемая при рождении, лет	65	1,23	Неустойчивое
Коэффициент детской смертности, детей на 1000 рождений	21,0	0,47	Неустойчивое
Доля расходов на здравоохранение от общих расходов бюджета, %	5,6	1,96	Неустойчивое
Общая численность студентов на 10000 жителей	682	1,03	Относительно устойчивое
Доля расходов на образование от общих расходов бюджета, %	3	2,33	Неустойчивое
Доля экономически активного населения, %	49	1,22	Относительно неустойчивое
Индекс развития человеческого потенциала	0,79	0,99	Относительно устойчивое
Индекс дифференциации доходов (10 % самых бедных и богатых граждан)	26	0,77	Относительно неустойчивое

На основании проведенного анализа (табл.2) были выявлены основные проблемы социальной сферы, и, исходя из этого, основными направлениями социальной и демографической политики для Томской области должны стать:

– комплекс мероприятий, направленных на увеличение рождаемости и уменьшение смертности населения;
– создание условий для миграционного прироста трудоспособного населения, особенно в сельской местности;
– доступность бесплатной медицинской помощи населению и повышение качества медицинских услуг;
– совершенствование системы финансового обеспечения здравоохранения;
– развитие системы учреждений здравоохранения в сельской местности;
– повышение доступности качественных образовательных услуг для всех слоев населения;
– развитие Томского научно-образовательного комплекса и воспроизводство научно-технического и интеллектуального потенциала области;
– расширение и повышение качества образовательных услуг;
– развитие материально-технической базы ЖКХ, оптимизация жилищной политики;
– создание и сохранение рабочих мест, повышение территориальной и профессиональной мобильности рабочей силы, развитие сектора малого и среднего бизнеса, создание условий для трудоустройства социально слабозащищенных групп населения.

Исходя из анализа состояния экологической составляющей (табл. 3), основными целями экологической политики на территории Томской области должны стать:

– разработка такой экологической политики, которая бы согласовалась с современной концепцией устойчивого развития;

– совершенствование системы экологического мониторинга;

– обязательное выполнение всеми природопользователями установленных нормативов выбросов, сбросов загрязняющих веществ, лимитов размещения отходов;

– запрещение хозяйственной и иной деятельности, экологические последствия которой вызывают разрушение естественных экологических систем и ведут к необратимым изменения природной среды.

– развитие сети особо охраняемых природных территорий и территорий с уникальными природными ресурсами с целью сохранения биоразнообразия;

– развитие системы экологического просвещения и информирования населения о состоянии окружающей среды.

Таблица 3. Оценка экологических аспектов устойчивого развития Томской области

Название показателей	*Текущее состояние*	*Отклонение от заданного состояния*	*Оценка устойчивости состояния СЭЭС Томской области*
Комплексный индекс обеспеченности природными ресурсами, баллы	60	1,17	Относительно устойчивое
Истинные сбережения, млн. руб.	4227	4,76	Неустойчивое
Величина природного капитала на душу населения, тыс. дол. США	28	1,07	Относительно устойчивое
Ставка налога на добычу углеводородного сырья, идущая в областной бюджет, %	14,4	1,72	Неустойчивое
Степень утилизации бытовых отходов, %	26	2,32	Неустойчивое
Объем загрязнения на единицу ВРП, т/млн. руб.	44,8	0,56	Относительно неустойчивое
Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ от суммарного объема выбросов, %	10	9	Неустойчивое
Доля водопроводов отвечающих санитарным требованиям, %	23	4,34	Неустойчивое
Доля водных ресурсов, еще не вошедших в хозяйственный оборот, %	60	0,83	Относительно устойчивое
Площадь охраняемых территорий по отношению ко всей площади, км^2/чел.	0,01	5	Неустойчивое
Доля расходов на финансирование природоохранных мероприятий, %	0,8	1,89	Неустойчивое

Исходя из анализа данных, частично представленных в табл. 4, основными направлениями развития экономики должны стать:

– структурная перестройка экономики области в сторону развития обрабатывающих и наукоемких отраслей;

– снижение энергоемкости выпускаемой продукции, развитие энергосберегающих технологий;

– развитие альтернативных источников электроэнергии;

– развитие малого бизнеса во всех отраслях хозяйства области;

– формирование единой транспортной инфраструктуры на всей территории Томской области;

– восстановление и развитие лесопромышленного комплекса;

– эффективное развитие нефтегазового комплекса Томской области должно сочетаться с государственным регулированием и соблюдением интересов населения области;

– поддержание необходимых темпов воспроизводства минерально-сырьевой базы, расширение геологоразведочных работ;

– обеспечение необходимого уровня бюджетных поступлений от деятельности нефтегазового комплекса;

– нефтегазовый комплекс должен стимулировать развитие других секторов экономики и сферы услуг;

– интенсификация добычи и воспроизводство возобновляемых природных ресурсов (лесные ресурсы, дикоросы, рыба);

– создание условий по финансовому оздоровлению и устойчивому развитию АПК.

Таблица 4. Оценка экономических аспектов устойчивого развития Томской области

Название показателей	*Текущее состояние*	*Отклонение от заданного состояния*	*Оценка устойчивости состояния СЭЭС Томской области*
Среднегодовой рост ВРП, %	8,3	0,84	Относительно устойчивое
Доля малого бизнеса в объеме ВРП, %	12	3,33	Неустойчивое
Доля добывающих отраслей в общем объеме промышленного производства, %	29,2	0,34	Неустойчивое
Энергоемкость ВРП, тонн условного топлива на тыс. руб.	0,16	0,68	Неустойчивое
Доля рентабельных предприятий всех видов собственности АПК, %	45	2,0	Неустойчивое

Предлагаемая нами методика позволила выявить критические точки в развитии СЭЭС Томской области, исходя из анализа которых должны приниматься срочные управляющие воздействия по принципу обратных связей через управляющий орган для улучшения ситуации в конкретной подсистеме.

Таким образом, раскрывается третье защищаемое положение - ***для создания условий динамической направленности к устойчивому развитию необходимо введение в структуру региональной социально-эколого-экономической системы специально организуемых аттракторов - научно обоснованных заданных состояний.***

Заключение

Основные результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. В настоящее время развитие цивилизации подошло к переломному моменту, к такой точке бифуркации, когда необходимы новые механизмы для решения экологических, социальных и экономических проблем. Наиболее подходящей для этого, на наш взгляд, является концепция устойчивого развития, которая предполагает оптимальный учет производственных интересов, интересов населения и устойчивое состояние природной среды.

2. Формирование целостной региональной социально-эколого-экономической системы идет в процессе самоорганизации на протяжении длительного исторического периода. В своей эволюции СЭЭС проходит определенные этапы, связанные с изменением механизмов взаимоотношения между природой и человеком, с изменением экономических структур региона, политических, исторических и иных условий. При этом СЭЭС проходит определенные бифуркационные рубежи, когда существует множественность путей дальнейшего развития.

3. При составлении региональных программ устойчивого развития представляется необходимым определять те заданные состояния и условия функционирования, при которых система будет самоподдерживающейся, не будет деградировать, сможет наилучшим образом использовать свой потенциал, т.е. будет *самоорганизующейся*.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Волкова Е.С. Демографические показатели как индикаторы социально-экономического состояния общества // Порядок и хаос в развитии социально-экономических систем: Материалы второго научного семинара «Самоорганизация устойчивых целостностей в природе и обществе». – Томск, 1998. - С. 105–106.

2. Волкова Е.С. Природно-ресурсная основа региона как фактор устойчивого развития // Тезисы докладов на юбилейной научно-практической конференции, посвященной 110-летию географии в ТГУ. - Томск 1999. – С. 34 – 35.

3. Волкова Е.С. Распространение и развитие идей устойчивого развития на региональном уровне // Глобальные проблемы и устойчивое развитие. Материалы XXXYII международной научной студенческой конференции – НГУ, 1999. – С. 16 – 17.

4. Волкова Е.С. Учет природного и ресурсного потенциала региона как необходимого условия устойчивого развития // Труды 2-й Сиб. Школы молод. учен.: Межд. конг. «Наука, образ., культ. на рубеже тысячелетий». – Томск: ТГПУ, 2000. – С. 17 – 19.

5. Волкова Е.С. Исторические предпосылки появления концепции “устойчивого развития” в России // Молодежь и пути России к устойч. разв.: Материалы Второй Респ. школы-конф. – Красноярск, 2001. – С. 211 – 213.

6. Волкова Е.С. Фракталы и уровни территориальной иерархии при решении проблем устойчивого развития // Фракталы и циклы развития систем: Матер. 5 Всерос. науч. семинара «Самоорганизация устойчивых целостностей в природе и обществе». – Томск, 2001. - С. 166-168.

7. Волкова Е.С. Природные условия Томской области с точки зрения «эффективности территории» при решении задач устойчивого развития // IV Сибирская школа молодого ученого: Матер. VII межд. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Т 1. – Томск, 2001. - С. 186-192.

8. Волкова Е.С. О реализации концепции устойчивого развития на региональном уровне (на примере Томской области) // Проблемы устойчивого развития регионов в XXI веке: Материалы VI международного симпозиума. - Биробиджан, 2002. - С. 9 -10.

9. Волкова Е.С. Рост противоречий между «бедными» и «богатыми» на разных уровнях иерархии в свете концепции устойчивого развития // Проблемы устойчивого развития: иллюзии, реальность, прогноз: Материалы Шестого постоянно действующего Всероссийского научного семинара «Самоорганизация устойчивых целостностей в природе и обществе». - Томск, 2002. - С. 94-102.

10. Волкова Е.С. Геоморфологические предпосылки возникновения населенных пунктов Томской области // Самоорганизация и динамика геоморфосистем: Материалы XXVII Пленума Геоморфологической комиссии РАН. – Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2003. – С. 327–329.

11. Волкова Е.С. Процессы самоорганизации в региональных социально-эколого-экономических системах // Перспективы синергетики в XXI веке: Сборник материалов Международной научной конференции: В 2 т. – Белгород: Изд-во "Белаудит"; БГТУ им. В.Г.Шухова, 2003. – Т. I . - С. 63-67.

12. Волкова Е.С. Процессы эволюции региональных социально-экономических систем с позиций системного подхода и принципов самоорганизации // Вестник Томского государственного университета. Сер. «Науки о Земле»: Материалы науч. конф., посвященной 125-летию Томского гос. ун-та и 70-летию геол.-геогр. фак-та. – Томск, 2003. – С. 19–21.

13. Волкова Е.С. Томская область в системе показателей устойчивого развития // Проблемы устойчивого развития в современной географической науке и образовании: Материалы Всерос. молодежной школы-семинара. – Томск: Дельтаплан, 2004. – С. 19–23.