

УДК 332.122

И.П. Нужина, О.Б. Юдахина**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

В статье исследуются теоретические подходы к определению региональной эколого-экономической системы, рассматриваются ее состав, структура и границы, обосновывается необходимость выделения подсистемы эколого-экономических взаимодействий как совокупности взаимообратных связей, отражающих отношения между элементами экологической и экономической подсистем, которые возникают в процессе функционирования региональной эколого-экономической системы.

Наращение экологической напряженности в мире в 60–70-х гг. XX в., осознание взаимосвязи экономического развития и экологического благополучия, зависимости условий производства и жизнедеятельности людей от состояния окружающей среды поставили перед экономической наукой задачи осмысления негативных последствий техногенного типа экономического развития и разработки новых концепций экономического развития с учетом экологического фактора. Как реакция на рост экологической угрозы стало создание более чем в ста странах государственных структур, связанных с охраной природы, активизация научных исследований по проблемам взаимосвязи экономического развития общества и состояния окружающей среды.

Применение экосистемного подхода в управлении социально-экономическим развитием региона, основываясь на взаимосвязи и взаимозависимости производства, экологических процессов, среды жизнедеятельности человека и интегрируя, таким образом, экономику, экологию и социальные процессы общества, требует пересмотра отношения к региону как объекту управления и перехода к управлению региональной эколого-экономической системой, т.е. «параметры, рассматриваемые ранее как внешние для экономической системы, теперь должны стать для нее внутренними» [1. С. 25].

Исследование содержания понятия региональной эколого-экономической системы (РЭЭС) основывается на положениях общей теории систем. Наиболее часто система (от греческого *systema* – целое, составленное из частей; соединение) определяется как «совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое» [2. С. 84]. Исследование системы необходимо начинать с выделения входящих в нее элементов. При этом идентификация элементов системы может осуществляться и через последовательное деление системы на подсистемы. В свою очередь, подсистему можно определить как совокупность взаимосвязанных элементов, способных выполнять относительно независимую функцию, направленную на достижение общей цели системы. Одна из главных задач системного

анализа – определение структуры системы. Структура системы отражает совокупность ее основных частей (элементов) и связей между ними. Структурная же схема системы отражает «все элементы системы, все связи между элементами внутри системы и связи определенных элементов с окружающей средой (входы и выходы системы)» [2. С. 94].

Необходимо отметить, что понятие «эколого-экономическая система» наряду с такими близкими по смыслу понятиями, как «природно-экономическая система» и «природно-хозяйственная система», широко используется в современной научной литературе, посвященной исследованию проблем взаимосвязи экономического и экологического развития общества. Исследованию различных аспектов взаимодействия экономики и окружающей природной среды, проблем функционирования и моделирования эколого-экономических систем, в том числе и на региональном уровне, посвящены труды ученых В.И. Гурмана, М.Я. Лемешева, О.П. Литовки, П.М. Нестерова и А.П. Нестерова, А.Л. Новоселова, К.В. Павлова, В.М. Разумовского, Е.В. Рюминой, О.П. Санжиной, Н.В. Чепурных, М.Д. Шарыгина, А.Я. Якобсона и др. Как различается понятие эколого-экономической системы (ЭЭС), так различается и представление о структуре ЭЭС. Одни авторы в качестве основных структурных элементов ЭЭС рассматривают экономическую и экологическую подсистемы, а другие считают необходимым выделить социальную подсистему, или социум. Остановимся на исследовании различных подходов к определению ЭЭС.

Так, М.Я. Лемешев, Н.В. Чепурных и И.П. Юрина эколого-экономическую систему рассматривают как совокупность общественного производства (экономическая подсистема) и окружающей природной среды (экологическая подсистема), взаимодействующих между собой. Главным системообразующим признаком эколого-экономической системы, по мнению ученых, следует считать «усилившуюся взаимосвязь экономических, социальных, технологических и природных процессов в окружающем мире» [3. С. 53]. Данную точку зрения разделяют О.С. Шимова и Н.К. Соколовский [4], А.Я. Якобсон [5], которые рассматривают эколого-экономическую систему как интеграцию экономики и природной среды (природы и хозяйства), представляющую собой взаимосвязанное и взаимообусловленное функционирование общественного производства и естественных процессов в природе. По определению Т.А. Акимовой, эколого-экономическая система представляет собой «ограниченную определенной территорией часть техносферы, в которой природные, социальные и производственные структуры и процессы связаны взаимоподдерживающими потоками вещества, энергии и информации» [6. С. 5]. Таким образом, рассматривая понятие эколого-экономической системы, автор придает особое значение потокам энергии, вещества и информации.

В.М. Разумовский трактует эколого-экономические системы как сложные территориальные образования, причиной формирования которых является «взаимодействие природных и хозяйственных территориальных комплексов в процессе природопользования. Это взаимодействие определяет целостность указанных систем...» [7. С. 275]. Т.Г. Пыльнева, взяв за основу определение,

данное М.Я. Лемешевым, дополняет его территориальным аспектом и рассматривает «территориальные эколого-экономические системы», т.е. системы, имеющие определенные пространственные размеры, выбор которых зависит от цели исследования [8].

Действительно, функционирование производств, их взаимодействие с окружающей природной средой в процессе природопользования осуществляется в условиях конкретных регионов, территорий. Поэтому дополнение определения эколого-экономической системы территориальным аспектом вполне оправдано. Перейдем к рассмотрению толкования понятия «эколого-экономическая система», но уже в региональном аспекте, т.е. понятия «региональная эколого-экономическая система». Здесь также можно заметить две тенденции в определении структуры и самого понятия РЭЭС. Одни исследователи в качестве главных элементов РЭЭС выделяют экономическую (или хозяйственную) и экологическую (или природную) подсистемы [4, 7–13]. Но при исследовании взаимодействия этих подсистем анализируют взаимосвязи как экономические, экологические, технические, так и социальные, что соответствует концепции устойчивого развития, предусматривающей равное внимание к экономике, окружающей среде и социальным процессам.

Так, П.М. Нестеров и А.П. Нестеров, исследуя проблемы менеджмента региональной системы, региональную эколого-экономическую систему определяют как «организационное сочетание устойчивых технических, экономических, биологических и других типов связей, централизованных на определенной территории» [9. С. 14], а в качестве компонент РЭЭС рассматривают общество, жизнедеятельность и окружающую природную среду. Разрабатывая модель эколого-экономической системы региона, Н.В. Чепурных и А.Л. Новоселов [12] используют показатели, характеризующие состояние окружающей среды; развитие промышленности, сельского хозяйства, транспорта; численность населения, уровень жизни и заболеваемость. Таким образом, мы видим, что хотя модель и называется эколого-экономической, но ее содержание характеризует состояние экономической, экологической и социальной сферы. Аналогичный алгоритм прослеживается и в диссертационном исследовании Т.В. Показаньевой, где экологическая и экономическая подсистемы рассматриваются в качестве основных структурных элементов РЭЭС. При этом экологическая подсистема представлена природными комплексами, а экономическая интегрирует социально-производственные структуры. РЭЭС определяется как «совокупность устойчивых взаимосвязей между природными, социальными и производственными структурами, которые обусловлены сбалансированными материально-энергетическими и информационными потоками и функционируют во времени и пространстве при определенных природно-климатических условиях» [13. С. 13].

М.Д. Шарыгин, рассматривая теоретико-методологические вопросы эколого-экономического районирования, определил эколого-экономическую систему как «органически целостное образование взаимосвязанных компонентов и элементов природы, хозяйства и населения, функционирующих в определенном пространстве-времени в процессе природопользования». Дан-

ная система, по мнению М.Д. Шарыгина, является интегральной и всеохватывающей, «формируется на определенном этапе развития в процессе природопользования в ходе пространственно-экологической организации общества и его производительных сил» [14. С. 79–80]. В рамках эколого-экономической системы осуществляется регламентирование и регулирование процессов взаимодействия природы и общества с целью обеспечения устойчивого развития региона.

Другие авторы в своих исследованиях проблем эколого-экономического развития региона используют определение «региональная социо-эколого-экономическая система» [15–19], т.е. дополняя ранее рассмотренную трактовку социальным аспектом. По нашему мнению, такая трансформация понятий могла быть вызвана следующими обстоятельствами. Во-первых, традиционно сложилось так, что при разработке текущих и перспективных планов развития региона он обычно рассматривается как социально-экономическая система, а в названии планов всегда присутствует формулировка «план социально-экономического развития региона». Как правило, при разработке планов приоритет отдавался социальным и экономическим вопросам, а экологический фактор хотя и учитывался, но в большей степени как дополнительный или второстепенный. Во-вторых, в то же время необходимость учета экологического фактора в развитии экономики обусловили исследования региона как эколого-экономической системы. Поэтому, используя понятие «региональная социо-эколого-экономическая система», исследователи тем самым подчеркивают равное значение экономики, экологии и социума для развития региона. С чем, безусловно, нельзя не согласиться. Так, по мнению О.П. Санжиной, понятие «региональная социо-эколого-экономическая система» отражает комплексный подход и учитывает в равной мере все факторы, «социо-эколого-экономические исследования направлены на изучение всех сложных взаимоотношений, образующихся между естественной, природной и искусственной (созданной человеком) системами» [16. С. 19]. При этом в пределах РЭЭС О.П. Санжина, рассматривая проблемы управления регионом, выделяет следующие основные структурные элементы: население и его среду обитания, природно-ресурсную, производственную, социальную, организационную и информационную подсистемы. Совокупность указанных структурных элементов образует региональную социально-эколого-экономическую систему, под которой понимается «гармоничное сочетание подсистем и элементов экономики региона, сконцентрированных на локальной территории, в рамках которых на основе регулирования их развития и функционирования обеспечивается эффективное решение социально-экономических задач и создается благоприятная среда жизнедеятельности населения» [15. С. 15]. Таким образом, проблемы развития социально-экономических систем исследуются в тесной взаимосвязи с природно-экологическими условиями, «изначальная концепция модели региона как эколого-экономической переросла в социо-эколого-экономическую» [19. С. 9]. Регион при моделировании рассматривается как совокупность трех взаимодействующих подсистем: экономической, природной и социальной. Аналогичных взглядов на проблему придерживается А.П. Воронцов, опреде-

ляющий эколого-экономическую систему как территорию, «на которой в необходимом сочетании функционируют экологические, экономические и социальные системы при совместном использовании природных и производственных ресурсов» [17. С. 203].

Итак, несмотря на то, что определение региональной эколого-экономической системы у разных авторов различается, но в целом как в том, так и в другом случае ядром исследования является весь комплекс процессов (экономических, экологических, природно-ресурсных, социальных, технических), обусловленных взаимодействием и взаимозависимостью экономического развития общества и состояния окружающей природной среды. Таким образом, главным системообразующим признаком РЭЭС являются процессы, обусловленные взаимосвязью и взаимозависимостью экономических и природно-ресурсных компонент территории. Взаимодействие компонент определяет динамику развития региональной эколого-экономической системы.

Важнейшим признаком эколого-экономической системы является региональность, развитие на определенной территории. Региональную эколого-экономическую систему следует рассматривать как объект управления мезоуровня, на который воздействует управляющая система для обеспечения заданных параметров развития (как системы в целом, так и ее подсистем). Экологически приемлемое социально-экономическое развитие региона становится возможным при условии гармоничной интеграции экономических и экологических аспектов развития в процессе принятия управленческих решений, использования единой методологии управления эколого-экономической системой, главным конструктивным и управляющим началом которой «...является человек, социум. Гуманизация экономики через уравнивание ее с природой и сохранение оптимальной среды обитания для человека делает эколого-экономическую систему главной формой и главным условием сбалансированного развития общества» [20. С. 20].

Одним из важных аспектов исследования взаимосвязей в региональной эколого-экономической системе является определение ее пространственных размеров. Пространственные размеры РЭЭС определяются ее границами, в пределах которой осуществляется взаимодействие подсистем и элементов через природные, производственные, социальные, управленческие и другие связи. Необходимо отметить, что для разных типов связей границы будут различны, а следовательно, и границы РЭЭС достаточно условны, носят «расплывчатый характер». По мнению С.Б. Фоминых, границы размыты, но реальны. «Размытость» границ обусловлена: во-первых, различными ареалами распространения природно-общественных связей, осуществляемых на разной территории; во-вторых, концентрацией хозяйственного и социально-демографического блоков, которые часто «разрезают» природные территориальные комплексы, функционирующие в границах собственного географического пространства; в-третьих, эпизодическими связями в пограничных областях с социально-экономическими узлами смежных районов [14. С. 57]. Необходимо учитывать, что целенаправленная деятельность органов управления субъектов Федерации распространяется в пределах административных границ региона, в то время как влияние производственной деятельности хо-

зяйствующих субъектов выходит далеко за пределы границ административно-территориальной единицы (например, области). Границы административно-территориальной единицы на региональном уровне, как правило, не совпадают с границами однородных природных систем (комплексов). Отдельные природные комплексы могут входить в состав природных экологических систем, далеко выходящих за пределы границ административного района.

Последствия антропогенного воздействия в виде различного рода загрязнений также выходят далеко за пределы одного региона в силу особенностей проявления загрязнений в пространстве. В результате антропогенного воздействия загрязняются реки, географические границы бассейна которых могут охватывать несколько регионов. Загрязненный воздух от источников загрязнения в одном регионе переносится в другой или другие, таким образом, имеет место трансграничное загрязнение.

Определение границ РЭЭС непосредственно связано с определением границ региона, как основной формы организации общества. Формирование эколого-экономических систем происходит на основе природно-территориальных комплексов, которые служат природно-ресурсной базой социально-экономического развития региона. Развитие регионов опирается, прежде всего, на собственный природный, экономический и социальный потенциалы, использование которых направлено на обеспечение благоприятной среды жизнедеятельности человека и сохранение качества окружающей природной среды. В «Основных положениях региональной политики в Российской Федерации» регион определяется «...как часть территории Российской Федерации, обладающая общностью природных, социально-экономических, национально-культурных и иных условий. Регион может совпадать с границами территорий субъекта РФ либо объединять территории нескольких субъектов РФ» [21].

Наиболее выраженной в иерархическом плане, по нашему мнению, является административно-территориальная единица – область⁵ (мезорегион) – субъект Российской Федерации. Следовательно, территориально границы РЭЭС совпадают с границами мезорегиона или области. Это обусловлено следующими положениями:

1. Субъекты РФ (в данном случае область) образуют территориальную, организационную, правовую и экономическую основы страны.
2. Область оформлена юридически как субъект РФ с четкими границами, организационной структурой законодательной и исполнительной власти.
3. В рамках области явственно проявляются особенности природно-ресурсной базы.

⁵ Административно-территориальное деление страны – система территориальной организации государства, на основе которой образуются и функционируют органы государственной власти и местного самоуправления. Предусматривает разделение территории страны на административно-территориальные единицы: области, края, районы, округа, провинции, департаменты, графства и т.д. Территориальное управление экономикой: Словарь-справочник. 3-е изд., доп. и перераб. / Гл. ред. В.П. Колесов, А.П. Сысоев, В.М. Шупыро. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2005. С. 24.

4. Процессы природопользования и природоохраны планируются и реализуются в основном на территории области. Здесь же осуществляется и мониторинг окружающей среды.

5. В мезорегионах проявляются особенности территориальной и отраслевой структуры экономики, наблюдается сочетание различных видов антропогенного воздействия на состояние окружающей среды.

6. На территории мезорегиона создаются основы для перехода к комплексному использованию и переработке природного сырья на основе создания замкнутых циклов производства в рамках территориально-производственных комплексов.

7. В границах мезорегиона реализуется программа устойчивого развития, направленная на поддержание равновесия во взаимодействии экономических и экологических компонент, обеспечивающая реализацию биосферосовместимой деятельности.

Таким образом, область представляет собой реальный объект управления, в границах которого сосредоточено управление производственной и непроизводственной сферой, осуществляется регулирование эколого-экономических отношений, принимаются управленческие решения, направленные на решение задач социально-экономического развития региона. Область как объект территориального управления объединяет «...весь хозяйственный, экономический, производственный и экологический комплекс, который формируется независимо от состава отраслей и ведомственной подчиненности объединений (предприятий), организаций и учреждений, расположенных на определенной территории» [22. С. 71].

Все сказанное позволяет сделать вывод, что региональная эколого-экономическая система:

1. Это система мезоуровня.
2. Системообразующим признаком её являются процессы, обусловленные взаимосвязью и взаимозависимостью экономических и природно-ресурсных (или экологических) компонент территории.
3. Объединяет совокупность разнородных элементов и связей между ними.
4. Имеет пространственные границы, которые могут изменяться во времени и в зависимости от цели и задач исследования.
5. Характеризуется определенными природно-климатическими условиями (параметрами).
6. Функционирование и развитие РЭЭС должно осуществляться на принципах биосферосовместимости всех сфер деятельности и обеспечивать возможность удовлетворения потребностей как нынешнего, так и будущих поколений.

Таким образом, региональную эколого-экономическую систему следует рассматривать как интегральную территориальную систему мезоуровня, объединяющую совокупность взаимодействующих разнородных объектов (элементов), образующих экологическую и экономическую подсистемы, а также совокупность взаимосвязей между объектами (элементами) и процессами при

определенных природно-климатических и пространственно-временных параметрах.

Конкретный административный регион представляет собой открытую эколого-экономическую систему с границами, в пределах которой взаимодействуют ее подсистемы, обладающие особыми свойствами и системными принципами.

На основе исследования содержания и определения региональной эколого-экономической системы рассмотрим более детально ее состав и структуру. Состав любой системы неоднороден и определяется перечнем входящих компонентов (элементов). Система может быть разделена на элементы не сразу, а последовательным выделением таких структурных компонент, как подсистемы.

Подсистема представляет собой совокупность взаимосвязанных элементов, способных выполнять относительно независимую функцию, направленную на достижение общей цели системы, «...важно, чтобы идентифицируемые подсистемы воплощали ключевые взаимодействия между компонентами. В основе системного анализа лежат две фундаментальные идеи:

- принцип выделения подсистем;
- кибернетический принцип обратной связи» [23. С. 353].

Как уже отмечалось, системообразующим признаком РЭЭС являются процессы, обусловленные взаимосвязью и взаимозависимостью экономических и природно-ресурсных компонент территории. Следовательно, в соответствии с определением РЭЭС модель состава системы можно представить как контур, образованный двумя иерархическими подсистемами: с одной стороны, экономическая подсистема, а с другой – экологическая. Совокупность взаимосвязей между экономической и экологической подсистемами образует подсистему эколого-экономических взаимодействий.

Экологическая подсистема. Определяющее значение при рассмотрении экологической подсистемы имеет понятие «биогеоценоз» (от греческого *bio* – жизнь, *geo* – земля, *coins* – общий), которое используется в отечественной и западноевропейской литературе и соответствует американскому понятию «экологическая система» (экосистема). Понятие «биогеоценоз» в науку введено советским ученым В.Н. Сукачевым в 1944 г. Согласно определению В.Н. Сукачева биогеоценоз – совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений [24. С. 21]. Более полно биогеоценоз можно представить как «совокупность однородных природных компонентов (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почвы и гидрогеологических условий) на определенном протяжении земной поверхности, имеющая общую специфику взаимодействия и определенный тип обмена веществ и энергии между собой и с другими проявлениями природы» [25. С. 9–10]. Таким образом, биогеоценоз представляет собой совокупность живых организмов (биоценозов), взаимодействующих между собой и средой их обитания (биотопом) на определенном пространстве с определенными ландшафтными, климатическими и почвенными условиями.

Чаще экосистему представляют как совокупность живых организмов и условий их существования. Слово «экосистема» происходит от греческого *oikos* – жилище, местообитание и *systema* – сочетание, объединение. Толкование термина «экосистема» в словаре-справочнике «Природопользование» Н.Ф. Реймерса следующее: «Экосистема – любое сообщество живых существ и его среда обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами» [26. С. 592]. «В экосистемах системообразующим является биотический элемент (организм, животное, растение), в то время как все остальные компоненты и факторы образуют среду» [27. С. 24]. Таким образом, в каждой экосистеме есть биотический компонент (биоценоз), который существует и развивается в окружающей среде, представленной абиотическими компонентами.

Как между биогеоценозами, так и между экосистемами нет четких границ. Одна экосистема переходит в другую. В экосистемной иерархии можно выделить глобальную, региональную и локальную экосистемы. Глобальная экосистема интегрирует региональные, а экосистемы регионального уровня, в свою очередь, делятся на локальные экосистемы. В целом экологическую систему региона можно представить как функциональное единство живых организмов и окружающей среды на определенном территориальном пространстве.

Экосистема как совокупность взаимодействующих компонентов является динамической системой. В процессе взаимодействия компоненты экосистемы изменяют друг друга и природно-ресурсную систему территории в целом. Между отдельными природно-ресурсными компонентами существуют устойчивые межресурсные связи, через которые изменения от одного компонента (ресурса) передаются другому. «Если в пределах определенной территории существуют тесные и устойчивые межресурсные связи, то сочетание природных ресурсов в пределах данной территории образует территориальную природно-ресурсную систему» [28. С. 23]. Состояние экологической системы изменяется под влиянием как природных, так и антропогенных воздействий. Взаимодействие биотических и абиотических компонент экосистемы направлено на поддержание устойчивого состояния системы в целом.

Экономическая подсистема. Материальную основу региональной эколого-экономической системы составляет ее экономическая подсистема. Экономическую подсистему формируют компоненты экономики региона, обеспечивающие производство, распределение, обмен и потребление материальных благ и услуг. Основная цель функционирования экономической подсистемы – обеспечение экономического роста, увеличение валового регионального продукта и реальных доходов на душу населения, что означает повышение уровня жизни населения. Растущая экономика обладает большей способностью удовлетворять новые потребности. Ядром экономической подсистемы являются отраслевые и межотраслевые комплексы, определяющие структуру экономики региона, внутренние и внешние связи региона, его место в народнохозяйственном комплексе. Следовательно, экономическую подсистему РЭЭС можно представить как совокупность интенсивно взаимодействующих

отраслевых и межотраслевых комплексов, объединяющих хозяйствующие субъекты региона и обеспечивающие развитие региональной эколого-экономической системы в целом. В свою очередь, отраслевые комплексы как совокупность организаций и производств, преобразующих исходное природное сырье и материальные ресурсы в готовую продукцию, могут рассматриваться как эколого-экономические системы мезоуровня с поправкой на организационную и технологическую зависимость.

В составе экономической подсистемы необходимо выделить инфраструктурную компоненту (или управление), регулирующую взаимодействие как между отраслями и комплексами, так и между элементами экономической и экологической подсистем. «Управление эколого-экономической системой осуществляется посредством ее хозяйственной подсистемы, поскольку природная – лишь ограниченно управляема» [7. С. 277]. Инфраструктурная компонента выступает в «качестве уравнивающего фактора» [29. С. 150] и обеспечивает регулирование взаимоотношений элементов РЭЭС посредством нормативно-правовых, законодательных актов и механизмов их реализации, использования финансово-кредитных рычагов и мер административного воздействия. Регулирование отношений в рамках РЭЭС осуществляет управляющая система, представленная структурами территориальных органов управления. Управляющая система воздействует на объект управления для обеспечения эффективного использования природно-ресурсного потенциала территории и устойчивого развития экономики региона в целом.

Анализируя свойства подсистем РЭЭС, необходимо отметить, что состав и структура компонент экономической подсистемы могут изменяться в силу динамики экономических процессов, региональных особенностей развития, состояния и перспектив освоения природно-ресурсной базы территории, влияния факторов внешней среды.

Значительное влияние на состояние подсистемы оказывает субъективный – человеческий – фактор, интегрирующий «биологическое» и «социальное» начало человека. Как биологический вид человек является элементом экологической подсистемы, а как фактор производства составляет трудовые ресурсы и рассматривается как компонент экономической подсистемы. Взаимодействие элементов подсистем в процессе производственной деятельности человека приводит к нарушению естественных условий обитания человека, «возникает отрыв человека от условий существования, наиболее соответствующих его длительной эволюции, его медико-биологическим и психофизиологическим параметрам» [22. С. 23], что, безусловно, отражается на состоянии человека «биологического», а следовательно, и «социального». Кроме того, именно человек как активный субъект управленческих отношений разрабатывает и использует на практике инструменты инфраструктуры, регулирующие взаимодействие экономической и экологической подсистем на пути ноосферного развития общества.

А.Я. Якобсон, рассматривая в качестве основных подсистем эколого-экономической системы природу и хозяйство, отмечает важнейшие сравнимые свойства подсистем ЭЭС:

– «Природа может в принципе функционировать и без взаимодействия с Хозяйством (на неосвоенных территориях), Хозяйство же – только во взаимосвязи с Природой;

– компоненты Природы глубоко проникают друг в друга, ее членение на подсистемы и элементы, как и выделение в пространстве, условно; Хозяйство же дискретно, для любой его подсистемы задано количество иерархических уровней и основной структурный элемент – обычно Предприятие;

– связи в Природе характеризуются объективностью, закономерностью и вероятностью, в Хозяйстве же они определяются решениями компетентных субъектов с учетом объективных законов» [5. С. 3].

Сравнивая экологическую и экономическую подсистемы, необходимо отметить возникающие противоречия:

– во-первых, экологическая подсистема едина, а в экономической подсистеме производственные процессы разделены в соответствии с теми преимуществами, которые дают разделение труда и специализация производства. Такое деление системы способствует развитию экономики, но губительно для экологии. Результатом является разделение единых экологических подсистем на отдельные объекты и главное – производственное использование каждого объекта по экономическим законам той или иной отрасли хозяйства;

– во-вторых, если в экологических подсистемах круговорот веществ и энергии замкнут, отсутствуют отходы, то при существующих технологиях в экономической подсистеме наблюдается противоположная ситуация. Возникает громадное количество отходов на всех стадиях производства – от добычи исходного сырья до конечного потребления готового продукта [30. С. 41].

Сказанное позволяет сделать вывод, что экономическая подсистема охватывает не только производственные процессы, но и совокупность всех воздействий на окружающую среду. Таким образом, «общественное производство создает не только предметы потребления и средства производства, но также и определенное качество окружающей природной среды» [3. С. 55]. Для обеспечения сохранения требуемого уровня качества окружающей среды необходимо исследовать все многообразие воздействий производственных процессов, составляющих основу экономической подсистемы РЭЭС, на состояние компонент экологической подсистемы. С другой стороны, одним из фундаментальных принципов системного анализа является принцип обратной связи, а это значит, что в исследовании РЭЭС нельзя ограничиваться только исследованием воздействий. Значимость исследования обратных связей между экологической и экономической подсистемами предопределяет необходимость выделения и дальнейшего исследования подсистемы эколого-экономических взаимодействий.

Подсистема взаимодействий. В общем виде взаимодействия можно описать как одновременные процессы, обусловленные наличием прямых и обратных связей между элементами системы. Следует отметить, что в научной литературе по проблемам эколого-экономического развития недостаточно внимания уделяется исследованию процессов взаимодействия элементов или подсистем. В основном акцент делается на изучении воздействия производственной деятельности предприятий, отраслей экономики на состояние ок-

ружающей среды. Причем в большей степени исследуются воздействия, носящие отрицательный характер. Но необходимо заметить, что понятия «воздействие» и «взаимодействие» имеют принципиальное различие. Рассматривая значения и коннотации этих слов, нужно подчеркнуть, что воздействие подразумевает одностороннее влияние одного объекта на другой, взаимодействие же представляет собой взаимное отношение между двумя или более субъектами.

Так, исследование взаимодействий, возникающих в процессе извлечения и использования природного сырья для производства продукции, должно охватывать:

- процессы, отражающие прямое воздействие элементов экономической подсистемы на элементы экологической подсистемы: загрязнение атмосферы, водных объектов, почвы; изменение гидрогеологического режима рек; нарушение ландшафта; извлечение, транспортировка и переработка полезных ископаемых и т.д.;

- процессы, отражающие обратную реакцию экологической подсистемы на вторжение экономики: повышение заболеваемости, снижение производительности труда в результате воздействия загрязненной среды на население; истощаемость и качество запасов сырья; изменение материальных условий производства; рост затрат на предотвращение и ликвидацию последствий загрязнения и т.д.

Кроме того, акцент, который исследователи делают на воздействии различных видов загрязнений, оставляет вне поля зрения такие важные аспекты взаимодействия экологической и экономической подсистем, как социальные, экономические и психологические. Между тем, как показывает практика, исследование и учет данных типов взаимодействий в настоящее время является весьма актуальным и необходимым, поскольку повышает обоснованность принимаемых управленческих решений и снижает риски инвесторов при реализации инвестиционно-строительных проектов.

Итак, экологическая и экономическая подсистемы РЭЭС представлены совокупностью взаимодействующих элементов. Взаимодействие элементов приводит к изменению состояния как отдельных элементов, подсистем, так и системы в целом. Таким образом, развитие региональной эколого-экономической системы проявляется через совокупность изменений, протекающих в ее элементах и подсистемах, а динамика и направленность развития определяются характером (характеристикой) взаимодействий.

Согласно системному подходу существенными свойствами системы являются свойства целого, которыми не обладает ни одна из частей системы. Новое свойство «...возникает и может существовать лишь благодаря взаимодействию частей (т.е. благодаря внутренним связям, т.е. благодаря структуре системы)» [2. С. 20]. Так, эколого-экономическая система вырабатывает форму устойчивого состояния в случае, «...если в результате столкновения природных, производственных, социальных, экономических и прочих интересов достигается некоторый компромисс в процессе выполнения каждой из перечисленных подсистем своей индивидуальной цели» [31. С. 5]. Причем компромисс может достигаться как естественным путем, так и с использованием

регулирующих инструментов инфраструктурной компоненты. Устойчивое развитие региональной эколого-экономической системы становится возможным, когда развитие экономической подсистемы через изменение состояния ее элементов и совокупность взаимодействий с экологической подсистемой хотя и приводит к определенным изменениям последней, но при этом остается экологически приемлемым. Другими словами, устойчивое развитие РЭЭС становится возможным в случае, если все изменения компонент и взаимодействий будут носить биосферосовместимый характер.

Таким образом, определяющее значение характера взаимодействий для состояния РЭЭС предопределяет необходимость выделения подсистемы эколого-экономических взаимодействий, ее дальнейшего изучения и структуризации. К тому же процессы, отражающие взаимосвязь и взаимодействие подсистем, являются главным системообразующим признаком РЭЭС. Поэтому «переход от частей к целому можно рассматривать как переход от объектов к взаимоотношениям, таким образом, при исследовании систем взаимоотношения первичны, а границы различных объектов вторичны» [32. С. 54]. В свою очередь, элементы системы можно также рассматривать как систему со всеми вытекающими последствиями. Итак, центр внимания в исследовании перекладывается с элементов региональной эколого-экономической системы на изучение системы взаимодействий между ними.

Необходимо отметить, что последствия взаимодействий могут выходить далеко за пределы изучаемой региональной эколого-экономической системы, ограниченной рамками административно-территориального образования. Учитывая свободное перемещение в пространстве отдельных экологических ресурсов (например, воздуха), следует принимать во внимание и трансграничное загрязнение за пределами административного региона. Использование ресурсов речных бассейнов, охватывающих территорию нескольких регионов, также способствует распространению последствий взаимодействия экологической и экономической подсистем, осуществляемых в пределах данного административного региона. Развитие межрегиональных экономических связей усиливает взаимосвязь региональных ЭЭС, а следовательно, увеличивает границы распространения последствий эколого-экономических взаимодействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рюмина Е.В., Тарасенко Ф.П. Анализ эколого-экономических взаимодействий. М.: Наука, 2000. 158 с.
2. Перегудов Ф.И. Основы системного анализа: Учеб. 3-е изд. Томск: Изд-во НТЛ, 2001. 396 с.
3. Лемешев М.Я., Чепурных Н.В., Юрина Н.П. Региональное природопользование: на пути к гармонии. М.: Мысль, 1986. 262 с.
4. Шимова О.С., Соколовский Н.К. Экономика природопользования: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2005. 377 с.
5. Якобсон А.Я., Якобсон Б.Б. Эколого-экономические системы как объект информации управления и районирования. Новосибирск: ИЭИОПП, 1987. 19 с.
6. Акимова Т.А. Теоретические основы организации эколого-экономических систем. Экономика природопользования / ВИНТИ. 2003. № 4. С. 2–8.

7. Разумовский В.М. Природопользование: Учебник. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. 296 с.
8. Пыльнева Т.Г. Совершенствование управления региональными эколого-экономическими системами (теория и практика): Дис. ... д-ра экон. наук. М., 2002. 307 с.
9. Нестеров П.М., Нестеров А.П. Менеджмент региональной системы: Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 365 с.
10. Угольницкий Г.А. Управление эколого-экономическими системами. М.: Вузовская книга, 1999. 132 с.
11. Плющенко О.Б. Формирование модели взаимодействия строительного комплекса и региональной эколого-экономической системы: Дис. ... канд. экон. наук. Томск, 2006. 215 с.
12. Чепурных Н.В., Новоселов А.Л. Экономика и экология: развитие катастрофы. М.: Наука, 1996. 271 с.
13. Показаньева Т.В. Эколого-экономическое развитие региона (на примере Курганской области): Дис. ... канд. экон. наук. Екатеринбург, 1999. 130 с.
14. Эколого-экономические районы (теоретико-методологические аспекты развития) / Под ред. д-ра геогр. наук М.Д. Шарыгина. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1995. 192 с.
15. Санжина О.П., Ершова С.А. Проблемы управления регионом как социально-эколого-экономической системой. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2000. 109 с.
16. Санжина О.П. Методология управления строительством в региональной социо-эколого-экономической системе (на примере Республики Бурятия): Дис. ... д-ра экон. наук. СПб., 2001. 236 с.
17. Воронцов А.П. Экономика природопользования: Учебник. М.: ИКФ «ЭКОС», 2002. 424 с.
18. Овсянникова Т.Ю. Инвестиции в жилище. Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2005. 379 с.
19. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона / Под ред. В.И. Гурмана, Е.В. Рюминой. М.: Наука, 2001. 175 с.
20. Моисеев Т.А. Эколого-экономическая сбалансированность промышленных узлов. Саратов: Изд-во Саратов. гос. ун-та, 1989. 216 с.
21. Российская Федерация. Законы. Основные положения региональной политики в Российской Федерации: Указ Президента РФ от 03.06.1996. – Проф. Юрид. Системы «Консультант».
22. Литовка О.П., Павлов К.В., Федоров М.М. Вопросы теории и практики экологизации экономики природопользования. Санкт-Петербург – Ижевск: Изд-во Ин-та экономики и управления УдГУ, 1998. 136 с.
23. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов / Под ред. проф. Э.В. Гирусова. М.: Закон и право: ЮНИТИ, 1998. 455 с.
24. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учеб. и справ. пособие. М.: Финансы и статистика, 2001. 672 с.
25. Основы экологии и природопользования: Учеб. пособие / В.Л. Дикань, А.Г. Дейнека, Л.А. Позднякова и др. Харьков: ООО «Олант», 2002. 384 с.
26. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.
27. Основы экономики природопользования: Учебник для вузов / Под ред. В.Н. Холиной. СПб.: Питер, 2005. 672 с.
28. Региональное природопользование: методы изучения, оценки и управления / П.Я. Бакланов, П.Ф. Бровко, Т.Ф. Воробьева и др.; Под ред. П.Я. Бакланова, В.П. Каракина: Учеб. пособие. М.: Логос, 2003. 160 с.
29. Экономика природопользования: Учебник / Под ред. К.В. Папенова. М.: ТЕИС: ТК Велби, 2006. 928 с.
30. Канов В.И. Экономика и экология: Курс лекций. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1995. 80 с.
31. Эколого-экономическое обоснование сбалансированных форм регионального развития в системе «Общество – природа» (Цели, задачи, решения) / Под ред. О.П. Литовки, М.П. Федорова. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. 368 с.
32. Фритхоф К. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / Пер. с англ. под ред. В.Г. Трилиса. К.: София; М.: ИД София, 2003. 336 с.