

НОВЫЕ ГРАНИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ*

Н.М. МАМЕДОВ

Понятие «экология» используется сегодня при изучении качественно различных явлений. Говорят об экологии растений и животных, об экологии человека и общества, об экологии города и культуры. Но нетрудно заметить, что об экологии говорят тогда, когда хотят обратить внимание на условия существования и развития чего-нибудь. Так, в круг экологических изысканий ныне входят причины и следствия уменьшения биологического разнообразия, загрязнения природной среды, ухудшения качества жизни людей и т.д. В целом экологические знания усиливают гуманистическую ориентацию науки, содействуют гармонизации жизнедеятельности людей, их отношений с природой. Это достигается благодаря тому, что экологические знания не только объясняют действительность, но и выполняют существенную прогностическую и нормативную функции. Владея экологическим знанием, человек начинает понимать значение многих, раньше казавшихся второстепенными, связей и отношений в природе. Как в свое время открытие Коперника изменило представление людей о порядке мироздания, так и знание экологических закономерностей должно изменить представления обо всей системе жизни на Земле. Постепенно приходит понимание того, что этот порядок не случаен, что он абсолютно необходим для продолжения человеческого рода. Люди обязаны считаться с ним в своей деятельности, не приносить в него серьезных изменений, и по готовности к такому поведению отныне необходимо судить о человеческих качествах и о характере культуры. Так, благодаря формированию экологического сознания «человек разумный» становится «человеком мудрым».

У истоков экологического познания: классическая (биологическая) экология

Первоначально понятие «экология» утвердилось в биологии как название направления, призванного изучать взаимоотношения живых организмов между собой и с окружающей их неорганической природой. Возникновение экологии стало возможным во второй половине XIX в., когда было накоплено достаточно сведений о многообразных организмах и особенностях их образа жизни. Стало

* Статья подготовлена в рамках проекта Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ) «Философия экологии (основания и методология экологического познания)», проект 11-0300720а.

очевидно, что не только строение и развитие организмов, но и их *взаимоотношения* со средой обитания подчинены определенным закономерностям. Так, развитие биологии обусловило необходимость обращения к категории *отношения* (отношение — категория, отображающая универсальный характер взаимодействия вещей). До этого в биологии, как и в других областях естествознания, познание было ориентировано на выявление сущности вещей, анализ их свойств. Только предмет математики определялся (и определяется) посредством категории отношения. Впоследствии это определило логическую основу обобщения экологии.

В работе Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (1859) была осмыслена «борьба за существование» в природе. Под борьбой Ч. Дарвин понимал все формы противоречивых связей вида со средой, которые приводят к естественному отбору и являются движущим фактором эволюции. По существу, именно эта работа Ч. Дарвина определила проблему всестороннего изучения взаимоотношений живых существ с окружающей средой.

Слово «экология» происходит от греческих слов «oikos» (жилище, местопребывание, убежище) и «logos» (учение). Термин был предложен немецким естествоиспытателем Эрнстом Геккелем в работах «Всеобщая морфология организмов» (1866) и «Естественная история миротворения» (1868).

Согласно определению Э. Геккеля, экология — это наука об эконмии, домашнем быте животных. Она, как считал ученый, должна изучать общие отношения животных к неорганической и органической среде, их дружественные и враждебные отношения к другим животным и растениям, с которыми они вступают в прямые и непрямые контакты. Одним словом, все те запутанные взаимоотношения, которые Ч. Дарвин условно назвал «борьбой за существование».

Как самостоятельная наука экология оформилась к концу XIX в. В начале XX столетия уже были экологические школы гидробиологов, ботаников, зоологов. В каждой из них развивались определенные стороны экологической науки. В это же время произошла первая дифференциация экологических знаний. Возникли экология особей (аутоэкология), экология популяций и экология сообществ (синэкология). Выкристаллизовались основные теоретические идеи биоценологии: о границах и структуре биоценозов, степени устойчивости, возможности их саморегуляции.

К середине XX столетия в экологии возник принципиально новый подход к исследованию природных систем. В 1935 г. английский ученый А. Тэнсли предложил понятие экосистемы, а в 1942 г. академик В.Н. Сукачев обосновал представление о биогеоценозе. Эти понятия

отражали идеи единства совокупности организмов с абиотическим окружением, гармонической «вписанности» сообществ в неорганическую среду.

Сегодня существует ряд определений биологической экологии. Их объединяет характеристика экологии как науки, изучающей условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, где они обитают. Основное поле исследований биологической экологии — это различные по уровню организации экосистемы, потоки энергии, пищевые цепи, биогеохимические круговороты, а также вопросы развития, эволюции и управления.

Можно сказать, что биологическая экология изучает:

- связи отдельных организмов (биосистем) или отдельных видов (популяций) со средой (при этом особое внимание уделяется жизненным циклам и поведению как способам приспособления к среде);
- связи группы организмов (сообществ), составляющих определенные единства с внешней средой.

В настоящее время биологическая экология делится на общую экологию, изучающую закономерные связи со средой, присущие всем группам организмов, и частные направления, занимающиеся спецификой отдельных групп (экология микроорганизмов, растений, млекопитающих, птиц, рыб и т.п.). Физиологическая экология выявляет закономерности физиологических изменений, лежащих в основе адаптации организмов. В последние годы развивается биохимическая экология, внимание которой направлено на молекулярные механизмы приспособительных преобразований в организмах в ответ на изменение среды. Палеоэкология изучает экологические связи вымерших групп, эволюционная экология — экологические механизмы преобразования организмов, морфологическая экология — закономерности строения органов и структур в зависимости от условий обитания. Экологической наукой является и гидробиология. Выделяют экологию наземных экосистем, ландшафтов и т.п.

Глобальная экология (экология биосферы)

Развитие экосистемного подхода придало учению В.И. Вернадского о биосфере новый импульс. Биосфера предстала как глобальная экосистема, стабильность и функционирование которой основаны на экологических законах обеспечения баланса вещества и энергии.

Биогеохимические функции биосферы многообразны, но это многообразие имеет единую сущность: в своем глобальном космическом проявлении «сфера жизни» (биосфера) выступает как гигантский аккумулятор и уникальный трансформатор энергии Солнца. Благодаря биосфере — приемнику космического излучения — на всей нашей планете осуществляется активная связь Земли с Космосом.

Схватывание солнечного излучения осуществляется растительным миром, но в удержании и преобразовании энергии Солнца принимает участие все живое вещество планеты.

Биосфера является мощной геологической силой, непрестанно творящей и преобразующей лик планеты. Исследовав химический состав и химическую эволюцию земной коры, убедившись в том, что последние не могут быть объяснены чисто геологическими причинами, без учета роли живого вещества в миграции атомов, В.И. Вернадский пришел к выводу о биосфере как закономерном продукте эволюции Земли.

В биосфере происходят процессы самого различного характера, теоретическое освоение которых невозможно одними лишь методами биологической экологии. Не определилась окончательно наука, которая *всесторонне* рассматривала бы эти вопросы. Можно предположить, что они станут предметом глобальной экологии. Последнюю обычно ограничивают вопросами, связанными с взаимодействием общества и биосферы. Однако подобная трактовка учитывает только один (хотя и очень важный) аспект взаимодействия биосферы с внешней средой.

Согласно учению В.И. Вернадского, биосфера представляет собой земную оболочку (часть атмо-, гидро- и литосферы), охваченную, или преобразованную, жизнью и обладающую вследствие этого своеобразной геологической и физико-химической структурой. В результате жизнедеятельности организмов в биосфере происходят миграция элементов, биогеохимическая трансформация, накопление солнечной энергии и другие процессы, направленные в целом на поддержание ее в состоянии динамического равновесия. Видоизменение (развитие) живых веществ, отмечал В.И. Вернадский, в течение всего геологического времени охватывает биосферу и различным образом, менее резко, но сказывается на ее косных природных телах. Благодаря эволюции видов, непрерывно идущей и никогда не прекращающейся, резко меняется отражение живого вещества на окружающей среде. Эволюция видов переходит в эволюцию биосферы.

При рассмотрении биосферных процессов на первый взгляд возникает представление об их хаотичности. На самом же деле в биосфере происходят процессы самоорганизации, в ней все учитывается и все приспосабливается с подчинением мере и гармонии. Биосфера находится в сложном экологическом взаимоотношении с явлениями и процессами, происходящими в космическом окружении и в недрах Земли (вулканы, землетрясения, естественные радиоактивные излучения, вариации геомагнитного поля и т.д.), не говоря уже о взаимоотношениях с обществом, о последствиях производственной и другой природопреобразующей деятельности человека. В.И. Вернадский в

своих работах неоднократно подчеркивал относительную автономность биосферы, ее органическую связь с внешними факторами. Особое значение он придавал влиянию космического окружения на становление и эволюцию биосферы и возрастающей роли человечества в ее преобразовании.

В настоящее время общепризнанно, что возникновение биосферы, установившиеся в ней качественно определенные явления, не смогут найти полного объяснения при рассмотрении вне контекста формирования современного мироздания и физических условий Ближнего и Дальнего Космоса. Все более обоснованным становится положение, утверждающее синхронную связь многих изменений в ней с космическими факторами и диахронную связь ее возникновения и формирования с космическими предпосылками.

Сложно и во многом своеобразно экологическое взаимодействие биосферы с обществом, разнообразными последствиями человеческой деятельности. Человек, как и всякий живой организм, неразрывно связан с биосферой. Но его воздействие на биосферу принципиально отличается от воздействия других организмов, поскольку обусловлено сложной природой человека, совершается в ходе и в результате, прежде всего его производственной деятельности.

Воздействие человека на отдельные подсистемы биосферы начало сказываться еще в глубокой древности. Оно проявлялось в основном в изменении растительного покрова и истреблении отдельных видов животных. Начиная с эпохи неолита, с развитием земледелия и скотоводства общество стало оказывать сильное влияние на биосферу вследствие заметного уменьшения площади зеленого покрова планеты. В результате вырубки лесов, распашки лугов и выпаса домашнего скота огромные территории в различных регионах нашей планеты постепенно превратились в песчаные пустыни и скалистые горы. Как показывают археологические, палеоботанические и этнографические исследования, в таких безлюдных сейчас пустынях, как Гоби, Каракумы, Кызылкум, Сахара и других, когда-то процветала жизнь древних цивилизаций. Люди, которые выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и не представляли себе, что этим они кладут начало запустению этих территорий, лишив их вместе с лесами центров скопления влаги.

По мере развития промышленности и развертывания других аспектов технической деятельности человека воздействие общества на биосферу приобрело совершенно новые черты, которые обусловили и особое название этого антропогенного воздействия — «техногенное». С возрастанием масштабов и темпов технической деятельности возможности самовосстановления биосферы оказались уже недостаточными. Стали наблюдаться заметные изменения в

химическом составе и физическом состоянии важнейших ее составляющих. В ходе научно-технического развития это явление достигло своей кульминации.

Таким образом, глобальная экология призвана рассматривать возможные сдвиги в биосфере под воздействием антропогенных факторов, связи с процессами, происходящими в недрах Земли и в космическом окружении.

Экология человека

Экология человека появилась и развивается как отрасль медицинской науки. Предметом ее исследования являются вопросы сохранения и развития здоровья людей с учетом связей человека с окружающей его природной и социальной средой. Базовым методологическим принципом экологии человека является общность природы человека со всеми живыми существами Земли и необходимость сохранения биосферы для продолжения жизни человечества.

Человек нуждается в комфортной природной среде, которая определяется биосферными процессами, солнечным излучением, климатом, эстетически выразительным и здоровым ландшафтом. Ареал человека охватывает все территории суши, кроме Арктики и Антарктиды, где лимитирующий фактор – температура, а также пустынь, где лимитирующий фактор – наличие воды. Видовые особенности людей – крупные размеры, прямохождение, мощная «антигравитационная» мускулатура, замедление темпов индивидуального развития, усиление общественных отношений и т.п. – все это можно считать адаптациями к среде обитания. Чтобы выжить, человек должен быстро и точно реагировать на постоянные изменения окружающей среды и уметь им противостоять.

Известно, что на человеческий организм воздействуют геофизические, геохимические, биологические, социально-бытовые, техногенные и другие факторы. Сейчас ведутся интенсивные исследования по выявлению механизмов загрязнения отдельными химикатами природной среды и последующего его влияния на здоровье людей. Существенное значение приобретает рассмотрение физических воздействий (радиоактивных, тепловых, электромагнитных, шумовых и др.) на человека. В данном случае преимущественно исследуются разнообразные патогенные реакции человеческого организма на воздействия внешней среды. Такие исследования в целом ведутся на основе принципов экологии, хотя широко используются также методы естественных и медицинских наук.

Следует особо подчеркнуть важность рассмотрения воздействий на отдельного индивида и его психику социокультурных факторов. Человек адаптируется не только к природным условиям, но и к внешней

для него социокультурной среде. Это обстоятельство имеет определяющее значение при анализе, например, явлений неадаптируемости (маргинальности) иммигрантов к новым для них социальным, экономическим, политическим или культурным условиям.

Экология человека непосредственно занимается болезнями, вызванными факторами среды. Прежде всего, это — природноочаговые заболевания. Они обуславливаются тем, что человек живет либо в местности, где обитают возбудители какой-либо болезни, либо в районе земного шара, имеющем аномальные геохимические или геофизические особенности. Такие территории могут характеризоваться, например, вулканической и флюидной активностью геосферы, аномалиями физических полей Земли, тектоническими явлениями, особым режимом изменения температуры, выпадения осадков, активности ветров и т.д.

Эволюция, длившаяся многие тысячелетия, привела к тому, что поведение человека обязательно включает реакции на неожиданные и неблагоприятные изменения окружающей среды. Люди могут адаптироваться даже к экстремальным условиям. Однако за это приходится расплачиваться физическим здоровьем, возникновением стресс-реакций. Помимо физических и химических стрессов, на человека в современном мире воздействуют стрессы социально-психологические. Такие условия жизни, как скученность, недоедание, страхи, стали причиной серьезных, порой непереносимых страданий значительной части населения нашей планеты. Социальное расслоение в обществе, национализм, нарушение прав человека, терроризм повышают вероятность стрессовых ситуаций.

Однако современный человек сталкивается со стрессовыми ситуациями не только в реальной жизни, но и в виртуальной среде, от информации, поступающей благодаря телевидению, радио, информационным технологиям. Виртуальные процессы усиливают отрыв человека от природы. Природа превращается в картинки на экранах мониторов, в символические образы.

Социальная экология (экология общества)

Необходимость особой отрасли знания, исследующей закономерности взаимодействия общества и природы, стала очевидной со второй половины XX столетия. Этому способствовали как беспрецедентное возрастание масштабов и темпов практического освоения природы, так и научно-теоретическое осмысление глобального статуса человеческой деятельности. Для науки, которая должна объяснять и прогнозировать основные тенденции развития, взаимодействия общества и природы, т.е. сформировать «общую теорию взаимодействия общества и природы», были предложены различные названия.

Но наибольшее признание получил термин «социальная экология». Аргументом в пользу утверждения этого термина послужило наличие моментов сходства (при существенном качественном различии) общества с открытыми органическими системами в характере процессов обмена веществ, энергии и информации с внешней средой.

Впервые понятие «социальная экология» было использовано американскими социологами Р. Парком, Э. Берджесом и Р. Макензи в середине 20-х годов при изучении социологических аспектов развития большого города. Ныне понятие «социальная экология» приобрело соответствующее своему смыслу значение.

Объектом социальной экологии являются многообразные связи между обществом и природной средой. Характер этих связей весьма сложен и необычен. Они имеют многоуровневую структуру, в известной мере разнородный материальный субстрат. Вместе с тем вся совокупность этих связей образует единое целое, обеспечивая обмен веществ, энергии и информации между обществом и природой.

Социальная экология — это междисциплинарная наука, изучающая закономерности взаимодействия общества и природы в пределах социоприродных систем (социоэкосистем) различного уровня организации (локальные, региональные, глобальные) и разрабатывающая методологию гармонизации этого взаимодействия. Другими словами, социальная экология — это наука о социоэкосистемах, закономерностях их функционирования и путях оптимизации.

Под *глобальной социоэкосистемой* понимается сформировавшаяся в пределах биосферы система «общество — природа», включающая географическую оболочку Земли и все человечество. В отличие от этого региональные и локальные социоэкосистемы — это территориальные системы, объединяющие человеческие популяции с определенными пространственными зонами, выделенными на основании общности географических, биологических и других факторов.

Социальная экология сейчас призвана определять методологическую основу программ устойчивого развития, содействовать ноосферной ориентации исторического процесса. Вместе с тем социально-экологические знания содействуют пониманию многих исторических событий, объясняют, например, причины исчезновения древних цивилизаций после появления земледелия и мелиорации.

Наряду с комплексным подходом к взаимодействию общества и природы, наметившимся в социальной экологии, разворачиваются и специальные исследования, направленные на экологическое обоснование новых принципов технологии, градостроительства, различных природопреобразующих мероприятий и т.п. Исследования этих вопросов в ряде случаев перерастают в относительно самостоятельные дисциплины экологического цикла. Например, возникли «инженер-

ная экология», «агроэкология» и т.д. Космические аспекты взаимодействия общества и природной среды рассматриваются космической экологией. Последняя сейчас преимущественно изучает вопросы экологического обеспечения космических полетов. Однако космическая экология призвана решать вопросы оптимизации экологических связей человека с космической средой. Большое значение имеет не только изыскание возможностей создания необходимых благоприятных условий для жизнедеятельности человека в необычной, чуждой для него среде, но и разумные отношения к космическим объектам и процессам, законы поведения которых еще недостаточно познаны и необдуманные воздействия на которые могут привести к совершенно неожиданным, непредвиденным последствиям.

Экологическая проблема

В каждой социозкосистеме непрерывно происходит вещественный, энергетический и информационный обмен между ее социальными и природными компонентами. Если этот обмен не нарушает установившийся природный круговорот веществ и естественные энергетические потоки, тогда социозкосистема находится в состоянии так называемого динамического равновесия. Если в результате одностороннего развития социальных компонентов или природных катаклизмов это равновесие нарушается, то социозкосистема выходит из состояния динамического равновесия и теряет свою устойчивость. Это выражается в деградации экосистем и социальном кризисе.

Деятельность человека нарушает сложившуюся в течении миллионов лет меру биосферных процессов. Это не преувеличение. Например, все чаще наблюдаются симптомы невыполнения условий так называемого принципа Ле Шателье – Брауна. Согласно этому принципу, чем сильнее воздействие на природную систему, тем мощнее противодействие. Иными словами, противодействие пропорционально наблюдаемому воздействию. Так было тысячи лет. Природа самовосстанавливалась. Сегодня ответ природы, особенно живой, вял и не равен давлению на нее со стороны человека.

В чем тут дело? Принцип Ле Шателье – Брауна остается неизменным. Но центр противодействия перемещается на более высокие уровни организации природы. Например, если раньше наблюдалось местное опустынивание, то теперь оно становится глобальным. Реагируют уже не отдельные системы природы, а комплексные ее образования: климат как целое, геофизика Земли, вся ее биота и т.д.

Согласно теории биотической регуляции окружающей среды, разработанной В.В. Горшковым, требуется сохранение и восстановление естественных экосистем в объеме, необходимом для поддержания устойчивости биосферы. Эта теория исходит из того, что важнейшим

компенсационным процессом, поддерживающим стабильность биосферы, является захоронение органического углерода в осадочных породах, которое определяется биологическими системами (биотой). Это позволяет сделать вывод о том, что именно биота (жизнь) контролирует химический состав природной среды Земли.

Современные негативные изменения в биосфере являются следствием нарушения этого компенсационного механизма биоты. Компенсационный механизм был разрушен в результате превышения человеческой деятельностью допустимого порога возмущения биоты. Сейчас определены количественные характеристики этого порога и найдена его величина, позволяющая сделать вывод: биота сохранит способность контролировать условия окружающей среды, если человек в своей деятельности будет использовать не более 1% ее чистой первичной продукции. Остальная часть продукции биоты должна распределяться между видами, выполняющими функции стабилизации окружающей среды. Однако такой величины потребления общество достигло в начале XX века, поэтому теория биотической регуляции подтверждает необходимость кардинального изменения направления и содержания социального развития.

Можно сказать, что экологическая проблема – это отражение противоречий, возникающих в системе связей общества с природной средой, на человеке и условиях его жизнедеятельности (социально-политических, экономических и др. процессах)¹.

Основные составляющие экологической проблемы это: 1) усложнение получения необходимых для существования и развития общества веществ, энергии и информации из природной среды; 2) загрязнение окружающей среды отходами производства, чуждыми ей веществами, дополнительной энергией и информацией, нарушающей систему информационно-причинности в природе; 3) обеднение биологического разнообразия; 4) ухудшение качества жизни людей и др.

Обострение современной экологической ситуации в определенной степени связано с ограниченностью пространства Земли. Если в древние времена при истощении плодородных почв, исчезновении лесов, наступлении засухи люди имели возможность переселиться в другие места и обживать новые территории, то теперь таких «свободных» и благоприятных территорий на Земле почти не осталось. По пространственной характеристике различают локальные, региональные и глобальные проявления экологической проблемы. Единство этих уровней служит одной из главных особенностей экологической проблемы. Такое единство определяется целостностью биосферы, наличием сложнейших взаимосвязей в геосферах нашей планеты. Непосредственное воздействие на природные системы, их преобразование и загрязнение осуществляются на локальном уровне (в отдельных

населенных пунктах, промышленных зонах и т.п.). Но техногенные воздействия на природные системы на этом уровне не затухают, а распространяются вплоть до глобальных масштабов. Такие явления, как истощение озонового слоя атмосферы, повышение радиационного фона Земли со временем приобретают относительно самостоятельный, глобальный характер и отражаются в каждой точке нашей планеты.

В целом определенные противоречия во взаимодействии общества с природной средой неизбежны. В процессе обмена между обществом и природой материя (вещество, энергия и информация) никуда не исчезает, а переходит из одной формы и состояния в другую. Отсюда, прежде всего, следует то, что прогресс общества неизбежно идет за счет природы, ибо, удовлетворяя свои потребности, люди в процессе производства вынуждены заимствовать у природной среды материальные блага, отчуждая их у нее. За счет такого «заимствования» общество получает возможность для своего развития, но при этом природа отдает обществу вещество и информацию, причем это обеднение природы происходит и в том случае, если объем социо-экосистемы остается постоянным.

Но если общество живет за счет природы, то его развитие по пути прогресса может быть бесконечным, если бесконечна и разнообразна природная среда. Если общество развивается на ограниченном по объему пространстве, каким является наша планета, то оно неизбежно на определенном этапе в силу несотворимости и неуничтожимости материи должно столкнуться с экологической проблемой.

Итак, экологическая проблема связана с возрастанием противоречий в вещественных, энергетических и информационных связях общества с природной средой. Важнейшими проявлениями экологической проблемы являются загрязнение окружающей среды, истощение горючих и минеральных ресурсов. Все это, в свою очередь, отражается на состоянии биосферы, ее компонентов, а также на здоровье людей, социальных, политических и экономических процессах.

Концептуальные и методологические основания экологии

В отдельных направлениях экологии можно выделить ряд понятий, принципов, подходов, которые являются общеэкологическими и позволяют говорить о целостности экологии как научного направления. К числу общих экологических понятий можно отнести «экосистему», «экологическое взаимодействие», «экологическое противоречие», «экологическое развитие», «экологическую устойчивость». Общие экологические понятия определяют логику экологического познания.

Понятие «экосистема» отражает тот факт, что на нашей планете живые организмы нераздельно связаны с их неживым окружением и находятся в постоянном взаимодействии друг с другом. Это понятие

отражает предмет экологических исследований, его основные компоненты, связи и отношения. Экосистема характеризуется видовым разнообразием, цепями питания (трофической структурой), энергетическими, информационными процессами, круговоротом веществ.

В каждом направлении экологии исследуются экосистемы разного уровня: глобальные, региональные и локальные. Экосистемы являются открытыми, *самоорганизующимися*, развитие и авторегуляция в них осуществляются благодаря наличию положительных и отрицательных *обратных связей*.

Существенное значение имеет рассмотрение динамики экосистем. Возможности существования и развития любой экосистемы связаны с обменными процессами между главным объектом и средой, а потому взаимодействие живых систем со средой определяется как *экологическое взаимодействие*. Для существования главного объекта экосистемы необходим обмен веществом, энергией и информацией с внешней средой. В идеале этот обмен должен носить непрерывный характер. Однако в действительности он носит дискретный (прерывистый) характер, и всегда существуют различия между входящими и уходящими потоками вещества, энергии и информации. Это создает предпосылки для появления *экологических противоречий*. Экологические противоречия, возникающие в социоэкосистемах, порождают *экологические проблемы*. Анализ экологических проблем возможен на основе знаний истории и причин возникновения экологических противоречий, способов их разрешения.

Экологические противоречия, возникающие в экосистемах, определяют их изменение и развитие. *Экологическое развитие* предполагает усиливающееся взаимодействие экосистемы с окружающей средой. В ходе развития возможно изменение структуры и функций экосистем. Особое место в характеристике экологического развития поэтому занимает прогноз.

Экосистема, сохраняющая динамическое равновесие со средой при всех изменениях, считается устойчивой. *Экологическая устойчивость* — это понятие, характеризующее сохранение качественной определенности экосистемы, неизменность ее организованности в течение неопределенно долгого времени. Устойчивое развитие социоэкосистем понимается как длительное, непрерывное развитие системы «общество — природа». Нетрудно заметить, что концепция устойчивого (поддерживаемого) развития связывает идеи эволюции, историзма с прогностикой, приобщая к заботе о будущем.

Принцип системности в экологии. В ходе развития экологии сформировался экологический вариант системного подхода. Особенность этого подхода определяется тем, что в представление об экосистеме имплицитно входит разделение ее структуры на две круп-

ные подсистемы. Одна из них «помещается» в центре системы или рассматривается как «главный объект», а другая — как окружающая среда. Все связи оцениваются, прежде всего, по их воздействию на установленный объект. Поэтому считается, что экологический подход представляет собой частный случай (центрированный вариант) системного подхода. В системном исследовании всегда имеют дело с анализом системы не самой по себе, а вместе с относящейся к ней средой. В исходном пункте нашего анализа мы в равной мере не знаем и систему, и среду. Экологический подход вносит некоторую определенность в этот вопрос. Выбирая по тому или иному критерию «центральный» объект, исследователь автоматически разграничивает систему и среду, выявляет контуры основных связей между ними.

Общенаучный характер экологического подхода определяется тем обстоятельством, что в качестве центрального объекта можно представить любой из компонентов природной и социальной действительности. Это обстоятельство открывает качественно новые возможности для раскрытия структуры взаимодействия, например, технических и агросистем с окружающей средой. На этой основе возникли инженерная экология и агроэкология.

Синергетический подход в экологии. Экосистемы относятся к классу нелинейных систем и характеризуются неопределенностью состояний. Поиски того, что является здесь причиной, а что — следствием подобны погоне за неуловимым. Экосистемы качественно и количественно неоднородны. Одно дело экосистемы пустынь, совсем другое — экосистемы тайги или тропических лесов. Они отличаются по разнообразию, трофической структуре, пространственным показателям... Экологические системы при этом являются системами самоорганизующимися. Существенный вклад в их познание поэтому может внести синергетика, наука о самоорганизации, о возникновении новых качеств в нелинейных системах.

Синергетика может указать, чего *быть не может* в результате самоорганизации социоприродных систем. Она позволяет делать выбор между альтернативными путями развития, если известны *внутренние тенденции развития* сложных систем. Синергетика обращает внимание на возможность детерминации эволюционного процесса из будущего (не только из прошлого). В случае социоприродных систем это обстоятельство приобретает особое значение. Формирование программ устойчивого развития согласуется с синергетическим подходом, выдвигающим на передний план выявление целей для открытых нелинейных систем, выяснение того, куда направлены процессы в диссипативной, становящейся среде.

Специфика экологических знаний. Современная наука благодаря экологии значительно смещается в сторону аксиологии. Она все

больше отходит от классического идеала науки. Основным понятием, раскрывающим взаимоотношение с природой, в экологии является понятие коммуникации, гармоничного взаимодействия. Благодаря этому человек, условия его существования и действия становятся предметом всестороннего познания. В экологии, особенно в социальной экологии, познание приобретает ценностный смысл: знания зачастую имеют не только познавательные, практические, утилитарные, но и эстетические, этические аспекты. Так, понятие экосистемы включает в себя и непосредственное жизненное окружение, и источник ресурсов, и эстетическую ценность, и фактор нравственного развития. Особый интерес представляют вопросы: как природные факторы, человеческая деятельность и ее последствия объединяются в экологии; как включаются такие оценочные понятия, как «гармония», «стабильность», «устойчивость», «равновесие» в ее концептуальный аппарат. Можно сказать, что если термодинамика и эволюционная теория уточнили понятие времени, показали его необратимость, квантовая теория показала ограниченность резкого противопоставления объекта и субъекта, а теория систем ввела целостный подход, то экология усиливает ценностные измерения в науке.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ См.: Мамедов Н.М. Основы социальной экологии. – М., 2003.

Аннотация

В статье рассматриваются основания, концептуальный и методологический аппарат экологического познания, формирование классической (биологической) экологии, глобальной экологии (экологии биосферы), экологии человека, социальной экологии. Анализируется специфика экологических знаний, соотношение в экологии гносеологических и аксиологических аспектов.

Ключевые слова:

экология, экология классическая (биологическая), экология человека, глобальная экология (экология биосферы), социальная экология (экология общества).

Summary

The article examines the basis of ecological knowledge, its conceptual and methodological apparatus peculiarities, formation of classical (biological) ecology, the meaning of new directions in ecology; such as global ecology (ecology of biosphere), ecology of human being and social ecology. Special attention is focused on specifics of ecological knowledge, correlation of values and gnosiological aspects.

Keywords:

ecology, classical (biological) ecology, ecology of human being, global ecology (ecology of biosphere), social ecology (ecology of society).