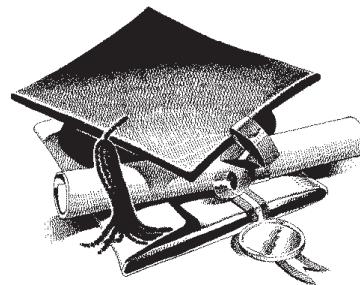


# КОНСПЕКТ ПЕДАГОГА



**Н.И. БАЗЫЛЕВ**

---

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

---

**1. Экологические отношения как объект экономического анализа.** Экология и экологические отношения. Понятие “экология” происходит от греческих слов оίκος, что означает дом, жилище, местопребывание, и logos — слово, учение. Экология — наука об отношениях растительных и животных организмов и образуемых ими сообществ между собою и с окружающей средой. Объектами экологии могут быть популяции организмов, виды, сообщества, экосистема и биосфера в целом. В XX в. в связи с загрязнением окружающей среды и усилившимся воздействием человека на природу экология приобрела особое значение. Изучение общих закономерностей взаимоотношений природы и общества выделяют в особое направление — экологию человека.

Экология характеризуется с двух сторон: как сфера жизнедеятельности растительного и животного мира и как наука и учебная дисциплина, изучающая закономерности данной жизнедеятельности. Приведенное определение характеризует сферу существования растительного и животного мира.

Изучают эти сферы науки, относящиеся к двум основным областям научных знаний, — естествознанию и обществоведению. Первый срез знаний включает ботанику, биологию, зоологию, химию, физическую географию, геологию и др., второй — философию, социологию, экономику, науку об охране окружающей среды и природопользовании, историю, этнографию, экономическую географию и т.д. Весь спектр формирующихся с помощью этих наук знаний об окружающей человека природе образует экологию. Она по праву принадлежит к наиболее актуальным направлениям современного научного познания. Ее принципы и методы широко используются во многих биологических дисциплинах, а в последние десятилетия экологические исследования приобрели отчетливо выраженную социальную направленность и существенно влияют на принятие различных практических решений, связанных с оптимизацией деятельности системы “общество — природа”.

Эта система существует и действует по принципу коэволюции, означающем совместное развитие двух или более таксонов (сообществ), которые объединены тесными экологическими связями, но не обмениваются генами.

С позиций обществоведческих наук понятие “коэволюция” используется с 70-х гг. XX в. для обозначения особого типа регулируемого воздействия человека на биосферу, при котором природа и общество пребывают в устойчивом

---

*Николай Иванович БАЗЫЛЕВ, доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории Белорусского государственного экономического университета.*

состоянии динамического равновесия, обеспечивающем прогрессивное развитие человечества. Принцип коэволюции требует, чтобы скорость изменения параметров биосфера под воздействием антропогенных факторов не была слишком высокой. Она должна допускать адаптацию человека к изменяющимся внешним условиям. И напротив, изменение внешних условий существования вследствие антропогенных воздействий также должно носить адаптационный характер целенаправленного изменения параметров биосферы.

Термин “экология” введен в научный оборот в середине XIX в. американским писателем и мыслителем Г.Д. Тором (1817–1862) в частном письме, датированным 1858 г. Он прославился философской прозой “Жизнь в лесу” (1854) – романтической робинзонадой о жизни человека в мире природы как возможности спасения личности от современной цивилизации “потребления” и памфлетом “Гражданское неповиновение” (1849), в котором выдвинул антигосударственные принципы “неучастия” и “неповиновения”, сохранившие актуальность вплоть до наших дней. Но безусловный приоритет введению этого термина в язык науки принадлежит немецкому естествоиспытателю Э. Геккелю (1834–1919), биологу-эволюционисту, представителю естественнонаучного материализма, стороннику и пропагандисту учения Ч. Дарвина. В I томе “Всеобщей морфологии организмов”, изданного в 1866 г., он определяет экологию как науку об экономии, образе жизни и внешних жизненных отношениях организмов друг с другом. Во 2 томе произведения он описывает этиологию данного термина, уточняет и конкретизирует предмет и объект экологии как науки: «Под экологией мы понимает общую науку об отношениях организмов с окружающей средой, куда мы относим в широком смысле все “условия существования”. Они частично органической, частично неорганической природы; но как те, так и другие... имеют весьма большое значение для форм организмов, так как они призывают их приспособливаться к себе. К неорганическим условиям существования... во-первых, относятся физические и химические свойства их местообитаний — климат (свет, тепло, влажность и атмосферное электричество), неорганическая пища, состав воды и почвы и т.д. В качестве органических условий существования мы рассматриваем общие отношения организма ко всем остальным организмам, с которыми он вступает в контакт и из которых большинство содействует его пользе или вредит» [1, 66].

Предложенная Э. Геккелем интерпретация предмета экологии оказалась весьма удачной и сравнительно быстро получила всеобщее признание. Одновременно возрастание экологических знаний способствовало выдвижению экологии в число наиболее перспективных естественнонаучных и общественных дисциплин. По свидетельству американского эколога Э. Пианки: “...поскольку почти все организмы, населяющие какую-либо конкретную территорию, связаны прямыми или косвенными взаимосвязями, биологический компонент среди для подавляющего большинства организмов крайне сложен. Соединение этой чрезвычайной сложности с многогранным физическим окружением превращает экологию в науку, охватывающую чрезвычайно широкий круг вопросов. Нет другой такой дисциплины, которая искала бы объяснений для столь многообразных явлений и на столь большом числе разных уровней” [2, 11].

Во второй половине XX в. вмешательство человека в структуру и функции биосфера достигло таких критических величин, что потребовались неотложные меры по восстановлению нарушенного экологического равновесия и гармонизации отношений между обществом и природной средой. Стали чрезвычайно популярными и вошли в научный оборот термины “экология”, “окружающая среда”, “экологическое равновесие”, “экологический кризис” и др. Социальное измерение экологической проблемы приобрело доминирующее значение. Это привело к оформлению новых направлений и разделов экологии как науки, появились новые интерпретации ее предмета и объекта анализа. Сформировались новые направления и экологические дисциплины. В частности, приобрели жизненный статус термины “социальная экология”, “экология

человека”, “глобальная экология”, “экономическая экология” и т.п. Поскольку нас интересуют экономические аспекты экологии, то под экономической экологией следует понимать область знаний, исследующих систему экономических отношений, складывающихся во взаимоотношениях человека с природой по поводу использования ее ресурсного потенциала, а также отношения между людьми по поводу применения этих ресурсов. Совокупность складывающихся здесь отношений образует систему эколого-экономических отношений, закономерности развития которых должна исследовать экономическая теория. В ее поле зрения должны находиться и социальные аспекты экологии, связанные со здоровьем людей, их профессиональной деятельностью, развитием культуры, образования и т.д. Таким образом, под эколого-экономическими следует понимать отношения, возникающие во взаимоотношениях общества и природы, между людьми по поводу природопользования, использования ресурсов, их возобновления и охраны окружающей среды. Сюда же входят и глобальные эколого-экономические отношения, возникающие между странами, народами и цивилизациями при решении глобальных экологических проблем.

*Возникновение и развитие эколого-экономических отношений.* Как область научных знаний экология сформировалась во второй половине XIX в., но это не означает, что проблемы взаимодействия общества и природы не интересовали людей ранее. Как только человечество перешло к оседлому образу жизни, стали возникать вопросы экономного и целесообразного потребления природных ресурсов, начали накапливаться знания в этой области. Уже античные исследователи предпринимали первые попытки изучения и обобщения образа жизни животных и растений, зависимости их от среды обитания, высказывали рекомендации по приручению и размножению животных, выведению их новых популяций, рационализации растениеводства и животноводства, отношению человека к природе, растительному и животному миру. Известный древнегреческий философ и естествоиспытатель Аристотель (384 – 322 гг. до н.э.) впервые описывает качественные свойства и характер поведения более 500 видов животных. А его ученик, заслуженно признанный в мире как “отец ботаники” Теофраст Эрезийский (372 – 287 гг. до н.э.) подробнейшим образом описывает свойства и характер развития различных видов растений в зависимости от природных, климатических условий и воздействия людей на природу.

В период средневековой инквизиции под воздействием богословия и схоластики интерес к изучению природы и среды обитания человека оказывается приглушенным, занятие этими научными проблемами становится весьма опасным для жизни делом.

Но уже в эпоху Возрождения и великих географических открытий интерес к исследованию растительного и животного мира, а также среды их произрастания и обитания вновь возрастает, но уже с многократной силой. Так, итальянский путешественник Марко Поло (1254 – 1324) в 1271 – 1275 гг. совершил путешествие в Китай, где прожил около 17 лет, в 1292 – 1295 гг. морем вернулся в Италию. Написанная из его слов “Книга” (1298) явилась одним из первых источников знаний европейцев об общественной жизни, растительном и животном мире, природных ресурсах, населении и его занятиях в странах Центральной, Восточной и Южной Азии. В XIV в. в Западной Европе под влиянием этой книги укоренился термин “Индии”, включающий названия территорий, сред обитания растений и животных под названием “Великая Индия”, “Индия”, “Средняя Индия”, “Малая Индия”, который применялся не только по отношению к территории Индийского полуострова, но и к другим странам южной и Юго-Восточной Азии, а также части Восточной Африки. В XV в. термин “Индия” употреблял Х. Колумб по отношению к открытому им американскому континенту (ошибочно приняв его за одну из “Индий”), а его жителей он назвал *indios* – индеец. Этот термин прижился и употребляется до наших

дней для обозначения народности американского континента. Последующее изучение и материал к исследованию экосферы Индии, Африки, других стран Центральной Восточной Азии дал португальский мореплаватель Васко да Гама (1469–1524). В 1497–1499 гг., а затем в 1502–1503 и в 1524 гг. он совершил три путешествия вокруг Африки в Индию и доставил на родину много сведений о посещаемых им странах. Русский тверской купец (умер в 1472 г.) Афанасий Никитин в 1466–1472 гг. совершил путешествие в Персию и Индию. На обратном пути посетил африканский берег (Сомали), Маскат в Аравии, Турцию. Путевые заметки, содержащие богатейший материал о природе, климатических условиях, образе жизни населения, характере государственного устройства, развитии промышленности и сельского хозяйства он изложил в книге “Хождение за три моря”.

Великие географические открытия и материалы выдающихся путешественников, колонизация новых стран послужили толчком к развитию *систематики* — науки о разнообразии проживающих и произрастающих на нашей планете организмов и растений. При этом уже первые крупные систематики, такие как Дж. Рей (1627–1705), К. Линней (1707–1778) и др. не только давали классификацию органического мира, но и делали выводы о зависимости жизни животных и растений от условий их выращивания, произрастания или возделывания, мест обитания и т.п. Автор первого эволюционного учения о жизни животных и растений Ж.-Б. Ламарк (1744–1829) считал, что влияние “внешних обстоятельств” — одна из важных причин развития системы приспособления у живых организмов.

Большой вклад в развитие экологии внес русский ученый профессор Московского университета К.Ф. Рулье (1814–1858). Он занимался проблемами зоологии животных, обращал особое внимание на систему межвидовых связей, взаимоотношений с окружающим миром, в том числе с экономической средой и общественным устройством.

Завершенное обоснование теория эволюции животного мира получила в работах английского естествоиспытателя, создателя науки “дарвинизм” Чарльза Роберта Дарвина (1809–1882). Его основной труд “Происхождение видов путем естественного отбора” (1859) посвящен эволюции органического мира. В нем обобщены результаты собственных наблюдений во время плавания на паруснике “Бигль” (1831–1836), а также данные достижений мировой науки в области биологии и селекции животных. В результате им вскрыты основные факторы эволюции органического мира. Затем в работе “Изменение домашних животных и культурных растений” (т. 1–2, 1868 г.) он изложил дополнительный фактический материал, подтверждающий выводы ранее изданной работы, а в 1871 г. издал книгу “Происхождение человека и половой отбор”, в которой выдвинул идею о происхождении человека от обезьяноподобного предка, обосновав концепцию единства органического мира — растительного покрова планеты, животного мира и человека.

Дарвинизм дал громадный толчок развитию теории эволюции в естествознании и в общественных науках. На его базе, или, по крайней мере, с его участием, К.Маркс создал учение об эволюции экономической системы общества, прохождении ее 5 последовательно развивающихся способов производства — первобытнообщинного, рабовладельческого, феодального, капиталистического и коммунистического. Таким образом, в органической природе были выделены три живые, прогрессирующие и развивающиеся системы: растительный мир, животный мир и человек, изолированное существование которых обречено на вымирание каждого. Именно на этой основе в первой половине XX в. в экологической науке окончательно оформился принципиально новый подход к исследованию природных экосистем. Так, в 1935 г. английский ученый А. Тенсли выдвинул и обосновал понятие “экосистема” (оно как синоним часто употребляется с понятием “биогеоценоз”), как единого природного комплекса, образованного живыми организмами и средой их обитания. Эту концепцию (как

науку о биогеоценологии) развил дальше русский ученый В.Н. Сукачев (1880—1967). Он придерживался биогенетического закона, сформулированного в 1866 г. Э. Геккелем, в соответствии с которым индивидуальное развитие особи (онтогенез) является как бы кратким повторением (рекапитуляцией) важнейших этапов эволюции (филогенеза) группы, к которой эта особь относится. Вместе с тем эта особь испытывает воздействие той среды, в которой развивается. Последний вывод базировался на выводах создателя русской физиологической школы И.М. Сеченова (1829—1905), утверждавшего, что в основе психических явлений человека и животных лежат физиологические процессы, заложенные в безусловных и условных рефлексах — ответных действиях головного мозга на внешние раздражители (подробно их изучил и описал русский физиолог И.П. Павлов).

Развитие техники и технологии производства, использование в производстве химии и атомной энергетики усилило давление общества на природу, создало баланс во взаимоотношениях человека с природой. Не случайно в последние десятилетия в мировой науке сделан большой скачок в развитии экологической науки. Определено, что все живое на Земле вместе с окружающей их средой образует весьма сложную кибернетическую систему. При этом оптимальное управление природной средой требует от общества рассмотрения в качестве элементов, составляющих экосистему, не только живой и неживой природы, но и действующих на них, созданных людьми сооружений, машин, механизмов, космических объектов и т.д. Эту отрасль человеческих знаний, которая изучает механизм устойчивого взаимодействия человека с природой, ныне называют *наукой об окружающей среде*. Она является полем деятельности множества научных дисциплин, в том числе и экономической теории.

*Основные понятия и характеристики экологии.* Выяснение категориального аппарата системы отношений экологии необходимо в силу неопределенности предмета и объекта исследований данной сферы науки. Конечно, для биологов данный вопрос может оказаться праздным, но для других научных и учебных дисциплин он не так прост и это не случайно. В древние времена все естествоиспытатели и обществоведы были философами, например, Аристотель или Эпикур (341—270 до н.э.). Эпикур назывался философом, но всю философию он делил на физику (учение о природе) и канонику (учение о познании). Последнее равнозначно нынешнему представлению об экологии. Эта наука сформировалась как отрасль биологии, но она ныне включает сферы (объекты), которые должны изучаться другими науками. Не случайно она ныне рассматривается как наука, изучающая взаимоотношения растительных и животных организмов и их совместного взаимодействия с окружающей средой. На современном этапе изучение общих закономерностей взаимоотношений природы и общества выделяется в особое направление научных знаний — экологию человека.

*Экология человека* — это отрасль научных знаний, изучающая объективно складывающиеся в процессе исторического развития взаимоотношения между обществом (индивидуом) и природой. Они могут охватывать разные аспекты — экономические, нравственно-этические, эстетические, религиозные и т.д.

Та часть природы, на которую простирается влияние человека (производственное, потребительское или духовное (выращивание цветов, поддержание порядка на кладбищах, мемориальных сооружениях и т.д.)) называется *окружающей средой* или средой обитания человека.

Экологическая среда подразделяется на отдельные элементы, которые в силу их взаимодействия на растительный и животный мир обычно называют *экологическими факторами*. Они подразделяются на три крупные группы:

- абиотические факторы, т.е. свойства *неживой* природы, которые прямо или косвенно влияют на все живое на земле (климат, природные катаклизмы, солнечная энергия, притяжение Луны, влажность воздуха и газовый состав, атмосферное давление, ветер, рельеф местности и т.д.);

• биотические факторы, куда входят все формы воздействия растительного и животного мира друг на друга;

• антропогенные факторы, включающие все формы (негативные и позитивные) воздействия человека на природу независимо от того, идет ли это воздействие через промышленное или сельскохозяйственное производство или происходит простое засорение природы домашними отходами. Для каждого вида растений и животного мира существует некий оптимум или стрессовые зоны (зоны угнетения), преодоление которых весьма опасно не только для растений и животных, но и для человека и среды его обитания: вырубка леса порождает появление пустынь; орошение земли морской водой — засоление; непродуманная мелиорация — выветривание торфяников и т.д.

Животный и растительный миры весьма приспособлены друг к другу и различными элементами между собою. Преобладают пищевые связи. Здесь существует довольно четкая закономерность, именуемая пирамидой чисел, без поддержания которой баланс в экосистеме невозможен. Так, на 1 волка в северных лесах должно приходиться порядка 100 лосей, на каждого льва, леопарда или гепарда в саваннах Африки — 350—1000 диких животных (в зависимости от размера). Нарушение этого соотношения изменяет баланс биосистемы и может оказывать воздействие на баланс в системе “природа — общество”.

*Законы и принципы в экологии.* Взаимодействие человека и природы обычно проявляется через последствия, которые фиксируются в природе, и они выступают в виде различного рода загрязнений окружающей среды. Загрязнения бывают двух видов: природные, вызванные какими-либо естественными (катастрофическими) причинами, куда можно отнести извержение вулканов, ливневое затопление ландшафтов, селевые потоки и т.д. и так называемые антропогенные, возникающие вследствие деятельности людей. Вместе с тем во взаимодействии природы и общества существуют вполне объективные закономерности, сложившиеся и отработанные тысячелетней историей взаимодействия человека с окружающей средой. В научной терминологии они получили название *законов экологии*. Их сущность и значение состоит в регламентации характера и направленности человеческой деятельности в пределах той или иной экосистемы. В тех случаях, когда экологический закон пока недостаточно научно аргументирован или какая-либо закономерность не может подойти под определение закона, они формулируются как *принципы экологии*. Остановимся на важнейших законах и принципах.

*Закон всеобщей связи вещей и явлений в природе и обществе.* В природе и в обществе все взаимосвязано, функционирует как система. Изменение одного какого-либо элемента влияет на систему в целом. Но если бы подобные следствия повторялись постоянно, этот закон потерял бы силу и баланс в природе был бы нарушен. Но этого не происходит. Дело в том, что любая система придерживается принципа саморегуляции. Он проявляется в том, что при внешнем воздействии, выводящем систему из устойчивого равновесия, полностью оно не нарушается, но смещается в направлении, противоположном внешнему воздействию. Когда последствия воздействующей силы устраняются, система возвращается в прежнее состояние.

*Закон сохранения массы вещества* свидетельствует о том, что в природе ничего не теряется, не уничтожается, все превращается в другие виды вещества или виды энергии. Он поддерживается двумя основополагающими принципами. Один из них гласит, что развитие любой системы происходит за счет окружающей среды. Абсолютно изолированное саморазвитие невозможно. Если бы человечество уже на заре становления не самоочистилось от семейных браков среди близких родственников, оно бы давно погибло. Семья как система может прогрессировать только за счет окружающей среды, т.е. другой семьи.

Другой принцип сводится к тому, что в производстве неустранимы отходы или побочные воздействия. Может меняться вид отхода, но общая масса вещества сохраняется. Если на земле какие-то отходы устраниются, это не зна-

чит, что они навсегда теряются. Они просто улетучиваются в космическое пространство или уплывают в океан, представляя собою, возможно, еще большую опасность для будущего человечества.

*Закон необратимости эволюции* (однонаправленности развития). Инволюция, регресс, может касаться только отдельных частей (элементов) системы или отдельных периодов развития системы. Более того, здесь действует правило ускорения эволюции в природе, человеческом обществе, в развитии техники и технологии и т.д.

*Закон естественного отбора* исходит из того, что в природе и общественной жизни право на существование получает наиболее устойчивое, приспособленное к условиям обитания. Все в природе прошло жесточайший конкурс, в качестве приза на котором выступало право на существование. Сегодня планету населяет лишь одна тысячная часть испытанных эволюцией видов растений и животных.

*Закон ограниченности ресурсов*. Экономисты формулируют его относительно возможностей развития производства и потребления, но он действует и в природе. Масса питательных веществ для всех форм жизни на Земле конечна и ограничена. Поэтому значительное увеличение численности и массы каких-либо организмов в глобальном масштабе может происходить только за счет уменьшения численности и массы других организмов.

*Закон социально-экологического равновесия* в основе своей регулирует баланс взаимоотношения общества и природы. В его реализации активную сози-  
дательную роль может играть человек посредством поддержания равновесия между экономическим и социальным давлением на среду и восстановлением этой среды как природным, так и искусственным путем.

Соблюдение перечисленных законов возможно лишь при условии осознания человечеством своей роли в механизме поддержания стабильности биосфера.

**2. Характер и основные направления воздействия человека на экосистему.** *Понятие равновесия экологической среды*. Природная среда — весьма сложная система. Но какой бы сложной и даже противоречивой ни была система, она должна быть сбалансированной, т.е. находится в состоянии равновесия. Под равновесным состоянием природной среды понимается такой экологический баланс, когда взаимодействие органического, растительного и животного мира, включая и человека, происходит без нарушения квазистатического состояния каждой из этих сфер на протяжении определенного геологического периода, а человеческая деятельность не привносит необратимых изменений в баланс определяющих элементов каждой из названных сфер.

Экологическая сбалансированность природной среды выражается посредством ряда параметров, важнейшими среди которых выступают энергетический, водный, биологический и биохимический параметры.

Энергетический баланс Земли состоит из двух составляющих: энергии Солнца, поступающей на Землю, и аккумулированной в прошлые времена в Земле энергии в виде биомассы, почвенного гумуса, органогенных пород (каменный уголь, нефть, торф и т.д.). Энергетический баланс Земли претерпел малые изменения. Так, солнечная энергия согревала и согревает землю. Здесь есть разные теории. Согласно одной из них, Солнце постепенно остывает, следовательно, отдает Земле относительно меньше энергии. Представители другой теории придерживаются мнения, что Солнце — пульсирующая звезда, она то нагревается, то остывает. На основе данных геологии и антропологии археологии выделяют четыре таких периода в деятельности Солнца. Наконец, представители третьей теории считают Солнце стабильной звездой. Если какие-то изменения в его энергетическом потенциале и происходят, то для истории жизни человечества они очень незначительны и их можно не учитывать.

Что касается энергетического потенциала, накопленного в Земле, здесь ситуация иная. С одной стороны, происходило расходование и рассеивание аккумулированных запасов энергии, а с другой — ее перераспределение по зем-

ной поверхности. Но и здесь, в соответствии с законом сохранения энергии, общий ее баланс на земной поверхности изменяется незначительно. Если какая-то часть уходила в космическое пространство, то за счет космоса шло обратное пополнение энергии Земли. Достаточно в этом плане напомнить о так называемой концепции “парникового эффекта” или теории “озоновых дыр”.

В итоге, следует сказать, что энергетический потенциал Земли относительно человеческого восприятия времени можно признать стабильным, хотя у отдельных государств, материков и континентов имеются проблемы с наличием энергии, особенно внутриземной.

Водный параметр содержит пять ресурсных потенциалов: огромные запасы океанических вод, которые, однако, для человеческой деятельности, в силу засоленности, ограниченно пригодны. Далее идут воды, озера, реки, наземные источники. Часть из них пресноводные и используются человеком на различные нужды, а некоторые засолены и используются ограничено. Третьим можно назвать подземный водный ресурс. В человеческой деятельности он используется достаточно активно (водоснабжение населения, технические нужды, орошение и овднение и т.д.), хотя масштабы этого использования могут быть расширены. Четвертым водным ресурсным потенциалом следует считать запасы воды, содержащиеся в атмосфере и периодически выпадающие на Землю в виде дождя и снега. Это — естественный ороситель земной поверхности, без которого сельскохозяйственная деятельность людей проблематична. Наконец, пятым водным ресурсом планеты Земля являются ледники, покрывающие горные массивы, Северный и Южный полюсы Земли. Запасы пресной воды здесь огромны, но к пятому водному ресурсному потенциалу они отнесены потому, что обладают малой подвижностью и в качестве фактора производства людьми используются незначительно.

Биологический параметр включает три составляющие: количество биомассы в определенный период, ее биологическую продуктивность и минерализацию органического вещества. Здесь действуют две тенденции: промышленная деятельность людей и градостроительство выводят земельные пространства из сферы землепользования, а совершенствование технологии производства в сельском хозяйстве ведет к улучшению биоресурса Земли. В итоге, масштабно биологический ресурс Земли сокращается, но экономическая отдача от используемых земель возрастает, естественный ресурс плодородия земель сокращается, а экологический — возрастает. Общепланетарная ситуация такова, что в развитых странах преобладает экономический ресурс плодородия почв, а в развивающихся идет быстрый процесс сокращения естественного ресурса плодородия. В итоге, за исторический период времени продуктивность биологического ресурса на Земле снизилась за счет замены высокопродуктивных экосистем низкопродуктивными, деградации и отчуждения земель.

Биохимический параметр можно представить в виде запаса химических элементов в земле и околоземном пространстве, биологического круговорота веществ в природе и геологического круговорота веществ. Экономическая деятельность человека воздействует на емкость, направления и скорость протекания природных процессов, вызывает геологические катаклизмы. Ввиду того, что параметры природной среды взаимосвязаны и взаимозависимы, изменения в одном параметре быстро отражаются на других параметрах, вызывая нарушения общего экологического баланса природы. Но природа обладает буферностью в отношении естественного или экономического воздействия на ее параметры, обладая такими характеристиками, как устойчивость, эластичность, инерция, емкость и допустимые пределы изменения среды. Устойчивость среды выражается в ее способности в определенных пределах самосохраняться и саморегулироваться. Эластичность среды проявляется в том, что под воздействием внешних факторов она может изменить состояние, но по прекращении действия этих факторов вернуться в прежнее состояние. Инерция среды есть ее способность адсорбировать вредные для нее воздействия внешних факто-

ров. Допустимые пределы изменения среды — это те параметры, в рамках которых среда не меняет своего состояния, хотя и испытывает воздействие внешних факторов.

Вместе с тем экономическая деятельность человека может вызывать обратные действия среды, такие как возмущения в среде (временные случайные или периодические обратимые изменения окружающей среды) и аномалии в среде (локальные устойчивые количественные отклонения от фоновых значений состояния природной среды). Человеческая деятельность сопровождается загрязнением среды, т.е. накоплением в ней вредных примесей, нарушающих ее природную способность к самоочищению. Загрязнение воздействует не только на природу, но через ее посредство и на человека.

В зависимости от характера взаимодействия природы и общества окружающая среда может находиться в *нормальном* (экологически сбалансированное состояние) и *аномальном состоянии* (один или несколько параметров отклонены от фонового состояния природной среды), *кризисном состоянии* (параметры среды находятся на границе допустимых пределов) и в *состоянии разрушения* (среда не пригодна к обитанию человека). Основными факторами разрушения окружающей среды являются: рост численности населения, а значит, развитие производства и потребления; рост энерговооруженности труда; создание новых веществ и их соединений; непрерывно усиливающаяся урбанизация населения.

*Последствия воздействия человека на природную среду.* Главное последствие изменений в окружающей среде — хозяйственная деятельность человека, которая к концу XX в. выросла в мощную, самостоятельную хозяйственную подсистему. Если за всю человеческую историю к началу XX в. экономика произвела валового мирового продукта стоимостью порядка 60 млрд дол. США, то в конце XX в. такой объем продукции мировое производство создавало всего за один день. Следует учитывать, что хозяйственная подсистема развивалась в основном за счет невозобновляемых источников энергии. К тому же хозяйственная подсистема не могла найти и занять самостоятельную нишу в окружающей среде, она развивалась за счет экосистемы. Развитие экономики происходило в основном за счет экстенсивных факторов, связанных с потреблением ресурсного потенциала. Но даже переход к концу XX в. к интенсивным технологиям не облегчил и не улучшил ситуацию. Например, использование новых технологий в работе двигателей внутреннего сгорания уменьшило выбросы углекислого газа отдельно взятого автомобиля, но рост парка автомобилей оказался настолько значительным, что общая масса выбросов не уменьшилась, а неизмеримо возросла, нарушая атмосферный баланс. Значит, переход к энергосберегающим технологиям существенно не влияет на уменьшение хозяйственного воздействия на окружающую среду.

Разрушению подвергались прежде всего наиболее продуктивные лесные и лесостепные экосистемы в развитых странах Европы, Северной Америки и в Японии, где населенные пункты и хозяйственная инфраструктура занимают 40–80 % территории расположенных там стран. К тому же, остальная часть территории этих стран обычно занята искусственными насаждениями или загрязненными водными объемами.

Нельзя идеализировать и регионы развивающихся стран, ибо последние также внесли существенный “вклад” в дестабилизацию окружающей среды за счет нерационального хозяйствования. К числу главных негативных последствий воздействия человека на окружающую среду следует отнести: потерю природой биологического многообразия, нарушение круговорота воды и опускание, нарушение круговорота биогенных элементов и изменение потоков энергии в биосфере.

*Биологическое разнообразие теряется* за счет того, что человек свою нишу в окружающей среде отвоевывает у других видов и популяций. Был, например, водоем с пресной водой, в котором росли и размножались рыбы, моллюс-

ки, произрастили растения, но вот на берегу или недалеко от берега человек построил льнозавод, кожевенный завод или свиноферму, а отходы направил в водоем. Большинство видов рыб, растений просто погибнут. А согласно палеонтологическим исследованиям, исчезнувшие виды растений и животных никогда не появляются вновь. Наукой доказано, что в естественных условиях один вид исчезает раз в 2000 лет, а за последние 300 лет один вид исчезал за 10 лет, а в настоящее время — ежедневно. Насколько это значимо, можно судить по тому, что научно описано около 1,5 млн видов, но считается, что их на Земле от 5 до 30 млн. Если учесть, что каждый вид в окружающей среде выполняет определенную функцию, изменения в окружающей среде происходят достаточно быстро.

*Нарушение круговорота воды и опустынивание* существенно влияют на окружающую среду. Этот процесс идет очень интенсивно. На круговорот воды в природе человек своей деятельностью повлиял существенно. Если учесть, что любой организм примерно на 90 % состоит из воды, последствия деятельности человека становятся катастрофическими: нарушается круговорот воды, меняется водный баланс, угасает растительность, надвигаются пустыни. Многие процессы уже необратимы, в других случаях требуются огромные материальные средства.

*Химизация сельскохозяйственного производства* тяжело отражается на человеке и окружающей среде. Конечно, использование минеральных удобрений повышает урожайность сельскохозяйственных культур, способствует росту продуктивности скота, но использование минеральных и в особенности химических веществ и ядохимикатов приводит к изменению генетической программы вида, способствует началу распада генома. Этот процесс усиливается благодаря развитию генной инженерии. Поэтому деятельность человека в природе всегда должна быть весьма осторожной, можно даже сказать внимательной и очень доброжелательной. Боль природы человек должен воспринимать как собственную.

**3. Глобализация экологических отношений. Человек и природа: этапы взаимоотношений.** Человечество как социальная общность зарождалось и развивалось в единении с природой. Характер этого единения зависел от хозяйственной деятельности людей. Если природа всегда была матерью человечества, ибо кормила, одевала, давала душевный покой, то человек всегда занимал наступательную позицию по отношению к ней, выступал своеобразным сборщиком дани от природы, применял насилие. Тем не менее во взаимоотношениях общества и природы существует определенная закономерность. Определяющим моментом в установлении этой закономерности и определении уровня ее развития выступает материальное производство. Но человек как существо биологическое вышел из природы, он не может жить без непрерывного обмена веществ с окружающей средой, поэтому обязан согласовывать производственную деятельность с законами природы. Уже первобытный собиратель, рыболов и охотник не забирал все у природы, делился с ней. На первых этапах во взаимоотношениях человека и природы определяющим выступал природный фактор, но в последующем главная роль утвердилась за человеческой общностью. В развитии взаимоотношений человека с природой ученые выделяют несколько этапов.

*Первый этап* характеризует процесс становления человеческой общности, когда люди начали выделяться из природы, сознавать себя самостоятельным социумом, способным познавать окружающий мир и целесообразно строить взаимоотношения с ним. Этот период назван учеными древнекаменным веком, или палеолитом, продолжался он порядка 3 млн лет.

*Второй этап*, начавшийся примерно 10 тыс. лет назад, в науке именуется как новокаменный век (неолит), характеризуется постепенным отходом человека от природы, развитием его естественной и экономической самостоятельности. Произошло первое общественное разделение труда, ознаменовавшееся выделением земледелия и скотоводства в самостоятельные сферы производственной

деятельности людей. Началось интенсивное наступление человека на природу, выжигались и вырубались леса для посевов сельскохозяйственных культур, возводились дамбы, строились ирригационные сооружения и каналы, прокладывались дороги как средство сообщения и передвижения и т.д. Возникли первые постоянные поселения, населенные пункты, а затем и города. Они стали центрами развития торговли, ремесла и мануфактуры. Тем не менее преобладающей сферой деятельности продолжало оставаться сельское хозяйство, поэтому во взаимоотношениях человека с окружающей средой природа оставалась доминирующей стороной. Этот период в истории продолжался приблизительно до начала XIX в.

*Третий период* обычно связывается с промышленным переворотом, когда ручная техника была заменена машинной: инструменты, машины, оборудование начали производиться машинами. Промышленная революция резко ускорила процесс индустриализации производства, начали появляться новые источники сырья и энергии, что усилило воздействие человека на природу. Окружающая среда начала подчиняться обществу, использоваться в интересах человечества, началась глобализация экологии. Эта тенденция резко усилилась во второй половине XX в. в связи со вступлением человечества в эпоху научно-технической революции, охватившей все сферы жизни людей и все регионы мира. Резко возрос потенциал науки и техники, появилась информационная технология, что усилило давление цивилизации на природу. Начали истощаться природные ресурсы (газ, нефть, уголь, запасы руд), уничтожаться лесные массивы, истребляться многие виды животного и растительного мира, нарушаться водный баланс в природе, интенсивно загрязняться воздушный бассейн. Поэтому встал оструй вопрос о необходимости поставить проблему взаимодействия людей и природы под контроль человечества, всего мирового сообщества всех стран и народов.

*Глобальные экологические проблемы человечества.* К числу первой из них ученые относят *глобальное потепление*. На первый план оно выводится потому, что человечеству пока неведомо, как справиться с его последствиями. Установлено, что уровень океанов поднимается ныне до 2 мм в год, но ведь за 100 лет это составляет 20 см, а за 500 лет — 1 м. Если для одного поколения 500 лет достаточно большая цифра, то для истории жизни человечества, а тем более для природы она ничтожно мала. Уже сейчас культурное наследие человечества находят под водами Средиземного моря, неудивительно, если наши потомки будут его встречать повсеместно во всем мире. В прежние времена потепления периодически повторялись, это было связано с естественным циклом функционирования межзвездного пространства, в современных условиях в этот цикл активно вмешивается хозяйственная деятельность человека. Начиная со второй половины XX в., под воздействием быстрого развития промышленности и интенсивного потребления энергии обнаружились перспективы социально-экономического изменения климата на планете. Для простоты восприятия этого момента представим ограниченное пространство площадью  $2 \times 2 \times 2$  м и поместим в него 10 человек. Через час за счет температуры человеческого тела и выдыхаемого воздуха оно согреется. А если поместить энергоноситель в виде, например, обогревателя, то это пространство согреется уже за полчаса. Окружающая среда — то же ограниченное пространство, где присутствуют биологические и искусственные энергоносители. Наукой установлено, что влияние антропогенной деятельности на глобальный климат связано с действием таких важнейших факторов, как: увеличение удельного веса углекислого газа в атмосфере и некоторых других газов от хозяйственной деятельности человека, увеличение массы атмосферных аэрозолей, возрастание количества выбрасываемой в процессе хозяйственной деятельности тепловой энергии. Под их воздействием в атмосфере образуется парниковый эффект, который влияет на изменение климата Земли, а значит, вызывает преобразование биологических видов. Кроме того, происходит таяние ледников и полярных льдов, что

поднимает уровень Мирового океана, затопляет острова и прибрежные земельные угодья. Более изменчивыми становятся погодные условия, учащаются стихийные бедствия, ежегодно появляются десятки миллионов "экологических беженцев".

С проблемой изменения климата земли близко и тесно соприкасается *проблема защиты атмосферы*. Мировое сообщество проводит ныне комплекс мер, направленных против возможности загрязнения атмосферы. Было запрещено испытание ядерного оружия, на Конференции ООН по окружающей среде и развитию подpisана Конвенция (1992) об изменении климата, цель которой — добиться стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не будет опасно воздействовать на глобальную климатическую систему.

На изменение климата на Земле и безопасность жизни влияет *разрушение озонового слоя Земли*. Он опоясывает Землю на высоте от 10 до 45 км и защищает все живое на ней от жесткого ультрафиолетового излучения Солнца. Поглощая это излучение, озон влияет на распределение температуры в верхних слоях атмосферы. Примерно с 70-х гг. XX в. наблюдается значительное уменьшение количества стратосферного озона, следствием этого является ослабление иммунной системы у человека и животных, увеличение глазных и раковых заболеваний, гибель планктона в водах океана, окислительные процессы в атмосфере и коррозия металлов и т.д. Мировым сообществом принят комплекс мер, направленных на снижение производства и потребления озоноразрушающих веществ. К 2010 г. в мире прогнозируется прекращение производства всех веществ, наносящих наибольший вред озоновому слою.

К числу глобальных проблем экологии следует отнести также *истощение запасов пресной воды и загрязнение вод Мирового океана*. Резко сокращается обеспеченность населения поверхностными водами. По оценкам ученых, в 70-е гг. XX в. на каждого жителя планеты приходилось около 11 тыс. м<sup>3</sup> воды, в 80-е гг. — около 8,7 тыс. м<sup>3</sup> в год, в конце XX ст. — 6,5 тыс. м<sup>3</sup> в год, согласно прогнозам, к 2050 г. эта цифра сократится до 4,3 тыс. м<sup>3</sup> в год. Быстро сокращается запас подземных вод особенно в странах Аравийского полуострова, в Индии, Китае, Мексике, странах СНГ и США. Эти процессы происходят при резком снижении качества водных ресурсов вследствие использования воды для хозяйственных нужд. Согласно подсчетам, причинами 80 % всех заболеваний в развивающихся странах является отсутствие безопасной воды и плохие санитарно-гигиенические условия, ежегодно от этого умирают более 5 млн чел., в основном дети. Проблема осложняется тем, что идет быстрый процесс загрязнения вод Мирового океана, а ведь он играет огромную роль в создании необходимых условий для жизни на нашей планете, его фитопланктон обеспечивает 50—70 % общего объема кислорода, потребляемого живыми существами.

Идет процесс *разрушения почвенного покрова Земли*. За всю историю человечество потеряло больше плодородных земель, чем их ныне распахивается в мире (порядка 1,5 млрд га). Результатом деятельности человека стали многие безжизненные пустыни мира. Согласно подсчетам специалистов ООН, почти 2 млрд га земельных угодий деградировали из-за человеческой деятельности, что ставит под угрозу существование около 1 млрд чел. на планете. В мире ежегодно примерно 20 млн га сельхозугодий становятся непригодными для возделывания сельскохозяйственных культур. Вследствие этого остро встает проблема охраны окружающей среды.

**4. Охрана окружающей среды. Обеспечение природоохранной безопасности.** Глобализация экологических проблем вынудила правительства более ста стран к созданию специальных государственных органов, занимающихся охраной окружающей среды и созданием систем природопользования. Для этого необходима была соответствующая законодательная база и ее создали. В результате, произошли существенные изменения в промышленном произ-

водстве. В частности, в развитых странах за последние десятилетия резко сократилось производство чугуна, стали, относительно сокращено потребление энергетических ресурсов. Структурные преобразования в экономике направлены на снижение удельного веса наиболее ресурсо- и энергоемких производств. Промышленность пошла на минитюризацию изделий, в соответствии с которой производство начало оснащаться микропроцессорной техникой, начались электронизация продукции, привычные металлические конструкции стали заменяться новыми, более легкими или износостойкими, началось общее снижение металло- и материалоемкости производства. Резко выросло число безотходных производств и ресурсосберегающих технологий. Изменения в обрабатывающей промышленности дополнились качественными сдвигами в соотношении темпов развития группы "А" и группы "Б" в промышленности в сторону увеличения отраслей группы "Б". Здесь определяющую роль сыграл спрос населения.

В итоге, в современных условиях объем, состав, социальная ориентация и качество конечной продукции явились одними из важнейших характеристик современного цивилизованного общества. И тем не менее концепция охраны природы позволила развитым рыночным странам добиться лишь частичной экологической стабилизации, что же касается общей ситуации в окружающей среде, она остается пока критической. Дело в том, что во главе хозяйственной деятельности человека по-прежнему остается ускорение роста производства, наиболее полное использование в экономике достижений научно-технического прогресса. Однако экологический фактор стал важнейшим и определяющим в деятельности современных производств, природоохранные мероприятия ныне рассматриваются как неизбежные, ибо всем стало понятно, что деградация окружающей среды серьезно вредит здоровью человека и препятствует экономическому развитию. Анализ сложившейся ныне природоохранной деятельности позволяет сделать вывод, что нормализация экологической обстановки в ближайшее время нереальна. Нужны не оборонительные природоохранные действия, а создание комплекса упреждающих действий, направленных на создание такой системы рационального природопользования, которая исключала бы возможность появления в природе конфликтных ситуаций. Экономика должна находить такие параметры развития, которые позволяют достигать нужных социально-экономических параметров без нарушения равновесия экосистем. Производство должно развиваться в пределах экологических ограничений, быть устойчивым, отвечать потребностям настоящего времени и не ставить преград удовлетворению потребностей будущих поколений. Главный акцент должен быть перенесен с мероприятий по ликвидации последствий загрязнения окружающей среды на поиск путей их предотвращения. Каждая сфера человеческой занятости здесь требует своих подходов.

Для охраны атмосферы необходим комплекс санитарно-технических и технологических мероприятий, связанных со строительством газоочистительных сооружений и устройств. Здесь возможны либо золоулавливающие агрегаты, позволяющие концентрировать вылетающую золу в одном месте, либо рассеивать ее на значительном расстоянии от источников загрязнения. Возможно и совершенствование технологии сжигания топлива, утилизация отходов.

Очень важны экономические рычаги воздействия на субъекты хозяйствования, они могут включать лимиты допустимых параметров выбросов отходов в атмосферу, нормативы платежей за выбросы загрязняющих веществ, размер платежей за потребление атмосферного воздуха, платежи за превышение лимитов выбросов загрязняющих веществ, налоговые платежи или кредитные льготы за использование тех или иных технологий, покрытие ущерба, нанесенного окружающей среде.

*Охрана водных ресурсов* в самом широком смысле касается поверхностных и подземных вод, льдов и снегов Арктики и Антарктиды, атмосферной воды и воды, содержащейся в живых организмах и растительном мире, объединяемых понятием “гидросфера”. В отличие от других элементов окружающей среды гидросфера наиболее самовозобновляема и самоочищаема. Круговорот воды в природе происходит ежечасно, ежеминутно. Он касается не только пресной, но и соленой воды, объемы которой несравненно больше. Испаряясь, она превращается в пресную воду, но под воздействием других сил опять становится соленой водой. В морях и океанах жизнь богата, многообразна и требует защиты и охраны.

*Рациональное использование и охрана ресурсов недр* выступает основой развития современной индустрии и научно-технического прогресса. Они обычно характеризуются как минерально-сырьевые ресурсы и представляют собою природные вещества минерального происхождения, используемые для производства энергии, сырья и материалов (уголь, нефть, природный газ). Минеральные ресурсы являются предметом труда, а также резервом роста общественного производства и используются в сфере производства благ и оказания услуг.

В зависимости от области хозяйственного применения полезные ископаемые подразделяются на топливно-энергетические вещества, рудные элементы, горно-химическое сырье (фосфориты, апатиты, поваренная и калийные соли, сера и серистые соединения, йодосодержащие растворы и т.д.), природные (минеральные) строительные материалы (мрамор, гранит, яшма, горный хрусталь, алмаз и др.), гидроминеральное сырье (подземные пресные и минерализованные воды).

*Международное сотрудничество в природоохранной деятельности.* Природоохранные мероприятия не могут быть решены ни одной отдельно взятой страной, каким бы экономическим потенциалом она не обладала, ибо в основе глобальных экономических проблем лежат процессы и явления общепланетарного характера и затрагивают они интересы человеческой цивилизации в целом, а поэтому и решение их требует участия всего мирового сообщества. С учетом этого страны мира добровольно делегируют международным организациям часть своих полномочий на цели рационального природопользования.

Современная система международного экологического сотрудничества включает такие аспекты, как парламентское сотрудничество посредством разработки рекомендательных законов в области охраны окружающей среды; координацию деятельности государственных органов управления по вопросам природопользования; заключение международных соглашений и подписание конвенций по вопросам окружающей среды; налаживание и реализацию совместных природоохранных проектов, комплексное использование научных разработок, совместное осуществление экспертиз и т.д.; проведение совместных экологических конференций, форумов и т.п.

Мировое сотрудничество в природоохранной деятельности дает несомненные плодотворные результаты. Нет известий об атмосферном, подземном или подводном испытании ядерного оружия, радуют сообщения об умножении численности исчезающих животных, появлении новых заповедников фауны и флоры и т.д. Однако следует усиливать международное сотрудничество в целях сохранения человеческой цивилизации.

## Литература

1. Новиков, Г.А. Очерк истории экологии животных / Г.А. Новиков. — Л., 1980.
2. Пианки, Э. Эволюционная экология / Э. Пианки. — М., 1981.