

**В.С. ПУШКАРЬ
Л.В. ЯКИМЕНКО**

ЭКОЛОГИЯ

ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА

Учебное пособие

*Рекомендовано Дальневосточным региональным
учебно-методическим центром (ДВ РУМЦ) в качестве
учебного пособия для студентов, обучающихся
по направлениям подготовки бакалавров: 022000.62
«Экология и природопользование», 100400.62 «Туризм»,
080100.62 «Экономика», 210400.62 «Радиотехника»,
190500.62 «Эксплуатация транспортных средств»
вузов региона*

Владивосток
Издательство ВГУЭС
2011

ББК 20.1
П 91

Рецензенты: **Б.В. Преображенский**, д-р геол.-минерал. наук,
главный научный сотрудник
Тихоокеанского института географии ДВО РАН,
заслуженный эколог России;
Н.К. Христофорова, профессор, д-р биол. наук,
зав. кафедрой общей экологии АЭМБТ
Дальневосточного федерального университета

Пушкарь, В.С., Якименко, Л.В.
П 91 ЭКОЛОГИЯ: ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА [Текст]: учебное посо-
бие. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2011. – 228 с.

ISBN 978–5–9736–0196–6

В учебном пособии последовательно представлены основные разделы уче-
ния о взаимодействии человека и природы. Дан анализ причинам, порождающим
экологические кризисы на современном этапе развития биосферы и оценивается
роль человека как мощного и стихийного экологического фактора. Показаны пути
выхода из сложившихся критических экологических ситуаций.

Для студентов вузов, изучающих основы экологии и современную эколо-
гическую ситуацию в рамках дисциплин «Учение о биосфере», «Экология», «Об-
щая экология», «Социальная экология» и «Введение в специальность «Экология»,
и всех интересующихся проблемами современной экологии.

ББК 20.1

Печатается по решению РИСО ВГУЭС.

ISBN 978–5–9736–0196–6

© Издательство Владивостокского
государственного университета
экономики и сервиса, 2011

© Пушкарь В.С., Якименко Л.В., 2011

*Можно, пожалуй, сказать, что
назначение человека как бы заключается
в том, чтобы уничтожить свой род,
предварительно сделав земной шар
непригодным для обитания.*

Ж.-Б. Ламарк

*Берегите эти земли, эти воды,
Даже малую былиночку любя;
Берегите всех зверей внутри Природы,
Убивайте лишь зверей внутри себя.*

Е. Евтушенко

ВВЕДЕНИЕ

Человечество развивается и совершенствуется, взаимодействуя с Природой. Люди добывают полезные ископаемые, обрабатывают землю, строят города, берут готовые биологические ресурсы для пропитания, меняют ландшафты. На заре человечества природа легко заживала полученные раны от такого вмешательства, восстанавливала равновесие в природных гео- и экосистемах. Сами же племена переселялись с истощенных земель в другие регионы. Долгое время в сознании человека доминировало мнение о неисчерпаемости кладовых Земли, ее ресурсах, а оставленные им шрамы в природе – это мелочи. Природа все стерпит и залечит. Но так будет не всегда.

Последние десятилетия ознаменовались стремительным ростом научно-технического и социально-экономического потенциалов антропоэкосистем. Конечно же, это сказывается на природной среде, в которой возможно существование человека как биологического вида. Различие в скоростях процессов, происходящих при развитии цивилизации, и процессов при развитии естественных экосистем и геосистем приводит к их неуравновешенности и противоречивости при взаимодействиях. Эта растущая дисгармония как раз и является причиной возникновения экологических кризисов и надвигающихся экологических катастроф.

Социально-экономические факторы, порожденные человеком и его деятельностью, призваны дополнять и регулировать факторы абиотической и биотической среды планеты, но такое требование далеко от своего идеала. В возникшем положении взаимодействие человека и природы должно быть ясно им осознано. Человек, являясь высокоинтеллектуальным и разумным существом, должен осознанно регулировать свои отношения с той средой, которая дала ему жизнь и возможность стремительно развиваться. Создав искусственную среду, человек вырвал себя из природы и противопоставил себя той среде, в которой он живет. Ему более не нужно подчиняться условиям среды – он способен искусственно защититься от любых природных изменений среды, от действия любого природного экологического фактора, если только речь не идет о катастрофических явлениях. Заболев, человек найдет способ избавиться от недуга, а родившись слабым, будет искусственно поддержан, а не отбракован природой, что, безусловно, меняет направление и интенсивность эволюционного процесса. Сам по себе че-

ловек уже стал мощным экологическим фактором, способным уничтожить не только все живое, но и планету в целом.

Но человеку не следует забывать фундаментальный закон эволюции жизни, что появление новых, более сложноорганизованных и более совершенных биологических видов и экосистем всегда сопровождается вымиранием других, порой не менее совершенных, но по каким-то признакам, не совсем отвечающих условиям обновленной среды. Именно здесь и кроется большая опасность уничтожения техногенной средой многих живых организмов и природных экосистем. Это явление мы уже видим – загрязнение вод Мирового океана, как колыбели Жизни, привело к исчезновению многих видов и экосистем; вырубки лесов на огромных площадях привели к изменению микроклимата и почвенного покрова, что сказалось на биоценозах и уменьшении продуктивности биосферы в целом.

Любой прогресс в природе – подъем живых организмов на более высокую стадию развития и уровень организации, сопровождался большими потерями. Ведь за все нужно платить. Можно привести такие примеры:

- переход одноклеточных организмов, размножающихся простым делением клетки и являющихся теоретически бессмертными, на уровень многоклеточных организмов с половым размножением определил появление старения и смерти организма;
- нервная система «наградила» высших животных страданием и чувством боли;
- чем более высокими темпами развивался мозг у животных, тем более высокими были темпы их вымирания.

Нечто подобное наблюдалось и в биологической истории человечества. Наиболее быстрыми темпами вымирали цефализованные виды приматов, наших далеких предков. Исчезла целая ветвь неандертальцев, мозг которых был более крупный, чем у современного человека. С появлением цивилизаций наблюдался их прогресс, затем следовала деградация и гибель. Историки обычно объясняют это внутренними или вооруженными конфликтами, природными катастрофами. Но следует заметить, природные катастрофы имеют локальный характер, а вот враги покоряют некогда могучую страну, если она приходит в упадок. Мы знаем немало примеров тому, когда цивилизация, достигнув совершенства (Шумеры, Древний Рим, Египет, Майя и др.), попадала в капканы социального кризиса. Причина тому – несоответствие взаимодействия организации индивидуальной и коллективной форм существования с окружающей средой, ресурсы которой к тому времени были уже истощены (плата за прогресс!). Вот здесь-то и наступает момент появления новых форм, создающих новую цивилизацию. Именно такая ситуация, но не в масштабах одной страны, а целой планеты, характерна для современного человечества. Загрязнение среды жизни, нехватка натуральной пищи, воды, появление новых заболеваний, исчезновение многих видов растений и животных, антропогенное изменение климатической системы Земли (опять же плата за прогресс) – вот те далеко не полные признаки, которые должны насторожить Человека.

Напомним, что с появлением огня и земледелия началось тотальное наступление на природные ландшафты, с появлением домашнего скота и птиц – все

меньше оставалось ареалов для «диких» видов. Цена прогресса за все растущие темпы научно-технических революций – превращение биосферы в техносферу как глобальную сферу господства техники. Человек при стремительном росте информации и знаний все более надеется на средства искусственного интеллекта, утрачивая свои способности.

Но будем ли мы способны когда-нибудь создать нечто подобное ДНК или фотосинтезу? Бесчувственная, наделенная искусственным интеллектом техника, несет гибель живой природе. А человеку? Ведь он сам великое дитя Природы! Какое будущее он себе готовит и какова будет его судьба как биосоциального вида? Вот те вопросы, на которые человеку как можно быстрее необходимо ответить.

Многими тысячелетиями усилия «венца природы» – Человечества – главным образом были направлены на преобразование природы исключительно в своих целях. Вспомните слова В. Мичурина «Нам незачем ждать милостей от природы. Взять их у нее – наша задача». Человек пытался не «вписаться» в природу, а «использовать» ее в своих интересах, даже не задумываясь о том, что он сам – часть природы. Однако только одно осознание Человеком, что такой подход к биосфере являлся непростительной ошибкой, еще не предотвращает движение вида *Homo sapiens* к гибели в недалеком будущем. Человек разумен, он должен изменить свое отношение к природе, иначе он обречен.

Успехи естествознания в раскрытии тайн мироздания значительно расширили границы обычных представлений о реальном. Это позволило подойти к осознанию системной сложности и целостности мира, существующего при нелинейном характере природных процессов и явлений, создали необходимую базу для уточнения и дальнейшего развития представления о месте человека в биосфере. Развитие информационных систем содействовало росту информированности населения о состоянии окружающей среды, влияниях, оказываемых на нее людьми, и их действительных и возможных последствиях. На тему экологических катастроф написаны тысячи и тысячи научных статей и футурологических романов, создано огромное количество фильмов. Именно это и привело к развитию многих областей экологии, превратившейся к настоящему времени в систему мировоззрения. К сожалению, осознание экологических проблем еще не обеспечивает их решения и предупреждения. Для этого необходимо формирование высокого уровня экологической культуры у широких слоев населения. Поэтому именно система образования должна взять на себя основную ответственность за решение важнейшей задачи воспитания экологической культуры нового поколения людей.

В данном учебном пособии авторами поставлена цель ознакомить студентов различных специальностей с существующими в настоящее время различными концепциями в экологии, подходами, взглядами ученых на проблемы, возникающие при взаимодействии человека и биосферы.

Глава 1

КОНЦЕПЦИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ

1.1. Общие положения

Взаимоотношения природы и общества нельзя рассматривать вне противоречий, неизбежно возникающих и существующих между ними. История совместного существования человека и природы представляет собой единство двух тенденций. Во-первых, развитие общества и его производительных сил постоянно и стремительно наращивает и господство человека над природой. Сегодня это уже наблюдается в планетарном масштабе. Во-вторых, осложняются и углубляются противоречия и дисгармония между человеком и природой. Мы прекрасно знаем, что природа, несмотря на бесчисленность своих составных частей, представляет собой целостную систему, функционирующую по законам, сформировавшимся миллиарды лет. Поэтому воздействие человека на отдельные части внешне покорной Природы одновременно передается и другим частям. А вот эта передача осуществляется уже не по воле людей, человек уже не сможет остановить этот процесс. Результаты ответной реакции часто бывают непредсказуемы, поскольку не поддаются прогнозированию из-за нелинейности природных процессов. Вспомним трагедию Аральского моря, землетрясение в г. Нефтегорск (о. Сахалин), аварию на Чернобыльской АЭС. А ведь «черный список» таких последствий весьма и весьма внушителен и постоянно пополняется.

Человек распахивает землю, помогая росту полезных ему растений, но из-за ошибок в земледелии уничтожается и смывается плодородный слой почвы. Вырубка леса лишает почву влаги, что лишает почвенные системы нормального функционирования. Уничтожение хищников ведет к потере травоядными их сопротивляемости, что ведет к ухудшению генофонда.

Таким образом, взаимоотношения человека и природы носят сложный характер и нуждаются в тщательном и полном изучении. Успехи человечества в потреблении природных ресурсов зависят от познания законов природы и умелого их использования. Одна из самых крупных проблем во взаимоотношениях природы и общества – это противоречие между ограниченными ресурсами, размерами Земли и неограниченно возросшими потребностями человечества. Это противоречие привело к возникновению чрезвычайно серьезных экологических проблем глобального масштаба.

Современное состояние общества и окружающей среды сложилось исторически. Но если на заре своего развития человечество занимало свою экологическую нишу и мало чем отличалось от своих диких собратьев, то с овладением огня и камня человек стал властелином окружающего мира. Исследователи в истории взаимоотношений человека и окружающей природной среды выделяют три основных этапа:

- ручное производство с применением естественных источников энергии;
- машинное производство с применением искусственных источников энергии;
- автоматизированное производство с применением искусственных способов переработки и использования информации.

Период с момента появления предков человека (3 млн л.т.н.) до овладения им огнем и камнем история относит ко времени мирного сосуществования человека и окружающей среды. Сотни тыс. лет длился этап овладения человеком камнем в качестве орудия труда (палеолит). За это время человек стал выбирать и приспособлять окружающую среду для жизни. Появились простые механизмы и орудия труда. В неолите, 10–15 тыс. лет назад, человек перешел от собирательства плодов, ягод, охоты к земледелию. Это уже был первый вызов природе.

Первая сельскохозяйственная (неолитическая) революция, протекавшая около 10–15 тыс. лет назад, обеспечила переход к производящей экономике, которую породил кризис обеднения промысла и собирательства. Человек смог прокормить не только себя, но и князя с его свитой и войском. Возникло расслоение общества.

Все это благодаря новым прогрессивным в то время формам земледелия, применению подсечно-огневого способа землепользования. Подсечно-огневой способ земледелия принес не только пользу обществу, но и отрицательные моменты. Так, повсеместное выжигание растительности могло иметь следствием смену видового состава биоценозов при развитии пирогенных сукцессий. Росли города, вырубались и сжигались леса. Изменялись ландшафты, происходило опустынивание территорий. Считают, на месте пустыни Сахара в древние времена располагались цветущие оазисы и существовали своеобразные цивилизации. Аналогично процветали оазисы в окрестностях Аральского моря. Все это исчезло, засыпалось песком благодаря антропогенной деятельности человека, т.е. излишнему отбору воды из родников и озер и перевыпасу скота.

Надо сказать, что еще задолго до нашей эры с открытием меди, олова, серебра, золота и железа общество стало добывать эти металлы и где-то около 9–7 тыс. лет назад появились условия для техногенного воздействия на окружающую среду. Металлы были известны в Китае, Индии, Египте в 7–5 тысячелетии до н.э. С 5–4 тысячелетия до н.э. уже развивается горное дело, разрабатываются медные, свинцовые и цинковые месторождения в Западной Азии, Северной Африке, Индии и других местах. Глубина отдельных рудников уже в те времена превышала 100 м (Нидерланды).

На рубеже 2000 лет назад проявился первый антропогенный кризис консументов. Свободной земли не хватало, и общество перешло к широкому использованию неналивных земель. Это в районах с изобилием природной воды. В районах же с засушливым (аридным) климатом активно использовали ирригационные системы. Этот этап в развитии общества получил название **второй сельскохозяйственной революции**.

В античное время продолжается активное использование полезных ископаемых. Человек научился использовать энергию падающей воды, изобрел колесо. Пожалуй, ведущим источником техногенеза в период феодализма были бесконечные войны, которые приводили к загрязнению окружающей среды путем разрушений, пожаров и истребления людей. Истреблению подвергались также и другие представители животного и растительного мира.

XX век ознаменовался, прежде всего, активным освоением минерально-сырьевых ресурсов, развитием энергетики, горного дела, химической промышленности и других отраслей. В конце XX в. проявления техногенеза стали приобретать глобальный характер. К этому следует добавить, что в это время многие традиционные ресурсы развития общества потеряли свою значимость. Ведущим ресурсом научно-технического прогресса и социально-экономического развития мирового сообщества становится информация, передаваемая посредством сети Интернет и систем мобильной связи. Исследователи считают, что главным ресурсом начала XXI века становятся денежные средства, которые совместно с информацией будут управлять не только обществом, но и потоками техногенеза в глобальном плане.

В результате многовекового хозяйствования общества в окружающей среде сформировалась оболочка – техносфера (А.Е. Ферсман, А.В. Калесник, Т.А. Акимова, В.В. Хаскин и др.).

Появилось мнение, что человек вполне овладел материальной составляющей геосфер земли и процессами, происходящими на границах этих геосфер, «заставил» антропогенную природу (техносферу) работать на общество, но тем самым он вызвал ответную реакцию искусственной среды на это воздействие. Сложилась парадоксальная ситуация – человек стал защищаться от выращенного им «монстра» – техносферы, создавая новые направления в науке: экология человека, геоэкология и другие. На человека стали оказывать влияние две силы: природные (стихии и процессы – вулканы, землетрясения, цунами, оползни, обвалы, сели, наводнения и др.) и техногенные (аварии на транспорте, на нефте- и газопроводах, предприятиях, зараженность почв, воды, воздуха металлом, мусором, ядохимикатами и др.).

Взаимоотношение общества с окружающей средой описывается некоторыми концепциями: *природоохранной деятельности, технократического оптимизма, экологического алармизма и паритета между природой и обществом.*

1.2. Концепции взаимоотношений

Человечество является частью биосферы, входя в состав органического мира Земли. На своих ранних этапах развития он органически и целостно вписывался в биосферные процессы. Но с развитием цивилизаций он стал выходить из-под контроля среды, стал нарушать правила игры, установленные самой природой. Конечно, стремление человека сделать свое существование комфортным оправдывает такую позицию. Приложив свой труд, человек достигает своего духовного и социального совершенства, познания закономерности биосферных процессов, но в то же время приобретает стремление к своему господству над

силами природы. Конечно же, человек в биологическом отношении целиком подчинен законам природы, к ним приспособлен его организм, прошедший сложный путь адаптаций с момента возникновения самых ранних человекообразных обезьян. Но подчиняясь этим законам, человеческое общество живет и по своим объективным законам, в основе которых лежат социальные отношения, уровень развития культуры, знаний, уровень развития производительных сил и отношения к средствам производства. Вот эти две группы законов и вступают в свои противоречия. Гигантскими темпами растет техническая оснащенность всех отраслей хозяйственной деятельности, происходит совершенствование информационных связей, развитие нанотехнологий и генной инженерии. Столь стремительный прогресс в развитии человечества не может осуществляться без активного взаимоотношения с природой. Встречая на своем пути затруднения, продиктованные природой, человек старается изменить навязанные ему правила игры. Но ведь не всегда человек выбирает щадящую альтернативу в своих взаимодействиях с природой, а все более устремляется по пути «наименьшего сопротивления». Вот здесь-то и возникают противоречия между ним и природой.

Под антропогенными воздействиями понимают деятельность, связанную с реализацией экономических, военных, рекреационных, культурных и других интересов человека, вносящую физические, химические, биологические и другие изменения в природную среду. По своей природе, глубине и площади распространения, времени действия и характеру приложения они могут быть различными: целенаправленными и стихийными, прямыми и косвенными, длительными и кратковременными, точечными и площадными и т.д.

Антропогенные воздействия на биосферу по их экологическим последствиям разделяют на положительные и отрицательные (негативные). К положительным воздействиям можно отнести воспроизводство природных ресурсов, восстановление запасов подземных вод, полезащитное лесоразведение, рекультивацию земель на месте разработок полезных ископаемых и др.

К отрицательным (негативным) воздействиям на биосферу относят все виды воздействий, создаваемых человеком и угнетающих природу. Небывалые по размаху, мощности и разнообразию негативные антропогенные воздействия особенно резко стали проявляться во второй половине XX в. Под их влиянием естественная биота экосистем перестала служить гарантом устойчивости биосферы, как это наблюдалось ранее в течение миллиардов лет.

Отрицательное (негативное) воздействие проявляется в самых разнообразных и масштабных акциях: истощении природных ресурсов, вырубке леса на больших площадях, засолении и опустынивании земель, сокращении численности и разнообразия видов животных и растений и т.д. К числу основных глобальных факторов дестабилизации природной среды относятся (Экологическая доктрина Российской Федерации, 2002):

- рост потребления природных ресурсов при их сокращении;
- рост населения планеты при сокращении пригодных для обитания территорий;
- деградация основных компонентов биосферы, снижение способности природы к самоподдержанию;
- возможные изменения климата и истощение озонового слоя Земли;

- сокращение биологического разнообразия;
- возрастание экологического ущерба от стихийных бедствий и техногенных катастроф;
- недостаточный уровень координации действий мирового сообщества в области решения экологических проблем.

Главнейшим и наиболее распространенным видом отрицательного воздействия человека на биосферу является загрязнение. Большинство острейших экологических ситуаций в мире так или иначе связаны с загрязнением окружающей природной среды (Чернобыль, кислотные дожди, опасные отходы и т.д.).

Природоохранная концепция. Есть основание предполагать, что на самых ранних этапах общественного развития люди, полностью зависящие от окружающей из природы, понимали необходимость рационального использования окружающей среды. Китайские древние письмены донесли до нас сведения о правилах сбора и обработки даров природы в VII–V вв. до н.э., а в бронзовую эпоху здесь были узаконены правила ведения горных работ и охрана некоторых объектов природы. Известен трактат вавилонского царя Хаммурапи о регулировании процесса лесопользования вплоть до заготовки древесины. Впоследствии издавались законы и об охране лесов, о заповедном деле.

Во второй половине XX в. обострились проблемы природопользования. Общество никогда еще до этого не было столь сильно технически оснащено. Противостояние между обществом (техникой) и природой было не в пользу последней. В то же время охрана природы становится самостоятельной отраслью научных исследований. Разрабатываются программы по охране и защите отдельных территорий и даже отдельных частей геосфер.

Концепция технократического оптимизма – концепции международных отношений, видящие в непрерывном экономическом росте средство глобального взаимопримирения государств – членов международного сообщества. Благодаря бесконечному техническому прогрессу в среднесрочной перспективе система международных отношений претерпит весьма радикальные изменения, вплоть до выработки в XX веке мирового консенсуса, предполагающего впоследствии общую государственность.

Данный подход характерен для Института мирового порядка (Нью-Йорк). Представители технократического оптимизма основной акцент делают на транснациональных социальных процессах и деятельности негосударственных участников международной политики. Государство-суверен не видится ими конечной и застывшей формой и главным субъектом международных отношений. Негосударственные силы – транснациональные корпорации, международные организации, этнические группы, местные бюрократические структуры и др. – наносят удары по экономической автономии государств. Национальный эгоизм уступит со временем место взаимодействию, взаимозависимости наднациональных органов.

В 1971 году вышла книга «Транснациональные отношения и мировая политика». Ее авторы американские политологи Р. Кеохан и Дж. Най утверждали, что международные отношения конца XX века – это не только борьба за власть между государствами, озабоченными проблемами национальной безопасности, но мировое поле деятельности, выходящее за рамки только вопросов войны и мира. По мнению сторонников подобных концепций транснационализма, в феномене взаимозависимости наблюдается подрыв монополий государств, в первую очередь ве-