СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИИ

1.1 Первобытное общество и античные цивилизации

1.2 От Средневековья к Возрождению

1.3 Эпоха Возрождения

1.4 Век Просвещения

1.5 Век естествознания

2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

2.1 Экология как часть биологии

2.2 Основные факторы внешней среды

2.2.1 Абиотические факторы

2.2.2 Биотические факторы

2.3 Глобальная экология и опасность экологического кризиса

3. ЭКОЛОГИЯ КОНЦА XX – НАЧАЛА XXI ВЕКА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

Жизнь человека, общества, существование цивилизации на планете неразрывно связаны с природными условиями. Успехи научно-технической революции, бурным развитием которой ознаменовалась вторая половина ХХ века, лишь на короткий период были восприняты с оптимизмом как свидетельство торжества человеческого разума, как предпосылка к будущему благоденствию на основе покорения природы. Очень скоро пришло горькое разочарование: загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов, неконтролируемый рост населения ясно обозначили угрозу надвигающегося глобального экологического кризиса.

На протяжении почти двух веков слова слепого провидца Жана-Батиста Ламарка: "Человеку суждено истребить самого себя, после того, как он сделает Землю непригодной для обитания" долгое время оставались непонятыми.

Под влиянием повелительной необходимости жить с природой в гармонии и согласии человечество вынуждено отбросить вековой императив покорения природы. Осознание безнравственности этого императива, насаждавшегося многими деятелями, претендовавшими на философское и социальное лидерство, только теперь входит в структуру нового ноосферного мышления. Экологическая культура призвана противостоять технократическим стереотипам, чтобы роковой ход истории цивилизации был исправлен и биосфера будущего не осталась безлюдной.

В приоритеты научно-технического прогресса постепенно включается не столько увеличение производства, потребительский эгоцентризм, сколько спасение природы, сохранение естественной среды обитания людей. Возможностей для самовосстановления и самоочищения природных систем остается все меньше. Для глубокого граждански осознанного понимания этого стало необходимо активизировать весь потенциал культуры в самом широком смысле, раскрыть людям общекультурную значимость природы.

1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИИ

1.1 Первобытное общество и античные цивилизации

Появлению разумного человека на Земле предшествовало несколько видов человекообразных существ - гоминоидов и первобытных людей - гоминидов. Биологической эволюции вида сопутствовало развитие умственной деятельности, форм хозяйствования и социальных отношений. Важнейшей вехой в истории людей был переход от присваивающей формы хозяйства (собирательства и охоты) к производящей - земледелию и животноводству. Рост численности, быстрое расширение ареала обитания, ускоряющиеся темпы развития - характерные черты человеческого общества.

Первобытные люди воздействовали на видовой состав и численность животных, но ограниченность технических средств и навыков охоты не позволяла им опустошать окружающую природу. Правда, в борьбе за пещеры был уничтожен пещерный медведь, а изменение растительности вблизи поселений - выжигание, вытаптывание, сбор съедобных видов - приводило к формированию синантропной растительности, что явилось началом возникновения антропогенного ландшафта вблизи мест обитания первобытных людей.

Гораздо больший ущерб наносили пожары. Человек, сам не боявшийся огня, использовал его при охоте и защите от хищников. Часто пожары превращались в стихийное бедствие. Гибли леса и населявшие их животные. Полагают, что увеличению площади саванн способствовало выжигание тропических лесов первобытным человеком. Вместе с тем, по-видимому, существовали, природоохранные обычаи, которые позволяли достаточно большому числу людей жить оседло на одном месте. Об этом свидетельствуют следы древних костров, пламя которых поддерживалось в пещерах на протяжении столетий.

Переходный период в истории человечества от холодного климата к современному назвали мезолитом - среднекаменным веком. Он характеризовался резким изменением природных условий: обширные пространства земли освободились от ледника; поднялся уровень Мирового океана; холодный климат сменился более теплым; на смену тундровой растительности пришла лесная.

Эти, казалось бы, положительные изменения на деле вызвали негативные последствия: одни промысловые животные (мамонты) были истреблены или вымерли, другие (северный олень) - откочевали на север. Пришедшие им на смену лесные животные (благородные олени, лоси, кабаны, косули и др.) не вели стадный образ жизни и были пугливы. Это вызвало необходимость изменять орудия и методы охоты. В лесном ландшафте потеряла свое значение коллективная охота, зато увеличилась роль собирательства. Применяя сети и ловушки, люди занялись рыболовством, стали применять новые способы охоты.

На Земле имеются районы, которые в силу ряда природных особенностей были наиболее благоприятны для развития древнейших цивилизаций - это широкие пригодные для обработки равнины, орошаемые реками, узкие перешейки, архипелаги, совпадающие с центрами происхождения культурных растений. Выделяют пять таких очагов: Нил и Месопотамия с Египтом и Шумером; долины Ганга и Инда с цивилизациями Индии; бассейн Желтой реки (Хуанхэ) с китайской цивилизацией и, наконец, появившиеся позже Центральная Америка с цивилизацией Майя, острова Тихого и Индийского океанов с полинезийской цивилизацией.

В Двуречье (Месопотамии) между Тигром и Евфратом, в долине Нила 6 - 4 тыс. лет назад, в бронзовом веке возникают цивилизации Шумера, Вавилона, Ассирии, Египта. Их характерным признаком было строительство городов.

Происхождение городского образа жизни не менее значимо для человека, чем освоение земледелия. Человек, тысячи лет живший на лоне природы, впервые создал свой собственный мир - город, стены которого изолировали его от окружающего ландшафта.

Изменения природных условий в результате интенсивной хозяйственной деятельности приводили к негативным последствиям: эрозии почв, их засолению, разрушению мелиоративных систем, опустыниванию и, в конечном счете, к деградации искусственных экосистем, созданных человеком. В Месопотамии возник древнейший очаг экологической катастрофы, спровоцированной нарушением хрупкого равновесия между человеческим обществом и окружающей средой.

На рубеже IV - III тысячелетий до н. э. великие "речные" цивилизации сменяются "морскими" - финикийской и греческой. Для них характерно прибрежное положение городов и поселений.

Появление наук было продиктовано потребностями человека, его основными занятиями - мореплаванием и земледелием.

Гекатей Милетский (546 - 480 до н. э.) поставил перед собой задачу собрать воедино имеющиеся сведения об окружающем мире и представить их в доступной форме. В своем "Землеописании" он обобщил множество записок о сухопутных и морских путешествиях и постарался как можно полнее и правдивее охарактеризовать известную ему Ойкумену - пространство, заселенное людьми. Живший столетием позже Геродот много путешествовал. В “Истории” в 9 книгах им описана природа многих стран и особенности жизни народов, их населяющих.

Страбон (ок. 63 до н. э. - ок. 24 н.э.) на основании личных наблюдений и по материалам многочисленных источников написал сочинение в 17 книгах “География”. Это была сводка всех географических знаний, которыми располагали древние греки.

Уже в античную эпоху люди обладали знаниями и пониманием тех проблем, которые мы теперь называем экологическими.

Выдающиеся достижения античной культуры породили представление о гармонии человека и природы. На деле признаки экологического кризиса были свойственны и цивилизации Древней Греции.

Широкую известность у потомков получило энциклопедическое сочинение Плиния Старшего "Естественная история", состоящее из 37 книг, в которых он дает детальнейший обзор более чем 2 000 трудов.

1.2 От Средневековья к Возрождению

Античный мир отделяет от начала Новой истории тысячелетний период средневековья. Главной духовной силой на этом этапе развития человечества были различные религиозные конфессии. Под влиянием религий складывались философия, мораль, этические и эстетические нормы и др.

Роль религии в развитии человеческого общества нельзя оценивать однозначно. На определенных этапах ее путы сдерживали прогресс. Однако сила всех религий - в призывах к духовному совершенству, в признании гармоничности созданной Творцом природы.

В XI - XIII вв. происходит массовое сведение лесов в интересах земледелия. Новые земли быстро осваиваются под пахотные угодья. Двуполье заменяется трехпольем. Урожаи по сравнению с ранним средневековьем возрастают вдвое. Развивается горнодобывающая деятельность.

На рубеже ХIII - XIV вв. экологическая ситуация в Европе осложняется. Возможности экстенсивного пути развития земледелия оказались исчерпанными. Продолжалось интенсивное сведение лесов не только под земледелие, но и для строительства домов, кораблестроения, ради топлива, развития металлургии.

Оборонительные стены ограничивали рост городов. Мусор и нечистоты выбрасывались из окон прямо на улицу. Отсутствие канализации приводило к загрязнению грунтовых вод. Колодцы становились рассадниками инфекции. Из-за тесноты застройки каждый пожар имел опустошительные последствия. Скученность населения и антисанитария способствовали распространению эпидемий. Тенденция к сокращению численности населения, обозначившаяся в начале XIV в., получила колоссальное ускорение в годы эпидемии чумы —- 1346 - 1353 гг. Тогда, по разным оценкам, вымерло от 20 до 50 % всего населения Европы[[1]](#footnote-1).

Многие произведения арабских ученых получили распространение в Европе. Легендарный врач Авиценна - это Ибн Сина (980 - 1037), родившийся и живший в Средней Азии и Иране. Его мировоззрение формировалось под влиянием классиков античной философии: Платона, Аристотеля, Гиппократа и др. Мировую славу Ибн Сине принесло его искусство врачевания и в особенности книга "Канон врачебной науки". Рассуждения Ибн Сины носят экологический характер. Так, в главе "О вещах, которые возникают от причины, принадлежащей к общим причинам" имеются разделы о влиянии на организм окружающего воздуха, о временах года, о явлениях, обусловленных местом жительства, и др. Ибн Сина занимался проблемами происхождения животного мира, формирования рельефа земной поверхности. Он утверждал, что суша и море много раз в вечной истории Земли менялись местами и окаменелости фиксируют эти события.

1.3 Эпоха Возрождения

Возрождение (Ренессанс) положило начало новому этапу в истории мировой культуры. По значению для развития культуры и искусства с ним может сравниться только эпоха расцвета античной цивилизации. Гении Возрождения утверждали принципы реализма и гуманизма в литературе, театральном и изобразительном искусстве. Это было время великих географических открытий, зарождения современного естествознания.

В конце средневековья в Италии мощного развития достигли экономика и культура феодальных городов. Крупные города превращались в самостоятельные государства. Возникли первые университеты, которые становились центрами культуры и образования.

Начало Возрождения принято связывать с творчеством Данте, Петрарки, Боккаччо, приходящимся на XIV в.

После Италии дух Возрождения охватил Пиренейский полуостров, который в то время был завоеван маврами (арабами). Португальцы и испанцы сделали множество великих географических открытий: Христофор Колумб достиг Багамских островов 8 октября 1492 r. Васко да Гама обогнул Африку и показал дорогу в Ост-Индию в 1498 г.; Магеллан обогнул Америку с юга в 1520 г. и совершил первое кругосветное плавание; Америго Веспуччи объездил и описал материк, названный впоследствии его именем; Бальбоа перешел Панамский перешеек в 1513 г. и открыл Тихий океан и т. д.

В Англии по инициативе Бэкона, но уже после его смерти, в 1660 г., было основано Королевское общество (Академия наук). Этим событием формально обозначено начало эпохи Просвещения. Среди первых членов Королевского общества были Исаак Ньютон, Роберт Бойль, Роберт Кук, , архитектор Христофер Врен, построивший в Лондоне величественный собор Св. Павла, и др.

Бэкон предполагал начать кропотливую работу по изучению и систематизации естественнонаучных наблюдений и экспериментов, которые согласно его концепции должны были стать исходным материалом для последующего индуктивного обобщения. Следует признать, что эти намерения, скорее, дали толчок в работе других исследователей, чем были реализованы самим Бэконом. Бэкон предвидел, что эпоха великих географических открытий не только раздвинет пространственный кругозор человечества, но послужит основой для познания законов природы.

1.4 Век Просвещения

С конца XVI в. в странах Западной Европы начинается быстрый подъем творческой мысли. Расширение географического кругозора человечества, последовавшее за великими географическими открытиями, и накопление огромного багажа эмпирических знаний и фактов нуждались в теоретическом осмыслении. Этого требовали также запросы быстро развивавшихся сельского хозяйства и промышленности,

В XVII - XVIII вв. естествознание все еще находилось под контролем религиозных догм. В биологии господствовала концепция креационизма, утверждавшего, что все виды живых организмов созданы Творцом и что они неизменны. Даже К. Линней (1701 - 1778), основоположник естественной системы животных и растений, придерживался аксиомы: "Виды неизменны, их столько, сколько было сотворено Творцом".

XVII - XVIII вв. - эпоха бурного расцвета науки и культуры в западноевропейских странах. Наблюдение и эксперимент начинают играть все более важную роль в естественных науках. Совокупность философских попыток толковать и объяснять природу с помощью основных знаний из области естественных наук получило название натурфилософии - философии природы. Целое созвездие имен вошло в историю мировой культуры. Среди них можно выделить Декарта, Вольтера, Руссо (Франция), И. Канта (Германия), Ломоносова (Россия).

1.5 Век естествознания

У спехи естествознания в XVIII в. явились предпосылкой обновления в XIX в. теоретического багажа древней науки - географии и возникновения новой науки - экологии. Научные основы естествознания, а в его рамках географии и экологии, продолжали формироваться в русле натурфилософии. Ее противоречие в дуализме: с одной стороны, утверждалась материальность и познаваемость законов окружающей природы, с другой - явно или скрыто признавался первоначальный акт творения мира Богом. Иногда признание роли Творца выглядело формальной уступкой богословской традиции.

На протяжении XIX в. все естественные науки пережили бурный подъем. Достижения географии и биологии (экологии) были связаны прежде всего с именами Александра Гумбольдта и Чарльза Дарвина.

Александр Гумбольдт был человеком энциклопедических знаний. Человеком-академией его назвал Гете. В жизни и научной деятельности Гумбольдта можно выделить три главных периода: путешествие в Южную и Центральную Америку, обработка экспедиционных материалов, работа над обобщающим теоретическим трудом «Космос».

Чарльз Дарвин (1809 – 1882) открыл новую эпоху в естествознании. Учение Дарвина, преодолев волны критики, легло в основание всех естественных наук. Дарвин отмечал, что каждый организм имеет постоянные связи не только с условиями места обитания, но и со всеми окружающими его существами.

Ход рассуждений Дарвина дал повод его современнику и последователю немецкому ученому Эрнсту Геккелю заявить о целесообразности выделения новой науки – экологии – науки и взаимоотношениях живых организмов и образуемых ими сообществ друг с другом и с окружающей средой.

2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

2.1 Экология как часть биологии

Экология (от греческого «ойкос» - дом) выделилась в самостоятельный раздел биологии во второй половине XIX века. Современные определения экологии, отличаясь в деталях у разных авторов, сводятся к представлению о «биологической науке, изучающей организацию и функционирование надорганизменных систем различных уровней: популяций, биоценозов (сообществ), биогеоценозов (экосистем) и биосферы»[[2]](#footnote-2).

Постепенно связь экологии с эволюционным учением стала ослабевать, поскольку все более ясным становилось ее большое практическое значение. Этому способствовало и то, что в конце XIX - начале ХХ века внимание эволюционистов сосредоточивалось в наибольшей степени на механизмах появления признаков и их распространения в популяциях, на уточнении отдельных положений и правил эволюционного учения. Возникла новая биологическая наука - генетика, которая вначале казалась противоречащей дарвинизму. Лишь после серии работ российской генетической школы, С. С. Четверикова, Н. В. Тимофеева-Ресовского и других, опубликованных в 20-е годы, возникла возможность объединения дарвинизма с генетикой, показавшей наличие гена - материального носителя фундаментальных свойств живого, наследственности и изменчивости.

Экология как наука о взаимодействии организмов и среды развивалась в значительной мере под влиянием потребностей практики. Главный показатель состояния вида - его численность. Понятно, что изучение факторов, влияющих на нее, давало не только понимание зависимости численности каждого изучаемого вида от конкретных условий, но и позволяло в необходимых случаях управлять численностью, а следовательно, эффективностью хозяйственного или иного использования вида. Наиболее заметные успехи экологии того периода связаны с медицинской зоологией.

Изучение экологии промысловых рыб позволило оптимальным образом планировать работу рыболовных флотилий и перерабатывающих предприятий, что позволило, в свою очередь, не только увеличить добычу рыбы с минимальными потерями для воспроизводства, но и дало значительный экономический эффект.

В результате изучения экологии пуганных зверей оказалось возможным планировать и регулировать охоту на них на основе прогнозов численности таким образом, чтобы сочетать максимальную эффективность добычи с устойчивым воспроизводством этих видов в природе. Изучение экологии насекомых, клещей, грызунов - вредителей сельского хозяйства – позволило развить биологические методы защиты растений и охраны урожая, определять оптимальные сроки и методы применения химических препаратов там, где без них не удается обойтись.

Направление экологии, исследующее все многообразие связей отдельных видов животных и растений с внешней средой, называют аутэкологией. В ней возникла классификация воздействий внешней среды на растения и животных, на состояние особей и изменения численности популяций, в основе которой лежит деление факторов внешней среды на абиотические, факторы неживой природы (температура, влажность, соленость и минеральный состав воды и другие) и биотические, или факторы живой природы (виды - источники пищи, хищники, конкуренты и т. п.).

Уже в 30-е годы в экологических работах наряду с абиотическими и биотическими стали выделять особый фактор, воздействующий на тот или иной вид через изменения как физико-химических характеристик, так и состояния биологических компонентов среды. Это - воздействие на природные условия человеческой деятельности, почему и был этот фактор назван антропогенным.

Одновременно с развитием экологии и независимо от нее в науках о Земле развивалось представление о биосфере как живой оболочке планеты. Хотя термин «биосфера» был введен в научный обиход еще в 1875 году, понимание планетарной роли живого вещества как геохимического фактора, в значительной мере формирующего и атмосферу, и гидросферу, и литосферу Земли, сформировалось после выхода, начиная с 1926 года, ряда работ академика В. И. Вернадского, одного из величайших ученых нашего века.

Развитие учения о биосфере и деятельности в ней человека привело к распространению понимания того, что биосфера состоит из множества взаимодействующих экосистем разного уровня и фактически представляет собой единую интегральную экосистему Земли. Многие закономерности развития и существования биосферы проявляются только на собственно биосферном уровне.

Вместе с тем в ней в планетарном масштабе реализуются те же закономерности, что и в частных случаях конкретных экосистем разных уровней. Это способствовало распространению представления об экологии как науке, занимающейся судьбой всей жизни на нашей планете.

2.2 Основные факторы внешней среды

2.2.1 Абиотические факторы

Абиотические факторы – факторы неживой природы. К ним относятся:

1. Свет. Наиболее важный, определяющий саму возможность устойчивого существования жизни на Земле, фактор внешней среды - солнечный свет.

Ультрафиолетовое излучение, особенно в своей наиболее коротковолновой части, обладает ионизирующими свойствами, и это определяет характер его воздействия на организмы.

Наиболее важен для существования жизни на Земле видимый свет - часть диапазона солнечного спектра с длиной волны от 390 до 770 ммк. В жизни организмов и экосистем видимый свет может играть роль как энергетического, так и сигнального фактора. Сигнальная роль света проявляется как у растений, так и у животных. Это связано с тем, что смена дня и ночи, изменения длины светового дня в разные сезоны года в средних и высоких широтах - наиболее устойчивые характеристики динамики свойств среды обитания.

2. Химизм среды обитания. Живые организмы, существуя за счет обмена веществ с окружающей средой, естественно, сильно зависят от ее химического состава. В то же время, преобразуя органические и неорганические вещества среды, сами они могут в значительной мере изменять его. Взаимодействие неживых и живых компонентов биосферы целиком определяет особенности Земли как планеты, имеющей жизнь. Весь свободный кислород атмосферы создан процессом фотосинтетического разложения воды растениями, огромные толщи известняков и других органогенных осадочных пород созданы деятельностью живых организмов, запасы каменного угля, нефти и газа в земной коре – результат деятельности живых организмов минувших эпох.

3. Температура среды. Главные факторы, определяющие температурные пределы активной жизнедеятельности или сохранения жизнеспособности организмов - температурная устойчивость белков, клеточных мембран и других макромолекулярных комплексов клетки, а также сбалансированность биохимических реакций в процессах клеточного метаболизма.

4. Другие абиотические факторы среды. В истории эволюции и текущей жизни отдельных видов и экосистем весьма значительная роль принадлежит всему комплексу климатических факторов. Изменения в распределении климатических зон на земном шаре в истории планеты были одной из ведущих причин изменений характера эволюционных процессов, стимулируя формирование новых групп животных и растений со все более совершенной организацией.

2.2.2 Биотические факторы

К числу биотических относят все факторы взаимодействия видов живых организмов, от вирусов и бактерий до высших позвоночных, как на уровне отдельных особей, так и на популяционном и видовом уровнях. В любой экосистеме более или менее сильными, прямыми или опосредованными взаимодействиями связаны все составляющие ее виды.

Большинство межвидовых взаимодействий связано со взаимным положением видов в трофических (пищевых) сетях экосистем. Сюда относятся, прежде всего, взаимодействия объектов питания и их потребителей. Это отношения между растениями и растительноядными животными, отношения хищник-жертва, паразит-хозяин, совместное использование пищевых ресурсов и конкуренция за общие ресурсы в ее самых разных формах - от подавления корневыми выделениями растений видов, конкурирующих за источники минерального питания, до прямой борьбы крупных хищников за охотничьи участки. К биотическим факторам относятся также взаимодействие в использовании убежищ и конкуренция за них, использование одними видами изменений свойств среды обитания под воздействием других видов и т. д.

Довольно распространенное явление в отношениях разных видов - симбиоз, или совместное существование двух или более видов, при котором в отдельности ни один из них в данных условиях жить не может. Целый класс симбиотических организмов представляют собой лишайники - совместно обитающие грибы и водоросли.

Вся совокупность действующих на каждый вид в экосистеме абиотических и биотических факторов, обычно более или менее усложненная вмешательством антропогенного фактора, составляет сложную сеть связей между всеми компонентами экосистемы. Среди этих связей есть «сильные», определяющие тип взаимоотношений непосредственно взаимодействующих видов, и более или менее «слабые», вносящие лишь небольшие отклонения в результаты действия сильных. Сложность этой системы связей увеличивается еще за счет того, что изменения отдельных условий (годовые колебания климатических показателей, резкое снижение численности одного или нескольких массовых или вносящих существенный вклад в стабильность экосистемы видов по естественным причинам или под воздействием человека) могут изменять силу некоторых связей и существенно менять весь ход процессов в экосистеме.

2.3 Глобальная экология и опасность экологического кризиса

Сколь ни важны для человека социальные, культурные, политические стороны жизни, он остается существом биологическим, жизнь которого, как и любого организма на Земле, обеспечивается непрерывным обменом веществом и энергией с природной средой. Это относится как к отдельному человеку, так и к любым человеческим коллективам - от семьи до народа и всего человечества. Формой существования человека как вида, социальная организация которого определяет его жизнь в гораздо большей степени, чем любого другого вида животных, является этнос - культурно-историческая общность людей, объединенных единым типом взаимоотношений как с окружающей природой, так и с другими аналогичными общностями, которые психологически воспринимаются как «не такие, как мы».

В какой-то мере этнос может временно совпадать с государством, нацией, но как один этнос может существовать в форме многих государств, так и одно государство может объединять несколько этносов, быть «полиэтническим».

В истории разных этносов возникали достаточно трагичные ситуации, когда установившиеся способы ведения хозяйства, т. е. обмена веществом и энергией с природной средой, приводили к истощению природных ресурсов либо из-за изменения климатических условий, либо из-за роста численности людей и превышения критического уровня эксплуатации экосистем («вмещающего ландшафтах). Но такие кризисы отношений человека и природы носили местный характер и практически не отражались на ходе биосферных процессов. Только в ХХ веке, когда суммарная хозяйственная активность человечества, прогрессивно увеличивающего как свою общую численность, так и масштабы использования энергии, переработки природных материалов, вовлечения все новых территорий в сельскохозяйственное производство, появилась опасность возникновения экологического кризиса всепланетного масштаба.

Большой вклад в понимание этой опасности внесла работа международной неправительственной организации, так называемого «Римского клуба», созданного в 60-е годы по инициативе Аурелио Печчеи. В Римском клубе был разработан ряд последовательно уточнявшихся моделей, исследование которых на ЭВМ позволило рассмотреть некоторые сценарии возможного развития будущего Земли и судьбы человечества на ней. Результаты этих работ встревожили весь мир. Стало ясно, что путь развития цивилизации, ориентированный на постоянное увеличение производства и потребления, ведет в тупик, поскольку не согласуется с ограниченностью ресурсов на планете и возможностями биосферы перерабатывать и обезвреживать отходы промышленности. Эта угроза биосфере Земли вследствие нарушения устойчивости экосистем получила название экологического кризиса. С тех пор и в научной литературе, и в широкой печати, в средствах массовой информации постоянно обсуждаются различные проблемы, связанные с угрозой всепланетного, глобального экологического кризиса.

Постепенно в мировой науке стало складываться более или менее четкое разделение проблем экологического кризиса между собственно экологией как по преимуществу биологической наукой и комплексом «наук об окружающей среде», куда вошли по преимуществу проблемы, более или менее прямо связанные со здоровьем человека и качеством жизни. В российской науке это разделение не стало общепринятым, поскольку отнесение всего этого комплекса проблем к «экологии» стало уже достаточно привычным. Вместо этого у нас стали формироваться такие области знания, как «глобальная экология», «социальная экология» и другие, более или менее обоснованно претендующие на некоторую степень самостоятельности. Может быть, такое дробление чисто технически полезно, важно только, работая в любой из этих областей науки, постоянно иметь в виду искусственность этого деления и ясно видеть взаимосвязь и взаимодействие всех процессов, происходящих как в природных экосистемах, так и в системах социальных и «социоэкологических».

Хотя после выхода работ Римского клуба многие оптимисты выступали с «опровержениями» и «разоблачениями», не говоря уж о научной критике предсказаний первых глобальных моделей, и в самом деле не вполне совершенных, как и любая модель сложной действительности, уже через 20 лет можно было констатировать, что реальный уровень численности населения Земли, отставания производства продовольствия от роста потребности в нем, уровень загрязнения природной среды, рост заболеваемости и многие другие показатели оказались близки к тому, что прогнозировалось этими моделями. А поскольку именно экология оказалась наукой, имеющей методологию и опыт анализа сложных природных систем, включая влияние антропогенного фактора, прогнозировавшийся глобальными моделями кризис стали называть «экологическим».

Объединившись в силу логики собственного развития с учением о биосфере, экология вполне естественно включила в сферу своих интересов проблемы воздействия человеческой деятельности не только на отдельные экосистемы, но и на биосферу в целом. Так сложился раздел экологии, ставший фактически самостоятельной наукой, которую часто называют глобальной экологией.

3. ЭКОЛОГИЯ КОНЦА XX – НАЧАЛА XXI ВЕКА

Человечество постепенно приходит к сознанию того, что индустриализация, если ее осуществлять без оглядки на природные факторы, порождает явления, разрушительный потенциал которых сопоставим с последствиями применения ядерного оружия. Экологический фронт проходит по самому переднему краю борьбы за выживание человечества наравне с регулированием региональных конфликтов, преодолением экономической отсталости и т. п.

Сфера политики смыкается в наши дни со сферой охраны природы в единую дисциплину - политэкологию. Свое практическое выражение в международных делах политэкология находит в концепции экологической безопасности. Под экологической безопасностью понимается такое состояние межгосударственных отношений, при котором обеспечивается сохранность, рациональное использование, воспроизводство и повышение качества окружающей среды в интересах устойчивого и безопасного развития всех государств и создания благоприятных условий для жизни каждого человека. В конечном счете речь идет о воплощении в жизнь тех идей о рациональном взаимодействии человека и природы, которые были сформулированы великим русским ученым В. И. Вернадским. Однако на пути к гармоничному развитию стоят трудноразрешимые противоречия.

Особенности экологической ситуации, в которую постепенно втягивается человечество, начали привлекать внимание широкой общественности в конце 60-х гг. В популяризации этих проблем большую роль сыграл так называемый Римский клуб - группа бизнесменов, юристов, ученых, объединенных общим интересом к перспективам развития человеческого общества, проблемам, порождаемым неконтролируемым ростом населения и непрерывным уменьшением естественных ресурсов планеты.

Начало исследованиям было положено работой Дж. Форрестера "Мировая динамика". Затем последовала целая серия публикаций, среди которых наибольшую известность получили работы "Пределы роста" и "За пределами роста", выполненные под руководством Д. Мидоуза. Они превратили глобальную экологию в одну из самых популярных научных проблем.

Рассмотрим упрощенную модель взаимодействия общества и природы. Население (А), промышленное и сельскохозяйственное производство (Б) имеют положительные связи. Население - это трудовые ресурсы, необходимые для роста промышленности и сельского хозяйства; промышленность обеспечивает человека материальными благами и содействует интенсификации сельского хозяйства; сельское хозяйство дает продукты питания и сырье для промышленности.

Положительные связи блоков А и Б являются причиной быстрого безудержного роста как населения, так и промышленности и сельского хозяйства. В математике кривая, отражающая ускоренное наращивание какой-либо величины во времени, называется экспонентой. Современная эпоха развития человеческого общества характеризуется тенденцией к экспоненциальному росту численности населения, потребления энергии, ресурсов, продуктов питания и т. п.

Отрицательные обратные связи, усиливающиеся по мере воздействия человека на окружающую среду, служат причиной ограничения роста населения и расширения хозяйства. Природные ресурсы положительно влияют на развитие общества, но интенсивное потребление отрицательно сказывается на их запасах и воспроизводстве. Воздействие общества на природу вызывает загрязнение окружающей среды, отрицательно влияет как на условия жизни людей, так и на качество природных ресурсов - чистоту почвы, воды, воздуха.

Анализ современной политэкологической ситуации в мире выполнен на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992). В ней принимали участие главы государств и правительств. Впервые политическим деятелям пришлось принять трудное решение об изменении мировоззренческой стратегии человечества. Они признали, что идеал экономически развитых стран, беспрецедентный уровень благополучия и мощь богатого меньшинства недостижимы для развивающихся стран Азии, Африки и Латинской Америки. Конференция ООН констатировала невозможность движения развивающихся стран по пути, которым пришли к своему благополучию развитые страны. Природа не выдержит такого бурного роста потребления.

В связи с этим провозглашена необходимость перехода мирового сообщества на рельсы устойчивого развития, обеспечивающего должный баланс между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей среды, удовлетворением основных жизненных потребностей нынешнего поколения с сохранением таких возможностей для будущих поколений. Если человечество не сделает этого, то его ждет катастрофа. Правительства и парламенты всех стран мира по рекомендации ООН должны рассмотреть решения конференции и сверить с ними свою национальную политику.

Экологическое благополучие любого государства не может обеспечиваться за счет других государств или без учета их интересов. Любая деятельность государства не должна наносить ущерб окружающей среде как в пределах, так и за пределами его национальной юрисдикции. Например, основными антропогенными источниками прироста содержания углекислого газа в атмосфере являются энергетика и транспорт, работающие на органическом топливе. В соответствии с этим основные выбросы углекислого газа приходятся на долю промышленно развитых стран: США - 25 %, бывший СССР - 19 %, ЕЭС - 14 %; Китай - 10 %, весь остальной мир - 32 %. Это свидетельствует о том, что истоки глобального изменения климата кроются в чрезмерном потреблении ресурсов развитыми странами. Новая модель устойчивого развития общества предполагает улучшение социально-экологических условий в развивающихся странах за счет средств развитых государств.

Судя по документам Конференции ООН (1992), становится ясным, что мировое сообщество очень быстро идет к введению системы цен на все виды ресурсов с полным учетом ущерба, наносимого окружающей среде и будущим поколениям, а также к квотированию выбросов на душу населения. Переход к квотированию означает, что многим развитым странам придется покупать квоты на выбросы, в частности на выбросы углекислого газа. В результате, даже с учетом очень серьезной энергосберегающей политики, США, например, окажутся в весьма невыгодном положении как страна, потребляющая больше всех энергоресурсов на душу населения. Учитывая эти соображения, развивающиеся страны заинтересованы в введении квот на загрязнение окружающей среды, а развитые страны, прежде всего США, стараются отодвинуть решение этих вопросов на неопределенное будущее.

Ставится вопрос о разработке кодекса цивилизованного и экологически корректного поведения государств, определяющего их права и обязанности в отношении природы и друг друга. В основу экологического кодекса должно быть положено признание безусловного права каждого человека на жизнь в наиболее благоприятной для него окружающей среде. Это право непосредственно вытекает из третьей статьи Всеобщей декларации прав человека, провозгласившей право на жизнь.

Удовлетворение человеческих потребностей немыслимо без эксплуатации природных ресурсов. Любое производство, по существу, основано на природопользовании - преобразовании природных ресурсов, составляющих часть общего природного потенциала ландшафтов.

Ресурсный потенциал ландшафта - это часть вещества и энергии, которая отторгается в социально-экономическую сферу. На современном уровне развития природа рассматривается как источник самых разнообразных ресурсов: производственных (сырья и энергии для промышленности), сельскохозяйственных (естественного плодородия почв, тепло- и влагообеспеченности для производства продуктов растениеводства и животноводства), здравоохранительных и рекреационных (обеспечивающих лечение и отдых людей), эстетических и научных (служащих источником творческого вдохновения, используемых для изучения природных закономерностей), территориальных и экологических (условий существования людей в конкретном месте) и др. Строго говоря, весь природный потенциал ландшафта в том или ином виде используется человеком сейчас или будет использован в будущем. К оценке ресурсного потенциала ландшафта следует подходить с экономических, экологических и эколого-экономических позиций.

При экономическом подходе оценивается стоимость природных ресурсов. При этом учитываются стоимость сырья на внутреннем и мировом рынке, затраты на добычу и транспортировку к месту переработки и т.п., а также экономическая целесообразность выбора взаимоисключающих видов природопользования. Например, добыча минерального сырья, как правило, снижает эффективность лесного хозяйства, рекреации и т.п. В каждом конкретном случае приходится решать, что более целесообразно: вести добычу полезных ископаемых или сохранить ландшафт как источник других природных ресурсов, например лесных.

При экологическом подходе природный потенциал ландшафта оценивается как совокупность условий, необходимых для жизни и воспроизводства населяющих данную территорию организмов, в том числе и человека. Отторжение природных ресурсов человеком вызывает изменение состояния как отдельных природных компонентов, так и ландшафта в целом - нарушается экологический режим территории, ухудшается состояние окружающей среды.

Особое место занимает эколого-экономическая оценка использования природных ресурсов. Она включает оценку затрат на рекультивацию естественного потенциала ландшафта после его нарушения, вызванного эксплуатацией природных ресурсов. Опыт показывает, что игнорирование эколого-экономической оценки приводит подчас к тяжелым последствиям -затраты на рекультивацию земель могут оказаться выше стоимости использованных ресурсов. Экономия на восстановлении нормальной среды обитания оборачивается трагическими эколого-социальными последствиями - снижением работоспособности, ухудшением здоровья, увеличением смертности людей. Потери на здоровье людей, социальные издержки, вызванные ухудшением состояния окружающей среды, могут быть столь значительными, что ущерб перекроет получаемый хозяйственный эффект.

Одной из причин возникшего напряжения во взаимодействии общества и природы является укоренившееся в сознании людей потребительское отношение к природе и природным ресурсам. Человек с момента появления на Земле привык непрерывно брать от природы ее ресурсы. Не одно тысячелетие человек вырубал лес, охотился на диких зверей, использовал созданное природой плодородие почв, ловил рыбу, расходовал чистую пресную воду. Сама природа восстанавливала нарушенное в экосистемах равновесие, и это породило у человека представление о безграничности природных ресурсов, о возможности брать их у природы, ничего ей не возвращая.

Экологические проблемы человечества имеют своими истоками различия в процессах, совершающихся в природных и социально-экономических системах. Отметим особенности функционирования и воспроизводства природного потенциала в естественных ландшафтах и природно-хозяйственных системах, где отторжение части вещества, энергии и информации в социально-экономическую сферу нарушает устойчивость экосистем.

Для естественного ландшафта характерны процессы самоуправления, ведущие к гомеостазу экосистемы – сохранению внутренних и внешних связей, обеспечивающих ее устойчивость. Гомеостаз природных систем поддерживается, с одной стороны, в результате постоянных контактов с внешней средой, из которой система черпает энергию и вещество для своего функционирования. Это первый блок управления, отвечающий за устойчивость системы в условиях разнообразных внешних воздействий. С другой стороны, гомеостаз системы поддерживается благодаря внутренним процессам функционирования, осуществляющимся в виде квазизамкнутых круговоротов вещества при примерно постоянных энергетических затратах, преимущественно за счет рассеянных источников энергии. Это второй блок управления, отвечающий за внутреннюю целостность системы. Оба блока управления - внешний и внутренний - находятся "в руках" экосистем. Ведущая роль в гомеостазе природных систем принадлежит функциям живого вещества, без которого системы быстро деградируют; в них усиливается роль механических форм движения вещества, структура их упрощается.

Если применить к прогнозу поведения природных систем второй закон термодинамики, то можно сказать, что в них работают естественные механизмы чрезвычайно экономной передачи энергии с одного уровня потребления на другой. Количество энергии, выделяемой системой в окружающую среду, незначительно. Природные системы благодаря механизмам саморегулирования постоянно стремятся перейти из состояния менее организованного в более организованное, из состояния менее устойчивого в более устойчивое. Энтропия (мера неупорядоченности) в них естественным образом убывает.

В природно-хозяйственных системах, особенно в их крайней разновидности - геотехсистемах (города, промышленные предприятия и т.п.), - массоэнергообмен резко отличается от процессов, протекающих в природе. Ресурсные циклы производства и потребления открыты. Поток вещества и энергии через производственную систему почти не имеет обратной положительной связи. На входе - это все возрастающее потребление ресурсов и энергии, ведущее к деградации природных систем; на выходе - огромное количество отходов и отбросов, поступающих в окружающую среду, что является главной причиной ее загрязнения.

Энтропия техногенных систем имеет тенденцию к росту: возникают аварии, нарушаются связи управления, усиливается хаос. Для поддержания этих систем в рабочем состоянии, как показывает исторический опыт, требуются все увеличивающиеся энергетические затраты, причем энергия нужна преимущественно в высококонцентрированном виде. Рост производства, увеличение населения городов (урбанизация) ведут к обострению экологических проблем.

Коренное отличие природных систем от техногенных заключается в их способности к самоорганизации и саморазвитию; энтропия в природных системах естественным образом уменьшается. Техногенные системы могут сохранять устойчивость только при условии постоянных материальных и энергетических затрат со стороны общества; предоставленные сами себе они разрушаются, энтропия растет.

Важным критерием рационального природопользования А. М. Алпатьев (1978) считает сохранение принципа географической и экологической эквивалентности. Для пояснения существа этого принципа можно привести следующий пример. Вырубка леса не только дает определенный объем деловой древесины, но и сопровождается отчуждением из лесной экосистемы углерода, кислорода, азота, фосфора, калия, воды при одновременном изменении баланса углекислого газа и кислорода в атмосфере. Происходит изменение скорости денудации и сопряженной с ней интенсивности выноса из ландшафта веществ. Меняется ряд геофизических параметров на месте лесной вырубки, прежде всего энергетические и водные. Коренным образом перестраиваются фауна и микробиологические процессы. При рациональном природопользовании, направленном на поддержание нормальных динамических равновесий, новая экосистема на месте вырубленного леса - луг или пашня - должна быть эквивалентна исходной по массе продуцируемого органического вещества и энергии.

Итак, суть экологических и географических эквивалентов А. М. Алпатьев формулирует следующим образом. Признавая неизбежность возврата вещества и энергии в природную среду, нет необходимости и реальной возможности осуществлять тождественный возврат. Однако для поддержания нормальной эволюции биосферы, в принципе, возможен и необходим не тождественный, а эквивалентный возврат вещества и энергии.

Следует признать, что создаваемые человеком динамические равновесия в природно-хозяйственных системах, видимо, никогда не будут полностью эквивалентны средообразующим функциям естественных биоценозов. Тем не менее эти управляемые равновесия можно лишь тогда назвать нормальными, когда они будут адекватны скорости адаптации человека к изменяющейся окружающей среде. При отсутствии адекватности в темпах изменения среды и темпах адаптации человечество обречено на вымирание. А. М. Алпатьев указывает три пути поддержания экологической безопасности человечества на Земле: 1) сохранение и поддержание расширенного воспроизводства естественных экосистем, прежде всего растительных сообществ, средообразующая функция которых является гарантией поддержания нормальных динамических равновесий в среде обитания человека; 2) управление природно-хозяйственными системами, средообразующие функции которых эквивалентны естественным экосистемам, место которых они заняли; 3) внедрение экологически чистых технологий, устраняющих последствия хозяйственной деятельности, неблагоприятные для жизни человека.

Для того чтобы имеющиеся запасы природных ресурсов распределялись в достаточном количестве на душу населения, необходимо регулировать рост численности людей на Земле на уровне простого воспроизводства. Действенный путь сокращения прироста населения предлагает М. Янг (1993). Он состоит в том, чтобы сделать начальное, а еще лучше - среднее образование обязательным. Образование - это своего рода долгосрочное капиталовложение, которое весьма существенно увеличивает "цену" деторождения. Образование ускоряет культурные перемены в обществе и способствует формированию в нем системы ценностей, благоприятствующих устойчивому развитию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На протяжении тысячелетий людей окружала дикая природа, просторы которой казались безграничными. Во времена Пушкина на Земле жило около 1 миллиарда человек, а в 1987 г. родился пятимиллиардный житель нашей планеты. Влияние человеческой деятельности на природу возрастало не только из-за увеличения численности населения, но и благодаря использованию все более мощной техники. На гребни волн человеческой истории поднимались науки, важность которых в общественном мнении определялась способностью, не ожидая милости от природы, брать от нее как можно больше. Человечество считало важными и те науки, которые усиливали его военную мощь.

И вот на рубеже второго и третьего тысячелетий нашей эры перед народами и странами, несмотря на различия их политического строя, экономического развития, религиозных убеждений, во весь рост встали общие проблемы. От них зависят сохранение цивилизации, возможность самого существования людей. Человечество осознало, что размеры и ресурсы нашей планеты ограничены, что усиливающееся загрязнение окружающей среды вредит здоровью нынешнего и может сделать невозможной жизнь последующих поколений.

Все вместе эти проблемы являются глобальными. Они называются так потому, что затрагивают интересы всех без исключения народов и стран мира, все его регионы, все акватории Мирового океана. И решить эти проблемы можно лишь совместными усилиями всех землян, всех государств, больших и малых. Настала пора формирования нового мышления, позволяющего перейти от противоборства к объединению усилий для решения глобальных проблем. Человечество должно готовить себя к мирной жизни, сознавая, что численность людей будет расти, а природные ресурсы - истощаться и что, развивая производство, строительство, человек неизбежно обостряет экологические проблемы.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баоацкий О. Ф. Экономика и качество окружающей природной среды. – Л.: Гидрометиоиздат, 1989.
2. Биологический энциклопедический словарь. – М., 1986.
3. Блаватский В. Д. Природа и античное общество. – М.: Мир, 1976.
4. Бондарев Л. Г. Особенности экологической ситуации в средневековой Европе // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 1996, №1, С. 15-18.
5. Брылов С. А. И др. Охрана окружающей среды. – М.: Высш. шк., 1985.
6. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев, 1990.
7. Комаров В. Д. Социальная экология: философские аспекты. – Л.: Изд-во АН СССР, 1990.
8. Небел Б. Наука об окружающей среде. – М.: Мир, 1993.
9. Одум Ю. Экология. - М.: Мир, 1986.
10. Петров К. М. Общая экология: взаимодействие общества и природы. – СПб: Химия, 1997.

11. Риклефс Р. Основы общей экологии. – М.: Мир, 1979.

12. Розанов С. И. Общая экология. – СПб.: Издательство «Лань», 2001.

13. Реймерс Н. Ф. Экология. Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. – М.: ИНФРА-М, 1994.

14. Охрана окружающей среды. Сборник нормативных актов. – М.: МНЭПУ, 1995.

15. Охрана окружающей среды (модели управления чистотой природной среды). // Под ред. К. Г. Гофмана, А. А. Гусева. – М.: Экономика, 1977.

1. Бондарев Л. Г. Особенности экологической ситуации в средневековой Европе // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 1996, №1, с. 15-18. [↑](#footnote-ref-1)
2. Биологический энциклопедический словарь, Москва, 1986 г. [↑](#footnote-ref-2)