

**Министерство внутренних дел Республики Казахстан
Карагандинская академия им. Баримбека Бейсенова**

Юридический институт

Кафедра общеобразовательных дисциплин

ЛЕКЦИЯ

по дисциплине

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ»

на тему

«Экология и проблемы современной цивилизации»

Подготовил:

Преподаватель кафедры
общеобразовательных дисциплин,
магистр экологии,
капитан полиции Асатаев С.А.

Обсуждено и одобрено на
заседании кафедры
22.05. 2018 г.
Протокол №19

Караганды 2018 г.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время экология как наука приобретает огромное значение для понимания взаимоотношений человечества с окружающей средой. Негативные экологические последствия научно-технического прогресса обусловлены, как правило, ошибками в технической и экологической политике, связанными с недооценкой экологических последствий и экономического ущерба от антропогенных воздействий. Несмотря на все многообразие экологических дисциплин (химическая экология, географическая экология, промышленная экология, экология почв, экология растений, животных, микроорганизмов и т.д.), в основе всех направлений современной экологии лежат фундаментальные биологические идеи об отношениях живых организмов с окружающей их средой.

В современных условиях ужесточения антропогенного пресса на природную среду роль экологических знаний для устойчивого развития природы и общества, несомненно, будет возрастать. Будущие специалисты могут успешно использовать свои профессиональные знания и навыки для решения и прогнозирования экологических проблем, возникающих и обостряющихся под влиянием хозяйственной деятельности. В связи с этим при чтении курса «Современные проблемы экологии» необходимо рассматривать прикладные аспекты научных знаний в деле охраны окружающей среды.

Целью предлагаемого лекционных материалов является формирование у курсантов целостного представления об основных закономерностях устойчивого развития природы и общества на основе фундаментальных знаний о взаимодействии живых организмов и природной среды, принципах функционирования экологических систем и биосферы.

На рубеже XX-XXI веков экология стала настолько всеобъемлющим явлением мировой цивилизации, что без использования экологического мировоззрения развитие социально-экономической и политической системы нового общества, государства, по-видимому, практически невозможно. Поэтому закономерным становится изучение дисциплины «Современные проблемы экологии».

В последние десятилетия говорится и все большем изменении состава окружающей среды, соответственно, разрушение озонового подслоя, изменение прозрачности, появление смога, увеличение ее загрязнения оксидами серы, азота, свинцом, ртутью, канцерогенными веществами и др.

Научно-технический процесс неизбежно приводит к увеличению действия антропогенного фактора на ОС и особой остротой требует рационального использования природных ресурсов.

Антропогенные воздействия на биосферу многообразны и в последние годы приближаются к критическому допустимому. Среди них особо негативное воздействие на атмосферу оказывают выбросы многообразных антропогенных веществ, выбросы тепла и др.

Кардинальное решение экологических проблем возможно лишь при гармоничных взаимоотношениях общества, техники и природы.

Разумное решение экологических проблем возможно только при условии естественного сочетания научно-технического прогресса с многогранными социальными аспектами защиты биосферы, которые должны быть заложены в основу развития и создания действующих и новых производств и источников энергии.

Следует принимать во внимание все то ценное, что накоплено в этой области другими странами. В то же время необходимо творческое, критически осмысленное изучение и обобщение зарубежного опыта организации экологической деятельности, преломленное через призму реальной экономической действительности, практической ситуации в нашей республике.

Успешное решение масштабных задач, поставленных Правительством страны, эффективность проводимых реформ, достижение генеральных целей, сформулированных в Стратегии-2050, возможно только в условиях устойчивого развития.

Лекция 1 .

Тема. Экология и проблемы современной цивилизации

Цель лекции – сформировать представление об экологии как научной дисциплине и ее роли в поддержании устойчивого развития природы и общества.

Ключевые слова – экология, аутэкология, демэкология, синэкология, биосфера, охрана природы, рациональное природопользование, общество, природа, экологический кризис, устойчивое развитие.

Вопросы

1. Определение экологии как науки. Цель, задачи и методы экологии.
2. Экологический кризис и проблемы современной цивилизации.

1. Определение экологии как науки. Цель, задачи и методы экологии.

Экология (от греч. *oikos* — дом, жилище и *logos* — учение) — наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и со средой их обитания. Термин экология впервые ввел немецкий зоолог и эволюционист, последователь Ч.Дарвина Эрнест Геккель (1866). Под термином «экология» он понимал «сумму знаний, относящихся к экономике природы». В 1866 году в работе "Всеобщая морфология организмов" он писал: “...суммы знаний, относящихся к экономике природы: изучению всей совокупности взаимоотношений животного с окружающей его средой, как органической, так и неорганической, и, прежде всего – его дружественных или враждебных отношений с теми животными и растениями, с которыми он прямо или косвенно вступает в контакт”.

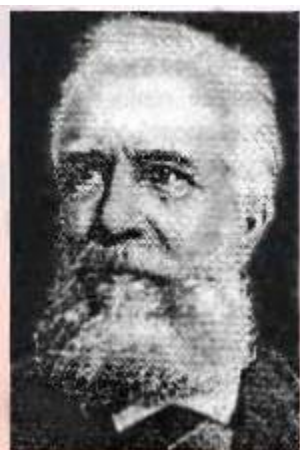


Рис.1.1. Э.Геккель
(1834-1919)

Экология возникла как часть биологии. В настоящее время экология распалась на ряд научных дисциплин, часто далеких от первоначального ее понимания. Отмечается разнообразное толкование содержания термина «экология». Но в любом случае в основе всех современных направлений экологии лежат фундаментальные идеи биоэкологии.

В узком смысле **экология (биоэкология)** — одна из биологических наук, изучающая отношения организмов (особей, популяций, сообществ) между собой и окружающей средой.

Экологическая проблема возникла с появлением человека на земле. В естественный и сбалансированный круговорот вещества в биосфере втиснулся фактор хозяйственной деятельности человека, который неуклонно вносил дисбаланс в окружающую среду по мере своего развития. Геноцид по отношению к животному (римская империя гладиаторский бой), а затем и к растительному миру, постоянное и сильное давление на земельные, водные ресурсы и атмосферу породил тот клубок противоречий, который называется проблемой выживания человечества. Поэтому сейчас существуют различные толкования, содержащие термин "экология", которые представлены в следующей таблице:

Таблица 1. Авторские определения понятия «Экология».

№	Автор	Определение
1	Э.Геккель	Под экологией мы понимаем сумму знаний, относящихся к экономике природы: изучение всей совокупности взаимоотношений животного с окружающей его средой, как органической, так и неорганической, и прежде всего - его дружественных или враждебных отношений с теми животными и растениями, с которыми он прямо или косвенно вступает в контакт. Одним словом, экология - это изучение всех сложных взаимоотношений, которые Дарвин называет условиями, порождающими борьбу за существование.

2	Н.Уэбстер	Предмет экологии - это совокупность или структура связей между организмами и их средой.
3	Е.Одум	Экология - наука о структуре природы, характеризующаяся энергетическим подходом к исследованию природных явлений.
4	Т.Льюис Л.Тейлор	Экология - это наука о том, как реагируют индивиды, популяции и сообщества популяций на изменение среды.
5	П.Агесс	Экология - наука не только естественная, она должна включать в себя и другие дисциплины, такие, например, как право, экономика, социология и т.д.
6	Н.П.Наумов	Экология имеет дело с той стороной, которая обуславливает развитие, размножение и выживание особей, структуру и динамику сообществ разных видов.
7	С.С.Шварц	Современная экология - это наука о путях приспособления видовых популяций к изменяющимся условиям внешней среды, наука о становлении, преобразовании и развитии видовых популяций, о законах их интеграции в биологические системы более высокого порядка, специфически приспособленные к наиболее эффективному использованию энергии в конкретных условиях среды.
8	А.С. Данилевский	Экология - наука о структуре и функционировании экологических систем и о механизмах, обеспечивающих их гомеостаз.
9	Н.Ф.Реймерс	В нынешней ситуации экология в современном расширенном понимании далеко вышла за рамки биологической праматери - биоэкологии. Она превратилась в цикл знания, по общественному значению и внутреннему содержанию равный циклам физико-математических, химико-биологических наук, наук о Земле и общественных наук.

Основными целями и задачами экологии являются:

1. Изучение закономерностей организации жизни, в том числе в связи с антропогенными воздействиями на природные системы и биосферу в целом, а именно:

- а) закономерности размещения живых организмов в пространстве;
- б) изменение численности организмов;
- в) поток энергии через живые системы и круговорот веществ, происходящий при участии живых организмов;

2. Создание научной основы эксплуатации биологических ресурсов, прогноз изменений природы под влиянием деятельности человека и управления процессами, протекающими в биосфере, сохранение среды обитания человека и всех живых организмов;

3. Разработка системы мероприятий, обеспечивающих минимум применения химических средств борьбы с вредными видами организмов;

4. Регуляция численности живых организмов;

5. Экологическая индикация состояния и загрязнения природных сред.

Все вышеперечисленные задачи направлены на сохранение биологического разнообразия как основного условия устойчивого развития природы и общества

Предмет экологии - это совокупность или структура связей между организмами и их средой. Главный **объект изучения** в экологии - экосистемы, представляющие собой единые природные комплексы, образованные живыми организмами и средой их обитания. Кроме того, в область ее компетенции входит изучение отдельных видов организмов (организменный уровень), их популяций, т.е. совокупностей особей одного вида (популяционно-видовой уровень), биотических сообществ, т.е. совокупностей популяций (биоэкологический уровень) и биосферы в целом (биосферный уровень).

При изучении процессов, происходящих в живой природе, экология использует много **методов**, среди которых главным является **наблюдение, сравнение, исторический метод, эксперимент и моделирование**.

Метод наблюдения и описания заключается в сборе и описании фактов.

Сравнительный метод основан на анализе сходства и различий изучаемых объектов.

Исторический метод изучает ход развития исследуемого объекта.

Метод эксперимента делает возможным изучать явления природы в заданных условиях.

Метод моделирования позволяет описывать сложные природные явления относительно простыми моделями.

В нынешней ситуации экология в современном расширенном понимании далеко вышла за рамки биологической праматери - биоэкологии. Она превратилась в цикл знания, по общественному значению и внутреннему содержанию равный циклам физико-математических, химико-биологических наук, наук о Земле и общественных наук.

Экология, как научная дисциплина сформировалась лишь в начале XX в., а в качестве широкого научного направления стала рассматриваться лишь с середины 60-х годов нашего столетия. Выделившись в системе других наук, она и сейчас продолжает развиваться. Современная экология является теоретической основой рационального природопользования.

1.1. История развития экологии, три основных этапа её развития.

Экология прошла долгий путь становления. Каковы же его основные вехи.

1 этап – накопление практических знаний о животных и растениях, местах их обитания, их отношениях первобытным обществом и передача этих знаний в устной форме, а также в виде наскальных рисунков.

Становление экологии на заре человечества
(по К.М. Петрову, с дополнениями)

Годы	Автор	Регион, страна	Экологическая информация
3 млн л.н. до н.э.	Первобытное общество	Восточная Африка, позднее ближний Восток, Кавказ, Восточная Европа	Присваивающая форма хозяйства (собирательство, охота). Производящая форма хозяйства (земледелие, животноводство). Возникновение антропогенного ландшафта вблизи мест обитания людей, уничтожение некоторых видов животных, выжигание лесов. Введение в культуру всех основных видов с/х растений, одомашнивание животных. Рост численности, быстрое расширение ареала обитания, накопление информации о природных объектах, ускоряющиеся темпы развития, возникновение рас.

2 этап – возникновение древнейших цивилизаций, продолжение накопления практических знаний об окружающем мире и описание наблюдений.

Так в поэме великого поэта Вергилия «Георгики» давались практические советы по сельскому хозяйству:

*А с промежутками в год – труд спорый;
Лишь бы скупую почву вдоволь питать навозом жирным,
А также грязную сыпать золу поверх истощенного поля,
Так, сменяя плоды, поля предаются покою.*

Пьер Тейяр де Шарден (1987) выделяет 5 очагов возникновения первых цивилизаций:

1. Нил и Месопотамия с Египтом и Шумером;
2. Долины Ганга и Инда с цивилизациями Индии;
3. Бассейн Желтой реки (Хуанхэ) с китайской цивилизацией;
4. Центральная Америка с цивилизациями Майя;
5. Острова тихоого и Индийского океанов с полинезийской цивилизацией.

Календарь становления экологии как науки в древние века
(по К.М. Петрову, с дополнениями)

VI-IV вв. до н.э.		Древняя Индия	Эпическая поэма «Махабхарата» и «Рамаяна» – описание образа жизни и места обитания около 50 видов животных.
-------------------	--	---------------	---

490 – 430 гг. до н.э.	Эмпедокл Акраганта	из	Древняя Греция	Рассмотрел связь растений со средой.
384 – 322 гг. до н.э.	Аристотель		Древняя Греция	«История животных» – привел классификацию животных, имеющих окраску, связанную с условиями жизни.
372 – 287 гг. до н.э.	Теофраст (Феофраст)		Древняя Греция	«Исследования о растениях» – описал около 500 видов растений и их сообществ.
79 – 23 гг. до н.э.	Плиний старший		Древний Рим	«Естественная история» – обобщил данные по зоологии, ботанике, лесному хозяйству.

Уже на этом этапе покорения природы человеком возникли первые экологические проблемы, отраженные в работах древних философов.

3 этап – период средневековья, прошел под влиянием различных религиозных конфессий, определяющих мораль, философию, этические и эстетические нормы и др. Несомненной ценностью этого периода является то, что силой всех религий является призыв к духовному совершенству, признанию гармоничности созданной творцом природы. Но природа воспринималась как неоскудевающая дающая длань господя. Активно развивается сельское хозяйство, однако, это развитие идет по экстенсивному пути: активно вырубается леса под земледелие, ради топлива, строительства домов, кораблестроения, металлургии. Жители говорили, что становится все больше «земель с ободранной шкурой».

На рубеже 13 – 14 вв. экологическая ситуация в Европе осложняется, т.к. возможности экстенсивного пути развития земледелия оказались исчерпанными.

Оборонительные стены ограничивали рост городов. Увеличивалась скученность людей, мусор и нечистоты выливались прямо на улицы, отсутствовала канализация, что приводило к загрязнению грунтовых вод. Все это способствовало распространению эпидемий, резко снижающих численность населения. Так, в годы чумы 1346 – 1353 вымерло от 20 до 50% всего населения Европы (Бондарев, 1996).

Науки занимались обоснованием и прославлением мудрости творца. Изучение природы на этом этапе практически не осуществлялось. Большая часть знаний, накопленных греками была утрачена еще с разрушением знаменитой Александрийской библиотеки Юлием Цезарем в 48г. До н.э., окончательно библиотека была сожжена арабами после падения Римской империи в 642г. н.э.

4 этап – эпоха Возрождения (ренессанса) положила начало новому этапу в развитии мировой культуры и сформировала новые отношения человека к природе. Это период великих географических открытий. Раздвигаются рамки известного мира, происходит невиданное накопление фактического материала в различных областях естествознания, начинается активное изучение человека и природы. Открыт морской путь из Европы в Индию (Васко-да-Гама); Христофор Колумб достиг Багамских островов; Магеллан совершил первое кругосветное путешествие, Америго веспуччи объездил и описал материк, названный в последствии его именем; Бальбоа перешел Панамский перешеек и открыл Великий (Тихий) океан. Ширились торговые связи с Востоком.

Френсис Бекон (англ.) писал «... дальние плаванья и странствия (кои в наши века участились) открыли и показали в природе много такого, что может подать новый свет философии».

Распространению знаний способствовало начатое Иваном Федоровым книгопечатанье. В 1552г. Иван Грозный велел «землю измерить и чертеж государства сделать». Этот чертеж охватывал огромную территорию от Студеного до черного моря и от Котлина озера (Финского залива) до Оби. В 1627 году был составлен еще один «новый» чертеж государства и к нему написана обширная объяснительная записка «Книга Большому чертежу».

5 этап – век просвещения 17 – 18 вв. – обобщение большого накопленного ботанического и зоологического материала, прямые наблюдения в природе. Креационизм сменяется трансформизмом, позднее возникает натурфилософия. Возникает эволюционное учение. Проследим логику развития основных экологических идей.

**Календарь становления экологии как науки в эпоху просвещения
(по К.М. Петрову, с дополнениями)**

1749	Карл Линней	Швеция	«Экономика природы» – описал типологию местообитаний. Основы систематики.
1749	Жорж Бюффон	Франция	«Естественная история» – высказал идеи изменчивости видов под влиянием среды.
1798	Томас Мальтус	Англия	«Опыты о законе народонаселения» - предложил уравнение геометрического (экспоненциального) роста популяции, представил первую математическую модель роста популяции.

6 этап –19 в. можно по праву назвать веком естествознания. Именно в этот период экология выделилась как самостоятельная наука.

Один из самых крупных представителей науки первой трети 19 в. – Жан-Батист Ламарк. Вот как писал о нем Осип Мандельштам.

*Был старик, застенчивый, как мальчик,
Неуклюжий робкий патриарх.
Кто за честь природы фехтовальщик?
Ну, конечно, пламенный Ламарк.*

**Календарь становления экологии в 19 веке.
(по К.М. Петрову, с дополнениями)**

1802	Жан-Батист Ламарк	Франция	«Гидрогеология» – заложил основы концепции о биосфере, подложил термин «биология».
1809	Жан-Батист Ламарк	Франция	«Философия зоологии» – дал представление о сущности взаимодействий в системе «организм – среда».
1830	Иоганн Вольфганг Гете	Германия	«Опыт объяснения метаморфоза растений». Основатель морфологии или «науки об образовании и преобразовании органических тел», работы о росте и развитии растений, о видоизменении листьев под влиянием света, тепла и влаги.
1836	Чарльз Дарвин	Англия	Кругосветное путешествие на корабле «Бигль» – описал экологические наблюдения, которые легли в основу труда «Происхождение видов путем естественного отбора».
1840	Ю. Либих	Германия	Сформулировал закон минимума.
1845	Александр Гумбольдт	Германия	«Космос» в 5 томах – сформулировал законы географической зональности и вертикальной поясности в распределении растений и животных.
1859	Чарльз Дарвин	Англия	«Происхождение видов путем естественного отбора» – привел большой материал о влиянии абиотических и биотических факторов среды на изменчивость организмов.
1861	Иван Михайлович Сеченов	Россия	Влияние среды на организм «...организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен; поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него».
1866	Эрнст Геккель	Германия	Предложил понятие «экология».
1870	Г. Спенсер	Англия	«Изучение социологии» – заложил основы экологии человека.
1875	Э. Зюсс	Австрия	Предложил понятие «биосфера».
1877	К. Мебиус	Германия	Предложил понятие «биоценоз».
1895	Е. Варминг	Дания	«Экологическая география растений» – впервые использовал термин «экология» по отношению к растениям; предложил понятие «жизненная форма».
1896	У. Хэдсон	Англия	Предложил понятие «волны жизни» для описания динамики численности животных
1898	А. Шимпер	Германия	«География растений на физиологической основе» – одна из первых работ по экофизиологии

7 этап – XX век – развитие экологии как науки.

Примерно с середины 20-го века предмет изучения экологии расширился и трансформировался в связи с усилением воздействия человека на природу. Содержание термина также претерпевает изменения и наполняется социально-политическим и философским смыслом. Экология выросшая из естественных наук преобразуется в социально-естественную науку.

Календарь становления экологии в 20 веке. (по Н.И. Николайкину, с дополнениями)

1903	К. Раункиер	Дания	Создал учение о жизненных формах растений на основе понятия, введенного Е. Вармингом.
1910			Решением III Международного ботанического конгресса закреплено разделение экологии на экологию организмов (аутэкологию) и сообществ (синэкологию)
1911	В. Шелфорд	США	Сформулировал закон толерантности
1912	Г.Ф. Морозов	Россия	«Учение о лесе» – классическая работа по изучению лесных сообществ.
1915	Г.Н. Высоцкий	Россия	Предложил понятие «экотоп».
1915	И.К. Пачоский	Россия	Предложил понятие «фитоценоз».
1918	Х. Гамс	Швейцария Австрия	Предложил понятие «биоценологии» как науки о сообществах живых организмов; «фитоценологии» – науки о растительных сообществах.
1921	Х. Берроуз	США	«География как человеческая экология» – сформулировал задачу изучения взаимоотношения человека и территории, на которой он проживает.
1926	В.И. Вернадский	СССР	«Биосфера» – определил глобальные функции живого вещества.
1927	Э. Леруа	Франция	Предложил понятие «ноосфера», получившее дальнейшее развитие в трудах Пьер Тейяр де Шардена и В.И. Вернадского.
1933	Д.Н. Кашкаров	СССР	«Среда и сообщества», «Основы экологии животных» – первые отечественные учебники по экологии.
1935	А. Тенсли	США	Предложил понятие «экосистема».
1939	Ф. Клементс В. Шелфорд	США	Предложили понятие «биоэкология», опубликовав одноименную монографию.
1939	К. Тролль	Германия	Обосновал новое научное направление – 2экология ландшафта».
1942	В.Н. Сукачев	СССР	Предложил понятие «биогеоценоз», заложил основы биогеоценологии.
1942	Р. Линдерман	США	Развил представление о трофических уровнях и «пирамиде энергий», установил правило 10%.
1944	В.И. Вернадский	СССР	«Несколько слов о ноосфере».
1953	Ю. Одум	США	«Основы экологии» и «Экология» – одни из лучших современных учебников по экологии. Неоднократно переиздаваемы. Русские переводы – 1975, 1986гг.
1963	В.Б. Сочава	СССР	Предложил понятие «геосистема».
1968	Дж. Форрестер, Д. Медоуз	США	Выдвинули идеи глобальной экологии в работах «Римского клуба».
1971	Барри Коммонер	США	«Замыкающийся круг» – сформулировал четыре закона экологии, русский перевод – 1974г.
1994	Н.Ф. Реймерс	Россия	«Экология (теории, законы, принципы и гипотезы)» – систематизировал понятия современной экологии.

1.2. Взаимосвязь экологии с другими науками.

Поскольку взаимодействие организмов между собой и окружающей их средой всегда системно, то есть всегда реализуется в форме некоторых систем взаимосвязей, поддерживающихся обменом вещества, энергии и информации, основным объектом исследования экологии являются экосистемы. Самой крупной в иерархии экосистем является биосфера. Учение о биосфере - это обширная область знания о

функционировании и развитии биосферы, включающая в себя целый ряд научных направлений естественнонаучного и общественного профиля.

Аутэкология - изучает действие различных природных факторов на отдельные особи, исследует индивидуальные связи отдельного организма (особи) с окружающей средой

Демэкология - изучает жизнедеятельность популяции, характер и принципы изменения, притекающих в ней результатов внешних внутренних воздействия.

Синэкология (экология сообществ) - изучает взаимоотношения популяций, сообществ и экосистем с окружающей средой

Глобальная экология - изучает биосферу, в которой все живые организмы тесно связаны между собой и со своим окружением, изучает закономерности и основы науки о биосфере

В широком смысле **экология (глобальная экология)** — комплексная (междисциплинарная) наука, синтезирующая данные естественных и общественных наук о природе и взаимодействии природы и общества. *Задачи глобальной экологии* — изучение законов взаимодействия природы и общества и оптимизация этого взаимодействия.

Экология человека - наука о взаимодействии с окружающей природной и социальной средой. Иначе говоря, экология человека - комплексная дисциплина, исследующая общие законы взаимоотношения биосферы и антропосистемы (структурных уровней человечества, его групп и индивидуумов), влияние природной среды (в ряде случаев и социальной среды) на человека и группы людей.

Социальная экология - наука о взаимодействии человеческого общества с природной средой.

Урбэкология (экология города) - наука о структуре и функционировании городских экосистем и о взаимодействии человека и окружающей городской среды.

Инженерная экология - наука о способах и средствах преодоления разрушения природной среды общественным производством.

1.3. Связь экологии с другими дисциплинами.

Экология — одна из сравнительно молодых и бурно развивающихся биологических наук. Однако проникновение экологических идей практически во все разделы биологии зачастую ставит под сомнение самостоятельность экологии как науки. Вместе с тем существует немало классификаций биологических наук. Каждая из них, хотя и не охватывает все биологические науки (табл. 1.), дает возможность определить место экологии среди других дисциплин (рис. 1.). Таблица 1.1 **Классификация биологических наук (по Б. Г. Иоганзену, 1959)**

Общие науки	Частные науки	Комплексные науки
Систематика	Микробиология	Гидробиология
Морфология	Ботаника	Почвоведение
Физиология	Зоология	Паразитология
Экология	Антропология	
Генетика		
Биогеография		
Эволюционное учение		

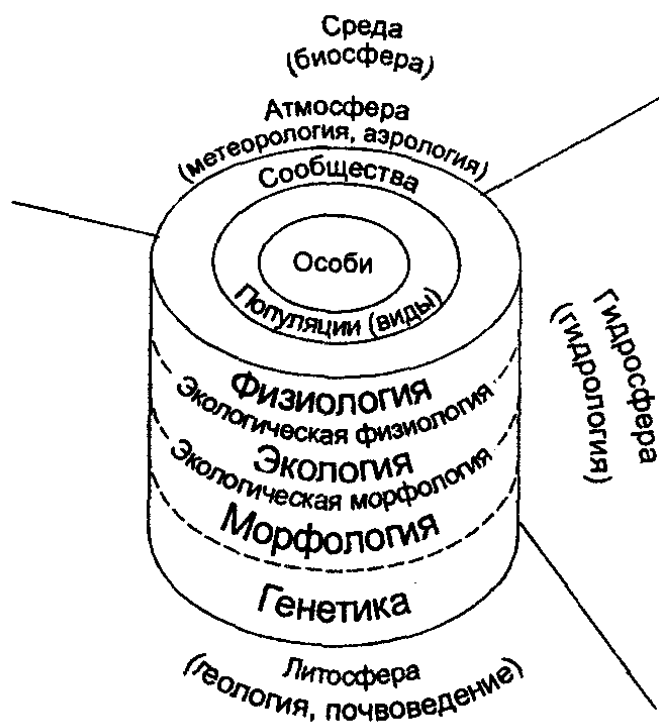


Рис. 1.. Положение экологии среди других биологических наук (по Н. П. Наумову, 1963)

Общие биологические науки изучают весь органический мир в строго определенном направлении, какую-то одну сторону его жизненных явлений, т. е. «немного обо всем». Каждая из этих наук может, в свою очередь, подразделяться на части, например систематика — на систематику злаков, систематику животных и т. д. Частные науки изучают конкретные объекты органического мира всесторонне, т. е. «все об одном». Так, микробиология изучает систематику, морфологию, физиологию, экологию микроорганизмов. При этом частные науки, в свою очередь, могут быть расчленены: зоология, например, подразделяется на протозоологию, гельминтологию, орнитологию, энтомологию и т.д. В основе комплексных наук лежит изучение условий жизни организмов. В них значительно шире и глубже развиваются экологические идеи, доминирует экологический подход при изучении конкретных явлений. Так, гидробиология изучает систематику, морфологию (общие науки) животных, растений, микроорганизмов (частные науки), обитающих только в водной среде.

Экология как общая биологическая наука также может быть расчленена на составные части: экологию растений, экологию насекомых, экологию лесных пород и т. д. Однако если для других наук индивидуум является наикрупнейшей единицей, то для экологии он — мельчайшая единица исследований.

В настоящее время экология распалась на ряд научных отраслей и дисциплин, подчас далеких от первоначального понимания ее как биологической науки (биоэкологии) об отношениях живых организмов с окружающей их средой. Экологию *по размерам объектов изучения* делят на *аутэкологию* (особи, организм и его среда), *демэкологию*, или популяционную экологию (популяция и ее среда), *синэкологию* (биотическое сообщество, экосистема и их среда), географическую, или ландшафтную, экологию (крупные геосистемы, географические процессы с участием живого и их среды) и глобальную экологию (мегаэкология, учение о биосфере Земли)*, рис. 2.

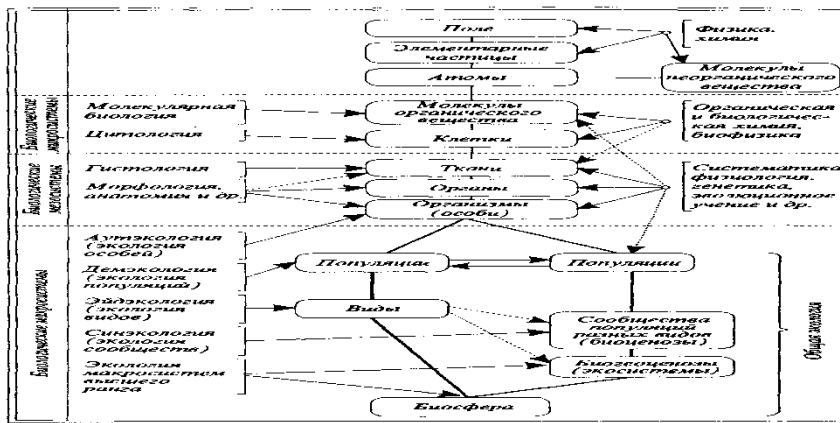


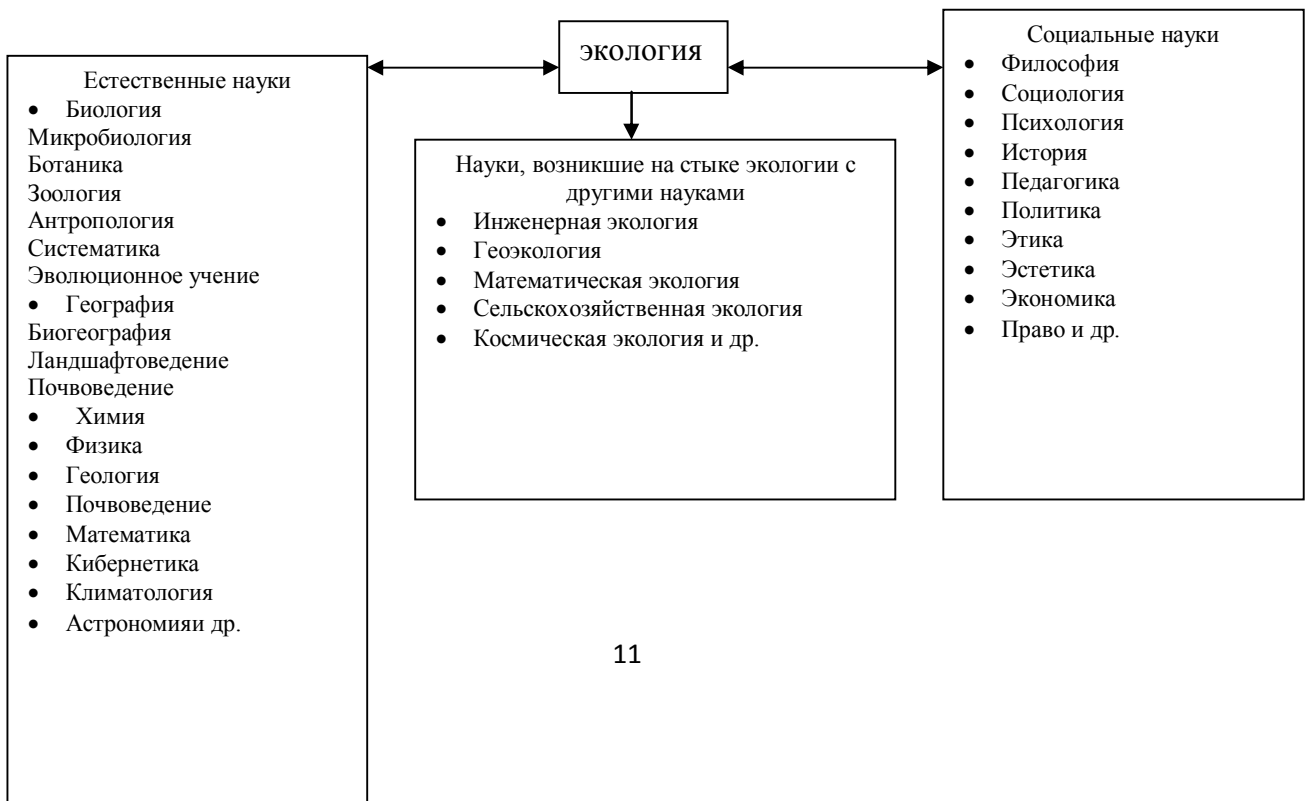
Рис. 2. Стрoение мира (всеобщая иерархия систем) и положение биологических наук, изучающих различные уровни его организации (по В. Д. Радкевичу, 1983)

По отношению к предметам изучения экологию подразделяют на экологию микроорганизмов (прокариот), грибов, растений, животных, человека, сельскохозяйственную, промышленную (инженерную), общую экологию.

По средам и компонентам различают экологию суши, пресных водоемов, морскую. Крайнего Севера, высокогорий, химическую (геохимическую, биохимическую). По подходам к предмету выделяют аналитическую и динамическую экологии.

С точки фактора времени рассматривают историческую и эволюционную экологии (в том числе археологию). В системе экологии человека выделяют социальную экологию (взаимоотношение социальных групп общества с их средой жизни), отличающуюся от экологии индивида и экологии человеческих популяций по функционально-пространственному уровню, равную синэкологии, но имеющую ту особенность, что сообщества людей в связи с их средой имеют доминанту социальной организации (социальную экологию рассматривают для уровней от элементарных социальных групп до человечества в целом).

Экология начала развиваться как составная часть естествознания, а затем раздел биологической науки. (Слайд 6). Однако, ее специфика в тесной связи с другими естественными науками: химией, физикой, геологией, географией, почвоведением, математикой, а также социальными: социологией, историей, психологией, педагогикой. Фундаментальной теоретической базой экологии является философия. На стыке экологии с другими отраслями знаний возникли и продолжают развиваться много ответвлений экологии.



1.4. Экологические проблемы, их место и роль в современных экономических и политических тенденциях

Роль экологических знаний в жизни человека всегда была огромна. В период охоты и собирательства знания об образе жизни животных и растений передавались устно от родителей к детям и обогащались благодаря опыту и наблюдательности. Постепенно люди стали накапливать знания об оптимальных сроках посева и сбора урожая, о свойствах почв и удобрений, о влиянии растений друг на друга, о пищевых потребностях животных и т.д. Когда экология сформировалась как наука (начало 20 века), ее роль для практики резко возросла. Появилась возможность предсказывать последствия хозяйственной деятельности и давать рекомендации, как развивать сельское хозяйство и промышленность, вести промысел, не истощая природные ресурсы и не нарушая природные сообщества.

Использование человеком природных богатств при полном незнании законов природы часто приводит к тяжелым, непоправимым последствиям. В качестве яркого примера можно привести Аральский кризис. Если государства имеют границы, то у природы их нет. Воздушные массы и воды перемещаются на большие расстояния. Из-за экологической безграмотности и в погоне за сиюминутной выгодой многие не хотят задумываться о будущем, а все наши негативные вмешательства в гармонию природы вернутся бумерангом, и в конце концов пострадает сам человек.

По ходу курса мы познакомимся с современными экологическими проблемами, которые в перечислении Н.Ф.Реймерса (рис.1.9) с уточнениями и добавлениями, представляются следующими:



Рис.1.9. Н.Ф.Реймерс
(1931-1993)

1. Изменение климата Земли в результате естественных геологических процессов, усиленных тепличным эффектом, вызываемым изменениями оптических свойств атмосферы выбросами в нее главным образом CO, CO₂, других газов;
2. Замусоривание околоземного космического пространства (ОКП), последствия которого до конца пока не осмыслены, если не считать реальную опасность космическим аппаратам, включая спутники связи, локации поверхности земли и другие, широко использующиеся в современных системах взаимодействия между людьми, государствами и правительствами;
3. Сокращение мощности стратосферного озонового экрана с образованием так называемых “озоновых дыр”, снижающих защитные возможности атмосферы против поступления к поверхности Земли опасной для живых организмов жесткой коротковолновой ультрафиолетовой радиации;
4. Химическое загрязнение атмосферы веществами, способствующими образованию кислотных осадков, фотохимического смога и других соединений, опасных для биосферных объектов, включая человека и создаваемых им искусственных объектов;
5. Загрязнение океана и изменение свойств океанических вод за счет нефтепродуктов, насыщения их углекислым газом атмосферы, в свою очередь загрязненной автотранспортом и теплоэнергетикой, захоронения в океанических водах высокотоксичных химических и радиоактивных веществ, поступления загрязнений с речным стоком, нарушения водного баланса прибрежных территорий в связи с регулирования рек;
6. Истощение и загрязнение всех видов источников и вод суши;
7. Радиоактивное загрязнение отдельных участков и регионов с тенденцией его расплзания по поверхности Земли;
8. Загрязнение почв вследствие выпадения загрязненных осадков (например - кислотные дожди), неоптимального использования пестицидов и минеральных удобрений;

9. Изменение геохимии ландшафтов, в связи с теплоэнергетикой, перераспределением элементов между недрами и поверхностью Земли в результате горнометаллургического передела (например концентрация тяжелых металлов) или извлечения на поверхность аномальных по составу, высокоминерализованных подземных вод и рассолов;

10. Продолжающееся накапливание на поверхности Земли бытового мусора и всякого рода твердых и жидких отходов;

11. Нарушение глобального и регионального экологического равновесия, соотношения экологических компонентов в прибрежной части суши и моря;

12. Продолжающееся, а местами - усиливающееся опустынивание планеты, углубление процесса опустынивания;

13. Сокращение площади тропических лесов и северной тайги, этих основных источников поддержания кислородного баланса планеты;

14. Освобождение в результате всех вышеуказанных процессов экологических ниш и заполнение ими иными, видами;

15. Абсолютное перенаселение Земли и относительное демографическое переуплотнение отдельных регионов, крайняя дифференциация бедности и богатства;

16. Ухудшение среды жизнеобитания в переуплотненных городах и мегаполисах;

17. Истощение многих месторождений минерального сырья и постепенный переход от богатых ко все более бедным рудам;

18. Усиление социальной нестабильности, как следствия все большей дифференциации богатой и бедной части населения многих стран, возрастания уровня вооруженности их населения, криминализации, природных экологических катаклизмов.

19. Снижение иммунного статуса и состояния здоровья населения многих стран мира, включая Россию, многократное повторение эпидемий, имеющих все более массовый и тяжелый по последствиям характер.

Вот далеко не полный круг проблем, в решении каждой из которых специалист может найти свое место и дело.

1.5. Определение понятия «Устойчивое развитие» и роль экологии в реализации концепции Устойчивого развития.

Теория и практика показали, что экологическая составляющая является неотъемлемой частью человеческого развития. С экологической точки зрения, устойчивое развитие должно обеспечивать целостность биологических и физических природных систем. Устойчивое развитие (англ. sustainable development - поддерживаемое развитие) - такое развитие общества, при котором улучшаются условия жизни человека, а воздействие на окружающую среду остаётся в пределах хозяйственной емкости биосферы, так что не разрушается природная основа функционирования человечества. При устойчивом развитии удовлетворение потребностей осуществляется без ущерба для будущих поколений.

Особое значение имеет жизнеспособность экосистем, от которых зависит глобальная стабильность всей биосферы. Более того, понятие «природных» систем и ареалов обитания можно понимать широко, включая в них созданную человеком среду, такую как, например, города. Основное внимание уделяется сохранению способностей к самовосстановлению и динамической адаптации таких систем к изменениям, а не сохранение их в некотором «идеальном» статическом состоянии. Деградация природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и утрата биологического разнообразия сокращают способность экологических систем к самовосстановлению.

2. Экологический кризис и проблемы современной цивилизации.

2.1. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА.

1. Изменение климата Земли в результате естественных геологических процессов, усиленных тепличным эффектом, вызываемым изменениями оптических свойств атмосферы выбросами в нее главным образом CO, CO₂, других газов;

2. Замусоривание околоземного космического пространства (ОКП), последствия которого до конца пока не осмыслены, если не считать реальную опасность космическим аппаратам, включая спутники связи, локации поверхности земли и другие, широко используемые в современных системах взаимодействия между людьми, государствами и правительствами;

3. Сокращение мощности стратосферного озонового экрана с образованием так называемых “озоновых дыр”, снижающих защитные возможности атмосферы против поступления к поверхности Земли опасной для живых организмов жесткой коротковолновой ультрафиолетовой радиации;

4. Химическое загрязнение атмосферы веществами, способствующими образованию кислотных осадков, фотохимического смога и других соединений, опасных для биосферных объектов, включая человека и создаваемых им искусственных объектов;

5. Загрязнение океана и изменение свойств океанических вод за счет нефтепродуктов, насыщения их углекислым газом атмосферы, в свою очередь загрязненной автотранспортом и теплоэнергетикой, захоронения в океанических водах высокотоксичных химических и радиоактивных веществ, поступления загрязнений с речным стоком, нарушения водного баланса прибрежных территорий в связи с регулирования рек;

6. Истощение и загрязнение всех видов источников и вод суши;

7. Радиоактивное загрязнение отдельных участков и регионов с тенденцией его расползания по поверхности Земли;

8. Загрязнение почв вследствие выпадения загрязненных осадков (например - кислотные дожди), неоптимального использования пестицидов и минеральных удобрений;

9. Изменение геохимии ландшафтов, в связи с теплоэнергетикой, перераспределением элементов между недрами и поверхностью Земли в результате горнометаллургического передела (например, концентрация тяжелых металлов) или извлечения на поверхность аномальных по составу, высокоминерализованных подземных вод и рассолов;

10. Продолжающееся накапливание на поверхности Земли бытового мусора и всякого рода твердых и жидких отходов;

11. Нарушение глобального и регионального экологического равновесия, соотношения экологических компонентов в прибрежной части суши и моря;

12. Продолжающееся, а местами - усиливающееся опустынивание планеты, углубление процесса опустынивания;

13. Сокращение площади тропических лесов и северной тайги, этих основных источников поддержания кислородного баланса планеты;

14. Освобождение в результате всех вышеуказанных процессов экологических ниш и заполнение ими иными, видами;

15. Абсолютное перенаселение Земли и относительное демографическое переуплотнение отдельных регионов, крайняя дифференциация бедности и богатства;

16. Ухудшение среды жизнеобитания в переуплотненных городах и мегаполисах;

17. Исчерпание многих месторождений минерального сырья и постепенный переход от богатых ко все более бедным рудам;

18. Усиление социальной нестабильности, как следствия все большей дифференциации богатой и бедной части населения многих стран, возрастания уровня вооруженности их населения, криминализации, природных экологических катаклизмов.

19. Снижение иммунного статуса и состояния здоровья населения многих стран мира, включая Россию, многократное повторение эпидемий, имеющих все более массовый и тяжелый по последствиям характер.

Это далеко не полный круг проблем, которые необходимо решать.

Научно-технический прогресс вызвал многие последствия, которые от несут к экологическим. Сложилось обоснованное мнение о том, что последствием прогресса является деформация окружающей среды. Прежде всего, это было замечено в отношении увеличения концентраций так называемых **малых газов** в атмосфере. Темпы их ежегодного прироста составляют: диоксида углерода - 0,5 %, метана - 0,9, оксидов азота 0,25, хлорфторуглеводородов - 4%.

Тенденция роста концентрации малых газов особенно резко появилась в середине XX века. Сравнения стали возможны благодаря анализу палеотемператур. Основой для их определения служит анализ соотношения стабильных изотопов во льду. Анализ ледяных кернов в Антарктиде позволил установить характерную тенденцию роста. Сейчас их роль в парниковом эффекте не вызывает сомнений.

Парниковый эффект - это удержание значительной части тепловой энергии Солнца у земной поверхности. Парниковые газы препятствуют длинноволновому тепловому излучению с поверхности Земли, и атмосфера, насыщенная ими, действует как крыша теплицы. Она, пропуская внутрь большую часть солнечного излучения, почти не пропускает наружу тепло, переизлучаемое Землей.

Понятие парникового эффекта вначале появилось в физике. Оно было сформулировано Тиндаллом еще в 1863 г. В 1896 г. Аррениус показал, что диоксид углерода, составляющий ничтожную часть атмосферы (примерно 0,03 %), поддерживает ее температуру на 5 - 6 °С выше, чем если бы этот газ отсутствовал. В 1938 Каллендер впервые высказал предположение о возможном влиянии антропогенных выбросов углекислого газа на климат.

При глобальном потеплении на 1°С количество осадков заметно возрастет на широтах от 10 до 30 ° с.ш. к северу от 50 ° с.ш., в то время как между 30 и 50 ° с.ш. количество осадков даже уменьшится.

Если прогнозы о предстоящем потеплении на ближайшие 50 лет оправдаются, то оно будет происходить в результате комбинации естественных температурных трендов и парникового эффекта.

Гипотеза парникового эффекта основана на представлениях о высокой чувствительности термического режима Земли к изменениям концентрации диоксида углерода в атмосфере с учетом тенденции роста потребления минерального топлива на ближайшие десятилетия.

Парниковый эффект приводит к таянию «ледовых шапок», к повышению уровня Мирового океана, к наводнениям, которые могут смести целые острова и государства. Эксперты полагают, что уровень Мирового океана повысится к концу столетия почти на один метр. Так обернется потепление для одних стран. Но для других - это засухи, падение урожаев, эпидемии и массовый голод.

Глобальное потепление может привести к тому, что морские потоки найдут другие пути, что приведет к изменению климата в Европе, поскольку теплая вода Гольфстрима уже не будет продвигаться так далеко на север, как сейчас.

Резкое сокращение популяции белых медведей, пингинов, затопление обжитой полосы пляжей на десятках тысяч кило-метров, глобальный дефицит пресной воды - таковы другие возможные последствия бесконтрольного выброса парниковых газов.

Глобальное потепление нанесет серьезный урон морским экосистемам. Затопление прибрежных мелководий лишит молодь ры-бы, птицы, креветок, моллюсков и других обитателей морей нагульных мест. Это приведет к существенному сокращению количества морепродуктов, добываемых для пропитания человечества. Наибольший урон понесут страны, добывающие большую часть пищевого белка в морях и океанах.

Климатические изменения могут преподнести неожиданности населению Земли. Продвижение тропических и субтропических зон от экватора к полюсам будет неизбежно сопровождаться расширением ареалов обитания болезнетворных насекомых, паразитов, микробов и вирусов, которые принесут в средние широты тяжелые и нередко смертельные заболевания. Ослабление сопротивляемости людей заболеваниям из-за надоедания в сочетании с нашествием нетрадиционных для средних широт болезней может привести к крупным эпидемиям.

Ученые давно высказывали опасения, что глобальное потепление может в конце концов привести к таянию огромного За-падно- Антарктического ледникового щита, что вызовет повышение уровня Мирового океана на катастрофическую величину - 6 м или около этого.

Термин **«кислотные дожди»** ввел в 1872 г. английский инженер Роберт Смит в книге «воздух и дождь: начало химической климатологии». Кислотные дожди, содержащие растворы серной и азотной кислот, наносят значительный ущерб природе.

При сжигании любого ископаемого топлива (угля, горючего, сланца, мазута) в составе выделяющихся газов содержатся диоксиды серы и азота. В зависимости от состава топлива их может быть больше или меньше. Особенно насыщенные сернистым газом выбросы дают высокосернистые угли и мазут. Миллионы тонн диоксидов серы, выбрасываемые в атмосферу, превращают выпадающие дожди в слабый раствор кислот.

Окислы азота образуются при соединении азота с кислородом воздуха при высоких температурах, главным образом в двигателях внутреннего сгорания и котельных установках. Получение энергии сопровождается закислением окружающей среды.

Дождевая вода, образующаяся при конденсации водяного пара, должна иметь нейтральную реакцию, т.е. $pH=7$ (pH - показатель, характеризующий кислотные или щелочные свойства раствора). Но даже в самом чистом воздухе всегда есть диоксид углерода, и дождевая вода, растворяя его, чуть подкисляется (pH 5,6-5,7). А вобрав кислоты, образующиеся из диоксидов серы и азота, дождь становится заметно кислым. Уменьшение pH на одну единицу означает увеличение кислотности в 10 раз, на две - в 100 раз и т.д. Мировой рекорд принадлежит шотландскому городку Питлокри, где 20 апреля 1974 г. выпал дождь с pH 2,4 - это уже не вода, а что-то вроде столового уксуса.

В водоемы, пострадавшие от кислотных дождей, новую жизнь могут вдохнуть небольшие количества фосфатных удобрений; они помогают планктону усваивать нитраты, что ведет к снижению кислотности воды. Использование фосфата дешевле, чем известки, кроме того, фосфат оказывает меньшее воздействие на химию воды.

Озон жизненно необходим для человека и других живых существ, населяющих освещенную солнцем Землю, поскольку он определяет температурную стратификацию атмосферы и одновременно защищает от интенсивной ультрафиолетовой радиации.

Большая часть озона находится в стратосфере между 15 и 25 км. Он является радиационно-активной малой газовой составляющей и представляет собой продукт природных и антропогенных химических и фотохимических реакций в нижней и верхней атмосфере. Толщина озонового слоя -2-3 мм. Озон является важным парниковым газом.

«Озоновые дыры»- это значительные пространства в озоновом слое атмосферы на высоте 20-25 км с заметно пониженным (до 50% и более) содержанием озона.

Истощение озонового слоя признано всеми как серьезная угроза глобальной экологической безопасности. Оно ослабляет способность атмосферы защищать все живое от жесткого ультрафиолетового излучения, энергии одного фотона которого достаточно, чтобы разрушить большинство органических молекул. Поэтому в районах с пониженным содержанием озона многочисленны солнечные ожоги, увеличивается количество заболеваний раком кожи и т.д.

Помимо негативного влияния на здоровье, истощение озонового слоя приводит к усилению парникового эффекта, снижению урожайности, деградации почв, общему загрязнению окружающей среды.

Предполагается как естественное, так и антропогенное происхождение «озоновых дыр». Последнее, по мнению большинства ученых, более всего вероятно и связано с повышенным содержанием хлорфторуглеродов (фреонов). Фреоны широко применяются в промышленном производстве и в быту. В атмосфере фреоны разлагаются с выделением оксида хлора, губительно действующего на молекулы озона.

В 1985 г. в Вене была принята конвенция об охране озонового слоя, а в 1987 г. в Монреале подписан международный протокол о сокращении выбросов озонразрушающих веществ.

Существенное уменьшение концентрации озона в стратосфере может оказать разрушительное воздействие на человечество и биосферу в целом.

Опустынивание. Уменьшение или уничтожение биологического потенциала почвы может привести к возникновению условий, аналогичных условиям пустыни.

Основными причинами опустынивания являются увеличение площади подвижных песков, снижение продуктивности пастбищ, истощение местных источников водоснабжения.

Образование пустынь связано с вырубкой лесов и неразумным использованием пастбищ. Учащение засух и, следовательно, недородов, гибель растительности, разрушение почв на значительных территориях связаны между собой, зависят от общей тенденции аридизации суши и усугубляются отрицательными последствиями неразумной деятельности человека.

2.2. Проблема парникового, или тепличного эффекта

Парниковый эффект – возможное повышение глобальной температуры на Земле в результате изменения теплового баланса парниковыми газами.

Б. Небел рассматривает парниковый эффект как величайшую грядущую катастрофу. Близкая по значению катастрофа произошла около 60 млн лет назад, что повлекло за собой вымирание целых групп животных и растений. Основным парниковым газом является двуокись углерода (50—65 %). Также к парниковым газам относятся метан (20 %), окислы азота (5 %), озон, фреоны и другие газы (10—25 % парникового эффекта). Всего выделяют примерно 30 парниковых газов. Утепляющий эффект зависит не только от количества парниковых газов в атмосфере, но и от их относительной активности действия на одну молекулу. Парниковые газы являются значительным препятствием для ухода в космическое пространство тепловых лучей. Они как бы попадают в ловушку и тем самым повышают температуру воздуха. За счет парниковых газов среднегодовая температура воздуха за последнее столетие повысилась на 0,3 – 0,6 °С. Прогнозируют, что в результате потепления климата начнется таяние вечных снегов и льдов и уровень океана поднимется примерно на 1,5 м. Высвобождение массы воды, накопленной в ледниках, сможет поднять уровень океана на 60—70 м. Глобальное потепление климата и, как следствие, повышение уровня океана рассматривают как экологическую угрозу беспрецедентного масштаба. Прогнозируют, что при повышении уровня океана на 1,5 – 2 м будут затоплены около 5 млн км² суши. Кроме того, потепление климата будет сопровождаться увеличением степени неустойчивости погоды, ростом числа ураганов и штормов, смещением границ природных зон, ускорением темпов вымирания животных и растений. На Международной конференции по проблемам изменения климата в Торонто в 1979 г. высказывалось мнение, «что конечные последствия парникового эффекта могут сравниться только с глобальной ядерной войной». Наряду с техногенными процессами все более значительными поставщиками парниковых газов становятся сами экосистемы, в которых человек нарушает сформировавшиеся круговороты, высвобождающие углекислоту, метан и другие газы.

Существуют факторы, которые действуют в направлении, противоположном парниковому эффекту. Увеличивающаяся запыленность мешает поступлению к земной поверхности солнечной радиации и ее тепловой составляющей. Крайним проявлением обратным

парниковому эффекту, является ядерная зима, или ядерная ночь планеты, из-за резкого роста запыленности атмосферы.

2.3. Проблема озона

Проблема озона в атмосфере имеет **два аспекта** : разрушение его в верхних слоях (озоновый экран) и повышение концентрации в околоземном пространстве.

Озоновый экран расположен у полюсов на высоте 9 – 30 км, у экватора – на 18—32 км. Концентрация озона в нем около 0,01 – 0,06 мг/м³. Слой его составляет примерно 3 – 5 мм. Озон в верхних слоях атмосферы образуется при распаде молекулы кислорода (O₂) под действием ультрафиолетовых лучей на два атома кислорода. Условием для протекания этой реакции является наличие ультрафиолетовых лучей и преобразование их в инфракрасные тепловые. Озон поглощает лучи с длиной волны 200—320 нм. Часть из них доходит до Земли. В последнее время наблюдается тенденция к уменьшению содержания озона в верхних слоях атмосферы. В средних и высоких широтах северного полушария оно составило около 3%. Уменьшение содержания озона на 1 % приведет к увеличению заболеваемости раком кожи на 5 – 7 %. Наиболее значительную потерю озона регистрируют над Антарктидой. Здесь его содержание за последние 30 лет уменьшилось на 40—50 %. Пространство, в границах которого регистрируется понижение концентрации озона, получило название «**озоновая дыра**» . Размер дыры с пониженной концентрацией озона растет приблизительно на 4 % в год. В настоящее время по размерам она превышает площадь США. Немного меньших размеров дыра над Арктикой. Появляются блуждающие дыры площадью от 10 до 100 тыс. км² в других зонах, где потери озона достигают 20—40 % от обычного уровня.

Причины появления озоновых дыр до конца не выяснены. Они были обнаружены впервые в начале 1980-х гг.

Основным антропогенным фактором, разрушающим озон, в настоящее время считают фреоны (хладоны). В ряде стран (США, Великобритания, Франция) фреоны заменяются на гидрохлорфторуглероды.

Ведутся поиски и других путей повышения устойчивости озонового слоя. Например, образованию и накоплению озона способствуют электромагнитное излучение, лазерные лучи. Они стимулируют фотодиссоциацию кислорода, способствуют образованию и накоплению озона.

Интенсивно озоновый слой разрушается весной. Низкие температуры, повышенная облачность зимой содействуют высвобождению хлора из фреонов, а хлор действует на озон интенсивнее, когда температура несколько повышается. Сейчас ученые стали высказываться о том, что нет достаточных доказательств, что появление озоновых дыр – это результат деятельности человека. Аналогичные явления были и ранее и объясняются исключительно природными процессами, например, 11-летними циклами солнечной активности.

2.4. Проблема кислотных осадков

Двуокись серы – загрязнитель, обуславливающий появление кислотных осадков. Соединяясь с парами воды, сернистый ангидрид превращается в раствор серной кислоты. Также из двуокиси углерода и окислов азота образуются азотная и угольная кислоты. Вместе с органическими кислотами и другими соединениями они образуют раствор с кислотной реакцией (кислотные осадки)

Доля SO₂ в кислотных осадках составляет примерно 70%. 20—30% кислотных осадков – другие выбросы. Появлению кислотных осадков способствует и CO₂. Из-за ее неизменного присутствия в атмосфере нормальной является рН осадков – 5,6.

Впервые они зарегистрированы в 1907—1908 гг. в Англии. К настоящему времени отмечены случаи выпадения осадков с кислотностью, близкой к лимонному соку или бытовому уксусу.

Наиболее распространены кислотные осадки в северном полушарии, так как здесь значительны выбросы кислотных веществ и благоприятны условия для осаждения их в виде

дождей, снега, туманов. Продолжительные периоды с низкими температурами усиливают продолжительность действия кислых осадков. Последние в большой мере нейтрализуются аммиаком, а зимой его выделение из почв, органики, других источников очень незначительны из-за бездействия микроорганизмов-аммионификаторов.

Кислые осадки типичны для Скандинавских стран, Англии, ФРГ, Бельгии, Польши, Канады, северных районов США. В России районы образования кислых осадков: Кольский полуостров, Норильск, Красноярск и другие районы. В наши дни в Санкт-Петербурге рН дождя – от 4,8 до 3,7, в Казани – от 4,8 до 3,3. В городах до 70—90% загрязнений в атмосферу, в том числе и для образования кислых осадков, поставляет автотранспорт.

Негативное влияние кислых осадков очень разнообразно. Они воздействуют на почвы, водные экосистемы, памятники архитектуры, строения и другие объекты.

На почвы кислые осадки оказывают ощутимое отрицательное воздействие как в северных, так и в тропических районах. Это связано с тем, что подкисляются подзолистые почвы. Эти почвы не содержат природных соединений, нейтрализующих кислотность (карбонат кальция, доломит и др.).

Тропические почвы зачастую хотя и имеют нейтральную и щелочную реакцию, но также не содержат веществ-нейтрализаторов кислотности в силу интенсивного и постоянного промывания ливневыми дождями. Попадая в почву, кислые осадки значительно увеличивают подвижность и вымывание катионов, снижают активность редуцентов, азотофиксаторов и некоторых других организмов почвенной среды.

2.5. Разрушение экосистем. Опустынивание

К числу экологических уронов, которые имеют самую длинную историю и принесли биосфере максимально ущерб, относят **разрушение экосистем**, их **опустынивание**, т. е. потеря способности к саморегулированию и самовосстановлению. Растительность в этом случае уничтожается, а почвы теряют свое главное качество – плодородие.

Опустынивание сопровождало человека с момента его перехода к ведению примитивного хозяйства. Этому содействовало 3 процесса: эрозия почв, изъятие из почвы химических элементов с урожаем, вторичное засоление почв при поливном земледелии.

Зачастую эти процессы накладывались на неблагоприятное изменение климата, его засушливость. Обширные песчаные пространства, расположенные в долинах рек степной зоны, неоднократно подвергались эрозии почв ветром и полным или частичным опустыниванием.

Такие явления разрушения и формирования экосистем могли повторяться не раз, что находило отражение в рельефе, ландшафтах, строении почвенного покрова.

Наиболее часто причиной разрушений был перевыпас скота и затем ветровая эрозия. В более поздние времена – воздействие техники, вспашка целинных почв. В 1960-е г. при освоении целинных и залежных земель почти все распаханые легкие почвы – около 5 млн га – были превращены в подвижные субстраты. Потребовались огромные усилия для того, чтобы остановить этот процесс лесоразведением, травосеянием и т. п. Возвращение таких земель к интенсивному использованию (пастбищам) потребует длительного времени.

Опустынивание происходит и в настоящее время. В частности, разрушаются ценнейшие черноземы Калмыкии. При норме выпаса не более 750 тыс. голов овец здесь все время выпасалось 1 млн 650 тыс. голов. Кроме того, здесь обитало более 200 тыс. сайгаков. Пастбища оказались перегруженными в 3 раза. В результате из 3 млн га пастбищ 650 тыс. га превратились в подвижные пески. Катастрофические масштабы приобретает опустынивание северной окраины Сахары, Сахеля (переходной полосы между пустыней и саванной). Ее опустынивание также обусловлено большими нагрузками на экосистемы, усилившимися длительными засухами 1960 – 1970-х гг. Также опустыниванию способствовала успешная борьба с мухой цеце. Это позволило резко увеличить поголовье

скота, последовали перевыпас, оскудение пастбищ, как следствие – разрушение экосистем.

Опустыниванием в той или иной степени затронуто около 53% территории Африки и 34% территории Азии. В целом в мире каждый год около 20 млн га земель превращается в пустыни.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем отличаются первоначальные и современные определения экологии как науки?
2. Чем обусловлены эти отличия?
3. Что такое экологизация знаний и чем она обусловлена? Экологизация относится только к научным дисциплинам или также и к практической деятельности?
4. Можете ли вы аргументировать ваше предпочтение антропоцентристского (технологического) или экоцентристского подхода к взаимоотношениям человека и природы?
5. С какими небиологическими научными дисциплинами связана современная экология? Приведите пример практической связи.
6. Почему в современной экологии особенно важен системный подход? Приведите пример его прикладного применения.
7. Как соотносятся глобальные экологические проблемы и экологические проблемы Казахстана?
8. Согласны ли вы с тем, что в задачи современной экологии входит формирование новой идеологии, нового мировоззрения, новой стратегии выживания человечества?
9. Перечислите основные виды воздействия человека на природную среду.
10. Что такое экологическая проблема и как она возникает?
11. Какие экологические проблемы относятся к глобальным?
12. Приведите основные черты современных изменений климата.
13. Каковы основные причины глобального потепления?
14. Что такое «парниковый эффект» и чем он обусловлен?
15. Перечислите возможные последствия потепления климата.
16. Какими могут быть последствия изменения климата для экономики и природной среды Казахстана?
17. В чем заключается проблема современного состояния озонового слоя планеты?
18. В чем заключаются причины загрязнения вод Мирового океана?
19. В чем состоят основные экологические следствия от уничтожения лесов?
20. Что такое опустынивание территории, чем оно вызвано?
21. Назовите возможные пути решения глобальных экологических проблем.
22. «Парниковый эффект» и глобальное изменение климата.
23. «Озоновые дыры» и пути их предотвращения.
24. Радиация и жизнь.
25. Истощение природных ресурсов и проблема отходов.

ВЫВОДЫ

Человек и природа образуют непрерывное, жизненное единство. Природа является нашим общим домом. Как окружающая среда – естественное условие существования человека, так и умение познавать законы природы и правильно их использовать – источник неисчерпаемости ее ресурсов. В силах человека сделать все, чтобы такое взаимоотношение осуществлялось в разумных пропорциях. Чрезвычайно важно это теперь, когда человек особенно активно воздействует на окружающую среду. Еще в 1926 г. академик В. И. Вернадский писал, что «... с человеком, несомненно, появилась новая огромная геологическая сила на поверхности нашей планеты». Если не принимать своевременных, эффективных мер, можно нанести непоправимый вред природе, а значит, и человеку. Человечество находится на том рубеже, когда идти в природу с закрытыми глазами – значит продолжать делать новые просчеты, новые ошибки, за которые должны будут рассчитываться и настоящие и будущие поколения. Нередки случаи небрежного, невежественного отношения к природе. Люди, порой хорошо усвоившие свои права и нормы поведения в обществе, часто забывают о своих обязанностях. Уважительное, заботливое отношение к природе, ко всему живому на Земле должно стать личным убеждением, нормой поведения каждого человека. Соблюдение существующих правил и норм по отношению к природе – непреложное условие повседневной жизни и элементарная гражданская обязанность каждого человека. В свете отмеченных положений, наряду с принятием организационно-дисциплинирующих мер по сохранению и улучшению природных богатств, окружающей среды, необходимо помочь всем слоям населения понять основные экологические принципы, законы, вытекающие из взаимодействия организмов со средой. Экологическое образование наряду с наукой должно стать самым приоритетным механизмом решения глобальных проблем цивилизации и перехода к устойчивому развитию.

Список рекомендованной литературы

№ п/п	Автор, наименование	Год, место издания
1. Нормативные правовые акты		
1	Конституция Республики Казахстан.	Конституция принята на республиканском референдуме 30 августа 1995 года. Ведомости Парламента Республики Казахстан, 1996 г., N 4, ст. 217. 10.03.2017
2	Экологический кодекс Республики Казахстан . Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212.	Ведомости Парламента Республики Казахстан, 2007 г., N 1, ст. 1; "Казахстанская правда" от 23 января 2007 года N 12 (25257). 24.05.2018
3	Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577	"Казахстанская правда" 01.06.2013 г. № 186-188 (27460-27462); "Егемен Қазақстан" 01.06.2013. ж. № 139 (28078); САПП Республики Казахстан, 2013 г., № 34, ст. 504. Подписано в печать 22.08.2013 г. 30.05.2013
2. Основная литература		
4	Колумбаева С.Ж., Бильдебаева Р.М., Шарипова М.А. Экология и устойчивое развитие.	Алматы, «Қазақ университеті», 2011.
5	Бродский А.К. Краткий курс общей экологии.	С-П, 2000.
6	Алинов М.Ш. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Алматы.2012.618 с.
7	М.С. Тонкопий, Н.П. Ишкулова, Н.М. Анисимова, Г.С. Сатбаева. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Алматы. 2010 г. 394 с.
8	С.Ж. Колумбаева., Р.М. Білдебаева., М.Ә. Шәріпова. Экология және тұрақты даму. Оқу құралы.	Алматы. «Қазақ университеті». 2012.
9	Башова А.Қ. Экология және тұрақты даму. Оқу құралы.	Алматы. «Қазақ университеті». 2013.
10	Алишева К.А. Экология.	Алматы, 2006.
11	Саданов А.Қ., Сүлейменова Н.Ш., Дәменова Н.С., Махамедова Б.Я. Экология және тұрақты даму. Оқулық.	Алматы. Қазақ ұлттық аграрлық университеті. 2010. 385 б.
3. Дополнительная литература		
12	М.Ш. Әлинов. Экология менеджменті. Оқу құралы.	Алматы: Бастау. -2014. 272 б.
13	М.Ш. Алинов. Основы устойчивого развития. Курс лекций: Учебное пособие.	Алматы: Бастау. -2013.200 с.
14	Баймуханов Е.М., Асатаев С.А. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Караганда. 2012. 96 с.
15	Ежегодное Послание Президента Республики Казахстан Назарбаева Н.А. народу Казахстана «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее».	Астана, 17 января 2014 г.
16	Ежегодное Послание Президента Республики Казахстан Назарбаева Н.А. народу Казахстана «Нұрлы жол – путь в будущее».	Астана, 11 ноября 2014 г.
17	Статья Главы государства «Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания».	Астана, 12 апреля 2017 г.
18	Послание Президента Республики Казахстан Назарбаева Н.А. народу Казахстана «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции».	Астана, 10 января 2018 г.
4. Интернет-источники		
19	Вопросы экологии http://www.libl.ssau.ru/library/tbbd/eko	
20	Экологические новости со всего мира http://www.battery.ru/theme/ecology	
21	Экология и окружающая среда	

	http://www.list.ru/catalog	
22	Книги по экологии и охране окружающей среды http://www.prometeus.nsc.ru:8080/biblio/spravka/newecol/ssi	
23	Беседы об экологии http://www.boumerang.ru/book.asp	
24	Что такое Глубинная экология http://www.post.net.ge/eco21/deepr	
25	Экология http://www.istu.irk.ru/istu/biblioteka/bases/ecol	
26	Физические проблемы экологии http://www.foroff.phys.msu.ru/gazeta/koi/ecology	
27	Правовая информация в области охраны природы http://www.ecology.samara.ru/Bibl/ECO.asp	
28	Учебники по экологии http://www.phvstech.glasnet.ru/PHP/bookinfo/ecology	