

Федеральное агентство по образованию
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОУ ВПО «АмГУ»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой БЖД
_____ А.Б. Булгаков
« _____ » _____ 2007г.

«ЭКОЛОГИЯ»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

для специальностей 080401, 280101, 010701, 030601, 030301, 031801, 130301,
080502, 100103, 080301, 220301, 140101, 140203, 140204, 140205, 140211,
230102, 230201, 260902, 260901, 260704.

Составители: Иваныкина Т.В., ст. преподаватель каф. БЖД,
Кезина Т.В., доцент каф. БЖД, к.-г.м.н.,
Попова Е.В., ст. преподаватель каф. БЖД, к.т.н.

Благовещенск 2007 г.

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
инженерно-физического факультета
Амурского государственного
университета

Т.В. Иваныкина, Т.В. Кезина, Е.В. Попова
Учебно-методический комплекс по дисциплине «Экология» для студентов
очной и заочной форм обучения специальностей 101103, 080401, 280101,
010701, 030601, 030301, 031801, 130301, 080502, 100103, 080301, 220301,
140101, 140203, 140204, 140205, 140211, 230102, 230201, 260902, 260901,
260704. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2007. – с.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Экология»
ориентирован на оказание помощи студентам очной и заочной форм
обучения по специальностям 101103, 080401, 280101, 010701, 030601,
030301, 031801, 130301, 080502, 100103, 080301, 220301, 140101, 140203,
140204, 140205, 140211, 230102, 230201, 260902, 260901, 260704 для
формирования экологической ориентации мировоззрения, подразумевающего
представление о человеке как части самоорганизующейся макросистемы -
биосферы, получения научных знаний об основах устойчивого развития, о правах и
обязанностях граждан в отношении окружающей природной среды.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ».....	4
2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ».....	6
3. ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	27
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	45
6. КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО «ЭКОЛОГИИ».....	47
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ).....	123
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ПРАКТИКУМОВ).....	123
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ (СЕМИНАРСКИМ) ЗАНЯТИЯМ.....	123
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ.....	124
11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	130
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	130
13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОМУ СОСТАВУ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖСЕССИОННОГО И ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ.....	130
14. КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ.....	130
15. ФОНД ТЕСТОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	135
16. КОМПЛЕКТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЭКЗАМЕНОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ.....	170
17. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ КАДРАМИ ПРОФЕССОРСКО- ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА.....	176

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ»

Государственный образовательный стандарт. Экология. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права; профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

№	СПЕЦИАЛЬНОСТЬ	ВСЕГО ЧАСОВ		ЛЕКЦИИ		ПРАКТИЧЕСКИЕ		ЛАБ. РАБОТЫ		СРС	
		ДО	ЗО	ДО	ЗО	ДО	ЗО	ДО	ЗО	ДО	ЗО
1.	260704	90		17		17				56	
2.	260902										
3.	260901										
4.	030301	86	86	18	6	18	2			50	78
5.	140211		100		6		4				90
6.	220301	70		18		18				34	
7.	131801	80		18		18				44	
8.	140203	100		36		18				46	
9.	140204										
10.	140205										
11.	140211										
12.	140101	70								16	
13.	030601	72		18		18				36	
14.	230102	63		15		18				33	
15.	230201	72		18		18				36	
16.	280101										

		ДО	ЗО								
1 7	010701										
1 8	031801										
1 9 2 0	130301 080502										

2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ»

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель преподавания дисциплины - формирование экологической ориентации мировоззрения, подразумевающего представление о человеке как части самоорганизующейся макросистемы - биосферы, получение научных знаний об основах устойчивого развития, о правах и обязанностях граждан в отношении окружающей природной среды.

Задачи изучения дисциплины:

- дать теоретические основы экологических знаний и их прикладных аспектов;
- сформировать системный подход к системе «Человек - Природа - Экономика»;
- дать представление о закономерностях организации и функционирования биосферы, взаимодействия живых организмов со средой обитания и между собой;
- выработать адекватное представление о месте и роли Человека в эволюции Земли;
- ознакомить с принципами оценки степени антропогенного воздействия на природу и здоровье людей;
- ознакомить с прогнозами развития цивилизации и путями решения проблем глобального экологического кризиса;
- сформировать эколого-экономический подход к решению социально-экономических задач.

Перечень дисциплин с указанием разделов, усвоение которых студентами необходимо при изучении дисциплины «Экология»

Дисциплина изучается студентами на 1, 2, 3, 4 -м курсах. Учебный процесс включает лекционные, практические, лабораторные занятия, консультации с преподавателем, самостоятельную работу студентов и проведение контроля усвоения учебного материала студентами.

Преподавание учебной дисциплины основывается на знаниях таких дисциплин как - ЕН. Ф.04 Химия. Раздел – вредные и опасные химические вещества. ЕН. Ф.04 Физика. Раздел – влияние физических явлений и процессов на живые организмы.

2. Содержание дисциплины

2.1. Федеральный компонент:

Экология. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права; профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

2.2. Содержание разделов дисциплины лекционного курса.

Раздел 1. Введение в экологию

Экология: определение, структура, предмет и задачи курса, понятия. История развития экологии. Причины обострения взаимоотношений человека и природы в современных условиях. Экологический кризис. Значение экологического образования и воспитания.

Раздел 2. Природа и человек: системный подход

Системный подход в экологии. Положения теории систем в экологии. Системные законы мегаэкологии и их связь с фундаментальными законами природы. Причинные взаимосвязи и системное поведение. Система «Человек-Экономика-Биота-Среда» (ЧЭСБ): компоненты, связи, поведение системы.

Раздел 3. Уровни организации жизни на Земле

Биосфера, ее структура и основные закономерности функционирования геосфер (магнитосфера, атмосфера, гидросфера, литосфера; фитосфера), их структура, химический состав и экологические функции. Понятие биосферы, ее границы, структура. Живое вещество, его свойства, функции и распределение в биосфере. Баланс энергии и круговорот веществ в биосфере. Системная организация биосферы. Закономерности эволюции биосферы.

Экосистемный уровень жизни: понятие, структура. Взаимодействие организмов в экосистемах: трофические связи, типы взаимодействия видов в экосистемах, понятие экологической ниши. Энергетика и продуктивность экосистем. Динамика экосистем: закономерности развития; сукцессия, ее виды. Стабильность и устойчивость экосистем.

Популяционный уровень организации живого вещества: структура и динамика популяций. Механизмы регулирования численности популяций.

Раздел 4. Характер влияния экологических факторов на биосферу

Среда и факторы среды, их классификация. Закономерности действия абиотических и биотических факторов и механизмы адаптации организмов к ним. Важнейшие факторы среды, являющиеся ресурсами биосферы: солнечная радиация, пища, климат, вода, кислород, почва.

Раздел 5. Окружающая среда, научно-технический прогресс и формирование экологического кризиса

Параметры среды и их классификация. Физические, химические параметры. Биохимические круговороты элементов. Сбалансированность, динамическое равновесие в биосфере, уязвимость биосферы. Научно-технический прогресс, как средство для решения глобальных проблем, его блага и беды.

Экологические кризисы в эволюции биосферы. Современный экологический кризис и его особенности. Масштабы воздействия человека на биосферу. Глобальные экологические проблемы. Экологические проблемы России.

Раздел 6. Основы социальной экологии

Происхождение и эволюция человека. Экологические ниши человека и возможности ее изменения. Среда жизни современного человека. Численность человечества, демографические проблемы человечества. Потребности людей и их структура: биологические, социально-психологические и социальные. Качество жизни и качество окружающей среды: критерии и методы оценки. Современный антропогенез и качество людей: здоровье, одаренность, воспитанность. Проблемы городов и поселений.

Раздел 7. Основы природопользования и охрана окружающей среды

Понятие «ресурсы» и их классификация. Проблемы исчерпаемости природных ресурсов. Использование ресурсов и загрязнение среды (загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы). Экологические принципы рационального использования природных ресурсов. Экозащитная техника и технология. Безотходные и малоотходные производства.

Понятие природопользования. Виды природопользования и их особенности. Ресурсный цикл. Управление природопользованием. Экономика природопользования: экономическая оценка природных ресурсов и платность природопользования; экономические механизмы охраны окружающей среды; эколого-экономическая оценка территории и региональные проблемы природопользования.

Раздел 8. Экологические стратегии

Прогнозы и модели мировой динамики. Математические модели Форестера, Медоуза. Современные стратегии: теория ноосферы Вернадского, теория Геи, концепция устойчивого развития. Принципы экоразвития. Международное сотрудничество в решении экологических проблем.

Раздел 9. Управление качеством окружающей среды

Социоприродная среда как объект экологического контроля. Нормативно-правовая база управления качеством окружающей среды. Экологическая безопасность и принципы ее обеспечения. Принципы нормирования качества окружающей среды. Предельно допустимые уровни воздействия на окружающую среду. Экологический мониторинг: цели, принципы, структура. Системы экологического мониторинга. Использование геоинформационных систем в целях экологического мониторинга. Принципы экологической экспертизы. Оценка воздействия проекта на окружающую среду (ОВОС).

Раздел 10. Основы экологического права

Нормативно-правовые основы окружающей среды в России. Объекты природоохранного законодательства. Организация государственного надзора и общественного контроля за состоянием окружающей среды. Ответственность должностных лиц за нарушение законодательства, норм и правил по охране окружающей среды. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.

Раздел 11. Нормативно-правовые аспекты охраны окружающей среды

Экологические законы и стандарты различных стран мира. Международное правовое сотрудничество в области охраны окружающей среды. Специализированные органы ООН, занимающиеся проблемами охраны окружающей среды и человека: Международная организация труда (МОТ), Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций (ФАО), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) и др. Нормативно-правовая база охраны окружающей среды и здоровья человека в России. Субъекты экологической политики государства.

2.3. Планы практических и лабораторных занятий

Тема 1. Человек в среде обитания.

1. Среда обитания человека: структура и факторы формирующие ее.
2. Адаптация организма человека к условиям среды обитания: адаптогенные факторы, механизм адаптации.
3. Реакция организма на воздействие антропогенных факторов среды обитания (вредные вещества, шум и вибрации, электромагнитные поля, ионизирующее излучение).
4. Экологические болезни: причины возникновения, примеры проявления.
5. Качество людей и их потребности.
6. Клонирование человека.

Тема 2. Проблемы урбэкологии.

1. Город как экологическая система.
2. Экологический кризис больших городов.
3. Социальные аспекты экологических проблем мегаполисов.
4. Пути оптимизации городской среды. Проекты городов будущего.

Тема 3. Демографические проблемы и экология.

1. Масштабы и экологические аспекты проблем народонаселения.
2. Демографический взрыв: его причины и возможное решение связанных с ним проблем. Демографический переход.
3. Решение проблемы народонаселения: улучшение жизни людей, снижение рождаемости и др.
4. Демографические проблемы России и Дальневосточного региона.

Тема 4. Современный экологический кризис.

1. Научно-техническая революция и глобальный экологический кризис.
2. Экологические кризисы в истории Земли.
3. Основные признаки и причины современного экологического кризиса.
4. Пути выхода из ситуации современного экологического кризиса.
5. Современные экологические катастрофы.

Тема 5. Экологические проблемы Амурской области.

1. Экологическое состояние среды на территории Амурской области: проблемы и последствия.
2. Экологические последствия работы Зейской и Бурейской ГЭС.
3. Экологические последствия работы космодрома «Свободный».
4. Экологические последствия добычи полезных ископаемых на территории Амурской области.
5. Экологические последствия ведения сельского хозяйства.

Тема 6. Стратегия выживания человечества.

1. Судьба цивилизации по прогнозам "Римского клуба" и других исследователей.
2. Сущность концепции устойчивого развития общества.
3. Концепция устойчивого развития России.
4. Концепция коэволюционного развития общества и природы.
5. Концепция ноосферы.
6. Ваши представления о стратегии выживания человечества: проблемы и перспективы.

Тема 7. Экологический бизнес.

1. Понятие и структура экологического бизнеса.
2. Международный опыт в сфере рынка экологических услуг.
3. Экологический бизнес в России.
4. Ваши проекты – предложения по организации экологического бизнеса.

Тема 8. Природные ресурсы и рациональное их использование.

1. Природные ресурсы.
2. Нетрадиционные методы производства энергии.
3. Безотходные и малоотходные технологические процессы.
4. Особо охраняемые природные территории и объекты.
5. Федеральная программа "Отходы".
6. Тара и упаковка: влияние на организм человека и на окружающую среду.
7. Экологическая маркировка.

Тема 9. Управление качеством окружающей среды

1. Принципы охраны окружающей среды и их реализация.
2. Органы государственного управления качеством окружающей среды.
3. Экологическая экспертиза: закон, сущность, цели, стадии, виды.
Экологическая экспертиза промышленных объектов.
4. Экологический паспорт предприятия.
5. Экологический мониторинг и его реализация на региональном уровне.

Тема 10. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

1. Международные программы в области охраны окружающей среды.
2. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды на региональном (областном) уровне.
3. Международные экологические организации и их деятельность.

Тема 11. Экологическое право.

1. Нормативно-правовая база взаимодействия человека и природы.
2. Права и обязанности граждан, органов управления и руководителей предприятий в области охраны окружающей среды.
3. Понятие экологического правонарушения и ответственность за него.
4. Экологическое право за рубежом.

Темы лабораторных работ

1. Экологическая экспертиза: объекты, задачи, виды, порядок проведения.
2. Оценка экологичности пищевых продуктов.
3. Оценка экологичности строительных материалов.
4. Оценка экологичности чистящих и моющих средств.
5. Оценка экологичности лакокрасочной продукции.
6. Определение загрязнения атмосферы выбросами.
7. Определение платежей за загрязнение окружающей природной среды и размещение отходов.

2.4. Контрольное задание для студентов-заочников.

Контрольное задание состоит из ответов на три вопроса и мини-реферата. Номера вопросов определяются: для первого - по двум последним цифрам шифра (если эти цифры оказываются более 30, то необходимо отнять либо 30, либо 60, чтобы результат был в пределах 30); номера 2-го и 3-го вопросов — определяются прибавлением к номеру первого вопроса 30 и 60 соответственно.

Ответы на вопросы должны быть по существу и краткими, не более 1,5 листов тетради.

Тема реферата определяется аналогично номеру первого вопроса. Содержание и исполнение реферата должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Реферат должен иметь четкую структуру, отраженную в Плане.
2. Тема должна раскрываться приблизительно в следующей последовательности: экологическая значимость рассматриваемого вопроса — краткая история возникновения проблемы — причины возникновения проблемы — пути, методы и средства и порядок ее решения — опыт реализации указанных путей, методов и средств.
3. В тексте обязательны ссылки на источники информации, перечень которых обязательно приводится в конце реферата с указанием авторов, названия статьи или книги, названия периодического издания и его номера (для статьи) или места и наименования издательства (для книги), года издания, страниц.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение экологии. Какова структура современной экологии?
2. Назовите основные задачи экологии.
3. Что является предметом изучения экологии?
4. Дайте определение биосферы. Чем определяются ее границы? Какова ее структура?
5. Укажите границы и составляющие атмосферы, химический состав.
6. Укажите границы и составляющие гидросферы, химический состав.
7. Укажите границы и составляющие литосферы, химический состав.
8. Назовите основные элементы, определяющие химический состав атмосферы и их роль в биосфере.
9. Назовите основные элементы, определяющие химический состав гидросферы и их роль в биосфере.
10. Назовите основные элементы, определяющие химический состав литосферы
11. Дайте определение экологической системы. Какие факторы определяют экосистему?
12. Почему в разных регионах сформировались разные экосистемы? Дайте обоснование своему ответу и приведите примеры.
13. Назовите и охарактеризуйте абиотический фактор. Укажите их роль в формировании экологических систем.
14. Что называется биотопом? Какими факторами он определяется?
15. Что называется биоценозом? Какими факторами он определяется?
16. Какова роль живого вещества в биосфере, его основные функции?
17. Назовите три основные категории организмов, образующих экологические системы и их роль в осуществлении круговорота вещества и энергии в природе.
18. Дайте определение продуцентам. Какова их роль? Назовите и охарактеризуйте ключевой процесс, требующий их непосредственного участия.
19. Дайте определение консументов. Приведите примеры их многообразия. Назовите основные типы консументов.
20. Дайте определение детритофагам и редуцентам. Какова их роль? Какие две группы организмов относятся к редуцентам?
21. Дайте определение трофическим (пищевым) цепям. Приведите примеры. Каково соотношение биомасс на различных трофических уровнях и чем это обусловлено?
22. Какова закономерность передачи энергии в экологических системах?
23. Что называется лимитирующими факторами? Сформулируйте закон лимитирующих факторов. Приведите примеры его действия.
24. Какие типы взаимодействия видов в экосистеме Вы знаете? Приведите примеры.
25. Какие механизмы приспособления живых организмов к условиям среды обитания реализуются в природе? Приведите примеры.
26. Дайте пояснение понятию «популяция». Укажите основные закономерности развития популяций.
27. Дайте пояснения термину «экологическая ниша» и укажите правила заполнения экологических ниш. Чем это понятие отличается от понятия

«местообитания»?

28. Как называется процесс замены одной экосистемы другой экосистемой?
29. Дайте определение и приведите примеры первичной и вторичной сукцессии. Приведите примеры.
30. Когда экологическая система называется климаксовой? Приведите примеры таких систем. Почему именно к такому состоянию стремятся экологические системы?
31. В чем суть системного подхода в экологии?
32. Каковы особенности развития человеческой популяции?
33. Чем отличаются изменения экосистем, вызванные человеком, от естественных сукцессий? В чем разница между сукцессией, нарушением и гибелью экосистемы?
34. Разнообразна ли экосистема человека? Стабильна ли она? Возможно ли устойчивое развитие человечества без сохранения биологического разнообразия экологических систем?
35. Назовите основные виды антропогенного воздействия на биосферу. Приведите примеры их последствий.
36. Назовите основные источники загрязнения атмосферы, расположив их по мере убывания их вклада в общее загрязнение. Приведите примеры.
37. К каким последствиям приводит загрязнение атмосферы? Приведите примеры глобальных и региональных проблем, возникающих по этой причине.
38. Перечислите методы и средства защиты атмосферного воздуха. Какие из них применяются на промышленных предприятиях региона?
39. Назовите источники загрязнения гидросферы, расположив их по мере убывания вклада в общее загрязнение. Укажите, какие из них характерны для нашего региона.
40. Каковы последствия загрязнения гидросферы? Приведите примеры на региональном уровне.
41. Перечислите методы и средства очистки сточных вод. Какие из них, с Вашей точки зрения являются наиболее эффективными?
42. Какие методы и средства водоподготовки питьевой воды Вы знаете? Какие из них наиболее эффективны и перспективны?
43. Назовите источники загрязнения литосферы. Какие из них наиболее значимы?
44. Перечислите последствия загрязнения литосферы. Какие из них характерны для нашего региона?
45. Назовите методы и средства уменьшения загрязнения литосферы. Какие из них применяются в нашем регионе?
46. Приведите примеры безотходных технологий. Возможно ли абсолютно безотходное производство? Дайте обоснование своему ответу.
47. Какие виды энергетического загрязнения окружающей среды Вы знаете? Перечислите их источники и последствия.
48. Какие виды энергетического загрязнения характерны для нашего региона?
49. Назовите основные методы и средства борьбы с энергетическими загрязнениями окружающей среды.

50. Каковы причины и последствия выпадения кислотных дождей?
51. Каковы причины и последствия истощения озонового слоя атмосферы?
52. Каковы причины и последствия парникового эффекта?
53. Как человеческая деятельность может повлиять на климат планеты?
54. Укажите основные этапы и тенденции эволюции биосферы.
55. Опишите кратко эволюцию человечества и укажите как она «вписывается» в эволюцию биосферы.
56. Назовите основные признаки современного экологического кризиса. Какими причинами он вызван?
57. Какие экологические кризисы в истории Земли происходили и чем они были вызваны? К каким последствиям они приводили?
58. Какие Вы знаете пути выхода из современного экологического кризиса?
59. Что подразумевается под термином «общество устойчивого развития»?
60. Какие подходы существуют при выработке стратегии перехода к обществу устойчивого развития?
61. Укажите основные нормативно-правовые документы, регулирующие взаимодействие человека с природой.
62. Какие нормативные документы регламентируют производственную деятельность энергетического комплекса в области защиты окружающей среды?
63. Какие экологические проблемы существуют в нашем регионе? Каковы их причины?
64. К каким возможным экологическим последствиям приведет строительство космодрома в нашей области?
65. К каким экологическим последствиям приводят лесные пожары?
66. К каким экологическим последствиям приводит строительство гидроэлектростанций?
67. К каким экологическим последствиям приводит преобразование земной поверхности вследствие крупномасштабного строительства?
68. Каковы экологическим последствиям приводит нерациональное земледелие?
69. К каким экологическим последствиям приводит нерациональное водопользование?
70. Каковы причины малой эффективности применения пестицидов в сельском хозяйстве?
71. Почему агросистемы, созданные человеком, подвержены большему воздействию со стороны вредителей и сорняков, чем естественные?
72. Каковы, с Вашей точки зрения причины появления в конце этого века губительных для человечества патогенных организмов (вирус СПИДа, лихорадки Эбола)?
73. Почему численность человеческой популяции не может и дальше расти такими темпами как в настоящее время? Можно ли решить эту проблему за счет крупномасштабного выхода человечества в Космос?
74. Чем обусловлен современный демографический кризис? К каким экологическим последствиям он может привести? На сколько человек

- «рассчитана» наша планета? Какие пути выхода из этого кризиса Вы знаете?
75. Каковы последствия урбанизации населения? К каким экологическим последствиям этот процесс приводит? В чем положительная роль этого процесса с точки зрения демографического кризиса?
76. К каким последствиям ведет увеличение плотности популяций? Какие социальные последствия возможны в человеческих популяциях в этом случае?
77. Какие свойства и привычки человека наиболее способствуют углублению современного экологического кризиса?
78. Как следует скорректировать структуру потребностей человека, чтобы свести к минимуму конфликт между ним и биосферой?
79. Как конкретно Вы можете помочь в решении современных экологических проблем хотя бы в масштабах «малой родины»?
80. Что такое «экологический бизнес» и какие перспективы его развития Вы видите в Амурской области?
81. Зачем, в каких случаях и как следует проводить экологическую экспертизу проектов?
82. Каковы цели, задачи и структура мониторинга окружающей среды? Приведите примеры его реализации и использования его результатов.
83. Какие пути перехода к устойчивому развитию нашего региона представляются Вам наиболее перспективными.
84. Приведите примеры деятельности человека в нашем регионе, которые привели или могут привести к изменению абиотических факторов окружающей среды.
85. Приведите примеры деятельности человека в нашем регионе, которые привели или могут привести к изменению биотических факторов окружающей среды.
86. Проанализируйте деятельность предприятий энергетики с точки зрения воздействия на окружающую среду.
87. Проанализируйте деятельность предприятий горнодобывающей промышленности с точки зрения воздействия на окружающую среду.
88. Проанализируйте деятельность предприятий пищевой промышленности с точки зрения воздействия на окружающую среду.
89. Проанализируйте деятельность систем электроснабжения с точки зрения воздействия на окружающую среду.
90. Проанализируйте деятельность автотранспортного предприятия с точки зрения воздействия на окружающую среду.

Темы рефератов для студентов заочного обучения:

1. Учение Вернадского о ноосфере.
2. Взаимодействие и трансформация загрязнений в окружающей среде.
3. Масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду.
4. Состояние окружающей среды в России и в мире.
5. Концепция устойчивого развития общества
6. Влияние солнечной активности на процесс в биосфере.
7. Роль космических исследований в решении экологических проблем.

8. Здоровье и загрязнение окружающей среды.
9. Потребности человека и проблемы экологического кризиса
10. Атомная энергетика: влияние на окружающую среду
11. Пути выхода из экологического кризиса.
12. Проблема сохранения видового разнообразия в биосфере.
13. Проблема сохранения лесов планеты.
14. Проблемы загрязнения околоземного космического пространства..
15. Экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве.
16. Проблема бытовых отходов и пути ее решения.
17. Влияние энергетики на окружающую среду.
18. Демографические проблемы человечества и пути их решения.
19. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
20. Роль общественных организаций в решении экологических проблем.
21. Экологические последствия техногенных аварий.
22. Проблема радиоактивных отходов и пути ее решения.
23. Проблема кислотных дождей.
24. Проблема разрушения озонового слоя.
25. Проблема глобального изменения климата планеты.
26. Экологические проблемы урбанизированных территорий.
27. Экологические последствия строительства гидроэлектростанций.
28. Экологические последствия космической деятельности.
29. Экологические последствия активности земных недр.
30. Влияние деятельности вооруженных сил на окружающую среду.

2.5. Рекомендуемые темы для самостоятельной работы студентов

№ раздела дисциплины	Тема самостоятельной работы
5	Биохимические круговороты элементов. Сбалансированность, динамическое равновесие в биосфере, уязвимость биосферы.
6	Качество жизни и качество окружающей среды: критерии и методы оценки.
9	Социоприродная среда как объект экологического контроля.
11	Нормативно-правовая база охраны окружающей среды и здоровья человека в России. Субъекты экологической политики государства.
Всего часов – 30/92	

2.6. Проведение промежуточного контроля знаний.

Промежуточный контроль осуществляется в форме контрольных точек (тестовых заданий) два раза в семестр по разделам дисциплины.

Первый промежуточный контроль знаний студентов

Выберите один правильный вариант ответа:

1. Устойчивое развитие биосферы достигается:

- А) биологическим разнообразием, экологическим мониторингом, экологической деятельностью человека;
- Б) экологической деятельностью человека, защитными экранами, мониторингом;
- В) биологическим разнообразием, защитными экранами, экологической деятельностью человека.

2. Экологические системы включают в себя:

- А) только живые существа;
- Б) только влияющие на жизнь факторы природной среды;
- В) совокупность живых существ и факторов окружающей их среды;
- Г) все ответы верны.

3. Передача энергии в экосистеме происходит последовательно:

- А) от редуцентов через продуценты к консументам;
- Б) от продуцентов через консументы к редуцентам;
- В) от консументов через редуценты к продуцентам.

4. Экологическая ниша – это:

- А) место жительства вида;
- Б) способ потребления пищевых ресурсов;
- В) характер взаимодействия с другими видами в экосистеме;
- Г) все ответы верны.

5. Популяция - это:

- А) группа организмов одного вида, занимающая определенное пространство и функционирующая как часть биотического сообщества;
- Б) группа организмов разных видов, занимающая определенное пространство и функционирующая как часть биотического сообщества;
- В) совокупность особей, функционирующих как часть биотического сообщества;
- Г) совокупность особей одной семьи, контролирующих определенное пространство и функционирующих как часть биотического сообщества.

6. Взаимоотношения между организмами, положительные для одного и безразличные для другого партнера называют:

- А) комменсализм;
- Б) нейтрализм;
- В) аменсализм;
- Г) симбиоз.

7. Что такое демографический переход?

- А) последовательная смена типов воспроизводства населения, ведущая к стабилизации численности;
- Б) быстрое увеличение численности человечества;
- В) резкое снижение численности населения;
- Г) нет правильного ответа.

8. Повышенный уровень шума в городе относится к:

- А) ресурсно-хозяйственным проблемам;
- Б) природно-ландшафтным проблемам;
- В) природно-хозяйственным проблемам;
- Г) антропо-экологическим проблемам.

9. В каких случаях нарушается способность водоема к самоочищению:

- А) при залповом сбросе сточных вод;
- Б) при постоянном сбросе сточных вод;
- В) при отсутствии сброса;
- Г) нет правильного ответа;
- Д) к опреснению воды.

10. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы:

- А) задерживает тепловое излучение Земли;
- Б) является защитным экраном от ультрафиолетового излучения;
- В) образовался в результате промышленного загрязнения;
- Г) способствует разрушению загрязнителей.

11. Чем разрешился второй антропогенный кризис (продуцентов):

- А) энергетической революцией;
- Б) научно-технической революцией;
- В) промышленной революцией;
- Г) сельскохозяйственной революцией.

12. Экологический кризис и экологическая катастрофа:

- А) слова синонимы;
- Б) отличаются тем, что экологический кризис приводит природу к невозобновимым изменениям;
- В) отличаются тем, что экологическая катастрофа приводит окружающую среду к невозобновимым изменениям;
- Г) отличаются тем, что экологический кризис приводит природную среду к незначительным изменениям.

Второй промежуточный контроль знаний студентов

Выберите один правильный вариант ответа:

1. Эколого-экономическая классификация природных ресурсов основана:

- А) на разделении ресурсов по отраслевой принадлежности;
- Б) на разделении ресурсов по признакам истощаемости и возобновляемости;
- В) на разделении ресурсов по компонентам природной среды;
- Г) все ответы верны.

2. Исчерпаемые ресурсы это:

- А) вода, ископаемое топливо, минеральное сырье, растения и животные, плодородная почва;
- Б) минеральное сырье, растения животные, ископаемое топливо, пресная вода, чистый воздух;
- В) атмосферный воздух, плодородная почва, минеральное сырье, растения и животные, ископаемое топливо, пресная вода, чистый воздух;
- Г) растения и животные, минеральное сырье, энергия ветра, ископаемое топливо, пресная вода, чистый воздух.

3. Комплексное использование ресурсов это:

- А) использование ресурсов в одном производстве;
- Б) более полное использование ресурсов, при добыче которых извлекаются все сопутствующие минералы и утилизируются все отходы;
- В) использование нескольких видов ресурсов одним человеком;
- Г) использование ресурсов, обеспечивающих нормальную среду жизни человеку как социально-биологическому существу.

4. Основными природоохранными принципами являются:

- А) охрана растительных и животных ресурсов страны;
- Б) организация экологического просвещения населения;
- В) непосредственная охрана природы в процессе использования природных ресурсов;
- Г) правовая сторона охраны природы.

5. Какой документ содержит в себе отчетную информацию о природоемкости производства:

- А) заключение экологической экспертизы;
- Б) данные мониторинга;
- В) страховка предприятия где осуществляется производство;
- Г) экологический паспорт предприятия.

6. К видам экологической экспертизы относится:

- А) частная;
- Б) юридическая;
- В) государственная;
- Г) локальная.

7. Экологической экспертизе подлежат:

- А) все проекты намечаемой деятельности;
- Б) проекты, связанные с масштабным преобразованием окружающей природной среды;
- В) только планы освоения земных недр;
- Г) только планы природопользования.

8. Систему длительных наблюдений за состоянием окружающей среды и процессами, происходящими в экосистемах и биосфере, называют:

- А) моделированием;
- Б) модификацией;
- В) мониторингом;
- Г) менеджментом.

9. Поступление в окружающую среду различных загрязнителей строго регламентируется законодательством, устанавливающим:

- А) ПДП, ПКР, ПКК;
- Б) ПДК, ПДС, ПДВ;
- В) ПСК, ПРК, ПРП;
- Г) ПДО, ПДТ, ПДУ.

10. Какова основная цель деятельности «Римского клуба»:

- А) построить прогнозы близкого будущего и представить доводы о необходимости мер для предотвращения экологического кризиса;
- Б) предотвратить мировую войну;
- В) спасти человечество от эпидемий;
- Г) увеличить продолжительность жизни.

11. Общество "устойчивого развития" будет:

- А) эффективно использовать материалы и энергию во вторичных циклах;
- Б) делать упор на контроль загрязнения с тем, чтобы сократить отходы материалов и предотвратить загрязнение;
- В) иметь в качестве отходов только тепло;
- Г) использовать только солнечную энергию.

12. Утилизация отходов позволяет:

- А) уменьшить территории, занимаемые свалками;
- Б) сократить потребление природных ресурсов; и
- В) значительно уменьшить ущерб природе во время их получения и переработки природных ресурсов;
- Г) все ответы верны.

2.7. Вопросы для подготовки к экзамену (зачету):

1. Какова структура современной экологии, ее задачи. Как в них отражается требование формирования нового мировоззрения и новой стратегии выживания человечества?
2. В чем заключается сущность системного подхода в экологии? Дайте обзор основных свойств систем и закономерностей их функционирования и развития (на примере экосистемы).
3. Какими главными свойствами должны обладать материальные системы, чтобы считаться живой?
4. Дайте определение биосфере. Какие факторы определяют ее границы? Из каких составляющих состоит биосфера (по Вернадскому)?
5. Благодаря каким свойствам и функциям биосферы можно утверждать, что совокупность живых организмов обладает средообразующей и средорегулирующей функциями?
6. Охарактеризуйте основные оболочки Земли, их химический состав и экологические функции.
7. Какие факторы формируют экосистемы? Приведите их классификации и проиллюстрируйте ответ примерами.
8. Раскройте общие закономерности действия экологических факторов и какие пути адаптации к ним существуют у живых организмов?
9. Дайте определение экосистеме и охарактеризуйте ее пространственную и видовую структуру. Приведите примеры.
10. Назовите основные категории организмов, образующих трофические цепи. Укажите их роль в осуществлении круговорота вещества и энергии в экосистеме.
11. Дайте определение экологической нише. Приведите правило их “занятия”. Охарактеризуйте взаимосвязи организмов в экосистемах, приведите примеры.
12. Приведите примеры взаимоотношений живых организмов, какую роль в экосистемах они играют?
13. Раскройте понятие – динамика и развитие экосистемы, виды динамики, закономерности развития экосистемы. Приведите примеры.
14. Что такое популяция? Приведите примеры. Раскройте структурную характеристику популяции и охарактеризуйте ее.
15. Охарактеризуйте динамику популяции и пути поддержания динамического равновесия популяции со средой.
16. Назовите международные экологические организации. Какова их деятельность?
17. В чем заключается роль международного сотрудничества в области охраны окружающей среды? Какие проводились международные конференции, и какие основные программы были на них сформулированы?

18. Охарактеризуйте взаимоотношения между Обществом и Природой в процессе исторического развития, связанное со сменой экологических ниш человека, как это повлияло на развитие экологического кризиса?
19. Охарактеризуйте влияние человека на атмосферу, его причины и последствия (разрушение озонового слоя, парниковый эффект, кислотные дожди, смог).
20. Охарактеризуйте влияние человека на гидросферу, его причины и последствия (нехватка пресной воды, сброс сточных вод, тепловое загрязнение).
21. Охарактеризуйте влияние человека на литосферу, его причины и последствия (эрозия почв, опустынивание, загрязнение отходами, деградация природных ландшафтов).
22. Охарактеризуйте влияние человека на биосферу, его причины и последствия (сведение лесов, уничтожение животных, рост патогенности микроорганизмов, изменение генофонда человечества).
23. Какова структура среды обитания современного человека (Реймерс и др.)? Дайте характеристику ее составляющих.
24. Какие факторы окружающей среды влияют на здоровье человека? Какие болезни они обуславливают?
25. Дайте классификацию потребностей человека (по Реймерсу). Как качество жизни людей зависит от их потребностей? Обоснуйте ответ.
26. Качество жизни и качество окружающей среды: критерии и методы оценки. Современный антропогенез и качество людей
27. В чем выражается демографический кризис? Каковы его причины в развивающихся странах и социально-экологические последствия? Что необходимо предпринять человечеству, чтобы выйти из сложившейся ситуации?
28. Дайте характеристику демографической ситуации в России, какие пути решения из этой ситуации Вы можете предложить?
29. Дайте характеристику экологической системы городской среды. В чем заключается ее отличие от естественных экосистем?
30. Раскройте социально-экологические проблемы больших городов, какие пути решения этих проблем Вы можете предложить?
31. Охарактеризуйте экологические кризисы в истории Земли (согласно классификации Реймерса).
32. Какие пути выхода из современного экологического кризиса Вам известны? Обоснуйте свою точку зрения на этот счет.
33. Раскройте причины, типы и экологические последствия экологических катастроф.
34. Раскройте современные концепции биосферы как общепланетарной экосистемы.
35. Назовите и охарактеризуйте основные принципы охраны окружающей среды.
36. Раскройте структуру органов государственного управления качеством окружающей среды. В чем заключается их деятельность?

37. Охарактеризуйте экологический паспорт предприятия.
38. Раскройте сущность экологической экспертизы: понятие, виды, принципы проведения, этапы. В каких случаях проводится экологическая экспертиза?
39. Что подразумевается под мониторингом окружающей среды? Раскройте виды мониторинга, методы мониторинга, его значение.
40. Дайте понятие экологического бизнеса и охарактеризуйте его направления. Приведите примеры или проекты по организации экологического бизнеса за рубежом и в России.
41. Раскройте нормативно-правовую базу управления качеством окружающей среды. В чем заключается экологическая безопасность и каковы принципы ее обеспечения.
42. Раскройте принципы нормирования качества окружающей среды и предельно допустимые уровни воздействия на окружающую среду.
43. Охарактеризуйте оценку воздействия проекта на окружающую среду (ОВОС).
44. Раскройте структуру нормативно-правовой базы взаимодействия человека и природы.
45. Что подразумевается под понятием «экологическое правонарушение» и какие виды экологической ответственности Вы знаете?
46. В чем заключается сущность экономического стимулирования природоохранной деятельности.
47. Дайте формулировку понятия «ресурсы» и их классификации. В чем заключаются проблемы исчерпаемости природных ресурсов. Охарактеризуйте экологические принципы рационального использования природных ресурсов.
48. Рассмотрите виды природопользования и их особенности. Ресурсный цикл.
49. Раскройте механизм и формы управления природопользованием.
50. Охарактеризуйте экологическую ситуацию в Амурской области. Приведите примеры экологических проблем Амурской области.

3. Учебно-методические материалы по дисциплине

3.1. Основная литература

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Учебник для вузов - ЮНИТИ, 1998. - 349 с.
2. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная. Учебник.-М.: Агар, 1999.-423 с.
3. Коробкин, В.И. Экология: Учебник. Рек. Мин. обр. РФ/ Коробкин В.И., Передельский Л.В.. - Ростов н/Д: Феникс, 2000, 2001. - 576 с.
4. Хотунцев Ю. Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособие: Рек. УМО по спец./ Ю.Л. Хотунцев. - М.: Академия, 2002. - 480 с.

3.2. Дополнительная литература

1. Николайкин Н.И. Экология: Учеб. для вузов/ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Дрофа, 2003. –

624 с.

2. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб.пособие для вузов/Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А. Муравья.- М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2000.-447 с.
3. Экология./ под ред. Боголюбова С. А. - М.: Знание, 1999. - 288с.
- Элогия, охрана природы, экологическая безопасность: Учеб. пособие/ Ред. А.Т.
4. Никитин, С.А. Степанов. - М.: МНЭПУ: Новь, 2000. - 648с.
5. Ситаров В.А. Социальная экология: Учеб.пособие.Рек.Мин.обр.РФ/ Ситаров В.А., Пустовойтов В.В.. - М.: Академия, 2000. - 280с.
6. Горелов А. А. Экология: Учеб. пособие/ А.А. Горелов. - М.: Центр, 1998, 2002. - 238 с.
7. Новиков, Ю.В. Экология,окружающая среда и человек: Учеб.пособие для вузов/ Новиков Ю.В.. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999, 2000. - 317 с.
8. Моисеев Н.Н. Восхождение к разуму. Судьбы цивилизации. М.- Изд-во МНЭПУ,2000.
9. Пахомов Н.В., Шанабин Г.В. Экономика природопользования: уч. пособие - СПб: Из-во СПУ, 1993, - 232 с.
10. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России./Под ред. Протасова В.Ф. - М.: Финансы и статистика, 2000.
11. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) - М.: Журнал "Россия Молодая", 1994 - 367 с.

Периодические издания:

Экология и жизнь,
Экология и промышленность в России,
ЭКОС-информ,
Вестник экологического образования,
Химия и жизнь,
Проблемы охраны окружающей среды,
Энергия.
Зеленый мир

4. Основные критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Студенты обязаны сдать экзамен или зачет в строгом соответствии с учебным планом, а также утвержденной программой. Сроки проведения экзамена (зачета) устанавливается графиком учебного процесса, утвержденным проректором по учебной работе.

В предлагаемом билете на экзамене имеется два, три вопроса, на которые студент должен дать развернутый ответ. В ответах студентов на экзамене оцениваются знания и умения по пятибалльной системе, основные критерии которой приведены в таблице.

Основные критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценка	Полнота, системность, прочность знаний	Обобщенность знаний
“5”	Изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений; свободное оперирование известными фактами и сведениями с использованием сведений из других предметов
“4”	Изложение полученных знаний в устной, письменной и графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявлений причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений, в которых могут быть отдельные несущественные ошибки; подтверждение изученного известными фактами и сведениями
“3”	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя	Затруднения при выполнении существенных признаков изученного, при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов
“2”	Изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, неисправляемые даже с помощью преподавателя	Бессистемное выделение случайных признаков изученного; неумение производить простейшие операции анализа и синтеза; делать обобщения, выводы

Необходимым допуском на зачет является сдача рефератов объемом до 10-ти страниц машинописного текста по темам пропущенных лекционных и практических занятий. Форма сдачи зачета – устная. Знания и умения обучающегося определяются оценками «зачтено» и «незачтено». Критерии приведены в таблице.

Основные критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка	Полнота, системность, прочность знаний	Обобщенность знаний
«зачтено»	Изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений; свободное оперирование известными фактами и сведениями с использованием сведений из других предметов
	Изложение полученных знаний в устной, письменной и графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявлений причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений, в которых могут быть отдельные несущественные ошибки; подтверждение изученного известными фактами и сведениями
	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя	Затруднения при выполнении существенных признаков изученного, при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов
«незачтено»	Изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, исправляемые даже с помощью преподавателя	Бессистемное выделение случайных признаков изученного; неумение производить простейшие операции анализа и синтеза; делать обобщения, выводы

3. ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Содержание работы	Количество часов	Сроки сдачи	Форма контроля
1. История экологии	2	В конце семестра	Реферат, тест
2. Проблемы взаимодействия общества и природы	2	В конце семестра	Реферат, тест
3. Учение о биосфере	2	В конце семестра	Реферат, тест
4. Экологические системы	2	В конце семестра	Реферат, тест
5. Глобальные проблемы человечества	2	В конце семестра	Реферат, тест
6. Основы рационального природопользования	2	В конце семестра	Реферат, тест
7. Контроль за качеством окружающей среды	2	В конце семестра	Реферат, тест
8. Природоохранное законодательство	2	В конце семестра	Реферат, тест
9. Права граждан в области охраны окружающей среды	2	В конце семестра	Реферат, тест
10. Концепции глобального развития человечества.	2	В конце семестра	Реферат, тест

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ВВЕДЕНИЕ

За вторую половину XX в. природа планеты неузнаваемо оскудела, ее повсеместно вытесняет чудовищная урбанизация, естественные ресурсы буквально на глазах истощаются. Среда обитания людей в большинстве регионов мира, особенно в городах и промышленных центрах, становится все более вредной для здоровья людей. По оценке специалистов, не менее 50% распространенных заболеваний людей обусловлено загрязнением окружающей природной среды. Отравляются воздух, вода, возрастает опасность радиационного поражения населения.

Для преодоления экологического кризиса и успешного практического решения возникших проблем необходим переход к новой идеологии, к экологизации экономики и производства, к постиндустриальной экологически ориентированной цивилизации. А для этого нужна новая система знаний, построен-

ная на единой теоретической основе и выходящая за традиционные рамки биологической экологии. Требования новой идеологии несопоставимо сложнее и задач охраны окружающей среды, они не сводятся к сокращению потока загрязнений. Комплекс знаний должен помочь будущим специалистам организовать человеческую деятельность в условиях жесткого экологического императива.

Цель курса «Экология» - формирование экологической ориентации мировоззрения, подразумевающего представление о человеке как части самоорганизующейся макросистемы — биосферы, получение научных знаний об основах устойчивого развития, о правах и обязанностях граждан в отношении окружающей природной среды.

Задачи курса: дать студентам теоретические основы экологических знаний и их прикладных аспектов; сформировать системный подход к системе «Человек - Природа - Экономика»; дать представление о закономерностях организации и функционирования биосферы, взаимодействии живых организмов со средой обитания и между собой; выработать адекватное представление о месте и роли человека в эволюции Земли; ознакомить с принципами оценки степени антропогенного воздействия на природу и здоровье людей, ознакомить с прогнозами развития цивилизации и путями решения проблем глобального экологического кризиса; сформировать эколого-экономический подход к решению социально-экономических задач.

Курс «Экология» изучается в течение одного семестра в объеме 60 - 130 часов. Знакомство с дисциплиной проходит на лекциях, семинарах и самостоятельно.

Предназначено пособие для подготовки к семинарским занятиям студентов АмГУ всех специальностей, изучающих экологию.

Темы семинарских занятий:

Тема 1. Взаимодействие общества и природы

1. Масштабы и виды антропогенного воздействия на окружающую среду.
2. Влияние деятельности человека на состояние геологические оболочки Земли (атмосферу, гидросферу, литосферу).
3. Влияние антропогенной деятельности на глобальные экологические процессы (нарушение круговоротов веществ).
4. Экологические проблемы Амурской области.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается конкуренция между биосферой и техносферой?
2. Что вы понимаете под техногенным загрязнением окружающей среды?
3. Назовите основные виды антропогенного воздействия на биосферу. Приведите примеры их последствий.
4. К каким последствиям приводит загрязнение атмосферы? Приведите примеры глобальных и региональных проблем, возникающих по этой причине.
5. Каковы последствия загрязнения гидросферы? Приведите примеры на региональном уровне.

6. Назовите источники загрязнения литосферы. Какие из них наиболее значимы?
7. Перечислите последствия загрязнения литосферы. Какие из них характерны для нашего региона?
8. Приведите примеры экологических проблем Амурской области.
9. Приведите примеры грубых проектных и хозяйственных ошибок, вызвавших серьезные экологические последствия.
10. Приведите примеры воздействия военно-промышленного комплекса на экологическую обстановку.

Тема 2. Человек в среде обитания

1. Среда обитания человека: структура и факторы, ее формирующие.
2. Адаптация организма человека к условиям среды обитания. Адаптогенные факторы, механизм адаптации.
3. Экологические болезни: причины возникновения, примеры проявления.
4. Качество людей и их потребности. Клонирование человека.

Контрольные вопросы

1. Какие факторы формируют среду обитания человека?
2. Как организм человека реагирует на следующих факторов: атмосферное давление, гравитация (невесомость), суточное вращение Земли?
3. Назовите основные опасные для здоровья вещества органической природы и механизмы их действия на организмы.
4. Назовите основные опасные для здоровья вещества неорганической природы и механизмы их действия на организмы.
5. Назовите основные источники и причины накопления нитратов в продуктах питания и водных системах.
6. Какие добавки вводятся в пищевой рацион животных? Их последствия для здоровья людей.
7. Какие неизвестные ранее болезни появились в результате действия техногенных факторов?
8. Причины появления экологических болезней.
9. Что такое экоэпидемии?
10. Какие потребности человека наиболее значимы?

Тема 3. Демографические проблемы и экология

1. Масштабы и аспекты проблем народонаселения.
2. Демографический взрыв: его причины и возможное решение связанных с ним проблем.
3. Решение проблемы народонаселения: улучшение жизни людей, снижение рождаемости и др.
4. Демографический переход.
5. Демографические проблемы России и Дальневосточного региона.

Контрольные вопросы

1. Какие особые факторы эволюции и истории человечества допустили ускоряющийся рост численности вида *homo sapiens*?
2. Чем обусловлена внутривидовая конфликтность человечества (почему люди воюют между собой)?
3. Присущи ли человеческой популяции механизмы регулирования численности населения, свойственные природным популяциям? Почему?
4. Какая связь между экологическими и демографическими проблемами?
5. Почему высокую численность населения считают одной из важнейших причин экологического кризиса?
6. В каких странах демографический взрыв проявляется в наибольшей степени и почему?
7. Объясните, почему для жителей развитых стран нежелательно игнорировать проблемы населения развивающихся стран?
8. Правильно ли считать саму по себе остановку роста численности или естественную убыль народонаселения (превышение смертности над рождаемостью) признаком вырождения нации?
9. Почему демографический взрыв не может долго продолжаться?
10. Прогнозируется, что численность населения стабилизируется, а затем начнет уменьшаться. Какие факторы можно рассматривать в качестве причин таких явлений?

Тема 4. Проблемы урбоэкологии

1. Город как экологическая система.
2. Экологические проблемы больших городов.
3. Социальные проблемы больших городов.
4. Пути оптимизации городской среды.
5. Проекты городов будущего.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные специфические особенности городской среды.
2. Какие свойства экосистем нарушены или отсутствуют в городах?
3. Почему города ранних цивилизаций возникали и развивались в теплом климате? С чем связано их продвижение в другие более холодные регионы?
4. Какие тенденции характерны для роста численности городского населения по сравнению с сельским?
5. Почему от центра города к его периферии (окраине) возрастает число растительных видов?
6. Зачем вокруг городов формируют кольцевую зеленую зону?
7. Почему происходят прогибы земной поверхности под городами и чем это грозит городскому хозяйству?
8. Как можно экологизировать городскую среду?
9. Что понимается под экополисом?
10. Проанализируйте экологическую обстановку г. Благовещенска.

Тема 5. Современный экологический кризис

1. Экологические кризисы в истории Земли (чем вызваны, последствия).
2. Формирование экологического кризиса в период научно-технической революции.
3. Основные признаки современного экологического кризиса. Его причины.
4. Пути выхода из современного экологического кризиса.
5. Современные экологические катастрофы.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные причины современного экологического кризиса?
2. В чем отличие между экологическим кризисом и экологической катастрофой?
3. Чем отличались первые экологические кризисы от современного экологического кризиса?
4. Что может сделать один человек, чтобы улучшить экологическую обстановку?
5. В чем заключается современный экологический кризис?
6. Почему лесные экосистемы рассматриваются в числе важнейших факторов решения современной экологической проблемы?
7. Какие данные привели к выводу об угрозе экологического кризиса?
8. Какие вопросы следует решать человечеству для сохранения биосферы Земли?
9. Охарактеризуйте основные черты экологически ориентированного образа жизни.
10. Почему необходимо решать проблемы выхода из экологического кризиса на международном уровне?

Тема 6. Стратегия выживания человечества

1. Судьба цивилизации по прогнозам "Римского клуба" и других исследователей. Пути выхода из экологического кризиса.
2. Сущность концепции устойчивого развития общества.
3. Концепция коэволюционного развития общества и природы.
4. Концепция ноосферы.

Контрольные вопросы

1. Как вы понимаете содержание концепции (принципа) "устойчивого развития"?
2. Какие подходы существуют при выработке стратегии перехода к обществу устойчивого развития?
3. Почему необходимо решать проблемы перехода к обществу устойчивого развития на международном уровне?
4. Перечислите основные направления перехода Российской Федерации к обществу устойчивого развития.
5. Какие положения концепции "устойчивого развития" рассматриваются учеными как недостаточно обоснованные?

6. Подумайте, в какой степени Российская Федерация могла бы следовать принципам устойчивого развития без изменения привычного образа жизни.
7. Как должны измениться отношения к окружающей среде и образ жизни для продвижения по пути экологически устойчивого развития?
8. С чем связан переход Амурской области к обществу устойчивого развития?
9. Предложите способы, при помощи которых район, где вы живёте или учитесь, мог бы изменить свою экономику с тем, чтобы она в большей степени отвечала принципам "экологически устойчивого развития".
10. Что общего в рассмотренных концепциях?

Тема 7. Экологическая культура

1. Взаимоотношение Человек - Природа в различных культурах мира.
2. Формы экологической культуры.
3. Экологическая культура в России.
4. Экологически ориентированный образ жизни: суть и реализация.

Контрольные вопросы

1. Каковы истоки экологической культуры?
2. Приведите формы экологической культуры.
3. Каковы перспективы развития экологической культуры?
4. Охарактеризуйте основные черты экологически ориентированного образа жизни.
5. Приведите основные черты экологической культуры в древнем мире.
6. Как складывалась средневековая культура взаимоотношений Человек - Природа.
7. Как влияет ваша жизнь на состояние окружающей среды?

Тема 7а. Экологическое сознание

1. Экологическое сознание: понятие, типы, характеристики.
2. Условия формирования экологического сознания.
3. Социологические исследования экологического сознания.
4. Государственная политика в области формирования экологического сознания.

Контрольные вопросы

1. Какова роль политических деятелей в решении экологических проблем?
2. Как общая культура влияет на экологическое сознание?
3. Что необходимо, по вашему мнению, предпринять для экологизации сознания?
4. Дайте "экологическое" объяснение такому негативному социально-политическому явлению как война.
5. Экологическая политика государства: субъекты, формирование.
6. Что включает в себя понятие "экологическое сознание"? Какими факторами оно определяется и под воздействием чего изменяется?

7. Проблема питания населения как одна из проблем социальной экологии.
8. Что может сделать каждый человек для улучшения экологической обстановки?

Тема 8. Экологический бизнес

1. Понятие и структура экологического бизнеса.
2. Международный опыт в сфере рынка экологических услуг.
3. Экологический бизнес в России.
4. Ваши проекты - предложения по организации экологического бизнеса.

Контрольные вопросы

1. Ваши предложения - примеры в области ресурсосберегающих технологий и техники.
2. Приведите примеры использования вторичных ресурсов. Как можно заинтересовать граждан в их сборе?
3. Ваши предложения - примеры в области экологического воспроизводства и планирования.
4. Что может использоваться в качестве рекреационных ресурсов?
5. Ваши предложения - примеры в области воспроизводства человека.
6. Приведите примеры в области демографической регуляции.
7. Для каких целей проводится экологическое обучение?
8. Для каких целей применяют измерительную и контрольную технику в области охраны окружающей среды?
9. Каковы перспективы развития экологического бизнеса в Амурской области?
10. Перечислите основные направления в области формирования рынка экологических услуг.
11. В каких направлениях рынка экоуслуг может использоваться лес?

Тема 8а. Отходы производства и потребления как экологический фактор

1. Проблема отходов производства и потребления. Классификация, источники.
2. Пути решения проблемы отходов. Мало- и безотходные технологии, обезвреживание, утилизация, вторичное использование.
3. Федеральная программа "Отходы".
4. Тара и упаковка: влияние на организм человека и на окружающую среду, экологическая маркировка.

Контрольные вопросы

1. Почему проблема отходов сегодня ставится особо остро?
2. Приведите примеры безотходной технологии.
3. Возможно ли абсолютно безотходное производство? Почему?
4. Приведите примеры малоотходных технологий.
5. Перечислите основные задачи программы "Отходы".
6. Как решается проблема отходов в Амурской области?
7. Как решается проблема отходов в России?
8. Для чего нужна экологическая маркировка?

9. Какие основные принципы создания безотходных и малоотходных производств вам известны?
10. Отличается ли техногенный круговорот веществ в развитых, и развивающихся странах? Если да, то в чем это отличие?
11. В чем отличие техногенного круговорота веществ от биохимических природных круговоротов веществ?

Тема 9. Экологический менеджмент

1. Принципы охраны окружающей среды и их реализация.
2. Органы государственного управления качеством окружающей среды.
3. Экологическая экспертиза: закон, сущность, цели, стадии. Экологическая экспертиза промышленных объектов.
4. Экологический паспорт предприятия.
5. Мониторинг окружающей среды.

Контрольные вопросы

1. Приведите схему органов государственного управления качеством окружающей среды.
2. Зачем следует проводить экологическую экспертизу?
3. В каких случаях проводится экологическая экспертиза?
4. Каковы обязанности участников экологической экспертизы?
5. Какова роль общественности в экологической экспертизе?
6. Какая информация включается в экологический паспорт?
7. Как организуется природоохранная деятельность на предприятии?
8. Какие виды экологического мониторинга используют в Амурской области и для каких целей?

Тема 10. Экологический маркетинг

1. Маркетинговый механизм управления охраной окружающей среды.
2. Основные маркетинговые подходы в области экологии.
3. Экологический аудит в системе маркетинга.
4. Отечественный и зарубежный опыт в области экологического аудирования.

Контрольные вопросы

1. Что такое экологический аудит?
2. Каково правовое обеспечение экологического аудита?
3. Как связан экологический аудит с экологической экспертизой?
4. Перечислите основные маркетинговые направления в области формирования рынка экологических услуг.
5. Какова структура комплексной системы маркетинговых мер, необходимых для решения экологических проблем?
6. Каковы перспективы развития системы экологического страхования?

Тема 11. Экологическое право

1. Нормативно-правовая база взаимодействия человека и природы.
2. Права и обязанности граждан, органов управления и руководителей предприятий в области охраны окружающей среды.
3. Понятие экологического правонарушения и ответственность за него.
4. Экологическое право за рубежом.

Контрольные вопросы

1. Какие нормативно- правовые документы используются для управления качеством окружающей среды?
2. Укажите основные нормативно-правовые документы, регулирующие взаимодействие человека с природой.
3. Какие полномочия имеет Россия и ее субъекты в области мировой экологии?
4. Какие природные объекты подлежат правовой охране?
5. Как обеспечиваются экологические права граждан?
6. Что представляет собой экологическое правонарушение?
7. Что такое дисциплинарная, гражданская, материальная, административная, уголовная ответственность российских граждан в области экологии?
8. Какие виды ответственности за экологическое правонарушение вы знаете?
9. Что регулирует экологическое право?
10. Чем отличается зарубежное экологическое право от российского?

Тема 12. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

1. Экологические законы и стандарты разных стран мира.
2. Международные программы в области охраны окружающей среды.
3. Международные экологические организации и их деятельность.

Контрольные вопросы

1. Какие международные программы вам известны? Какими организациями они разработаны?
2. Опишите деятельность экологической организации.
3. Какие организации, занимающиеся вопросами охраны окружающей среды, существуют на международном уровне? Чем они занимаются?
4. Что делается на региональном уровне в сфере международного сотрудничества в области охраны окружающей среды?
5. Какие виды организмов и с какой целью заносятся в Красные книги?
6. Какова цель и в чем специфичность биосферных заповедников? Чем они отличаются от обычных заповедников?
7. Какие вы знаете общественные экологические движения и какова их роль в решении глобальных и локальных экологических проблем?

Список рекомендуемой литературы:

1. Агаджанян НА., Горшин В.И. Экология человека/Под ред. Н.А. Агаджаняна. М.: ММП; Экоцентр, изд. фирма "Крук", 1994.

2. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ, 1998.
3. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная: Учебник. М.: Агар, 1999.
4. Вронский В.А. Прикладная экология: Учеб. пособие. Ростов н/Д: Феникс, 1996.
5. Глазарев. Социально-экологическая интерпретация городской среды.
6. Глухов В.В., Лисочкина Т.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии: Учебник. СПб.: Спец. литература, 1995.
7. Камерилова Г.С. Экология города. Учебник для спец. школ. М.: Просвещение, 1997.
8. Кормилицын В.И. и др. Основы экологии: Учеб. пособие / В.И. Кормилицын, М.С. Цицкиавили, Ю.И. Яламов. М.: Интерстиль; МПУ, 1997.
9. Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология. Учебник для 9-11 классов. М.: Школа-Пресс, 1996.
10. Мазур И.И., Молдованов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов. М.: Высш. школа, 1999.
11. Медоуз Д.Х... Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста. Учеб. пособие. М.: Изд. группа "Прогресс"; Пангея, 1994.
12. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде./Пер. с англ. Под ред. Г.А. Ягодина. Ч. 1. М.: Изд. группа "Прогресс"; Пангея, 1993.
13. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде./Пер. с англ. Под ред. Г.А. Ягодина. М.: Изд. группа "Прогресс"; Пангея, 1994.
14. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде./Пер. с англ. Под ред. Г.А. Ягодина. М.: Изд. группа "Прогресс"; Пангея, 1996.
15. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир./ Пер. с англ. В 2-х т. Т.1. М.: Мир, 1993
16. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир./ Пер. с англ. В 2-х т. Т.2. М.: Мир, 1993.
17. Пахомов Н.В., Шанабин Г.В. Экономика природопользования: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПУ, 1993.
18. Петров К.М. Общая экология. Учеб. пособие для вузов. СПб.: Химия, 1997.
19. Платонов Г.В. Диалектика взаимодействия общества и природы. М.: Изд-во МГУ, 1989.
20. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России/Под ред. В.Ф. Протасова. М.: Финансы и статистика, 1995.
21. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: изд. "Россия Молодая", 1904.
22. Серов Т.П., Байдаков С.Л. Правовое обеспечение национальной безопасности России в экологической сфере. Курс лекций. М.: Изд-во МНЭПУ, 1999.
23. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб пособие для вузов/ Д.А. Кривошей, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др. Под ред. Л.А. Муравья. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.

Периодические издания:

«Зеленый мир»; «Экология и промышленность в России» (ЭкиП); «Эко - информ»; «Наука и жизнь». «Химия и жизнь»; «наука и религия», «Свет»; «Стандарты и качество»; «ОБЖ»; «БЖД»; «Известия Академии промышленной...» и др.

Примерные тесты к семинарским занятиям:

Тема 1. Взаимодействие общества и природы

1. Систему длительных наблюдений за состоянием окружающей среды и процессами, происходящими в экосистемах и биосфере, называют:

- а) моделированием;
- б) модификацией;
- в) мониторингом;
- г) менеджментом.

2. С помощью ядохимикатов не удается уничтожить насекомых-вредителей, так как:

- а) ядохимикат не обладает максимально возможной специфичностью;
- б) часть популяции насекомых-вредителей устойчива к яду;
- в) ядохимикат легко разрушается;
- г) к ядохимикату насекомые вырабатывают противоядие.

3. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы:

- а) задерживает тепловое излучение Земли;
- б) является защитным экраном от ультрафиолетового излучения;
- в) образовался в результате промышленного загрязнения;
- г) способствует разрушению загрязнителей.

4. «Парниковый эффект», связанный с накоплением в атмосфере углекислого газа, сажи и других твердых частиц:

- а) вызовет повышение средней температуры и будет способствовать улучшению климата на планете;
- б) вызовет уменьшение прозрачности атмосферы, что приведет, в конечном счете, к похолоданию;
- в) вызовет повышение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере;
- г) не приведет к заметным изменениям в биосфере.

5. Современные методы ведения сельскохозяйственного производства создали серьезные проблемы в борьбе с насекомыми, так как привели к:

- а) вырубке лесов;
- б) увеличению площадей, где концентрируется ниша для насекомых;
- в) повышению эффективности действия инсектицидов в течение длительного периода времени;
- г) нарастанию устойчивости насекомых к их естественным врагам.

6. Экологи выступают против применения пестицидов (ядовитых соединений) в сельском хозяйстве, потому что эти химикаты:

- а) являются дорогостоящими;

- б) разрушают структуру почвы;
- в) убивают как вредных для хозяйства членов агроценоза, так и полезных;
- г) снижают продуктивность агроценоза.

7. Выпадение кислотных дождей связано с:

- а) изменением солнечной радиации;
- б) повышением содержания углекислого газа в атмосфере;
- в) увеличением количества озона в атмосфере;
- г) выбросами в атмосферу диоксида серы и оксидов азота.

8. С экологической точки зрения решение проблем энергетики связано:

- а) со строительством гидроэлектростанций на горных реках;
- б) со строительством современных теплоэлектростанций, работающих на газе;
- в) с разработкой новых безопасных реакторов для атомных станций;
- г) с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

9. Детрит-это:

- а) горная порода;
- б) донный ил;
- в) мертвые остатки растений и животных;
- г) перегной.

10. Наибольшее количество гумуса содержат почвы:

- а) черноземные; б) подзолистые; в) суглинки; г) серые лесные.

11. Транспирация - это:

- а) испарение воды с поверхности океанов;
- б) биологическое испарение воды растениями;
- в) образование органических веществ;
- г) круговорот биогенных элементов.

12. Основная часть азота поступает в почву в результате:

- а) деятельности азотфиксирующих бактерий и сине-зеленых водорослей;
- б) деятельности бобовых растений;
- в) под действием электрических разрядов во время гроз;
- г) растворения азота атмосферы в дождевой воде.

Тема 2. Человек в среде обитания

1. Загрязнение природной среды живыми организмами, вызывающими у человека различные заболевания, называется:

- а) радиоактивным; б) биологическим; в) химическим; г) шумовым.

2. Некачественная питьевая вода может стать причиной заражения:

- а) туберкулезом, холерой; в) лептоспирозом, гриппом;
- б) холерой, лептоспирозом; г) гриппом, гепатитом.

3. В природных условиях естественными носителями возбудителя чумы являются:

- а) волки, лисы; б) птицы; в) грызуны; г) человек.

4. Канцерогенами называют вещества, вызывающие:

- а) раковые заболевания; в) хроническое отравление;

б) аллергические заболевания; г) инфекционные заболевания.

5. Возбудители столбняка и ботулизма обитают в:

а) воде; б) воздухе; в) почве; г) организме животных.

6. К природно-очаговым болезням относятся:

а) чума, сыпной тиф, малярия; б) сыпной тиф, грипп, холера;
в) коклюш, дизентерия, гонорея; г) СПИД, чума, трахома.

7. Естественный шумовой фон составляет:

а) 20-30дБ; б) 50-60 дБ; в) 80-90дБ; г) 110-120 дБ.

8. Повышенные дозы облучения человеческого организма не вызывают:

а) нарушений функции кроветворения; б) злокачественных опухолей;
в) желудочно-кишечных кровотечений; г) инфаркта миокарда.

9. На самочувствие человека оказывают положительное воздействие:

а) полное отсутствие звуков (полнейшая тишина);
б) положительно заряженные ионы;
в) отрицательно заряженные ионы;
г) ультра- и инфразвуки.

10. Бактерицидными свойствами обладают:

а) лук, хлеб; б) чеснок, клюква; в) гранаты, мясо; г) рыба, яблоки.

11. Различают два адаптивных типа человека. Один из них — «спринтер», характеризующийся:

а) высокой устойчивостью к воздействию кратковременных экстремальных факторов;
б) низкой устойчивостью к воздействию кратковременных экстремальных факторов;
в) способностью переносить длительные нагрузки;
г) способностью выполнять монотонную работу.

12. Ущерб здоровью японцев, нанесенный в результате первого в мире серьезного отравления ртутью, вызван:

а) накоплением ртути в пищевой цепи;
б) присутствием ртути в некоторых видах рыб;
в) одиночным крупным разливом ртути;
г) промышленной утечкой ртути, увеличивавшейся ежегодно со времени обнаружения первых случаев отравления;
д) огромным токсичным облаком, в течение нескольких месяцев нависавшем над береговой линией.

13. Здоровье человека формируется под воздействием таких факторов, как:

а) наследственность, окружающая среда, здоровый образ жизни, здравоохранение;
б) наследственность, чистый воздух, образ жизни, количество промышленных предприятий;
в) здравоохранение, ландшафт, длина улиц, сельское хозяйство;
г) чистый воздух, образ жизни, здравоохранение.

Тема 3. Демографические проблемы и экология

1. Графическое представление изменения численности населением времени иллюстрирует:

- а) линейный рост;
- б) показатель рождаемости;
- в) постоянный рост;
- г) экспоненциальный рост.

2. В индустриальных обществах наблюдается тенденция к концентрации населения в городах, так как:

- а) для предприятий нужны рабочие, живущие поблизости;
- б) города лучше снабжаются продовольствием;
- в) с точки зрения экологии это наиболее правильный характер проживания;
- г) в городах шире сфера социальных услуг, чем в сельской местности.

3. Численность населения страны зависит от:

- а) экономического положения страны;
- б) экологической обстановки;
- в) уровня медицинского обслуживания;
- г) уровня образования.

4. На демографическую ситуацию на земле наибольшее влияние оказывают:

- а) развивающиеся страны;
- б) развитые страны;
- в) демографическая политика отдельных стран;
- г) мировое сообщество в целом.

5. Основной причиной демографического взрыва является:

- а) недоступность противозачаточных средств;
- б) запрет на аборт;
- в) открытие новых лекарств;
- г) религия.

6. Демографический взрыв произошел потому что:

- а) стало рождаться больше детей;
- б) стало меньше умирать людей;
- в) снизилась детская смертность;
- г) увеличился детородный период.

7. Расставьте в порядке убывания наиболее эффективные, в настоящее время, методы контроля рождаемости:

- а) использование презервативов и колпачков;
- б) использование оральных контрацептивов;
- в) использование физиологического (ритмичного) метода;
- г) аборт и стерилизация.

8. Потребность человека в общении с другими себе подобными это:

- а) биологическая потребность;
- б) психологическая потребность;
- в) социальная потребность;
- г) трудовая потребность.

9. Особо остро проблема недостаточной рождаемости в России стоит:

- а) в западной части;
- б) в Сибири и на Дальнем Востоке;
- в) в целом по стране;
- г) у коренных народов Севера.

10. На что направлена демографическая политика России?

- а) на снижение смертности;
- б) на увеличение рождаемости;
- в) на поддержание постоянных темпов прироста;
- г) не ведется вообще.

11. На Дальнем Востоке демографические проблемы обуславливаются:

- а) низкой рождаемостью;
- б) низкой смертностью;
- в) невысокой продолжительностью жизни;
- г) высокой миграцией населения.

Тесты *оцениваются* следующим образом: «отлично» - 85 - 100 % правильных ответов; «хорошо» - 70 - 84% правильных ответов; «удовлетворительно» - 50 - 69 % правильных ответов; «неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

Вопросы к зачету (экзамену) по курсу «Экология»:

1. Дайте определение экологии. Какова структура современной экологии? В чем отличие современной экологии от экологии начала XX века?
2. В чем заключается сущность системного подхода в экологии?
3. На примере биосферы или экосистемы дайте краткий обзор основных свойств систем, закономерностей их функционирования и развития.
4. Дайте определение биосферы. Чем определяются ее границы? Какова ее структура?
5. Назовите основные оболочки Земли, их химический состав и экологические функции.
6. Что такое "живое вещество биосферы"? Каковы его функции в биосфере? Какие еще виды веществ входят в состав биосферы?
8. Дайте определение экологических систем и охарактеризуйте их структуру.
9. Какие факторы формируют экологические системы? Приведите их классификацию. Ответ проиллюстрируйте примерами.
10. Какие факторы называются лимитирующими? Сформулируйте закон лимитирующих факторов. Назовите основные факторы, лимитирующие для человеческой популяции.
11. Назовите основные механизмы приспособления живых организмов к факторам среды обитания. Приведите примеры.
12. Дайте пояснение термину "диапазон толерантности" (экологическая валентность). Является ли эта величина постоянной и возможно ли ее расширение?

13. Назовите три основные категории организмов, образующих экологические системы. Укажите их роль в осуществлении круговорота вещества и энергии в биосфере.
14. Дайте определение трофическим (пищевым) цепям. Приведите примеры. Каково соотношение биомасс на различных трофических уровнях и чем это обусловлено?
15. Какие типы взаимодействия видов в экологических системах вы знаете и какую экологическую роль в экосистемах они играют? Возможно ли изменение во времени характера взаимодействия между одними и теми же видами?
16. Дайте определение экологической нише. Чем это понятие отличается от понятия "местообитание"? Может ли один и тот же вид иметь несколько экологических ниш или изменять их со временем?
17. Как и по каким законам происходит развитие экосистем? Как принято называть этот процесс?
18. Какие типы сукцессии экосистем вы знаете? Каковы причины сукцессионных процессов?
19. Каковы особенности антропогенных сукцессии? В чем состоят негативные стороны искусственного омоложения экологических систем?
20. Как изменяется структура типов взаимодействий видов в экосистеме по мере ее сукцессионных изменений? Как это объясняется?
21. Почему столь важно сохранять биоразнообразие в экосистемах и в биосфере в целом?
22. Дайте определение термину "популяция" и приведите перечень структурных характеристик популяции. От каких факторов окружающей среды зависят эти характеристики?
23. Какие закономерности развития численности популяций вы знаете? Каковы особенности этого процесса для человеческой популяции?
24. Какие механизмы регуляции численности популяций вам известны? Какие из них и как "работают" в отношении человеческой популяции?
25. Каковы причины демографического взрыва и каковы его возможные последствия?
26. На примере процесса антропогенеза покажите, как повлияли на эволюцию вида изменения факторов окружающей среды.
27. Какие экологические ниши занимал вид *homo sapiens* в ходе своей эволюции? К каким социальным последствиям приводил переход из одной экологической ниши в другую?
28. Назовите основные этапы в истории взаимодействия человечества и природы. Как при этом изменялось ресурсо- и энергопотребление?
29. Приведите основные различия системных процессов в биосфере и в человеческом обществе,
30. На примере основных системных законов в формулировке Б. Коммонера поясните их действие в системе "человек - природа".
31. Какие экологические кризисы в истории Земли происходили и чем они были вызваны? К каким последствиям приводили?

32. Назовите главные признаки современного экологического кризиса. Какими основными причинами он вызван?
33. Разнообразна ли экосистема человека? Почему агроценозы и другие антропогенные системы неустойчивы к внешним воздействиям?
34. Назовите основные виды антропогенного воздействия на биосферу. Приведите примеры их последствий.
35. Назовите основные источники загрязнения атмосферы, расположив по мере убывания их вклада в общее загрязнение. К каким последствиям это приводит? Приведите примеры глобальных и региональных проблем, возникающих по этой причине.
36. Назовите источники загрязнения гидросферы, расположив их по мере убывания вклада в общее загрязнение. Каковы последствия загрязнения гидросферы? Приведите примеры на региональном уровне.
37. Назовите источники и причины загрязнения литосферы. Какие из них наиболее значимы? К каким последствиям этот процесс приводит? Приведите примеры из нашего региона.
38. Приведите примеры безотходных технологий. Возможно ли абсолютно безотходное производство? Дайте обоснование своему ответу.
39. Какие виды энергетического загрязнения окружающей среды вы знаете? Перечислите их источники и последствия. Приведите примеры на региональном уровне.
40. В чем состоит суть глобального энергетического кризиса, каковы его причины и пути выхода из него?
41. Когда и кем впервые на мировом уровне был поставлен вопрос о современном экологическом кризисе? Что вы знаете о «Докладе «Римскому клубу»? Какие основные выводы были сделаны по этому докладу?
42. Какие подходы к решению проблем современного экологического кризиса вам известны? В чем основная суть "концепции устойчивого развития", теории ноосферного развития и теории коэволюции человечества и биосферы?
43. Какая из существующих концепций выхода из современного экологического кризиса кажется вам наиболее правильной? Почему?
- *44. Какова роль культуры в решении проблем современного экологического кризиса? Что подразумевается под терминами "экологическая культура" и "экологически ориентированный образ жизни"?
- *45. Дайте пояснение понятию "экологическое сознание" и укажите основные направления путей его формирования.
46. Какова роль деловых кругов и политиков в решении проблем современного экологического кризиса? Какой вклад и как они могут внести в процесс экологизации экономики?
- **47. В чем суть "экологического бизнеса"? Приведите примеры его ведения.
- **48. В чем суть и основные принципы экологического аудита (экспертизы)?
- **49. В чем суть и принципы экологического менеджмента (управления качеством окружающей среды)?
50. Какие экологические проблемы существуют о нашем регионе? Каковы их причины?

51. Чем обусловлен современный демографический кризис? К каким экологическим последствиям он может привести? На какое количество людей рассчитана наша планета? Какие пути выхода из этого кризиса вы знаете?
52. Каковы последствия урбанизации населения? К каким экологическим последствиям приводит этот процесс? В чем заключается его положительная роль с точки зрения демографического кризиса?
53. К каким последствиям ведет увеличение плотности популяций? Какие социальные последствия возможны в человеческих популяциях в таком случае?
54. К каким возможным экологическим последствиям ведет функционирование космодрома в Амурской области?
55. К каким экологическим последствиям приводят лесные пожары?
56. Какие экологические последствия вызовет строительство каскада гидроэлектростанций в Приамурье?
57. К каким экологическим последствиям приводит нерациональное водопользование?
58. Каковы причины малой эффективности применения пестицидов в сельском хозяйстве? В чем их опасность для человека?
59. Почему агросистемы, созданные человеком, подвержены большему воздействию со стороны вредителей и сорняков, чем естественные экосистемы?
60. Каковы, с вашей точки зрения, причины появления в конце XX в. губительных для человечества патогенных организмов (вирус СПИДа, лихорадки Эбола)?

Примечание: * — только для студентов ФСН; ** — только для студентов ЭкФ.

Варианты тем для практических (семинарских) занятий:

Номер темы	ФАКУЛЬТЕТ					
	СН	Энер.	М и И	ПИ	Эк	ИФ
1	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+
7, 7а	+	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	+	+
9	-	-	-	-	+	+
10	-	-	-	-	+	+
11	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+

Подводя итог всему, что изложено в учебно-методическом пособии, приведем вместо заключения *экологический манифест Н.Ф. Реймерса*,

убедительно показывающий, почему людям, вступающим в сознательную жизнь, необходимо знать проблемы экологии.

«Природа. Тысячелетиями мы боролись с нею, покоряли ее, преобразовывали, нещадно уничтожали. Мы пели гимны тем, кто лишал нас естества Матери-Натуры, родившей человечество, той Матери, что до сих пор терпеливо кормит неразумного сына, дает жизнь новым поколениям людей.

Тысячелетиями мы лицемерно взывали: «Люби ближнего!», демагогически рассуждали о благе для всех. И столько же лет уничтожали себе подобных, средю жизни человечества - саму основу его существования. Нас не смущал даже путь к самоубийству в результате глобальной войны или экологического апокалипсиса. Мы не видели, не хотели видеть, что, куя оружие, не только вырываем кусок изо рта голодного младенца, женщины, старика, но сокращаем, а быть может, и лишаем человечество будущего.

В упоении от борьбы с природой и инакомыслящими мы проглядели две великие истины. Первая та, что человечество существует и развивается за счет природы. Глупо рубить сук, на котором сидишь. Вторая в том, что вовсе не противоборство, а взаимопомощь — основа всего сущего на Земле. Она первична, борьба — вторична. Не злые ведьмы, а добрые феи продолжают жизнь. Мы создавали себе богов и идолов, уходили от языческого почитания сил Земли. В Конце этого пути мы преклонили колена перед истуканом техники, не заметив, что уже не прежняя, а измененная нами природа довлеет над нами. Брошенный нами бумеранг возвращается. Мы сами занесли меч над собственной головой. Миллионы транзисторов не заменят куска хлеба голодному, миллиард телевизоров не спасет от жажды, триллион автомашин не даст глотка воздуха задыхающемуся. Умереть под горой технических побрякушек - удел лишь жадных глупцов...

Безмерные возможности планеты - неумный и вредный миф. Мы живем на малом космическом теле, любая часть которого не может быть бесконечной.

Уход в Космос - горячечный бред технократа. Счастье на Земле не заменят космические странствия. Землеотступников ждет неминуемая гибель: Земля во Вселенной только одна, и лишь на ней может жить человек... Разумный принцип: Космос для Земли, а не Земля для Космоса. Таковы реалии.

Не природе нужна наша защита. Это нам необходимо ее покровительство: чистый воздух, чтобы дышать, кристальная вода, чтобы пить, вся Природа, чтобы жить. Она - Природа - была и всегда будет сильнее человека, ибо она его породила. Он лишь миг в ее жизни. Она же вечна и бесконечна. Человек для нее деталь. Она для него - все. *А потому: не вреди!...*»

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Лабораторные занятия предусмотрены по дисциплине «Экология» для специальности 080401 «Товароведение и экспертиза товаров».

Рекомендуемые темы лабораторных занятий:

1. Экологическая экспертиза: объекты, задачи, виды, порядок проведения.
2. Оценка экологичности пищевых продуктов
3. Оценка экологичности строительных материалов
4. Оценка экологичности чистящих и моющих средств
5. Оценка экологичности лакокрасочной продукции
6. Определение загрязнения атмосферы выбросами
7. Экспертиза товаров (фототехники, электрооборудования, парфюмерной продукции)
8. Определение платежей за загрязнение окружающей природной среды и размещение отходов

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Учебник для вузов - ЮНИТИ, 1998.
2. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная. Учебник.-М.: Агар, 1999.-423 с.
3. Николайкин Н.И. Экология: Учеб. для вузов/ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Дрофа, 2003. – 624 с.:ил.
4. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб.пособие для вузов/Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А. Муравья.- М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2000.-447 с.
5. Экология./ под ред. Боголюбова С. А. - М.: Знание, 1999. - 288с.

Дополнительная:

1. Агаджанян Н.А., Горшин В.И. Экология человека. - М.: ММП, Экоцентр Крук, 1994. – 256 с.
2. Владимиров В.В. Урбоэкология М.: МНЭПУ, 2000.
3. Медоуз Д.Х., МедоузД.Л., Рандерс И. За пределами роста. М.: Прогресс, Пангея', 1994. - 304 с.
5. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. Т. 1-3. - М.: Мир, 1993.
6. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир. В 2-х т. Пер. с англ.- М.: Мир, 1993.
7. Моисеев Н.Н. Восхождение к разуму. Судьбы цивилизации. М.- Изд-во МНЭПУ, 2000.
8. Пахомов Н.В., Шанабин Г.В. Экономика природопользования: уч. пособие – С-Пб: СПУ, 1993. - 232 с.
9. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России./Под ред. Протасова В.Ф. - М.: Финансы и статистика, 2000.
10. Реймерс Н.Ф. Экология. - М.: Россия Молодая, 1994. - 367 с.
11. Экология, охрана природы, экологическая безопасность. Учебное пособие /Под ред. А.Т. Никитина, С.А. Степанова. М.: МНЭПУ, 2000.

Периодические издания:

Экология и жизнь. Экология и промышленность в России. ЭКОС-информ. Химия и жизнь. Вестник экологического образования. Проблемы охраны окружающей среды. Энергия. Зеленый мир. Спрос. Впрос.

6. КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО «ЭКОЛОГИИ»

ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ

В 1866 г. немецкий биолог Эрнст Геккель ввел в науку термин "экология", получивший всеобщее признание в конце XX в. Он назвал этим словом новый раздел биологии, изучающий совокупность всех взаимосвязей между живыми и неживыми компонентами природной среды, который по мере накопления новых знаний превратился в самостоятельную фундаментальную науку. Во второй половине XX столетия термин "экология" стал модным. Каждый исследователь и специалист, желающий быть современным, занимается экологией. Но экологические проблемы, которые интересуют биолога, отличаются от проблем, рассматриваемых физиком, инженером, экономистом, юристом или социологом. Каждый из них придает этому слову до такой степени различное значение, что неспециалисту становится трудно определить, что же это такое. Слово "экология" имеет общий корень со словом "экономика", которое буквально означает "искусство ведения домашнего хозяйства". К сожалению, экономика часто вступает в противоречие с экологией. Стремясь к сиюминутным экономическим выгодам, человек разрушает собственный дом.

Среди различных материальных "домов", где живет человек, экология имеет дело с величайшим из них - биосферой. Биосфера - это система живых организмов и среды, функционирующая и развивающаяся как единое целое. Организмы не только приспосабливаются к среде обитания, но и приспосабливают среду к себе, образуя вместе сложную систему регуляции условий, обеспечивающих жизнь на планете. Именно организмы сыграли основную роль в формировании геохимической среды Земли, благоприятной для их существования.

Из всех живых организмов человек более других пытается изменить природу, используя и приспособляя ее для своих нужд. С развитием науки и техники люди получают все более мощные орудия воздействия на природу. Это позволяет им вторгаться в микро- и макромиры, во все процессы, протекающие в биосфере. В своей деятельности люди, как правило, не осознают, что нарушают закономерности протекания природных процессов, вызывают нежелательные для себя изменения и не предвидят их последствий.

Но если до некоторых пор механизмы саморегуляции биосферы компенсировали возмущающие антропогенные воздействия, то особенностью современного этапа развития планеты является то, что система производства и размах человеческой деятельности достигли масштабов, сопоставимых с масштабами природных явлений. По словам В. И. Вернадского, "человечество

стало геологической силой, сравнимой с силами самой природы". Действительно, подземные ядерные взрывы по мощности сравнимы со слабыми и средними сейсмическими толчками. Аварии на АЭС в Гаррисберге (США, 1979), Чернобыле (СССР, 1986); утечки ядовитых веществ на химических заводах в Севезо (Италия, 1976), Бхопале (Индия, 1984), Череповце (СССР, 1987); потери при транспортировке и хранении вредных веществ и т. п. - все эти техногенные катастрофы, не говоря уже об угрозе ядерной войны, вполне сопоставимы с крупными природными катаклизмами. Разрушительная деятельность человека породила конфликт между обществом и природой, создала проблемы, которые получили название экологических.

Эволюция природных процессов и явлений, в том числе и человека, в конечном счете привела мировое сообщество к озабоченности судьбой биосферы, представляющей собой в настоящее время нераздельное единство природных, техногенных и духовных элементов. Поэтому угроза существованию земного дома связана с угрозой разрушения и дома духовного. Экологические проблемы - общечеловеческие проблемы, так как биосфера не признает государственных границ. Общечеловеческие проблемы порождают и общечеловеческие задачи, важнейшей из которых является сохранение жизни на Земле.

Решение экологических проблем требует огромной работы во всех областях науки и техники. И теоретическим фундаментом всей природоохранной деятельности является наука экология. Только знание экологических законов - законов развития природных и социальных процессов - позволит поладить с природой и разрешить социальные конфликты. Природоохранные мероприятия, не обоснованные научно, бесполезны, а часто даже вредны, так как могут входить в противоречие с законами природы. Значение экологии как науки очень велико в современном мире.

В современном понимании экология – наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания.

Кроме того, экология классифицируется по конкретным объектам и средам исследования.

Выделяют экологию человека, животных, растений и микроорганизмов. В свою очередь эти группы можно исследовать на уровне особи или сообщества, а можно в воде, почве или атмосфере, в земных условиях или космических. Живые организмы обитают в условиях тропической, умеренной и полярной зон, а также в естественных, измененных или антропогенных (созданных человеком) системах, кроме этого можно учитывать загрязненность или незагрязненность среды.

Экология как наука основана на разных отраслях биологии (физиология, генетика, биофизика), связана с другими науками (физика, химия, математика, география, геология), использует их методы и термины. В связи с этим появились в последние годы понятия "географическая экология", "химическая экология", "математическая экология", "космическая экология", и "экология человека". Взаимоотношениями человека и машины в условиях промышленных предприятий занимается охрана труда.

Задачи экологии как учебной дисциплины в техническом вузе гораздо уже. В процессе профессиональной деятельности будущий специалист инженер неизбежно будет влиять на окружающую среду и живущие в ней живые организмы. Следовательно, от того, насколько он понимает и владеет законами природы и ее структурой, будет зависеть устранение негативных последствий производства, в котором он работает.

Таким образом, задачи экологии применительно к деятельности инженера промышленного производства или проектно-конструкторского предприятия могут быть следующие:

- 1) оптимизация технологических, и конструкторских решений, исходя из минимального ущерба окружающей среде;
- 2) прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий действующих и проектируемых предприятий на окружающую среду;
- 3) своевременное выявление и корректировка технологических процессов, наносящих ущерб окружающей среде.

О зависимости растений от внешних условий хорошо знали уже первые земледельцы 10-15 тыс. лет назад. О том, что разные виды животных связаны с определенными условиями, что их численность зависит от урожая семян и плодов, которыми питаются животные, наверняка знали древние охотники уже 100-150 тыс. лет назад.оборот сельскохозяйственных культур на полях и огородах (севооборот) применяли в древнем Египте, древнем Китае и древней Индии 5 тысячелетий назад. Сложнейшая и экологически выверенная система земледелия была у индейцев майя в древней Америке.

Древняя Греция: Аристотель классифицировал животных по образу их жизни, а Теофраст писал о зависимости формы роста растений от почвы и климата. Древний Рим: Плиний старший в своей многотомной «Философии природы» многие явления природы рассматривал с подлинно экологических позиций. Читайте древних в подлиннике, и вы убедитесь в том, что они задумывались о многом, о чем задумываемся и мы с вами.

В средние века в Европе произошел откат человеческой мысли далеко назад, церковь явилась тормозом развития всех естественных наук. Однако великие географические открытия XV и XVI веков заставили переосмыслить многие религиозные догматы, новая географическая и биологическая информация, полученная в этих экспедициях не умещалась в той системе мира, которую насаждала христианская религия. Путешественники из дальних стран привозили неведомых животных и семена неведомых растений. Чтобы разобраться во всем этом многообразии форм живых существ, необходимо было создать таксономическую систему и, таким образом, осмыслить это разнообразие. И такое осмысление произошло. **Карл Линней** в первой половине 18 века создал таксономическую систему животных и растений. Ж.Л. Бюффон (1707-1788) в своей «Естественной истории» писал о влиянии климата на животные организмы, Ж.Б. Ламарк (1744-1829) обращал внимание на роль внешних условий в эволюции животных и растений, а Альфонс Де-Кандоль (1806-1895) в своей «Ботанической географии» описывал влияние абиотических факторов на растительные организмы.

Большой вклад в развитие экологических представлений в это время внесли и российские ученые такие, как **П.С. Паллас** (1741-1811), **И.И. Лепехин** (1740-1802), **С.П. Крашенинников** (1711-1755), **М.В. Ломоносов** (1711-1765). И это не случайно, так как Россия в XVII веке сильно расширила свои границы, выйдя своими восточными рубежами на побережье Тихого океана. Так в 1775г. русский ученый А.А. Каверзнев (годы жизни неизвестны) издал книгу «О перерождении животных», в которой с экологических позиций рассматривал вопрос об изменениях животных. Другой русский исследователь А.Т. Болотов (1738-1833) разработал классификацию местообитаний растений.

Огромную роль в развитии экологических идей сыграл немецкий ученый **А. Гумбольдт** (1769-1859), который в 1807 г. издал книгу «Идеи географии растений», в которой ввел ряд научных понятий, которые и сегодня используются экологами (например, экобиоморфа растений, ассоциация видов, формация растительности и др.) Профессор Московского университета **К.Ф. Рулье** (1814-1858) четко сформулировал мысль о том, что развитие органического мира обусловлено воздействием изменяющейся внешней среды. Считается, что К.Ф. Рулье в своих трудах заложил основы экологии животных. Его идеи развил ученик **Н.А. Северцев** (1827-1885), опубликовавший в 1855г. работу «Периодические явления в жизни зверей, птиц и гадов Воронежской губернии». Значимость этой магистерской диссертации Н.А. Северцева для науки можно оценить тем, что через 100 лет в 1950г. эта работа была переиздана, и она не утратила своего значения и сегодня.

Важной вехой в развитии экологических представлений о природе явился выход знаменитой книги **Ч.Дарвина** (1809-1882) о происхождении видов путем естественного отбора. Это великое открытие в биологии явилось мощным толчком для развития экологических идей. Не случайно в 1866г., вскоре после выхода в свет учения Ч.Дарвина, **Э. Геккель** (1834-1919) предложил термин для новой науки - «экология», который впоследствии прижился, и именно его используют современные ученые для обозначения целой системы наук. Думаю, что 1866 г. следует считать годом рождения новой науки, которая через 100 лет превратилась в целое мировоззрение. Э. Геккель был не одинок, в 1877 г. немецкий гидробиолог **К. Мебиус** (1825-1908) разработал учение о биоценозе как сообществе организмов, которые через среду обитания теснейшим образом связаны друг с другом. Термин **биоценоз** также широко используется современными учеными. Считается, что биоценоз - это часть любой экосистемы. Если к биоценозу добавить компоненты внешней среды, с которыми связаны организмы, составляющие биоценоз, то мы получим экосистему.

В 1895 г. датский ученый **Е. Варминг** (1841-1924) ввел термин «экология» в ботанику для обозначения самостоятельной научной дисциплины - экологии растений. Русский ученый **В.В. Докучаев** (1846-1903) создал учение о природных зонах и учение о почве, как особом биокосном теле (системе). Идеи В.В. Докучаева положили начало развитию геоботаники и ландшафтоведения, ведь почва - это неотъемлемый компонент практически всех экосистем суши нашей планеты.

Для становления науки экологии в конце XIX - начале XX веков большую роль сыграли многие русские ученые. Из них можно назвать нескольких, считающихся основоположниками новых научных направлений: А.Н. Бекетов, С.А. Усов, М.А. Мензбир, П.П. Сушкин, Б.М. Житков, Д.Н. Кошкарлов, В.В. Станчинский, Н.П. Наумов, А.Н. Формозов, Н.И. Калабуков, Н.Ф. Леваковский, С.И. Коржинский, А.Я. Гордягин, И.К. Пачоский, А.Н. Краснов, Г.И. Танфильев, П.Н. Крылов, Г.Ф. Морозов и многие другие. В это время вышло много монографий и учебных пособий по географии растений, экологии животных и экологии растений.

Годом рождения **общей экологии** как науки об экосистемах принято считать 1935 г. - год выхода в свет учения об экосистемах английского геоботаника А. Тенсли. В 1942 г. сходные идеи опубликовал русский ученый **В.Н. Сукачев**, выдвинувший систему понятий о биогеоценозе. Биогеоценоз В.Н. Сукачева - практически полный аналог экосистемы А. Тенсли.

В первой половине и в середине XX века развитие экологии в России было связано с такими именами, как: Б.Г. Иоганзен, М.С. Гиляров, Г.А. Викторов, В.Н. Беклемишев, С.С. Шварц, П.Д. Ярошенко, Г.И. Поплавская, А.П. Шенников, В.Г. Карпов, Т.А. Работнов, Л.Г. Раменский, Т.К. Горышина, В.Д. Александрова, Б.А. Тихомиров, В.И. Василевич, Л.Е. Родин, В.Б. Сочава и др. Из зарубежных ученых XX столетия следует выделить следующих: А. Пирс, Ч. Элтон, В. Шелфорд, В. Мак-Дуголл, Ф. Клементс, Ю. Одум, Э. Пианка, Р. Риклефс, Ф. Рамада и др. Многие из перечисленных исследователей являются авторами монографий, учебников и учебных пособий.

Особую и важнейшую роль в становлении и развитии экологии сыграл великий русский ученый **В.И. Вернадский** - создатель учения о биосфере. Открытие биосферы В.И. Вернадским в начале XX столетия принадлежит к величайшим научным открытиям человечества, соизмеримым с теорией видообразования, законом сохранения энергии, общей теорией относительности, открытием наследственного кода у живых организмов и теорией расширяющейся Вселенной. В.И. Вернадский доказал, что жизнь на земле - явление общепланетарное и космическое, что биосфера - это вещественно-энергетическая система, обеспечивающая биологический круговорот химических элементов и эволюцию всех живых организмов, включая и человека.

Может показаться странным утверждение о том, что В.И. Вернадский открыл биосферу. Что ее открывать? Это не микроб какой-то. Биосфера огромна, и с ней постоянно имеет дело каждый из нас. Мы живем, мы постоянно обитаем в ней. Да, мы обитаем в ней, но очень мало задумываемся о том, что этот наш хрупкий дом уникален во Вселенной, что механизмы, его поддерживающие, очень тонкие, и могут легко сломаться не только от падения большого метеорита на Землю, но и от нашего неразумного поведения. «Спички детям не игрушка», - говорят родители и прячут подальше спички от детей, чтобы они не сделали пожар и не сожгли дом, а вместе с домом и самих себя. Современное человечество в биосфере мне очень напоминает этих глупеньких шаловливых детей, которым в руки попали «спички» - мощные

механизмы, прогрессивные технологии. Спрятать бы подальше от шалунов эти «спички», - да вот некому этого сделать. Нет родителей дома, дети предоставлены самим себе.

Владимир Иванович Вернадский был первым, кто увидел в биосфере сложную и хорошо отрегулированную за много сотен миллионов лет эволюции общепланетарную биогеохимическую систему. Не только составом атмосферы и гидросферы обязаны мы работе биосферы, но и сама земная кора – это продукт биосферы.

Здесь мы поместили портреты далеко не всех ученых, внесших большой вклад в создание и развитие науки экологии. Но взгляните внимательно в их лица, и вы убедитесь в том, насколько пронизателен их взгляд. Они уже ушли в мир иной, а их гениальными прозрениями мы пользуемся сегодня, наши дети и внуки будут пользоваться завтра.

Очень нелегким был путь этих людей на Земле. Всякому, кто приносит новое и непонятное, в нашем обществе уготованы тернии. Большинству людей не хочется расставаться со старыми отжившими представлениями о себе любимом, о природе. Мы к ним привыкаем - к этим устаревшим представлениям, как к старым стоптанным домашним тапочкам.

Редко, кто из этих мыслителей при жизни заслужил положенные ему лавры. Слава к ним пришла либо в конце жизни, либо после смерти. Но что им слава... Ведь они первыми проникли в неведомое, первыми увидели и поняли то, что до них не видел и не понимал никто. Я думаю, что все они по-настоящему были счастливыми людьми.

2. ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

Фундаментальным понятием в экологии является **экологическая система**. Согласно общей теории систем система — это реальная или мыслимая совокупность частей, целостные свойства которой определяются взаимодействием между частями (элементами) системы.

В материальном мире существуют определенные иерархии — упорядоченные последовательности соподчинения и усложнения. Они служат эмпирической основой системологии. Все многообразие нашего мира можно представить в виде трех последовательно возникших систем. Это **природная, социальная и техническая системы**. Объединение систем из разных иерархий приводит к смешанным классам систем — экологическим или экономическим.

Основные свойства и закономерности развития систем:

1. **Эмерджентность системы** - свойства системы невозможно постичь лишь на основании свойств составляющих ее частей. Решающее значение имеет именно взаимодействие между элементами. Степень несводимости свойств системы к свойствам отдельных элементов, из которых она состоит, определяет эмерджентность системы.

2. **Принцип необходимого разнообразия элементов** – система не может состоять из абсолютно идентичных элементов. Никакая система не может быть организована из элементов, лишенных индивидуальности. Нижний

предел разнообразия — не менее двух элементов. Чем разнообразнее система, тем она устойчивее.

3. **Принцип устойчивости и самосохранения** - преобладание внутренних взаимодействий в динамической системе над внешними определяет ее устойчивость и способность к самосохранению.

4. **Принцип Ле Шателье** - при внешнем воздействии, выводящем систему из состояния устойчивого равновесия, это равновесие смещается в направлении, при котором эффект внешнего воздействия уменьшается.

5. **Принцип велосипеда** - устойчивость (стационарное состояние) динамической системы поддерживается непрерывно выполняемой ею внешней циклической работой.

6. **Принцип эволюции** - возникновение и существование всех систем обусловлены эволюцией. Самоподдерживающиеся динамические системы эволюционируют в сторону усложнения организации и возникновения системной иерархии — образования подсистем в структуре системы.

Системные законы макроэкологии:

- всё связано со всем;
- всё должно куда-то деваться;
- ничто не дается даром;
- природа знает лучше.

3. УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Общепланетарная структура предполагает наличие геосфер, которые имеют определенную структуру, химический состав и экологические функции: магнитосфера, атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера.

Под **биосферой** понимается все пространство (оболочка Земли), где существует или когда-либо существовала жизнь, то есть где встречаются живые организмы или продукты их жизнедеятельности. Границами биосферы являются атмосфера – 25 км (до озонового слоя); гидросфера – 11 км (самая глубокая впадина); литосфера – 3 км в глубину. **Структура биосферы:** живое вещество (все живые организмы); косное вещество (минералы, горные породы); биогенное вещество (нефть, уголь, известняк); биогенное вещество (почва).

Свойства живого вещества: способность быстро занимать (осваивать) все свободное пространство; движение не только пассивное, но и активное; устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти; высокая приспособительная способность (адаптация) к различным условиям; феноменально высокая скорость протекания реакций; высокая скорость обновления живого вещества.

Экологические функции живого вещества: энергетическая, газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная, деструктивная, транспортная, средообразующая, рассеивающая, информационная.

Экосистема — это пространственно определенная совокупность живых организмов и среды их обитания, объединенных вещественно-энергетическими и информационными взаимодействиями. **Структура экосистемы:** пространственная (блоковая); видовая; трофическая.

Взаимосвязи организмов в экосистеме: пищевые или трофические; форические; топические; фабрические.

Для понимания различного вида существующих связей в экосистемах и обусловленности механизмов их функционирования важно познакомиться с **одним из основополагающих понятий экологии - экологической нишей**. Это обычное место организма в природе и весь образ его жизнедеятельности и, жизненный статус, включающий отношение к факторам среды, видам пищи, времени и способам питания, местам размножения, укрытий.

Любая экосистема, приспосабливаясь к изменениям внешней среды, находится в состоянии динамики. Различают циклическую (периодически повторяющуюся) и нециклическую динамику (направленную). Для последнего вида динамики характерным является либо внедрение в экосистемы новых видов, либо смена одних видов другими. Этот процесс называют **сукцессией**. Различают первичные и вторичные сукцессии. Все экосистемы подвержены этим видам динамики. Это способствует стабильному и устойчивому состоянию любой природной экосистемы.

Популяция — это совокупность особей одного биологического вида, населяющих одну территорию, имеющих общий генофонд и возможность свободно скрещиваться. **Структура популяции:** половая; возрастная; генетическая; пространственная; этологическая; экологическая.

В основе динамики любой популяции лежат четыре основных показателя: биотический потенциал, рождаемость, смертность и расселение. Эти показатели определяют гомеостаз популяции. Гомеостаз популяции также поддерживается естественными механизмами регулирования численности организмов в популяции.

Перед современным обществом стоит задача сохранить природные богатства сегодня и предупредить отрицательные последствия в будущем. Для этого необходимо изучить многообразные процессы, постоянно протекающие в природе. Основой является учение о биосфере Земли.

Биосфера (био - жизнь) - часть Земли, в которой развивается жизнь организмов, населяющих поверхность суши, нижние слои атмосферы, и гидросферу.

Таким образом, биосфера включает в себя:

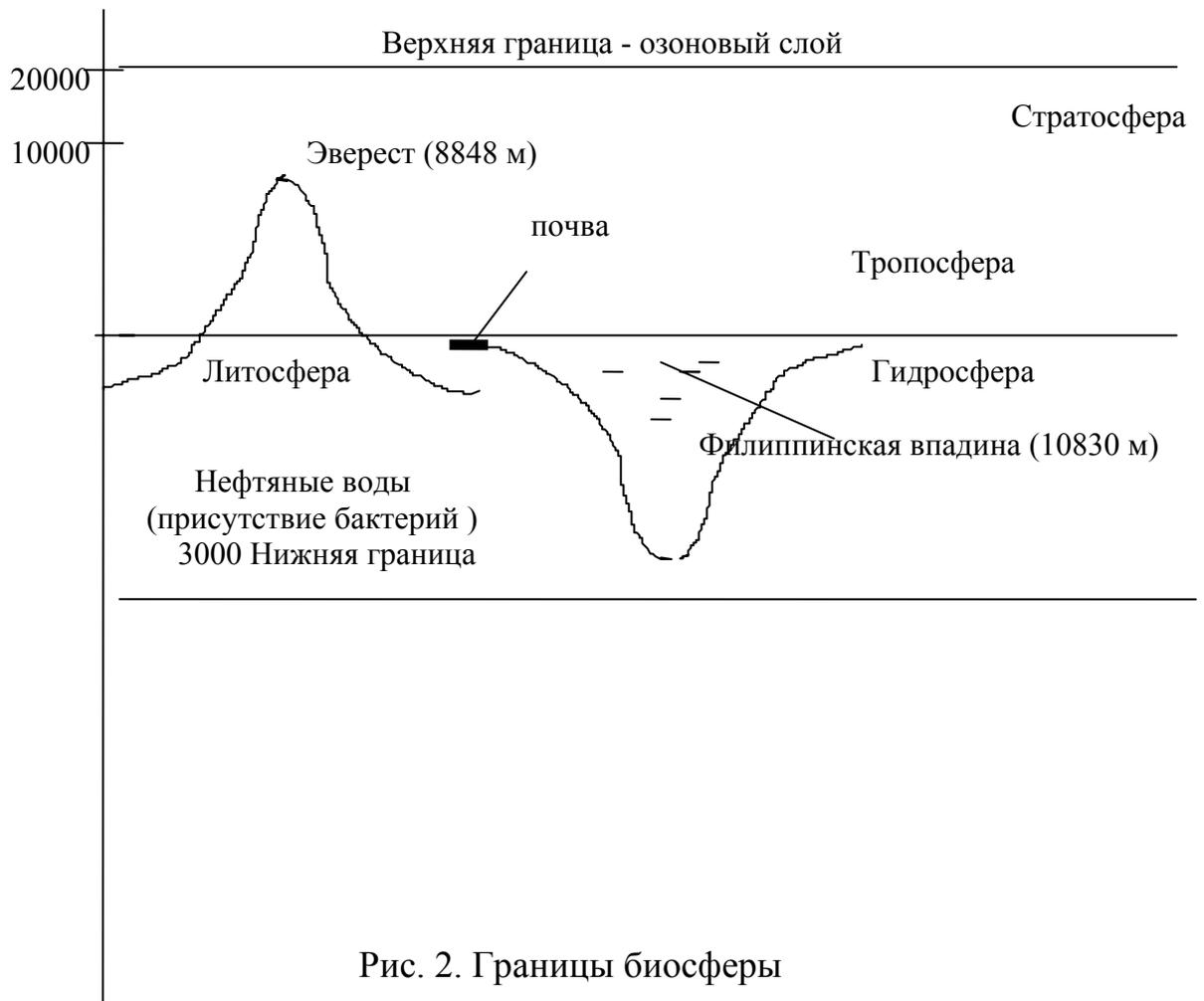
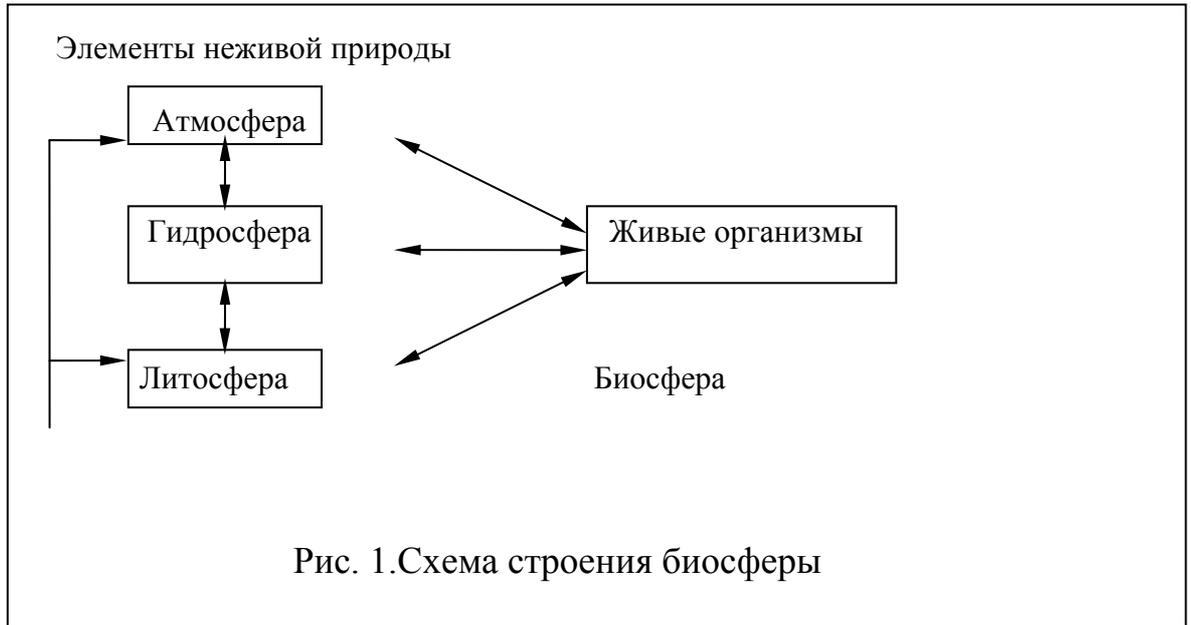
- 1) Живые организмы (растения, животные, микроорганизмы).
- 2) Тропосфера (нижний слой атмосферы).
- 3) Гидросфера (океаны, моря, реки и т.д.).
- 4) Литосфера (верхняя часть земной коры).

Возраст биосферы приблизительно 4млрд. лет.

Термин "биосфера" введен в 1875 г. австрийским геологом Зюссом. Основоположник современного учения - русский ученый Вернадский Владимир Иванович (1863 -1945 гг.).

Суть этого учения: биосфера - это качественно своеобразная оболочка Земли, развитие которой в значительной мере определяется деятельностью живых организмов. Биосфера представляет собой результат взаимодействия живой и неживой природы. Элементы неживой природы связаны воедино с

помощью живых организмов (рис.1).



Нижняя часть биосферы опекается на 3 км на суше и на 2 км ниже дна океана. Верхняя граница - озоновый слой, выше которого УФ излучения солнца

исключают органическую жизнь (рис. 2). Толщина - несколько мм. Основной органической жизни является углерод (С).

Решающее значение в истории образования биосферы имело появление на Земле растений, которые в процессе фотосинтеза синтезируют органические вещества из CO_2 и H_2O под действием солнечного света. В результате фотосинтеза ежегодно образуется 100 млрд. тонн органического вещества. Именно благодаря растениям на Земле получили развитие различные виды животных, и осуществляется обмен веществом и энергией между живой и неживой природой.

Основой динамического равновесия и устойчивости биосферы являются кругооборот веществ и превращение энергии.

Вернадский выделяет в **биосфере** глубоко отличных и в то же время генетически связанных частей:

- 1) Живое вещество - живые организмы.
- 2) Биогенное вещество - продукты жизнедеятельности живых организмов (каменный уголь, нефть и т.п.).
- 3) Косное вещество - горные породы (минералы, глины...).
- 4) Биокосное вещество - продукты распада и переработки горных и осадочных пород живыми организмами (почвы, ил, природные воды).
- 5) Радиоактивные вещества, получающиеся в результате распада радиоактивных элементов (радий, уран, торий и т.д.).
- 6) Рассеянные атомы (химические элементы), находящиеся в земной коре в рассеянном состоянии.
- 7) Вещество космического происхождения - метеориты, протоны, нейтроны, электроны.

Живое вещество - это совокупность и биомасса живых организмов в биосфере.

Таблица биомассы организмов Земли

Среда	Организмы	Масса, 10^{12} т	%
Суша	Растения	2,4	99,04
	Животные	0,02	0,825
Океаны	Растения	0,0002	0,008
	Животные	0,003	0,124
Суммарный	Общая биомасса	2,4232	100

Живое вещество нашей планеты существует в виде огромного множества организмов разнообразных форм и размеров. В настоящее время на Земле существует более 2 млн. организмов, из них 0,5 - растения, 1,5 - растения и микроорганизмы (из них 1 млн. насекомых).

В процессе развития биосферы выделяют **3 этапа** :

1) Биосфера (где человек воздействовал на природу незначительно. Возраст человечества примерно 1,5 млн. лет).

2) Биотехносфера

Современная биосфера - это результат длительной эволюции органического мира и неживой природы. Человеческое общество - это один из этапов развития жизни на Земле. Деятельность человека следует рассматривать как составную часть биосферы. Техника - это качественно новый этап ее развития. Возникает вопрос - каким путем пойдет развитие человека и биосферы в будущем, какими средствами избежать необратимых последствий в природе. Предотвратить изменения невозможно. Очевидно, что следует научиться управлять процессами между человеком и природой так, чтобы они были взаимовыгодны.

3) Ноосфера - сфера разума.

Это понятие ввел французский математик и философ Ле-Руа в 1927 году, а обосновал Вернадский в 1944 г. Это высшая стадия развития биосферы, когда разумная деятельность человека становится главным, определяющим фактором развития. В ноосфере человек становится крупной геологической силой, он перестраивает своим трудом и мыслью область своей жизни. Человек неразрывно связан с биосферой, уйти из нее не может. Его существование - есть функция биосферы, которую он неизбежно изменяет.

Экосистема - это любая совокупность взаимодействующих живых организмов и условий среды. Термин "экосистема" ввел английский фитоценолог А. Тэнсли в 1935 г. Экосистемами являются, например, участок леса, река, море, аквариум, кабина космического корабля, географический ландшафт и даже вся биосфера. Экологи используют также термин "биогеоценоз", предложенный советским ботаником В. Н. Сукачевым. Этим термином обозначается совокупность растений, животных, микроорганизмов, почвы и атмосферы на однородном участке суши.

Между экосистемами, как и между биогеоценозами, обычно нет четких границ, и одна экосистема постепенно переходит в другую. Большие экосистемы состоят из экосистем меньшего порядка. Самой большой экосистемой является биосфера. В экосистемах устанавливается постоянный баланс процессов синтеза и распада органических веществ, который под воздействием внешних факторов приспособливается путем перестройки или разрушается. В этом случае наступает экологический кризис.

В экосистеме происходит взаимодействие жизненного сообщества, состоящего из множества организмов, с характерными факторами среды, действующими на это сообщество. Обычно экосистемы классифицируют по наиболее важным факторам среды. Выделяют морские, наземные или сухопутные, береговые или литоральные, озерные или лимнические экосистемы и др.

Искусственно создаваемые экосистемы обеспечивают непрерывный процесс обмена веществ и энергии как внутри природы, так и между ней и человеком. В зависимости от воздействия хозяйственной деятельности человека эти системы подразделяются на:

- естественные, сохранившиеся в неприкосновенности;
- модифицированные, изменившиеся от деятельности человека;

- трансформированные, преобразованные человеком.

В состав экосистем входят две группы компонентов: абиотические (компоненты неживой природы) и биотические (компоненты живой природы). К абиотическим компонентам относятся:

- неорганические вещества и химические элементы, участвующие в обмене веществ между живой и мертвой материей (диоксид углерода, вода, кислород, кальций, магний и др.);
- органические вещества, связывающие абиотическую и биотическую части экосистем (углеводы, жиры, аминокислоты, белки, гуминовые вещества и др.);
- воздушная, водная или твердая среда обитания;
- климатический режим и др.

Биотические компоненты состоят из трех функциональных групп организмов: продуцентов, консументов и редуцентов.

Продуценты подразделяются на фото- и хемоавтотрофов. Фотоавтотрофы используют в качестве источника энергии солнечный свет, а в качестве питательного материала - неорганические вещества, в основном углекислый газ и воду. К этой группе организмов относятся все зеленые растения и некоторые бактерии. В процессе жизнедеятельности они синтезируют органические вещества. Хемоавтотрофы используют энергию, выделяющуюся при химических реакциях. К этой группе принадлежат, например, нитрифицирующие бактерии, окисляющие аммиак до азотистой, а затем до азотной кислоты. Химическая энергия, выделенная при этих реакциях, используется бактериями для восстановления CO_2 до углеводов.

Консументы осуществляют процесс разложения органических веществ, используют органические вещества в качестве источника питательного материала и энергии. Их делят на фаготрофов и сапротрофов. Фаготрофы питаются непосредственно растительными или животными организмами. К ним относятся в основном крупные животные - макроконсументы. Сапротрофы используют для питания органические вещества мертвых остатков.

Редуценты участвуют в последней стадии разложения - минерализации органических веществ до неорганических соединений (CO_2 , H_2O и др.). Редуценты возвращают вещества в круговорот, превращая их в формы, доступные для продуцентов. К редуцентам относятся главным образом микроскопические организмы (бактерии, грибы и др.) - микроконсументы. Пространственная структура обусловлена тем, что автотрофные и гетеротрофные процессы обычно разделены в пространстве.

Первые активно протекают в верхних слоях, где доступен солнечный свет, а вторые интенсивнее в нижних слоях (почвах, донных отложениях). Кроме того эти процессы разделены и во времени, так как существует временной разрыв между образованием органических веществ растениями и разложением их консументами.

Например, в пологе леса лишь небольшая часть зеленой массы немедленно используется животными, паразитами и насекомыми. Большая часть образованного материала (листья, древесина, семена, корневища и др.)

не потребляется сразу и переходит в почву или донные осадки. Могут пройти недели, месяцы, годы или даже тысячелетия (ископаемые виды топлива), прежде чем накопленное органическое вещество будет использовано. Следовательно, с точки зрения пространственной структуры, в природных экосистемах можно выделить два яруса:

1) верхний, автотрофный ярус, или "зеленый пояс" Земли, включающий растения или их части, содержащие хлорофилл; здесь преобладают фиксация света, использование простых неорганических соединений и накопление солнечной энергии в сложных фотосинтезируемых веществах;

2) нижний, гетеротрофный ярус, или "коричневый пояс" Земли, представленный почвами и донными осадками, в которых преобладают процессы разложения мертвых органических остатков растений и животных.

3) Наиболее важной функцией экосистем является взаимодействие автотрофных и гетеротрофных организмов. При этом в течение значительного геологического периода небольшая, но заметная часть синтезируемого органического вещества не расходовалась, а сохранялась и накапливалась в осадках. Именно преобладание скорости синтеза над скоростью разложения органических веществ и явилось причиной уменьшения содержания углекислого газа и накопления кислорода в атмосфере. Значительное накопившееся количество кислорода сделало возможным появление и эволюцию высших форм жизни. Примерно 300 млн. лет назад отмечался особенно большой избыток органической продукции, что привело к образованию горючих ископаемых. Соотношение скоростей автотрофных и гетеротрофных процессов может служить одной из главных функциональных характеристик экосистем.

4) Установившееся равновесие автотрофных и гетеротрофных процессов на Земле поддерживается благодаря способности экосистем к саморегуляции, которая обеспечивается внутренними механизмами, устойчивыми интегративными связями между их компонентами, трофическими и энергетическими взаимоотношениями. Сообщество организмов и физическая среда развиваются и функционируют как единое целое. Об этом, прежде всего, свидетельствует состав атмосферы Земли с уникально высоким содержанием кислорода. Умеренные температуры и благоприятные для жизни условия кислотности также были обеспечены ранними формами жизни. Координированное взаимодействие растений и микроорганизмов сглаживало колебания физических факторов. Например, аммиак, выделяемый организмами, поддерживает в воде, почвах и осадках величину pH, необходимую для их жизнедеятельности. Без этого значения pH могли бы стать такими низкими, что организмы не выжили бы в этих условиях.

Преобразование энергии в экосистемах. Перенос энергии пищи в процессах питания от ее источника - растений через последовательный ряд животных организмов называется пищевой, или трофической цепью. Трофические цепи делятся на два основных типа: пастбищную и детритную. Пастбищная цепь простирается от зеленых растений к консументам: растительноядным животным и затем к плотоядным животным (хищникам).

Детритная цепь начинается с мертвого органического вещества, которое разрушается детритофагами, поедаемыми, в свою очередь, мелкими хищниками, и заканчивается работой редуцентов, минерализующих органические остатки. Пищевые цепи тесно переплетаются друг с другом, образуя трофические сети.

При каждом очередном переносе большая часть (80-90%) потенциальной энергии рассеивается, переходя в теплоту. В сообществах организмы, получающие энергию Солнца через одинаковое число ступеней, принадлежат к одному трофическому уровню. Так, зеленые растения (продуценты) занимают первый трофический уровень; травоядные животные (первичные консументы) - второй уровень; хищники (вторичные консументы) - третий. Могут присутствовать и хищники, поедающие первых хищников - третичные консументы, расположенные на четвертом уровне и т. д. Но обычно наблюдается не более шести уровней, так как на каждом уровне количество аккумулированной энергии резко падает.

Пищевые цепи знакомы каждому: человек может потреблять мясо коров, которые едят траву, улавливающую солнечную энергию: но он может использовать и более короткую пищевую цепь, питаясь зерновыми культурами. В первом случае он является вторичным консументом на третьем трофическом уровне, а во втором - первичным консументом на втором трофическом уровне. Но чаще всего человек является одновременно и первичным, и вторичным консументом. Таким образом, поток энергии разделяется между двумя или несколькими трофическими уровнями в пропорции, соответствующей долям растительной и животной пищи в рационе.

Количественные соотношения энергии на разных трофических уровнях подчиняются правилу экологической пирамиды, отражающему законы распределения энергии в пищевых цепях. Экологические пирамиды показывают, что на каждом предыдущем трофическом уровне количество энергии биомассы, создаваемой в единицу времени, больше, чем на последующем. Эта закономерность справедлива не только для энергии, но и для численности, и для биомассы. На первом трофическом уровне в энергию пищи превращается лишь около 1% солнечной энергии. Вторичная продукция на каждом последующем трофическом уровне консументов составляет около 10% от предыдущей, хотя у хищников эффективность усвоения энергии может достигать 20%. Если питательная ценность источника энергии велика, то эффективность может быть и выше, но средняя эффективность переноса энергии между трофическими уровнями не превышает 10-20%.

Популяции. Важное место при изучении экосистем принадлежит анализу популяций. Популяция представляет собой совокупность разновозрастных особей одного вида, обменивающихся генетической информацией, объединенных общими условиями существования, необходимыми для поддержания численности в течение длительного времени: общность ареала, происхождения, свободное скрещивание и др.

Популяция характеризуется рядом признаков, носителями которых является группа, но не отдельные особи: плотность, рождаемость, смертность, возрастная структура, распределение в пространстве, кривая роста и др. Кроме "групповых свойств", популяции обладают и "биологическими свойствами", присущими как популяции, так и входящим в нее организмам. Одной из самых важных характеристик популяции является ее возрастная структура, влияющая как на рождаемость, так и на смертность. В быстрорастущих популяциях значительную долю составляют молодые особи; в популяциях, находящихся в стабильном состоянии, возрастное распределение относительно равномерно, а в отмирающих популяциях молодые особи составляют меньшую долю от общей численности популяции.

В экосистемах популяции образуют сообщества - биоценозы. Биоценоз - это совокупность популяций, функционирующая в определенном пространстве абиотической среды - биотопе. Структура биоценоза формируется потоком энергии и круговоротом веществ в экосистеме. Биоценоз и биотоп функционируют как единое целое.

Гомеостаз. Управление экосистемами и популяциями основано на обратной связи, когда часть сигналов с выхода поступает на вход. Если обратная связь положительна, то значение выхода управляемой системы возрастает. Положительная обратная связь усиливает положительные отклонения и в значительной степени определяет рост и выживание организмов, хотя может приводить и к "расшатыванию" системы и нарушению равновесия. Для того чтобы осуществлять контроль, необходима отрицательная обратная связь, которая помогает, например, избежать перегрева, перепроизводства или перенаселения. Отрицательная обратная связь уменьшает отклонения на входе. Устройства для управления с помощью обратной связи в технике называют сервомеханизмами. Для живых систем используют термин гомеостатические механизмы, или гомеостаз, то есть механизмы, поддерживающие стабильное, одинаковое состояние.

Концепция гомеостаза экосистемы в экологии была разработана Ф. Клементсом (1949). Гомеостаз определяют как способ популяции или экосистемы поддерживать устойчивое динамическое равновесие в изменяющихся условиях среды. В основе гомеостаза лежит принцип обратной связи. В экосистемах в результате взаимодействия круговорота веществ, потоков энергии и сигналов обратной связи от подсистем возникает саморегулирующийся гомеостаз без регуляции извне. В число управляющих механизмов на уровне экосистемы входят, например, такие подсистемы, как микробное население, регулирующее накопление и высвобождение биогенных элементов. Подсистема "хищник-жертва" (волки-зайцы) также регулирует плотность популяций и хищника, и жертвы. Действуют и многие другие механизмы.

Гомеостатические механизмы функционируют в определенных пределах, при превышении которых неограничиваемые положительные обратные связи могут приводить к гибели экосистемы. Так, повышение урожайности в сельском хозяйстве часто связывают с количеством вносимых удобрений.

Если их вносить слишком много, то система гомеостаза выходит за предел действия отрицательной обратной связи, и в экосистеме начинаются необратимые разрушительные изменения. Например, увлечение удобрениями привело в итоге к истощению, эрозии и засолению многих хлопковых полей в Средней Азии. Равновесие в экосистемах обеспечивается избыточностью организмов, выполняющих одинаковые функции. Например, если в сообществе имеется несколько видов растений, каждое из которых развивается в своем температурном диапазоне, то скорость фотосинтеза экосистемы в течение длительного времени может оставаться почти неизменной.

Экологическое равновесие - это состояние экосистемы, при котором состав и продуктивность биотической части (растений, животных, грибов, бактерий, водорослей) в каждый конкретный момент времени наиболее полно соответствует абиотическим условиям - почве и климату. Главная особенность экологического равновесия экосистемы - его подвижность. Различают два типа подвижности равновесия: обратимые изменения в экосистеме и экологические сукцессии.

Обратимые изменения в экосистеме - это изменения экосистемы в течение года от весны до весны при колебаниях климата в разные годы и изменении роли некоторых видов в связи с ритмами их жизненного цикла (массовое осеменение дуба один раз в четыре года, массовое развитие клевера на лугу, вспышки численности непарного шелкопряда в лесу или мышевидных грызунов в степи). При таких изменениях видовой состав экосистемы сохраняется, она лишь подстраивается к колебаниям внешних и внутренних факторов. В отдельные сезоны года некоторые компоненты экосистемы могут отсутствовать или впадать в состояние глубокого покоя (птицы, на холодный период года улетающие в теплые страны; медведь, спящий зиму в берлоге; непарный шелкопряд, зимующий в кладке; растения, переживающие неблагоприятный по климату год в стадии захороненных семян).

Экологические сукцессии - это последовательная смена экосистем при постепенном направленном изменении условий среды, например, при нарастании (или убывании) влажности или богатства почвы, при изменении климата и т. д. В этом случае экологическое равновесие как бы "скользит": параллельно (или с некоторым отставанием) с изменениями условий среды изменяется состав живых организмов и продуктивность экосистемы, постепенно роль одних видов убывает, а других увеличивается, разные виды выбывают из состава экосистемы или, наоборот, пополняют его. Сукцессии могут вызываться внутренними и внешними (по отношению к экосистеме) факторами, протекать очень быстро или тянуться столетиями. Если изменение среды будет резким (пожар, разлив большого количества нефти, проход колесной техники в тундре), то экологическое равновесие разрушится. Изменение количества особей разных видов в экосистеме напоминает движение маятника, но амплитуда изменений обычно такова, что экологическое равновесие не нарушается.

Антропогенное воздействие на экосистемы. Современный период развития мировой экономики связан с интенсификацией производства,

увеличением объемов используемых природных ресурсов и поступлением во все возрастающих масштабах вредных веществ в биосферу. Научно-техническая революция обостряет проблемы природопользования. В процессе своей деятельности человек по-разному влияет на составные части биосферы. Причины или факторы такого влияния называют антропогенными, они приводят к истощению природных ресурсов, загрязнению природной среды и образованию искусственных ландшафтов.

Средняя температура на поверхности Земли за 100 лет увеличилась на 0,5-0,6° С, зимняя - еще больше из-за ежегодных поступлений в атмосферу углекислого газа (0,4%), метана (1%), оксида азота (0,2%), затрудняющих отдачу тепла с поверхности (парниковый эффект). Источниками таких газов служат сжигание природного топлива и антропогенное нарушение работы микробных сообществ в почвах Сибири и Северной Америки. При неизменной современной антропогенной нагрузке температура тем не менее будет подниматься на 0,5° С каждые 10 лет.

За последнее десятилетие накопилось около 20 млн. т пылевых частиц, 600 тыс. т меди, 4,5 млн. т свинца, 3 млн. т цинка. Ведомственный монополизм в развитии промышленности, пренебрежение реальными потребностями общества и затратный механизм привели к сырьевой специализации экспорта в России. За последние годы ведомства организовали экспорт на 80% из сырья и топлива. Для сравнения: развивающиеся страны Африки экспортируют 90% добываемого сырья, а страны Латинской Америки - 50%.

Вопросы для самопроверки

1. Из каких компонентов состоят экосистемы?
2. Какие компоненты экосистемы относятся к абиотическим?
3. Какие компоненты экосистем относятся к биотическим?
4. Какова основная функциональная характеристика экосистем?
5. Чем можно объяснить накопление кислорода и горючих ископаемых в недрах Земли?
6. Как происходит саморегуляция экосистем?
7. Что такое популяция?
8. Каково значение гомеостаза для экосистемы?
9. Какие группы экологических факторов вы знаете?
10. Что такое лимитирующий фактор?
11. Что такое экологическое равновесие?
12. Что такое экологические сукцессии?

4. ХАРАКТЕР ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА БИОСФЕРУ

Под **средой обитания** понимают природные тела и явления, с которыми организм (организмы) находятся в прямых или косвенных взаимоотношениях. Отдельные элементы среды, на которые организмы реагируют приспособительными реакциями (адаптациями), носят название **экологических факторов**.

Классификация экологических факторов:

1. Факторы неживой природы (**абиотические**, или физико-химические). К ним относятся климатические, атмосферные, почвенные (эдафические), геоморфологические (орографические), гидрологические и другие.
2. Факторы живой природы (**биотические**) - влияние одних организмов или их сообществ на другие. Эти влияния могут быть со стороны растений (фитогенные), животных (зоогенные), микроорганизмов, грибов и т. п.
3. Факторы человеческой деятельности (**антропогенные**). В их числе различают прямое влияние на организмы (например, промысел) и косвенное - влияние на местообитание (например, загрязнение среды, уничтожение кормовых угодий, строительство плотин на реках и т. п.).

Закономерности действия факторов:

1. **Закон оптимума** – каждый экологический фактор имеет количественную характеристику и диапазон действия.
2. **Закон цепных реакций** – все экологические факторы тесно связаны между собой, действуют совместно и действие одного изменяет действие другого.
3. **Правило взаимодействия факторов** – действие одного фактора может быть заменено действием другого, но полная замена невозможна.
4. **Закон ограничивающего фактора** – резкий недостаток какого-либо из жизненно важных факторов ограничивает действие остальных и определяет конечный результат.
5. **Закон толерантности** – существование вида определяется как недостатком, так и избытком какого-либо экологического фактора.
6. **Закон режима** – значение экологического фактора изменяется во времени. Следовательно, на организмы воздействует не сам фактор, а его режим.

Механизмы адаптации организмов к экологическим факторам: активный; пассивный; избегание неблагоприятных условий.

Важнейшими для существования живых организмов факторами являются: солнечная радиация; пища; климат; вода; кислород; почва.

Среда обитания - природное окружение живого организма - складывается из множества неорганических и органических компонентов, включая привносимые человеком. При этом некоторые из них могут быть необходимы организмам, другие не играют существенной роли в их жизни. Например, заяц, волк, лиса и любое другое животное в лесу находятся во взаимосвязи с огромным количеством элементов. Без таких, как воздух, вода, пища, определенная температура, они обойтись не могут. Другие же, например, валун, ствол дерева, пень, кочка - элементы среды, к которым они могут быть безразличны. Животные вступают с ними во временные (укрытие, переправа), но не обязательные взаимоотношения.

Важные для организма компоненты окружающей среды, с которыми он неизбежно сталкивается, называются экологическими факторами. Экологические факторы могут быть необходимы или вредны для живых существ, способствовать или препятствовать выживанию или размножению. Все многообразие экологических факторов обычно подразделяют на три группы: абиотические, биотические и антропогенные.

Абиотические факторы - это совокупность важных для организмов свойств неживой природы. Эти факторы, в свою очередь, можно разделить на химические (состав атмосферы, воды, почвы) и физические (температура, давление, влажность, течения и т. п.). Разнообразие рельефа, геологических и климатических условий порождают и огромное разнообразие абиотических факторов. Первостепенное значение из них имеют климатические (солнечный свет, температура, влажность); географические (продолжительность дня и ночи, рельеф местности); гидрологические (течение, волнение, состав и свойства вод); эдафические (состав и свойства почв). Все факторы могут влиять на организмы непосредственно или косвенно. Например, рельеф местности влияет на условия освещенности, влажность, ветер и микроклимат.

Биотические факторы - это совокупность воздействий жизнедеятельности одних организмов на другие. Для каждого организма все остальные - важные факторы среды обитания, они оказывают на него не меньшее действие, чем неживая природа. Эти факторы тоже очень разнообразны. Все многообразие взаимоотношений между организмами можно разделить на два основных типа: антагонистические и неантагонистические.

Антагонистические - это такие отношения, при которых организмы двух видов подавляют друг друга или один из них подавляет другой без ущерба для себя. Основные формы этого вида биотических отношений: хищничество, паразитизм и конкуренция.

Хищничество - форма взаимоотношений организмов, при которой один вид организмов живет за счет другого, поедая его. Хищники могут специализироваться на одной жертве (рысь-заяц) или быть многоядными (волк). В любом биоценозе эволюционно сформированы механизмы, регулирующие численность и хищника, и жертвы. Неразумное уничтожение хищников часто приводит к снижению жизнеспособности их жертв и наносит ущерб природе и человеку.

Паразитизм - межвидовые взаимоотношения, при которых один вид живет за счет другого, поселяясь внутри или на поверхности тела организма-хозяина. Паразитизм наиболее широко распространен среди растений, вирусов, бактерий, грибов, простейших, червей и др. Паразиты делятся на эктопаразитов, живущих на поверхности тела (клещи, пиявки, блохи), и эндопаразитов, обитающих в теле хозяина (гельминты, бактерии, вирусы, простейшие).

Конкуренция - форма взаимоотношений, при которой организмы борются за пищу и другие условия существования, подавляя друг друга. Конкуренция наглядно проявляется у растений. Деревья в лесу стремятся охватить корнями возможно большее пространство, чтобы получать воду и питательные вещества. Они также тянутся в высоту к свету, стремясь обогнать своих конкурентов. Сорные травы угнетают другие растения. Много примеров можно привести и из мира животных. Обостренной конкуренцией объясняется, например, несовместимость в одном водоеме широкопалого и узкопалого раков: побеждает обычно узкопалый рак, так как он более

плодовит. Чем больше сходства в требованиях двух видов к условиям жизни, тем сильнее конкуренция, которая способствует исчезновению одного из них.

Тип взаимодействий конкретных видов может меняться в зависимости от условий или стадий жизненного цикла. Антагонистические отношения проявляются сильнее на начальных стадиях развития сообщества. В процессе развития экосистем обнаруживается тенденция к замене отрицательных взаимодействий положительными, повышающими выживание видов.

Неантагонистические взаимоотношения теоретически можно выразить многими комбинациями: нейтральные, взаимовыгодные, односторонние и др. Основные формы этих взаимодействий: симбиоз, мутуализм и комменсализм.

Симбиоз - это обоюдорыгодные, но не обязательные взаимоотношения разных видов организмов. Пример симбиоза - сожительство рака-отшельника и актинии: актиния передвигается, прикрепляясь к спине рака, а тот получает с помощью актинии более богатую пищу и защиту. Иногда термин "симбиоз" используют в более широком смысле слова - "жить вместе".

Мутуализм - взаимовыгодные и обязательные для роста и выживания отношения организмов разных видов. Лишайники являются хорошим примером положительных взаимоотношений водорослей и грибов. При распространении насекомыми пыльцы растений у обоих видов вырабатываются специфические приспособления: цвет и запах у растений, хоботок - у насекомых и др.

Комменсализм - взаимоотношения, при которых один из партнеров извлекает выгоду, а другому они безразличны. Ком часто наблюдается в море: почти в каждой раковине моллюска, в теле губки есть "незваные гости", использующие их как укрытия. Птицы, питающиеся остатками пищи хищников, также являются примерами комменсалов.

Антропогенные факторы - это совокупность различных воздействий человека на неживую и живую природу. Воздействие человека может быть прямым и косвенным. Например, вырубка и раскорчевка леса оказывают не только прямое действие (уничтожение деревьев и кустарников), но и опосредованное - изменяются условия существования птиц и зверей. Подсчитано, что с 1600 г. человеком так или иначе уничтожено 162 вида птиц и свыше 100 видов млекопитающих. Но, с другой стороны, человек создает новые сорта растений и породы животных, постоянно увеличивает их урожайность и продуктивность. Искусственное переселение растений и животных также оказывает большое влияние на жизнь экосистем. Так, кролики, завезенные в Австралию, размножились там настолько, что причинили огромный ущерб сельскому хозяйству. Стремительный рост городов в последние полвека изменил лик Земли сильнее, чем многие другие виды деятельности за всю историю человечества. Наиболее очевидно антропогенное влияние на биосферу проявляется в загрязнении окружающей среды. Значение антропогенных факторов постоянно растет.

Лимитирующие факторы. Представление о лимитирующих факторах основывается на двух законах экологии: законе минимума и законе толерантности.

Закон минимума. В середине прошлого века немецкий химик Ю. Либих (1840), изучая влияние разнообразных питательных веществ на рост растений, обнаружил, что урожай зависит не от тех элементов питания, которые требуются в больших количествах и присутствуют в изобилии (например, CO_2 и H_2O), а от тех, которые, хотя и нужны растению в меньших количествах, но практически отсутствуют в почве или недоступны (например, фосфор, цинк, бор). Эту закономерность Либих сформулировал так: "Рост растения зависит от того элемента питания, который присутствует в минимальном количестве". Позднее этот вывод стал известен как закон минимума Либиха и был распространялся также и на многие другие экологические факторы. Ограничивать, или лимитировать развитие организмов могут и тепло, и свет, и вода, и кислород, и другие факторы, если их значение соответствует экологическому минимуму.

Закон Либиха в общем виде можно сформулировать так: рост и развитие организмов зависят в первую очередь от тех факторов природной среды, значение которых приближается к экологическому минимуму. Дальнейшие исследования показали, что закон минимума имеет два ограничения, которые следует учитывать при практическом применении.

Первое ограничение состоит в том, что закон Либиха строго применим лишь в условиях стационарного состояния системы. Например, в некотором водоеме рост водорослей ограничивается в естественных условиях недостатком фосфатов (фосфор - биогенный элемент, который является труднодоступным в природных условиях). Соединения азота при этом содержатся в воде в избытке. Если в этот водоем начнут сбрасывать сточные воды с высоким содержанием минерального фосфора, то водоем может "зацвести". Этот процесс будет прогрессировать до тех пор, пока один из элементов не израсходуется до ограничительного минимума. Теперь это может быть азот, если фосфор поступает с постоянной скоростью. В переходный же момент (когда азота еще достаточно, а фосфора уже достаточно) эффект минимума не наблюдается, то есть ни один из этих элементов не влияет на рост водорослей.

Второе ограничение связано с взаимодействием нескольких факторов. Иногда организм способен заменить (хотя бы частично) дефицитный элемент другим, химически близким. Так, в местах, где много стронция, в раковинах моллюсков он может заменять кальций при недостатке последнего. Или, например, потребность в цинке у некоторых растений снижается, если они растут в тени. Следовательно, низкая концентрация цинка меньше будет лимитировать рост растений в тени, чем на ярком свете. В этих случаях лимитирующее действие даже недостаточного количества того или иного элемента может не проявляться.

Закон толерантности был открыт английским биологом В. Шелфордом (1913), который обратил внимание на то, что ограничивать развитие живых организмов могут не только те экологические факторы, значения которых минимальны, но и те, которые характеризуются экологическим максимумом. Избыток тепла, света, воды и даже питательных веществ может оказаться столь же губительным, как и их недостаток. Диапазон экологического фактора

между минимумом и максимумом В. Шелфорд назвал пределом толерантности. Позднее были проведены многочисленные исследования, которые позволили установить пределы толерантности, то есть возможности существования, для многих растений и животных.

Закон толерантности В. Шелфорда в общем виде формулируется так: рост и развитие организмов зависят в первую очередь от тех факторов среды, значения которых приближаются к экологическому минимуму или экологическому максимуму. Было установлено следующее:

Организмы с широким диапазоном толерантности ко всем факторам широко распространены в природе и часто бывают космополитами, например, многие патогенные бактерии;

Организмы могут иметь широкий диапазон толерантности в отношении одного фактора и узкий диапазон относительно другого. Например, люди более выносливы к отсутствию пищи, чем к отсутствию воды, то есть предел толерантности относительно воды более узкий, чем относительно пищи;

Если условия по одному из экологических факторов становятся неоптимальными, то может измениться и предел толерантности по другим факторам. Например, при недостатке азота в почве злакам требуется гораздо больше воды;

Наблюдаемые в природе реальные пределы толерантности меньше, чем потенциальные возможности организма адаптироваться к данному фактору. Это объясняется тем, что в природе пользоваться оптимальными физическими условиями среды часто мешают биотические отношения (конкуренция, отсутствие опылителей, хищники) и другие взаимодействия факторов. Любой человек лучше реализует свои потенциальные возможности в благоприятных условиях (например, сборы спортсменов для специальных тренировок перед ответственными соревнованиями);

Пределы толерантности у размножающихся особей и потомства меньше, чем у взрослых особей, т. е. самки в период размножения и их потомство менее выносливы к условиям жизни, чем взрослые организмы. Так, географическое распределение промысловых птиц чаще определяется влиянием климата на яйца и птенцов, а не на взрослых птиц;

Экстремальные (стрессовые) значения одного из факторов ведут к снижению предела толерантности по другим факторам. Если в реку сбрасывается нагретая вода, то рыбы и другие организмы тратят почти всю свою энергию на преодоление этого стресса. Им не хватает энергии на добывание пищи, защиту от хищников, размножение, что приводит к постепенному вымиранию. При стрессовых значениях фактора адаптации к нему становятся все более "дорогостоящими".

Если значение хотя бы одного из экологических факторов приближается к минимуму или максимуму, существование и процветание организма, популяции или сообщества становится зависимым именно от этого, лимитирующего жизнедеятельность фактора.

Лимитирующим фактором называется любой экологический фактор, приближающийся к крайним значениям пределов толерантности или

превышающий их. Такие сильно отклоняющиеся от оптимума факторы приобретают первостепенное значение в жизни организмов и биологических систем. Именно они контролируют условия существования.

Ценность концепции лимитирующих факторов состоит в том, что она позволяет разобраться в сложных взаимосвязях в экосистемах. Но не все возможные экологические факторы регулируют взаимоотношения между средой и организмами и управляют ими в каждой конкретной ситуации. Приоритетными в тот или иной отрезок времени оказываются различные лимитирующие факторы. На этих факторах эколог и должен сосредоточить свое внимание при изучении экосистем и управлении ими. Например, содержание кислорода в наземных местообитаниях велико, и он настолько доступен, что практически никогда не служит лимитирующим фактором (за исключением больших высот и антропогенных систем). Кислород мало интересует экологов, занимающихся наземными экосистемами. А в воде он нередко является фактором, лимитирующим развитие живых организмов ("заморы" рыб, например). Поэтому гидробиолог всегда измеряет содержание кислорода в воде, в отличие от ветеринара или орнитолога, хотя для наземных организмов кислород не менее важен, чем для водных.

Лимитирующие факторы определяют и географический ареал вида. Так, продвижение организмов на север лимитируется, как правило, недостатком тепла. Биотические факторы также часто ограничивают распространение тех или иных организмов. Например, завезенный из Средиземноморья в Калифорнию инжир не плодоносил там до тех пор, пока не догадались завезти туда и определенный вид осы - единственного опылителя этого растения. Влияние лимитирующих факторов очень важно во многих видах деятельности, особенно в сельском хозяйстве. Если целенаправленно влиять на лимитирующие условия, можно быстро и эффективно повышать урожайность растений и производительность животных. Так, при разведении пшеницы на кислых почвах никакие агрономические мероприятия не дадут эффекта, если не применять известкование, которое снизит ограничивающее действие кислот. Знание лимитирующих факторов дает ключ к управлению экосистемами. Однако в зависимости от периодов жизни организма и в разных ситуациях в качестве лимитирующих выступают различные факторы. Поэтому только умелое регулирование условий существования может дать эффективные результаты управления.

5. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА

В последние десятилетия XX в. мировая экономика, балансируя на грани самого глубокого и затяжного спада за всю историю, переживает непростые времена. Ее буквально сотрясают энергетический, сырьевой и продовольственный кризисы, грандиозные социально-политические перемены планетарного масштаба. В этих условиях сохранение природы и рациональное природопользование стали одними из наиболее важных проблем, затрагивающих жизненные интересы всех народов. Они отражаются на многих

сторонах современных международных политических и экономических отношений.

Природа в широком смысле слова - все существующее, наш мир в многообразии его форм, сложная саморегулирующаяся система земных предметов и явлений. Для человека природа - среда жизни и единственный источник существования. Как биологический вид он нуждается в определенных температуре, давлении, составе атмосферного воздуха, природной воде с примесью солей, растениях и животных.

Человек пользуется природными ресурсами с момента своего появления. Поскольку в течение долгих тысячелетий это потребление было незначительным и ущерб, наносимый природе, незаметным, в обществе укоренилось представление о неисчерпаемости ее богатств - ведь своей жизнедеятельностью человек влияет на окружающую среду не больше, чем другие живые организмы. Однако их влияние несравнимо с тем огромным воздействием, которое оказывает его трудовая деятельность, дающая ему возможность удовлетворять свои нужды на уровне гораздо более высоком, чем другие биологические виды.

Сотни тысяч лет наши далекие предки пробирались едва различимыми охотничьими тропами к истокам будущей цивилизации. Длительное время человек пользовался "экологическими нишами", уже завоеванными его предшественниками, и лишь немного подправлял и постепенно расширял их, расселяясь по планете. Его отношения с биосферой постепенно становились иными, по мере того как он вырастал в Человека разумного. Однако в течение очень долгого периода эти изменения были очень медленными и преимущественно количественными.

Существенный качественный характер они приобрели в XIX в., а в первой половине XX в. отношения человека с природой начали кардинально преобразоваться. В середине века перемены обрушились на нашу жизнь лавиной, и люди поняли, что виновниками этих глубоких и далеко не благотворных сдвигов являются они сами - их наука, технология, промышленность, транспорт, гигантские города и т. п. Ускорителем столь серьезных преобразований в природе, повлекших за собой отрицательные процессы в биосфере, стал технологический прогресс, а катализатором - научно-техническая революция (НТР).

В течение XX в. человечество достигло во всех областях науки и техники больших успехов, чем за всю историю своего развития. Это создало реальную возможность вовлекать в производство со все уменьшающимися затратами огромную массу природных ресурсов. Естественно, что в условиях роста населения громадный объем их использования без достаточно широкого воспроизводства приводит к их истощению. Речь идет в первую очередь о богатствах недр, которые извлекаются во много раз быстрее, чем идет естественное их накопление. Оказались загрязненными промышленными и бытовыми отходами атмосферный воздух, поверхностный воздух, почвы. Вредные вещества накапливаются в растениях, организмах животных и вместе с пищей попадают в организм человека, создавая опасность для его здоровья.

Неумеренное, хищническое изъятие ресурсов оборачивается катастрофическим обеднением запасов недр и органического мира, вызывает нарушение структуры почвенного покрова, ухудшение состояния воздуха и воды. Сейчас эти явления стали типичными для многих стран, приобрели глобальный характер. В результате разрушается иллюзорное представление о бесконечности природных богатств. На смену ему приходит понимание, что необходимо расходовать их более бережно, что природе нужна охрана.

В понятие "охрана природы" в разное время вкладывался различный смысл. Примерно до середины XX в. весьма распространенным было мнение, что основная цель - защита растительного и животного мира от уничтожения, причем главным образом путем создания заповедников. Поэтому данная отрасль знаний считалась биологической и до сих пор многими относится к биологии. Во второй половине XX в. стало очевидно, что природоохранная проблема намного глубже и сложнее, чем консервация природных участков. Согласно современным представлениям, охрана природы - это комплекс государственных, международных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование, восстановление, умножение и охрану природных ресурсов для удовлетворения материальных и духовных потребностей как существующих, так и будущих поколений людей.

Вопрос о сохранении природы незаметно для человечества перерос в проблему выживания цивилизации. На планете все меньше остается "дикой" природы, то есть территорий, не нарушенных хозяйственной деятельностью. Площадь ойкумены - (заселенной и используемой людьми части земной поверхности) - на протяжении исторического развития постоянно расширялась. По разным оценкам, в конце XX столетия она занимает 50-75% суши. Поэтому термины "природа" и "природная среда" (означающие совокупность естественных условий существования человеческого общества, на которую оно прямо или косвенно влияет и с которой связано в хозяйственной деятельности) все чаще заменяется термином "географическая среда", т. е. используемая и изменяемая человеком природная среда.

Охрана окружающей среды. Ухудшение качества окружающей среды в результате мощного антропогенного воздействия определяет необходимость осуществления природоохранных мероприятий. Под охраной окружающей среды понимают систему мер, направленную на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и окружающей средой, обеспечивающую сохранение и восстановление природных богатств, рациональное использование природных ресурсов, предупреждающую прямое и косвенное вредное влияние результатов деятельности общества на природу и здоровье человека.

Проблемы охраны окружающей среды и использования природных ресурсов состоят из комплекса государственных, международных и общественных мероприятий, реализация которых находится в прямой зависимости от социально-экономического строя различных государств и их технических возможностей. Основной стратегической линией в научной и хозяйственной деятельности людей должна стать формула: понять, чтобы

предвидеть; предвидеть, чтобы рационально использовать. Постоянное ухудшение качества окружающей среды ставит перед обществом следующие задачи в плане охраны окружающей среды: - региональный и глобальный мониторинг экосистем;

- внедрение экологически чистых технологий, обезвреживание и утилизация производственных и бытовых отходов;

- организация рационального природопользования;

- охрана растительного и животного мира, сохранение эталонных экосистем в рамках особо охраняемых природных территорий и др.

В Российской Федерации охрана окружающей среды составляет одну из обязанностей государства. При этом управление охраной окружающей среды характеризуют следующие принципы:

1. Принцип законности в государственном регулировании охраны окружающей среды. Государственные и общественные организации, должностные лица, государства и его органы действуют на основе законности. Это требование касается и всех граждан. Законность в управлении охраной окружающей среды имеет две основные стороны:

а) точное и неуклонное соблюдение в деятельности по охране окружающей среды всех нормативно-правовых актов. В случае нарушения законности министерством, ведомством или иным органом Прокуратура России, осуществляющая высший надзор за точным и единообразным исполнением законов, обязана опротестовать незаконное решение, и протест прокурора, осуществленный в соответствии с законом, подлежит исполнению;

б) принятие правильного решения в случае коллизии применяемого законодательства. Так, если применяемый закон республики в составе РФ или других субъектов Федерации противоречит Федеральному закону, то применению подлежит закон РФ; если специальный закон регулирует ситуацию иначе, чем общий, применяется специальный закон; если изданный позднее закон регулирует случай иначе, чем ранее принятый, то применяется более поздний закон и т. д.

2. Принцип приоритета охраны окружающей среды предполагает наличие двух сторон:

а) в случае коллизии интересов хозяйственной целесообразности и требований охраны экологических систем решение должно приниматься, исходя из интересов сохранности экологических систем. Например, не допускается изъятие земель, занятых особо охраняемыми природными объектами. Порядок пользования землей и другими природными ресурсами должен носить природоохранный, ресурсосберегающий характер и предусматривать ограничения воздействия на другие компоненты окружающей среды;

б) использование одних природных объектов должно осуществляться не во вред другим природным объектам и окружающей среде в целом. 3. Принцип плановости государственного регулирования охраны окружающей среды заключается в следующем:

а) важнейшие мероприятия по охране окружающей среды закрепляются в планах, которые после их утверждения обретают обязательную силу.

Например, по рациональному использованию земель, их мониторингу, повышению плодородия почв, охране земельных ресурсов предусмотрена разработка специальных программ;

в) за результатами реализации в жизнь разработанных планов и программ должен осуществляться постоянный контроль. Так, на федеральном уровне предусмотрена организация контроля за использованием и охраной земель, установление систематического слежения за состоянием земель (мониторинга), создание Единой государственной системы экологического мониторинга.

4. Принцип сочетания государственного регулирования с местным самоуправлением выражается в следующем:

а) максимальное вовлечение граждан в дело управления охраной окружающей среды. Законодательством предусмотрены три основные формы:

- непосредственная демократия, когда люди сами принимают соответствующие решения в области охраны окружающей среды (например, сход граждан того или иного района вправе принять решение об ограничении тех или иных видов местного производства, нарушающих местные экологические системы);

- представительная демократия, когда граждане избирают своих народных депутатов, а те реализуют властные полномочия (например, принимают природоохранные законы от имени своих избирателей);

- договорная демократия, когда граждане заключают определенные договорные обязательства в области охраны окружающей среды в данной местности (например, трудовым законодательством предусмотрен институт коллективного договора, посредством которого работники данного конкретного предприятия вправе ежегодно предусматривать в нем положения об охране окружающей среды на действующем предприятии и совершенствовании вопросов природопользования в ходе производственной деятельности);

б) расширение демократических начал в управлении охраной окружающей среды должно сопровождаться установлением точно определенной индивидуальной ответственности каждого за вверенный участок работы, поэтому в стране на всех уровнях осуществляется реализация принципа сочетания коллегиальности с единоначалием. Так, наряду с Федеральным Собранием России существует пост Президента РФ; решения Правительства России, республик в составе РФ принимаются коллегиально; в случае разногласий между министром и коллегией министерства по принятию природоохранного решения министр проводит в жизнь свое решение, но о возникшем разногласии обязан сообщить Правительству РФ, куда имеют право обратиться и члены коллегии.

К общепланетарным проблемам относятся: экологические проблемы (загрязнение атмосферы и гидросферы, парниковый эффект, разрушение озонового слоя, деградация наземных экосистем и др.), бурный рост населения, обострение энергетического кризиса, нехватка продовольствия, нищета в слаборазвитых странах и др.

Экологические проблемы в современном мире вышли на первое место. Получив неограниченную власть над природой, люди варварски используют ее. Ресурсы планеты иссякают, катастрофически быстро загрязняются воздух и

вода, превращаются в пески плодородные земли, на глазах сокращаются площади лесов. На планету буквально "вываливаются" горы отходов, человек провоцирует природные катастрофы. Возможное потепление, истощение озонового слоя, кислотные дожди, накопление токсичных и радиоактивных отходов представляют угрозу для выживания. Есть страны, для которых эти проблемы не так остры, но в целом все человечество озабочено ими, и поэтому они являются глобальными.

Одной из серьезных экологических проблем современного мира считается потепление климата, которое связывают с парниковым эффектом. Ежечасно в атмосферу при сжигании дров, угля, нефти и газа поступают миллиарды тонн углекислого газа. Каждый год при разработках газовых месторождений и гниении органических остатков выделяются миллионы тонн метана. Кроме того, в атмосфере увеличивается содержание водяного пара. Все вместе эти газы и создают парниковый эффект. Подобно стеклянной крыше в парнике, пропускающей солнечную радиацию и не дающей уходить теплу, "парниковые газы" задерживают длинноволновое излучение Земли и не дают теплоте уходить в космос. Солнечный свет, проходя стратосферу и тропосферу, достигает поверхности Земли, поглощенная Землей теплота излучается в окружающее пространство, но только часть тепловых лучей, достигающих тропосферы, рассеивается в космическом пространстве.

Энергетический бум уходящего столетия увеличил содержание углекислого газа в атмосфере на 25%, а метана - на 100%. Если рост добычи и использования топлива будет идти такими же темпами, то к 2010 г. будет выбрасываться около 10 млрд. т углерода в год, и концентрация углекислого газа в атмосфере существенно возрастет. За последние 100 лет потепление на Земле составило 0,5-0,7°C: в 1980 г. средняя температура была приблизительно 14,5°C, а в 1990 г. - 15,0-15,2°C. Большинство ученых считают это следствием парникового эффекта.

Наиболее серьезным последствием парникового эффекта является подъем уровня Мирового океана. Международная конвенция климатологов в Австрии (1988) прогнозировала к 2030-2050 гг. повышение температуры на 1,5-4,5°C, которое может вызвать подъем уровня океана на 50-100 см, а к концу XXI в. - на 2 м. В таком случае людей ждет не только "всемирный потоп", могут усилиться, например, засухи. Наземные экосистемы не смогут достаточно быстро приспособиться к изменению климата. Огромные лесные массивы в результате разложения и сгорания будут дополнительными источниками углерода, что усугубит потепление.

От смертоносных ультрафиолетовых лучей биосферу защищает озоновый экран. Но в последние десятилетия отмечено снижение содержания озона в этом защитном слое. Разрушение озонового экрана обнаруживается каждой весной над Антарктидой с 1975 г. Позже над Северным полюсом было также замечено сокращение озонового столба на 10%, а над Антарктидой - на 40%. В защитном озоновом слое появились "дыры". Основными разрушителями озонового слоя являются выхлопные газы сверхзвуковых самолетов и фреоны (хлорфторуглеводороды), использующиеся в качестве аэрозолей, хладагентов и

растворителей. Деградации озонового экрана способствуют также ядерные взрывы, выхлопные газы автомобилей, удобрения в почве.

Половина всего мирового выброса хлор- и фторуглеводородов приходится на долю США. В 1979 г. использование фреонов в аэрозолях там было запрещено законом, но применение этих соединений в холодильниках и кондиционерах после некоторого снижения вновь возросло. Международная конференция по проблеме деградации озонового слоя (Монреаль, 1987), приняла резолюцию сократить выпуск хлорфторуглеводородов к концу XX в. на 50%. В материалах Конференции ООН в Рио-де-Жанейро (1992) отмечено, что есть основания для беспокойства по поводу разрушения озонового слоя Земли. Несмотря на Монреальский протокол, общее содержание разрушающих озоновый слой веществ в атмосфере продолжает увеличиваться.

Остро стоит перед человечеством проблема загрязнения атмосферы - изменение ее состава при поступлении примесей естественного или антропогенного происхождения. К основным загрязнителям атмосферы относятся углекислый газ, оксид углерода, диоксиды серы и азота, а также малые газовые составляющие, способные оказывать влияние на температурный режим тропосферы: диоксид азота, фреоны, метан и др. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят промышленные предприятия (особенно предприятия черной и цветной металлургии) и транспорт. По выбросам самого распространенного загрязнителя воздушной среды - углекислого газа - в мире лидируют США (31% выбросов), бывший СССР (18,3%), Китай (7%), ФРГ (5,3%), Великобритания (4,9%) и Япония (4,7%).

В значительной мере загрязнению подвержена гидросфера. Основными источниками загрязнения водной среды выступают наземные источники, включая большие и малые города, промышленность, строительство, сельское и лесное хозяйство, туризм и т. д. Главную угрозу для биоты создают сточные воды, химические вещества, мусор, пластмассы, металлы, радиоактивные отходы и нефть. Ежегодно около 600 тыс. т нефти попадает в океаны в результате обычных морских перевозок, аварий и незаконного слива. При этом нефтяные углеводороды концентрируются в поверхностном микрослое воды (до 1 мм) и нарушают процессы тепло-, водо- и газообмена на границе океана и атмосферы. Значительную угрозу для водоемов несет сельскохозяйственное загрязнение, в результате которого водоемы насыщаются минеральными веществами (фосфор, азот и т. д.), ведущими к эвтрофикации (загрязнение рек и озер биогенными элементами - продуктами жизнедеятельности животных организмов и растений). Проникая в подземные воды, азотные удобрения и другие подобные соединения могут попасть в колодцы (скважины) и отравить в них воду до такой степени, что она будет представлять опасность для человека и Животных. Качество водной среды на планете ухудшается с каждым годом, что отрицательно сказывается на здоровье людей.

Загрязнение окружающей среды отходами человеческой жизнедеятельности (особенно химическими и радиоактивными) существенно влияет на всю планетарную обстановку. Прежде всего, оно оказывает заметное влияние на здоровье населения и катастрофически сокращает число мест,

привлекательных для жизни и отдыха. В России, например, ежегодно образуется до 7 млрд. т отходов, а используется не более 2 млрд. т. В отвалах и хранилищах накоплено около 80 млрд. т твердых отходов, в том числе токсичных и содержащих канцерогенные вещества. Из-за недостатка полигонов для складирования и захоронения промышленных отходов широко распространена практика вывоза промышленных отходов в места несанкционированного складирования (несанкционированные свалки). Под свалки изъяты из сельскохозяйственного оборота более 250 млн. га земель.

На территории России ежегодно образуется более 130 млн. м³ твердых бытовых отходов, из них перерабатывается промышленными методами только 3,5%, а остальное вывозится на полигоны и свалки, часто несанкционированные. Мусоросжигающие заводы не решают проблемы, поскольку они переносят загрязнение земли в атмосферу и вновь на почву в виде золы. В стране работают только два мусороперерабатывающих и семь мусоро-сжигающих заводов. В результате объемы отходов на свалках постоянно увеличиваются, растут площади самих свалок, накопленные же в больших количествах вредные вещества представляют серьезную опасность для здоровья населения.

Деградация наземных экосистем напрямую связана с разрушением почвенного покрова, обезлесиванием, уменьшением биоразнообразия. Большую тревогу вызывает деградация почв: в результате бессистемного использования за всю историю цивилизации около 2 млрд. га продуктивных земель превратились в пустыни. На заре земледелия продуктивные земли составляли около 4,5 млрд. га, а сейчас их осталось около 2,5 млрд. га. Угрожающе расширяет свои границы Сахара. По официальным данным властей Сенегала, Мали, Нигера, Чада и Судана, темпы ежегодного продвижения края составляют от 1,5 до 10 м. За последние 60 лет она разрослась на 700 тыс. км². А в 3000 г. до н. э. территория Сахары представляла собой саванну с густой гидрографической сетью. Там, где еще не так давно процветало земледелие, песчаный покров достигает полуметровой толщины.

Все это можно объяснить поспешной ломкой традиционного земледелия и кочевого скотоводства в развивающихся странах. Интенсификация посевов монокультур привела к увеличению числа видов, вредителей сельского хозяйства. Отрицательное воздействие оказывают водная эрозия и ливневые дожди, смывающие плодородный слой. Негативные антропогенные изменения почв часто являются результатом вторичного засоления при искусственном орошении. Зарубежные экологи подвергают критике усиливающуюся эксплуатацию африканских почв с использованием современной техники и призывают к возрождению древних методов земледелия, объясняя это особым механическим составом этих почв и концентрацией микроорганизмов в верхнем слое, разрушаемом современной техникой.

Зловещие симптомы деградации почвенно-растительного покрова проявляются сегодня в Латинской Америке, Южной Азии, Австралии, Казахстане, Поволжье и т. д. Площади пахотных земель постоянно сокращаются из-за горно-промышленных разработок, расширения селитебных

зон, промышленного и гидротехнического строительства. Во время пыльных бурь с каждого слоя пашни толщиной 1 см сносится до 30 кг/га азота, до 22 кг/га фосфора, более 30 кг/га калия. Огромный ущерб наносит загрязнение почв, связанное с загрязнением атмосферы и вод. Основные источники загрязнения - жилые дома и бытовые предприятия (больницы, столовые, гостиницы, магазины и т. д.), промышленные предприятия, теплоэнергетика, сельское хозяйство, транспорт. С 1870 по 1970 гг. на земную поверхность осело 20 млрд. т шлаков, 3 млрд. т золы. Выбросы цинка и сурьмы составили по 0,6 млн. т, кобальта - свыше - 0,9 млн. т, никеля - более 1 млн. т, мышьяка - 1,5 млн. т.

Разрушение почв и интенсификация эрозионных процессов способствуют деградации лесов, играющих уникальную роль в экосистемах. Сокращение лесных массивов неизбежно влечет за собой изменение состава атмосферы, водного баланса ландшафтов, уровня грунтовых вод, что, в свою очередь, влияет на плодородие почв и микроклимат. Вырубка лесных массивов уже привела к трудно поправимым экологическим последствиям в странах Африки, Азии, Латинской Америки.

Стремительно уменьшаются площади лесов Амазонии, главным образом в результате пожаров, так как местное население использует огонь для расчистки участков земли под посевы. По данным Национального института космических исследований (США), в 1987 г. огонь уничтожил в Бразилии 20 млн. га сельвы, в 1992 г. - 12 млн. га. Спутники ежегодно фиксируют до 8,5 тыс. очагов пожаров. Дым от них препятствует воздушной и речной навигации. Если правительство Бразилии не примет чрезвычайных мер по охране лесов Амазонии, то это грозит экологической катастрофой мирового масштаба. Проблема охраны остро стоит и в Африке, так как топливом для домашнего очага там служат дрова. В развивающихся странах ежегодно превращаются в дым 12 млн. га леса. Так, в Индии сорок лет назад леса охватывали 22% территории, сейчас на их долю приходится не более 10%. Опасными темпами сокращаются леса Сибири, здесь ежегодно вырубается более 500 тыс. га леса.

Но леса гибнут не только вследствие пожаров или вырубки, их деградация идет повсеместно из-за кислотных дождей, поступающих в атмосферу, воду, почву. В Шварцвальде (Германия) отмечены массовые повреждения и заболевания хвойных пород деревьев, дубов, буков, берез, рябины и платанов. Основная причина повреждений - кислотные дожди, ведущие к гибели лесов. Подобные явления зафиксированы в США (горы Аризондо, штаты Вермонт, Нью-Гэмпшир, Северная Каролина), Чехии, Словакии, Польше, Швеции и других странах.

Растительный и животный мир планеты под мощным антропогенным прессингом также интенсивно деградируют. Многие виды растений и животных исчезают не только в результате их истребления, но и вследствие уничтожения природных экосистем, в которых они обитают. Каждый исчезнувший вид растений уносит с собой примерно пять видов насекомых или других беспозвоночных животных. По прогнозам, уничтожение влажных

тропических лесов может привести к исчезновению от 2 до 5 млн. видов животных, и это при общем числе живущих на Земле около 10 млн. видов.

В 1966 г. Международный союз охраны природы (более чем 100 стран) начал издавать Красную книгу. Еще в конце 80-х гг. XX в. в печальном списке растений и животных, находящихся под угрозой исчезновения, значились 768 видов позвоночных, 264 вида птиц, 250 видов растений. В Красную книгу занесены лемуры, орангутанги, гориллы, белый журавль, кондор, морские черепахи, носороги, слоны, тигры, гепарды и многие другие. Особенно хищнически истребляются промысловые животные: осетровые рыбы, морские котики, носороги, слоны, леопарды и другие. Если 20 лет назад в Африке обитало 60 тыс. носорогов, то сегодня их осталось не более 2 тыс. поголовье слонов с 1990 г. сократилось в 4 раза.

Энергетические проблемы современного мира связаны со стремительным уменьшением казавшихся неисчерпаемыми таких источников энергии, как нефть, газ, уголь. Ископаемое топливо при современных объемах энергопотребления, по разным оценкам, в среднем иссякнет приблизительно через 150 лет, в том числе нефть - через 35, газ - через 50, уголь - через 400 лет. Основой современной энергетики являются нефть и газообразное топливо. В развитых странах их используют на 60%, в развивающихся - на 40%.

В начале 70-х гг. XX в. в мире разразился экономический кризис. Страны Ближнего Востока, владевшие 37% мировой добычи нефти, резко подняли на нее цены. С 1973 по 1981 гг. они подскочили в 5 раз, что вызвало шок на Западе. Но нефтяной кризис заставил сработать обратную связь, что принесло определенную пользу. Были приняты активные меры, в первую очередь это касалось экономии нефти и энергии вообще. В Западной Европе, США, и особенно в Японии, более других зависящей от импорта топлива, происходили чудеса снижения энергоемкости экономики. Япония на 50% уменьшила потребление энергии и стала мировым лидером в области энергосберегающих технологий. На топливо стали расходовать только 4% валовой национальной прибыли (в США - 10%).

Наиболее распространенный на планете энергоноситель - уголь, его запасы оцениваются в 7 трлн. т. Только разведанных месторождений (300 млрд. т) хватит на несколько веков. По мнению экспертов Института всемирных наблюдений (США), экологический кризис нарастает такими же темпами, как и использование угля. Лидеры угольной энергетики (Китай, США, СНГ) являются одновременно и главными загрязнителями атмосферы. На долю США приходится 26% выброса углерода в атмосферу, а долю СНГ - 19% (больше, чем на всю Западную Европу). Сторонники угольной энергетики видят перспективу в переработке угля в синтетические жидкие топлива, газ и полукокс. В ЮАР уже налажено производство таких продуктов - около 3 млн. т в год.

Ядерная энергетика вызывала мало опасений до чернобыльской трагедии. Но и теперь, несмотря на протесты, остается много сторонников использования этого топлива. Ископаемое топливо порождает экологические проблемы, альтернативные источники ограничены, концентрировать солнечную энергию

пока слишком дорого и, за редким исключением, нерентабельно. Поэтому многие считают, что удовлетворить растущие потребности может только ядерное топливо. Судьба его зависит от того, в какой степени удастся обеспечить безопасность и примирить людей с работой атомных электростанций. В Японии, например, уровень техники безопасности столь высок, что крупнейшая в мире АЭС Фукусима построена в сейсмоопасной зоне (до 10 баллов). Япония вообще стала лидером наращивания мощностей АЭС: из 23 строящихся в мире станций в 1991 г. 12 было в Японии. Решительно внедряют ядерное топливо французы. В Германии бунтующее против АЭС население зазывают, чтобы показать надежность систем безопасности. Сейчас в мире насчитывается 400 блоков АЭС, они дают уже 20% всей мировой энергии. В то же время серьезные опасения вызывает переработка и утилизация отработанного ядерного топлива.

Альтернативные источники энергии: солнечная, ветровая, океаническая, геотермальная и др. являются возобновляемыми. Их использование видится многим единственным выходом из надвигающегося энергетического кризиса. Но будущее альтернативных источников пока достаточно туманно. Сегодня крупномасштабное энергосбережение на базе альтернативных источников экономически не оправдывается. Энергозатраты на получение такой энергии часто равны или больше получаемой от этих источников энергии. Крупнейший советский физик П. Капица считал, что альтернативные источники не смогут серьезно потеснить традиционные энергоносители.

Демографическая проблема. Рост населения в значительной мере определяет будущее планеты: растет население - растут потребности, иссякают природные ресурсы, повышается нагрузка на биосферу. В 1970 г. прирост населения Земли составил 1,8%, но в 80-х гг. ежегодный прирост упал до 1,7% (в абсолютных цифрах он уменьшился на сотни миллионов человек). Это соответствует теории демографического перехода, разработанной в 1945 г. Ф. Ноутстойном, согласно которой есть три стадии роста населения, определяемые экономическим и социальным развитием.

Для первой стадии характерны высокие рождаемость и смертность. Эта стадия практически пройдена всем человечеством. Во второй стадии рождаемость остается высокой, а смертность снижается (развитие экономики, прогресс здравоохранения). На этой стадии численность населения быстро увеличивается - большинство развивающихся стран находятся в этом периоде. На третьей стадии показатели рождаемости снижаются, одновременно снижается детская смертность. Меняются экономические и социальные цели общества. Происходит выравнивание показателей рождаемости и смертности. Эта стадия характерна для развитых стран Европы, США и Японии. Эксперты ООН считают, что снижение рождаемости в развивающихся странах произойдет после 2000 г., а к 2100 г. население Земли стабилизируется на уровне примерно 11-13 млрд. человек.

Проблема демографического взрыва не является надуманной. В конце XX в. в богатых странах рост населения замедлился; в бедных странах темп роста населения продолжает увеличиваться. Рекордсменом здесь остается Африка,

где ежегодный прирост населения составляет в среднем 2,8% (в 3 раза выше, чем в США), а в Кении он достигает 4,2%. В Индии прирост населения составляет 2,5%, на Ближнем Востоке - 2,0% в год. Наблюдается как бы запаздывание "демографического перехода". Бурный рост населения, а с ним нищета, голод, болезни, неграмотность увеличивают людские бедствия в современном мире и могут привести к социальным и политическим взрывам.

Но даже при благополучном "сценарии" демографическая проблема сохранит остроту и в XXI в. К 2025 г. население слаборазвитых стран составит 84% всех жителей Земли, в то время как сейчас - около 68%. Вероятно, лишь отдельные островки в этих странах будут экономически благополучными. Произойдет также "омоложение" мира (уже сейчас в развивающихся странах молодежь составляет почти 60% населения). Ожидается взлет ислама: с 800 млн. мусульман в 1980 г. до 4,4 млрд. - в 2100 г., а число христиан увеличится всего с 1,4 до 2,2 млрд. человек.

Общество в XXI в. будет еще более "городским", а из 5 самых крупных городов мира 3 будут находиться в странах "третьего мира": Мехико (более 18 млн. человек), Сан-Паулу и Калькутта. Такой взрыв скорее всего приведет к "трущобной урбанизации". Все это может обострить контрасты в развивающихся странах. Смягчить демографические проблемы сможет стабилизация численности Земли. И некоторые страны уже проводят более или менее жесткую политику регулирования рождаемости: в Китае разрешен один ребенок в семье, в Индии - двое детей. Но, по данным Международного Банка Реконструкции и Развития (МБРР), решительный поворот к сокращению рождаемости в этих странах могут обеспечить только разумные социальные преобразования: поднятие жизненного уровня, улучшение социального обеспечения, повышение уровня образования и грамотности населения. Так, в одном из штатов Индии, в котором 70% населения грамотно, прирост населения стал меньше 2% в год, в то время как в среднем по Индии он превышает 2%. Несмотря на то, что демографические проблемы глобальны, решение их не может быть стандартным для всех стран.

Продовольственная проблема неизбежно связана с прогрессирующим ростом населения. Зона, где большинство населения страдает от голода и недоедания, протянулась по обе стороны экватора и включает многие страны Азии, Латинской Америки и особенно Африки. Специалисты ООН считают, что число голодающих около 500 млн. человек; эксперты МБРР называют более 1 млрд. человек.

Еще большее число людей недоедают, т. е. испытывают недостаток в рационе питания необходимых питательных веществ (белков, жиров, витаминов, микроэлементов, солей). Эксперты Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) полагают, что около 50% детской смертности (до 5 лет) в Латинской Америке связано с плохим питанием. Прослеживается четкая связь между смертностью новорожденных и недостатком в рационе питания населения животных белков. Не лучше продовольственная обстановка и в странах СНГ. Голода пока нет, но дефицит важнейших элементов в питании существует во многих районах бывшего Союза.

Вопросы для самопроверки

1. Поясните значение природы в жизни человека.
2. Охарактеризуйте взаимоотношения человека с биосферой.
3. Каково влияние научно-технической революции на биосферу?
4. Какой смысл в разное время вкладывался в понятие "охрана природы"?
5. Дайте определение ойкумене, каковы ее современные границы?
6. Что понимается под охраной окружающей среды?
7. Какие задачи стоят перед обществом в плане охраны окружающей среды?
8. Какие виды ископаемого топлива вам известны?
9. В чем преимущества и недостатки ядерной энергетики?
10. Какие альтернативные источники энергии вы знаете?
11. Чем объясняется "парниковый эффект" и каковы его последствия?
12. Почему истощается озоновый слой Земли?
13. Какие факторы влияют на образование и разрушение озона?
14. Чем вызваны кислотные дожди?
15. Каковы причины деградации почв?
16. Какова роль лесов на планете?
17. Почему погибают леса?
18. Какова роль животного мира в сохранении природных экосистем?
19. Почему сохранение природных экосистем - главное условие сохранения жизни на Земле?

6. ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ

Для того чтобы лучше представить предмет социальной экологии, следует рассмотреть процесс ее возникновения и оформления как самостоятельной отрасли научного знания. По сути, возникновение и последующее развитие социальной экологии явились естественным следствием все более возрастающего интереса представителей различных гуманитарных дисциплин - социологии, экономической науки, политологии, психологии и др., - к проблемам взаимодействия человека и окружающей среды.

Своим появлением термин «социальная экология» обязан американским исследователям, представителям Чикагской школы социальных психологов - **Р. Парку** и **Е. Берджесу**, впервые употребившим его в своей работе по теории поведения населения в городской среде в 1921 г. Авторы использовали его в качестве синонима понятия «экология человека». Понятие же «социальная экология» было призвано подчеркнуть, что речь в данном контексте идет не о биологическом, а о социальном явлении, имеющем, впрочем, и биологические характеристики.

Одно из первых определений социальной экологии дал в своей работе 1927 г. **Р.Мак-Кензил**, охарактеризовавший ее как науку о территориальных и временных отношениях людей, на которые оказывают влияние селективные (избирательные), дистрибутивные (распределительные) и аккомодационные (приспособительные) силы среды. Такое определение предмета социальной экологии призвано было стать основой для исследования территориального

деления населения внутри городских агломераций.

Нужно отметить, однако, что термин «социальная экология», лучше всего, по-видимому, подходящий для обозначения специфического направления исследований взаимоотношений человека как социального существа со средой своего существования, так и не прижился в западной науке, в рамках которой предпочтение с самого начала стало отдаваться понятию «экология человека» (human ecology). Это создало известные трудности для становления социальной экологии как самостоятельной, гуманитарной по своей основной направленности, дисциплины. Дело в том, что параллельно с развитием собственно социально-экологической проблематики в рамках экологии человека в ней разрабатывались биоэкологические аспекты человеческой жизнедеятельности. Прошедшая к этому времени длительный период становления и за счет этого имеющая больший вес в науке, располагавшая более развитым категориальным и методологическим аппаратом биологическая экология человека долго «заслоняла» гуманитарную социальную экологию от взоров передовой научной общественности. И все же социальная экология некоторое время существовала и развивалась относительно самостоятельно как экология (социология) города.

Существенный прогресс в развитии социальной экологии и процессе ее обособления от биоэкологии произошел в 60-е годы текущего столетия. Особую роль в этом сыграл состоявшийся в 1966 г. Всемирный конгресс социологов. Быстрое развитие социальной экологии в последующие годы привело к тому, что на очередном конгрессе социологов, прошедшем в Варне в 1970 г., было принято решение создать Исследовательский комитет Всемирного объединения социологов по проблемам социальной экологии. Тем самым, как отмечает Д.Ж. Маркович, было, по сути, признано существование социальной экологии как самостоятельной научной отрасли и дан толчок более быстрому ее развитию и более точному определению ее предмета.

В рассматриваемый период существенно расширился перечень задач, которые была призвана решать эта постепенно обретающая самостоятельность отрасль научного знания. Если на заре становления социальной экологии усилия исследователей в основном сводились к поиску в поведении территориально локализованной человеческой популяции аналогов законов и экологических отношений, характерных для биологических сообществ, то со второй половины 60-х годов круг рассматриваемых вопросов дополнили проблемы определения места и роли человека в биосфере, выработки способов определения оптимальных условий его жизни и развития, гармонизации взаимоотношений с другими компонентами биосферы. Охвативший в последние два десятилетия социальную экологию процесс ее гуманитаризации привел к тому, что помимо названных задач в круг разрабатываемых ею вопросов были включены проблемы выявления общих законов функционирования и развития общественных систем, изучения влияния природных факторов на процессы социально-экономического развития и поиска способов управления действием этих факторов. В нашей стране к концу 70-х годов также сложились условия для выделения социально-экологической проблематики в само-

стоятельное направление междисциплинарных исследований. Существенный вклад в развитие отечественной социальной экологии внесли **Э.В.Гирусов, А.Н.Кочергин, Ю.Г.Марков, Н.Ф.Реймерс, С. Н. Соломина** и др.

На сегодняшний день под **социальной экологией** подразумевается комплекс научных знаний, изучающих связь общественных структур, а также связь человека с природной и социальной средой их обитания. Исходя из этого основные задачи социальной экологии заключаются: изучение влияния среды обитания на человека, а также влияние человека на окружающую среду.

Как отмечает Л. В. Максимова, понятие *среда* является принципиально соотносительным, так как отражает субъект-объектные отношения и потому утрачивает содержание без определения того, к какому субъекту оно относится. Среда человека выступает сложным образованием, интегрирующим множество различных компонентов, что дает возможность говорить о большом количестве сред, по отношению к которым «среда человека» выступает родовым понятием. Разнообразие, множественность разнородных сред, составляющих единую среду человека, определяют в конечном счете многообразие ее влияния на него.

По мнению Д. Ж. Марковича, понятие *среда человека* в самом общем виде может быть определено как совокупность естественных и искусственных условий, в которых человек реализует себя как природное и общественное существо. Среда человека состоит из двух взаимосвязанных частей: природной и общественной. Природный компонент среды составляет совокупное пространство, непосредственно или опосредованно доступное человеку. Это, прежде всего, планета Земля с ее многообразными оболочками. Общественную часть среды человека составляют общество и общественные отношения, благодаря которым человек реализует себя как общественное деятельное существо. В качестве элементов природной среды (в узком ее понимании) Д. Ж. Маркович рассматривает атмосферу, гидросферу, литосферу, растения, животных и микроорганизмы.

Несколько иной подход к анализу структуры среды человека предложил Н. Ф. Реймерс. Он выделил в окружающей человека среде четыре неразрывно взаимосвязанных компонента-подсистемы: а) природную среду, б) среду, порожденную агротехникой - так называемую вторую природу, или квазиприроду, в) искусственную среду - «третью природу», или артеприроду, г) социальную среду.

Природный компонент среды человека составляют факторы естественного или природно-антропогенного происхождения, прямо или косвенно воздействующие на отдельного человека или человеческие общности (в том числе человечество в целом). Среда «второй природы» (квазиприроды) - это все элементы природной среды, искусственно преобразованные, модифицированные людьми; они в отличие от собственно природной среды не способны системно самоподдерживать себя (т. е. они разрушаются без постоянного регулирующего воздействия со стороны человека). «Третьей природой» (артеприродой) Реймерс называет весь искусственно созданный, сотворенный человеком мир, не имеющий аналогов в естественной природе и без постоянного поддержания и обновления человеком неизбежно начинающий

разрушаться. Наконец, четвертый компонент среды человека составляют общество и разнообразные общественные процессы. Социальная среда - это, по словам Н. Ф. Реймерса, прежде всего, культурно-психологический климат, намеренно или непреднамеренно создаваемый самими людьми и слагающийся из влияния людей друг на друга, осуществляемого непосредственно, а также с помощью средств материального, энергетического и информационного воздействия.

По словам Н. Ф. Реймерса, социальная среда, объединяясь с природной, квазиприродной и артеприродной средами, образует общую совокупность человеческой среды. Каждая из названных сред тесно взаимосвязана с другими, причем ни одна из них не может быть заменена другой или быть безболезненно исключена из общей системы окружающей человека среды.

Потребности человека очень многообразны. Н. Ф. Реймерс на основе обобщения литературных материалов выделяет следующие группы и виды потребностей:

- по характеру и природе возникновения: естественные, социальные, интеллектуальные;
- по сфере жизнедеятельности: материальные и духовные; -по экономической количественной определенности: абсолютные, действительные и платежеспособные;
- по степени конкретизации: общие и конкретные;
- по степени удовлетворения: удовлетворенные, неудовлетворенные;
- по степени настоятельности: насущные, менее настоятельные, отдаленные;
- по объектам: в материальных благах, услугах и духовных ценностях;
- по степени активности: активные и пассивные;
- по степени рациональности: рациональные и иррациональные («псевдопотребности»);
- по степени реальности: реально осуществимые и нереальные;
- по степени перспективности: социально перспективные и бесперспективные.

В содержательном плане выделяют:

- биологические: потребность в тепле, воздухе, пище, воде, сексуальном партнере и многие другие;
- эколого-поведенческие (психологические): потребность в доминировании и подчинении, создании своей группы (семьи), стиле и темпе жизни и др.;
- этнические: потребность в принадлежности к определенному роду, клану, нации, этнической целостности и др.;
- социальные (и социально-психологические): потребность в общении, в возможности образования социальных групп;
- трудовые: потребность в труде, достижениях, успехе в деятельности и др.;
- познавательные: потребность в познании, образовании; -экономические: потребность в обеспечении пищей, одеждой, жильем, средствами труда в соответствии с анатомо-физиологическими, этническими, престижными нормами;

- другие (эстетические, конституционные, коммуникативные и т.д.).

Демографическая проблема. Рост населения в значительной мере определяет будущее планеты: растет население - растут потребности, иссякают природные ресурсы, повышается нагрузка на биосферу. В 1970 г. прирост населения Земли составил 1,8%, но в 80-х гг. ежегодный прирост упал до 1,7% (в абсолютных цифрах он уменьшился на сотни миллионов человек). Это соответствует теории демографического перехода, разработанной в 1945 г. Ф. Ноутстойном, согласно которой есть три стадии роста населения, определяемые экономическим и социальным развитием.

Для первой стадии характерны высокие рождаемость и смертность. Эта стадия практически пройдена всем человечеством. Во второй стадии рождаемость остается высокой, а смертность снижается (развитие экономики, прогресс здравоохранения). На этой стадии численность населения быстро увеличивается - большинство развивающихся стран находятся в этом периоде. На третьей стадии показатели рождаемости снижаются, одновременно снижается детская смертность. Меняются экономические и социальные цели общества. Происходит выравнивание показателей рождаемости и смертности. Эта стадия характерна для развитых стран Европы, США и Японии. Эксперты ООН считают, что снижение рождаемости в развивающихся странах произойдет после 2000 г., а к 2100 г. население Земли стабилизируется на уровне примерно 11-13 млрд. человек.

Проблема демографического взрыва не является надуманной. В конце XX в. в богатых странах рост населения замедлился; в бедных странах темп роста населения продолжает увеличиваться. Рекордсменом здесь остается Африка, где ежегодный прирост населения составляет в среднем 2,8% (в 3 раза выше, чем в США), а в Кении он достигает 4,2%. В Индии прирост населения составляет 2,5%, на Ближнем Востоке - 2,0% в год. Наблюдается как бы запаздывание "демографического перехода". Бурный рост населения, а с ним нищета, голод, болезни, неграмотность увеличивают людские бедствия в современном мире и могут привести к социальным и политическим взрывам.

Но даже при благополучном "сценарии" демографическая проблема сохранит остроту и в XXI в. К 2025 г. население слаборазвитых стран составит 84% всех жителей Земли, в то время как сейчас - около 68%. Вероятно, лишь отдельные островки в этих странах будут экономически благополучными. Произойдет также "омоложение" мира (уже сейчас в развивающихся странах молодежь составляет почти 60% населения). Ожидается взлет ислама: с 800 млн. мусульман в 1980 г. до 4,4 млрд. - в 2100 г., а число христиан увеличится всего с 1,4 до 2,2 млрд. человек.

Общество в XXI в. будет еще более "городским", а из 5 самых крупных городов мира 3 будут находиться в странах "третьего мира": Мехико (более 18 млн. человек), Сан-Паулу и Калькутта. Такой взрыв скорее всего приведет к "трущобной урбанизации". Все это может обострить контрасты в развивающихся странах. Смягчить демографические проблемы сможет стабилизация численности Земли. И некоторые страны уже проводят более или

менее жесткую политику регулирования рождаемости: в Китае разрешен один ребенок в семье, в Индии - двое детей. Но, по данным Международного Банка Реконструкции и Развития (МБРР), решительный поворот к сокращению рождаемости в этих странах могут обеспечить только разумные социальные преобразования: поднятие жизненного уровня, улучшение социального обеспечения, повышение уровня образования и грамотности населения. Так, в одном из штатов Индии, в котором 70% населения грамотно, прирост населения стал меньше 2% в год, в то время как в среднем по Индии он превышает 2%. Несмотря на то, что демографические проблемы глобальны, решение их не может быть стандартным для всех стран.

Продовольственная проблема неизбежно связана с прогрессирующим ростом населения. Зона, где большинство населения страдает от голода и недоедания, протянулась по обе стороны экватора и включает многие страны Азии, Латинской Америки и особенно Африки. Специалисты ООН считают, что число голодающих около 500 млн. человек; эксперты МБРР называют более 1 млрд. человек.

Еще большее число людей недоедают, т. е. испытывают недостаток в рационе питания необходимых питательных веществ (белков, жиров, витаминов, микроэлементов, солей). Эксперты Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) полагают, что около 50% детской смертности (до 5 лет) в Латинской Америке связано с плохим питанием. Прослеживается четкая связь между смертностью новорожденных и недостатком в рационе питания населения животных белков. Не лучше продовольственная обстановка и в странах СНГ. Голода пока нет, но дефицит важнейших элементов в питании существует во многих районах бывшего Союза.

Экология, включающая классическую (биологическую) экологию, социальную экологию, экологию человека и другие направления экологии, описывается рядом теорем и закономерностей (принципов). Количество принципов, рассматриваемых в качестве теоретических основ экологии, значительно колеблется у различных авторов.

Закон сохранения применительно к экологии известный российский эколог Н. Ф. Реймерс сформулировал как *закон развития системы за счет окружающей ее среды — любая система может развиваться только за счет использования материально-энергетических и информационных возможностей окружающей ее среды*. Отсюда следует, что закономерности развития окружающей среды проявляются и в развитии самой системы. В свою очередь, система также оказывает влияние на окружающую среду, что является актуальным в связи с планетарными масштабами воздействия человека на окружающую среду.

Принцип (закон) внутреннего динамического равновесия (сформулирован Н.Ф.Реймерсом): *вещество, энергия, информация и динамические качества отдельных природных систем и их иерархии связаны настолько, что любое изменение одного из этих показателей вызывает сопутствующие функционально-структурные количественные и качественные изменения, сохраняющие общую сумму вещественно-энергетических, информационных и*

динамических качеств систем, где эти изменения происходят, или в их иерархии. Из чего следует, что при изучении связей в системе человек — окружающая среда важно не только установить параметры воздействия на окружающую среду (к примеру, интенсивность и объемы выбросов загрязняющих веществ), но и более важным является проследить «жизнь» этого воздействия в различных компонентах окружающей среды. С этой целью выявляются сочетания, обладающие эффектом суммации, рождающие новые воздействия (зачастую более опасные) и разрабатываются интегральные показатели экологического состояния территории (суммарные показатели загрязнения, биологическое разнообразие и т.д.).

Для процесса гармонизации отношений в системе человек — окружающая среда важны два следствия из данного закона. Первое следствие: любое изменение в системе или их совокупность неизбежно приводят к развитию природных цепных реакций, направленных в сторону нейтрализации произведенного изменения или необратимого формирования новых взаимосвязей и новых систем в случае, если воздействие превышает природные границы структурно-функциональной целостности системы. Второе следствие: изменение свойств системы при внешних воздействиях нелинейно, поскольку слабые воздействия могут вызвать сильные изменения как в отдельных параметрах, так и в системе в целом.

Принцип (закон) физико-химического единства живого вещества (В.И.Вернадского) — *все живое вещество Земли физико-химически едино*, из чего следует, что негативное воздействие на одну из частей живого вещества не может быть безразличным к другой его части. Из этого следует, что, проводя анализ последствий антропогенного воздействия на биосферу, нельзя ограничиваться локальной оценкой (непосредственно на площади воздействия), а необходимо проследить всю цепочку последствий произведенного воздействия. Особенно важно учитывать это при разработке природоохранного законодательства, когда закон о регламентации воздействий на отдельные компоненты окружающей среды (лес, вода, почва) не учитывает последствий, которые возникают в других компонентах окружающей среды, и тем более влияние последствий на биоту. Данный закон имеет отношение только к биосфере, тем не менее является одним из основных для экологии, поскольку главная ее задача состоит в *сохранении в качестве органичного составляющего элемента биосферы человека*. Из данного закона возникает важное следствие — ***оценку антропогенного воздействия на окружающую среду необходимо производить по всей цепочке последствий произведенного воздействия.***

Принцип увеличения степени идеальности (Г. В.Лейбница) — *гармоничность отношений между частями системы историко-эволюционно возрастает*. Из приведенной формулировки следует, что человек, превращаясь в ведущую геологическую силу (по В. И. Вернадскому), неминуемо должно прийти к выработке принципов гармонизации своих отношений с окружающей природной средой. Однако важно акцентировать внимание на то, что все это не произойдет само собой. Способность человека к анализу и прогнозу должна неизбежно привести человека к выработке

комплекса действий, направленных на снятие противоречий в системе человек — окружающая среда. Именно это составляет основу экосферы как элемента ноосферы — сферы разума. Из данного закона сформулируем следствие, которое имеет непосредственное отношение к созданию систем экологической безопасности: ***человечество как ведущая геологическая сила, обладающая уникальным свойством — интеллектом, обязано разработать комплекс действий по снятию противоречий в системе человек— окружающая среда.***

Закон необходимой регламентации воздействия человека на окружающую среду: *воздействие человека на природные и антропогенные компоненты окружающей среды должно согласовываться с закономерностями их развития.*

Согласование человеческой деятельности с закономерностями эволюции окружающего мира обусловлено следующими причинами:

- 1) по масштабам воздействия на компоненты окружающей среды человек на современном этапе развития превратилось в основную геологическую силу;
- 2) воздействие человека на окружающую среду не согласовано с закономерностями функционирования и развития окружающей среды, что приводит к ее разрушению, деградации и созданию в конечном счете среды, опасной для самого человека и биоты в целом;
- 3) человек как единственный представитель живого мира, обладающий интеллектом, обязан разработать правила поведения, которые позволяют сохранить эволюцию биосферы в том канале, где человек является ее органичным элементом, а не фактором уничтожения ее и самого себя.

Из сказанного следует, что основными задачами экологии являются *разработка и совершенствование природоохранного непротиворечивого законодательства*, охватывающего весь комплекс взаимоотношений человека с окружающей природной и антропогенной средой, а также *формирование экологического мировоззрения* через систему воспитания и образования.

Последствия воздействия человека на окружающую среду на современном этапе развития цивилизации все более влияют на экономические показатели производства. Объективно производством управляет экономический критерий оптимальности в системе минимум затрат — максимум прибыли, являясь универсальным рыночным механизмом. При этом понятие «минимум затрат» зачастую воспринимается как исключение определенного вида затрат, в том числе и на природоохранные мероприятия. Однако это не так, поскольку закон необходимой регламентации воздействий человека на окружающую среду должен создать комплекс жестких требований по нормированию воздействий на окружающую среду, включая и платежи за природопользование. Причем сверхнормативное воздействие должно быть экономически невыгодно. Нужно создать такие условия, чтобы природопользователь стремился реализовывать природоохранные мероприятия, исключая сверхнормативное воздействие. На основе сказанного возникает важное следствие из предыдущего закона — ***необходимость перехода к***

экологизации экономики. Суть экологизации экономики заключается в переносе центра тяжести экономического анализа с издержек, затрат и промежуточных результатов на конечные результаты деятельности, включая прогнозируемые результаты развития вообще.

Главными составляющими экологизации экономики являются:

- включение природных условий, факторов и объектов, в том числе возобновимых ресурсов, в число экономических категорий как равноправных с другими категориями богатства и благосостояния;
- подчинение экономики производства и экономики природопользования ограничению экологического императива и принципу сбалансированного природопользования;
- отказ от затратного подхода к охране природы, охране окружающей среды, восстановительному природопользованию и включение природоохранных функций непосредственно в экономику производства;
- переход производства к стратегии качественного роста под эколого-экономическим контролем;
- изменение и эколого-экономическая ориентация структуры потребностей и стандартов благосостояния.

Вышеизложенные принципы являются основными положениями, на которых должна формироваться экология как наука и разрабатываемые системы экологической безопасности территорий. Несомненно, что дальнейший анализ и разработка теоретических основ экологии уточнят содержание охарактеризованных принципов и позволят добавить новые.

7. ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Классификации природных ресурсов. Все необходимые для жизнедеятельности человеческого общества элементы природной среды подразделяют на две основные группы: 1) непосредственно включенные в материальное производство и непроектную деятельность (природные, или естественные ресурсы); 2) все остальные (которые обычно относят к природным условиям).

Природные (естественные) ресурсы - это те тела и силы природы, которые при данном уровне производительных сил и изученности могут быть использованы для удовлетворения потребностей человека в форме их непосредственного участия в производстве материальных благ. Основные их свойства - расходуемость и возможность изъятия из природной среды для превращения в те или иные предметы, а также в энергию.

Главными критериями для признания элементов природы естественными ресурсами служат технические и технологические возможности, экономическая необходимость и целесообразность использования, определенный уровень изученности. Природные ресурсы - источник жизнеобеспечения человека на Земле, основа общественного производства, направленного на удовлетворение материальных и культурных потребностей людей.

Расходование и переработка природных ресурсов осуществляются в процессе производства. Если человечество еще не овладело технологией использования какого-то природного вещества или источника энергии, они природными ресурсами не считаются. Так, урановые руды стали энергетическим ресурсом только после того, как были открыты способы получения и потребления атомной энергии.

Природные условия - это тела и силы природы, которые на данном уровне производительных сил имеют существенное значение для жизни и производственной деятельности человеческого общества, но не участвуют непосредственно в материальном производстве и непродуцированной сфере. Они оказывают воздействие на людей как биологических существ или на производстве своими физическими и химическими свойствами, геометрической формой, но при этом не расходуются, не присваиваются человеком. В частности, климат (климатические условия), рельеф (точнее, характер рельефа) в очень большой степени влияют на развитие и размещение сельскохозяйственного производства, транспорта, расселение людей и т. д. На территориальной структуре хозяйства страны отражаются размер и конфигурация тех или иных природных зон на ее территории.

Между названными группами элементов природной среды нет жесткой границы: один и тот же природный объект может выступать в качестве и природного ресурса, и природного условия. Например, река - источник воды для орошения (ресурс) и в то же время условие для судоходства. Деревья леса - ресурс древесины и одновременно препятствие для прокладки путей сообщения (то есть условие). Понятие "природное условие" иногда употребляют в расширительном значении, и тогда оно объединяет и собственно природные условия, и все природные ресурсы.

Используемые человечеством природные ресурсы весьма разнообразны, и для их изучения необходима классификация. При этом возможны подходы к их исследованию с разных точек зрения, например, исходя из того, что эти ресурсы - прежде всего природные тела. В связи с этим их можно разделить по принадлежности к тому или иному классу явлений природы. В такой природной классификации выделяются следующие основные группы природных ресурсов:

- 1) ископаемые (геологические или минеральные; ресурсы литосферы);
- 2) климатические (ресурсы атмосферы);
- 3) водные (ресурсы гидросферы - Мирового океана и вод суши);
- 4) почвенные (ресурсы педосферы);
- 5) растительные;
- 6) фаунистические (ресурсы животного мира). Последние две группы представляют собой ресурсы биосферы.

Этой классификации аналогична более детальная и "широкая" классификация по источникам и местоположению ресурсов, предложенная Н. Ф. Реймерсом. В ней особое и исключительно важное место занимает группа ресурсов пространства - и не только суши земного шара (то есть собственно территориальных), но и водного и воздушного, включая ближний космос,

пространств. В свою очередь, в этой группе природных ресурсов вычленяются земельные ресурсы, к которым относят земли, систематически используемые или пригодные к использованию для конкретных хозяйственных целей. Они понимаются как ресурсы:

а) пахотных земель;

б) всех сельскохозяйственных угодий (пашен, пастбищ, сенокосов и т. д.);

в) территориальные, или пространственные (собственно территория - часть поверхности суши с присущими ей природными и антропогенными свойствами и образованиями, характеризующаяся определенной протяженностью (площадью), особенностями географического положения, ресурсного потенциала, необходимого для жизнедеятельности человека, и т. п. и, таким образом, лимитирующая (ограничивающая) расселение людей, их трудовую деятельность, возможности обнаружения полезных ископаемых и другие условия хозяйственного развития). Территориальные ресурсы - незаменимые, невозместимые и невозобновимые (они не могут быть замещены другими ни в настоящее время, ни в обозримой перспективе).

Важное значение имеет классификация природных ресурсов с точки зрения их исчерпаемости и возобновимости (т. е. возможности самовосстановления и культивирования). В этом отношении выделяются три основные группы природных ресурсов.

А. Исчерпаемые невозобновимые: та часть природных ресурсов, которая по мере их использования человечеством "исчезает" из природной среды и не самовосстанавливается в процессе круговорота веществ в биосфере за время, соизмеримое с темпом хозяйственной деятельности человека. Это преимущественно ресурсы литосферы (полезные ископаемые). Созданные в ходе длительной геологической истории, они в современных условиях либо не воспроизводятся в природе вообще, либо воспроизводятся в таких местах и концентрациях, которые исключают их добычу в обозримом будущем (к ним не причисляют запасы торфа).

Б. Исчерпаемые, но возобновимые (естественным путем или с участием человека).

Главным образом это ресурсы биологического происхождения - растительные и фаунистические.

В. Неисчерпаемые, включая практически неисчерпаемые. Характерным примером являются ресурсы атмосферы (и приходящая через нее из космоса энергия). Н. Ф. Реймерс называет неисчерпаемыми природными ресурсами неиссякаемую часть этих ресурсов, недостаток которых не ощущается сейчас и не предвидится в обозримом будущем (ресурсы солнечной энергии и др.).

В последние годы предложена классификация природных ресурсов по принципиальной возможности и способу восстановления, имеющая важное значение для теории и практики природопользования. Выделяются три группы ресурсов:

1) природно-возобновимые, которые могут быть восстановлены после применения до исходного состояния с помощью природных механизмов. Среди них пищевая и непищевая биомасса, вода, воздух, регенерацию которых

(включая и очищение) обеспечивают биологические климатические и гидрологические процессы. Но при этом следует помнить, что производительность данных процессов имеет предел и человек может, вложив определенные средства, повысить их интенсивность;

2) антропогенно-возобновимые, которые в принципе могут быть восстановлены из отходов для повторного потребления только самим обществом - за счет использования материалов и энергии, имеющих в его распоряжении (их представляют в основном металлы и другие виды минерального сырья);

3) невозобновимые, которые в принципе не могут быть восстановлены для повторного применения (это энергоисточники - уголь, нефть, уран и др.).

Принципиальное значение имеет классификация природных ресурсов по признаку (характеру) использования (непосредственного, т. е. не учитывающего конечных результатов освоения данного вида) в отраслях хозяйства. При этом природные ресурсы разбиваются на две большие группы:

1) ресурсы материального производства:

а) промышленности;

б) сельского хозяйства;

2) ресурсы непроизводственной сферы.

Исходя из хозяйственного назначения продукции этих крупных отраслей возможно дальнейшее членение названных групп. Так, среди ресурсов промышленности имеются:

а) энергетические;

б) сырье для получения конструкционных материалов производственного назначения (например, руды черных и цветных металлов);

в) сырье для получения продуктов производственного назначения ("агрономические руды" - фосфаты, калийные соли и т. п.; сера, ископаемые соли и другое сырье для химической промышленности);

г) сырье для производства предметов непосредственного потребления (драгоценные и поделочные камни, лекарственные растения, минеральная вода для разлива и др.)

Природные ресурсы сельскохозяйственного производства включают ресурсы:

а) для выращивания полезных культурных растений (атмосферная влага, почвы обрабатываемых земель и др., то есть агроклиматические и почвенные ресурсы;

б) для непосредственного использования естественных растений и животных (промысловые животные, кормовые растения, дикорастущие плоды, ягоды, грибы и др.).

В непроизводственной сфере выделяются ресурсы:

а) прямого потребления, то есть те, которые непосредственно применяются в качестве жизненных средств (питьевая вода, лечебные минеральные воды);

б) косвенного использования, то есть элементы природного комплекса, которые необходимы для удовлетворения разнообразных потребностей человека (таких, как отдых, спорт, лечение болезней, эстетическое восприятие природы и т. п.), но не потребляются непосредственно. Такие ресурсы часто называют рекреационными, или рекреационно-антропоэкологическими (например, леса -

для отдыха, водоемы - для отдыха и спорта, дичь и рыба - для спортивной охоты и рыбной ловли).

Известный отечественный ученый - специалист в области географии природных ресурсов А. А. Минц предложил экономическую классификацию природных ресурсов по взаимоотношению видов использования:

1. Ресурсы специализированного (однозначного) использования (имеется в виду однозначность первичного, то есть непосредственного использования, а не последующих стадий технологической переработки и конечного потребления). К этой группе относятся, прежде всего, ископаемые ресурсы, которые используются лишь в форме добычи, то есть извлечения из недр с целью последующей переработки.

2. Ресурсы многоцелевого использования:

а) взаимоувязанного (комплексного);

б) взаимоисключающего ("конкурирующего").

Большая часть природных ресурсов поверхности Земли - в основном водные, почвенные и растительные ресурсы - может быть применена различным образом в зависимости от задач и технико-экономических возможностей общества. Взаимоувязанное (комплексное) использование означает, что тот или иной вид природных ресурсов в процессе потребления удовлетворяет запросы нескольких направлений человеческой деятельности. Так, хорошо известны возможности многоцелевого привлечения водных ресурсов - с одновременным получением электроэнергии на ГЭС, сохранением (в ряде случаев и улучшением возможностей развития) водного транспорта, направлением воды для промышленных и бытовых целей, орошения и т. д.

Однако такого рода комплексы нельзя считать абсолютно гармоничными. Как правило, взаимоувязанность достигается лишь при соблюдении известных пропорций между отдельными секторами природопользования, а следовательно, при наличии определенных лимитов употребления тех или иных ресурсов.

Вместе с тем объективно существуют исключаящие друг друга (конкурирующие) виды использования природных ресурсов. Например, замена лесов или травянистой растительности (степей, лугов) пашней для интенсивного земледельческого освоения почвенных и климатических ресурсов приводит к отказу от лесных, естественных кормовых и других растительных ресурсов, а также ресурсов животного мира (вследствие того, что в данной местности происходит коренное изменение всей экологической обстановки). И таких примеров в хозяйственной деятельности человека великое множество. Они свидетельствуют о возможности и необходимости вариантного подхода к использованию ресурсов и в качественном (направления и формы использования), и в количественном (объем, нормы использования) аспектах.

Основные законы рационального природопользования. В начале 70-х гг. XX в. американский эколог Б. Коммонер сформулировал четыре положения, раскрывающие суть системы рационального природопользования. Суть этих положений состоит в следующем:

1. Все связано со всем. Это положение об экосистемах и биосфере.

2. За все надо платить. Это всеобщий "закон" рационального природопользования. Платить нужно энергией за дополнительную очистку отходов, удобрением - за повышение урожая, санаториями и лекарствами - за ухудшение здоровья человека.

3. Все надо куда-то девать. Это положение о хозяйственной Деятельности человека, отходы от которой неизбежны, и потому нужно думать и об уменьшении их количества и о последующем захоронении этих отходов.

4. Природа знает лучше. Это самое важное положение природопользования, которое означает, что нельзя пытаться покорять природу, а нужно сотрудничать с ней, используя биологические механизмы для очистки стоков и повышения урожая культурных растений. При этом нельзя забывать о том, что сам человек является биологическим видом, частью природы, а не ее властелином. В таблице 1 показано, как нужно учитывать "законы" Б. Коммонера при использовании человеком различных экосистем.

8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ

Причины конфликта общества и природы. Исторически отношение общества к природе сводилось к потреблению ее человеком, использованию природных ресурсов для удовлетворения своих материальных и духовных потребностей. Такую форму взаимодействия можно назвать экономической. Масштабы потребления природы привели к загрязнению, истощению и разрушению окружающей природной среды. Это породило конфликт между обществом и природой, но одновременно привело к появлению другой - экологической формы взаимодействия, целью которой стала охрана естественной среды обитания живых организмов, в том числе человека. Основные причины разрушения экосистем и истощения ресурсов следующие:

1. В отличие от природы, где преобразование и потребление пищевых ресурсов происходят по безотходному, почти замкнутому циклу, при производстве продуктов и товаров человеком образуются отходы. Для удовлетворения всех своих нужд. Человеку в год требуется около 20 т природного сырья, 90-95% которого поступает в отходы. Когда-то природные системы перерабатывали отходы человеческой деятельности, как бы защищая себя от их вредного воздействия. В современных условиях возможности биосферы к самоочищению и саморегуляции почти исчерпаны.

2. Емкость природной среды не позволяет переработать все отходы хозяйственной деятельности человека, накопление которых создает угрозу глобального загрязнения окружающей среды и деградации естественных экосистем.

3. Запасы полезных ископаемых ограничены физико-химическими условиями и размерами нашей планеты, что приводит к их постепенному истощению.

4. Результаты разрушительной деятельности людей часто имеют долговременные последствия, которые не прослеживаются одним поколением. Кроме того воздействие на природу в одном регионе может сказываться лишь в отдаленных от этого региона местах. Это создает ложное представление о безвредности той или иной хозяйственной деятельности.

Концепции и глобальные модели будущего мира. Существует несколько концепций взаимодействия общества и природы. Концепции будущего развития в древние и средние века рассматривали природу как мудрого творца, возвышающегося над обществом. Эту идеологию можно выразить так: природа знает лучше, всякое вмешательство в нее оборачивается конфликтом, экологическими бедами и социальными потрясениями. Сторонники этой точки зрения проповедуют "нулевую" стратегию невмешательства в природу. Но как ни привлекательны такие взгляды, надо признать, что человек не может не воздействовать на природу, так как он сам развивается вместе с ней.

В эпоху развития капитализма восторжествовала потребительская концепция. Был провозглашен приоритет экономических интересов человека. Естественная среда рассматривалась как кладовая, из которой можно черпать богатства для обеспечения человека материальными благами. На каком-то отрезке развития общества эти идеи были прогрессивны. Но господство людей обернулось деградацией природной среды, стало тормозом на пути гармоничных отношений человека с природой.

В условиях экологического кризиса 50-70-х гг. XX в. потребительские концепции сменились озабоченностью человечества судьбой биосферы, появились различные общественные движения, отражающие реакцию людей на разрушение среды своего обитания. Современные экологические концепции появились в 70-х гг. в виде докладов Римского клуба. В апреле 1968 г. по инициативе итальянского промышленника Аурелио Печчеи группа биологов, математиков, экономистов, социологов (30 человек из 10 стран) собралась в Риме, чтобы обсудить настоящие и будущие проблемы человечества. Это собрание и получило название Римского клуба, который заказал серию докладов под общим названием "Трудности человечества". Доклады Римского клуба были составлены несколькими группами ученых.

"Пределы роста" - первый доклад, подготовленный учеными Массачусетского технологического института под руководством Дениса и Донеллы Медоуз (1972). Они разрабатывали глобальные модели, которые должны были предсказать, что ожидает людей при сохранении современных экономических и политических путей развития. Результаты моделирования показали, что промышленный рост, потребление ресурсов и энергии, рост населения будут увеличиваться ускоряющимися темпами до тех пор, пока не будет достигнут предел, после которого произойдет катастрофа. Отчет осуждал общественную манию роста, когда на каждом уровне (индивидуальном, семейном, национальном) господствует одна цель - стать богаче и могущественнее. Было показано, что после "взлетов" неминуемо наступает "падение". Доклад вызвал бурю критики, особенно со стороны политических лидеров. Авторы обвиняли в том, что они не учли новые технологии, замену истощенных ресурсов новыми и т. д. Тем не менее, большинство людей осознало, что лучше ограничить промышленный рост и изменить стиль жизни до момента падения.

"Человечество на перепутье" - второй доклад, представленный профессорами Ганноверского института механики М. Месаровичем и Э.

Пестелем. Авторы пытались устранить недостатки "Пределов роста". Они разделили Землю на 10 регионов, считая, что решать экологические проблемы по регионам более эффективно, поскольку в разных частях света они существенно различаются. Основная идея заключалась в том, что регионы должны перейти к "органическому росту", так как стихийное развитие ведет к гибели. Ученые полагали, что причиной современного кризиса являются две пропасти: между человеком и природой; между богатыми и бедными. Ликвидация этих пропастей должна обеспечить некое единство мира. Но идею "органического роста" мировой системы не следует понимать упрощенно, как концепцию единого гомогенного мира. Напротив, развитие каждого региона должно идти своим специфическим путем, но при этом необходимо соотносить национальные интересы с глобальными. Такая модель мира, содержащая многоуровневые региональные модели, выглядит как гибкий инструмент планирования, как система взаимодействующих и взаимосвязанных частей. Отдельные регионы являются блоками глобальной модели, которая может обеспечить лиц, принимающих решения, средствами планирования мирового масштаба. Авторы предлагают использовать кризисы как детекторы ошибок и действовать как природная кибернетическая система с сильной отрицательной обратной связью, которая срабатывает, когда рост приводит к ухудшению качества жизни.

"Перестройка мирового порядка" (1977) - третий доклад, составленный группой ученых, координатором которой был голландский экономист Ян Тинберген. Особое внимание ученые уделили слаборазвитым странам, лидеры которых в целом отвергали идею ограничения экономического роста. Авторы доклада считали, что для реализации идеи "органического мирового порядка", предложенной во втором докладе, все страны должны согласовывать локальные цели с глобальными. Тогда усилия в регионах будут работать на благо человечества в целом. Они пытались показать, что сочетание локальных и глобальных интересов возможно. Но этой цели следует достигать путем по возможности полного повторного использования ресурсов и переработки отходов. В этом случае системы жизнеобеспечения человека в биосфере будут повреждены в минимальной степени. Жизненно важное значение, по мнению авторов, имеет ослабление гонки вооружений, так как траты на эти цели снижают возможности всех стран направить усилия, энергию и деньги на сотрудничество во имя выживания.

"Цели глобального общества" (1977) - четвертый доклад, составлен профессором философии Э. Ласло. Доклад посвящен двум фундаментальным вопросам: в чем заключаются цели человечества и согласны ли люди предпочесть материальному росту повышение качества окружающей среды. Речь идет о том, захочет ли человечество использовать научно-техническую мощь для достижения материального благополучия людей, не причиняя существенного вреда планете. Если да, то придется умерить некоторые желания ради приемлемых условий существования будущих поколений. Рабочие группы из разных стран и регионов составили перечень целей своих стран, на основе которых были сформулированы глобальные цели. Затем были

проанализированы расхождения целей относительно использования энергии, пищи, ресурсов, экономики, сельскохозяйственной политики и охраны природы. Соответствие национальных и глобальных интересов оценивалось от 0 (усилия сосредоточены исключительно на национальных интересах) до 10 (все цели включали решение глобальных проблем). В целом народы слаборазвитых стран оптимистичнее смотрят в будущее и больше готовы считаться с общемировыми проблемами, чем народы развитых стран. Достаточно высоко глобальные интересы оцениваются только в Китае. Авторы доклада считают, что начало мировой солидарности уже положено, но пока не ясно, каким образом прийти к мировому согласию.

Глобальные модели развития математически имитировали физические и социально-экономические системы мира и прогнозировали будущее, исходя из заложенных в них данных. Наиболее известны четыре модели: модель Форрестера, Медоуза с соавторами, Месаровича-Пестеля, Глобал-2000. Модель Форрестера, в частности, предполагает, что "взлеты" и падения" обусловлены появлением и истощением источников энергии и других ресурсов. Количество пищевых и промышленных продуктов растет до тех пор, пока истощение ресурсов не затормозит промышленный рост. Численность населения и загрязнение среды еще некоторое время будут возрастать после прохождения пика промышленности. Затем рост населения и загрязнения начнет снижаться из-за увеличения смертности вследствие плохого качества среды, недостаточности медицинского обслуживания и экономического кризиса. Все модели основывались на допущениях, что в несчастьях повинны не только ограниченность ресурсов и пресс народонаселения, но и политическое, социальное и экономическое неравенство. Очень велики различия между богатыми и бедными во многих странах, а также между странами: 30% богатых промышленно развитых и 70% бедных неиндустриальных стран. Значительны различия в питании и ценностях, в уровне образования. Чтобы люди и окружающая среда находились в гармоничном равновесии, необходимо преодолеть эти противоречия.

Несмотря на различия между концепциями и моделями, можно сделать некоторые общие выводы:

1. Технологический прогресс желателен и жизненно важен, но необходимо, чтобы при этом происходили и адекватные социальные, экономические и политические изменения.
2. Народонаселение и ресурсы на планете не могут расти бесконечно.
3. Мировое сообщество не имеет надежной и полной информации о емкости планеты, неизвестно, до какой степени системы жизнеобеспечения биосферы могут соответствовать росту народонаселения и технического прогресса. Но снижение скорости экономического роста уменьшает вероятность наступления экологической катастрофы.
4. Если следовать по экономическому пути развитых стран, то качество жизни не улучшится, а нежелательные противоречия усугубятся. Неограниченный рост промышленности и населения порождает социальные проблемы и не приносит экономических выгод. Проблемы возникают гораздо быстрее, чем

решаются, что создает опасность перехода через допустимый уровень развития.

5. Рост потребления энергии на душу населения сверх современного уровня в развитых странах повышает стоимость поддержания стабильности общества.

6. Долговременное сотрудничество для всех выгоднее, чем политика конкуренции.

7. Все решения должны приниматься в контексте глобального подхода. Действия, направленные на решение только узконациональных задач, непродуктивны, так как народы, страны и окружающая среда связаны теснее, чем обычно представляют. Международное сотрудничество является объективной необходимостью.

8. Будущее глобального устройства зависит от того, как скоро изменятся нежелательные тенденции развития. Если это произойдет в ближайшие два-три десятилетия, то результат будет более эффективным и менее дорогостоящим, чем при тех же действиях, предпринятых с опозданием.

Построение стабильного гармоничного общества требует революционной перестройки потребительского мышления, компетентного руководства и широкой образованности людей. В противном случае к тому времени, когда проблема станет очевидной, предпринимать какие-либо действия будет слишком поздно. Эволюция экологического мировоззрения, основанная на историческом опыте, привела к утверждению концепции необходимости сбалансированного развития экономики без нарушения экологических интересов общества.

Вопросы для самопроверки

1. В чем основные причины конфликта природы и общества?
2. Каково основное содержание докладов Римского клуба?
3. В чем значение докладов Римского клуба?
4. Какие глобальные модели будущего мира вы знаете?
5. В чем заключаются основные противоречия современного

9. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Контроль за качеством окружающей среды осуществляется человеком для определения оптимальных условий ведения хозяйства, принятия мер по предотвращению неблагоприятных воздействий на жизнь людей и т. д. В состав информации о качестве окружающей природной среды входят данные о существующем состоянии и прогнозы изменений природных условий. Биосфера меняется под влиянием естественных процессов и антропогенных воздействий. После естественных изменений экосистемы обычно восстанавливаются и возвращаются в начальное состояние. Перепады температур, давления, сезонные колебания биомассы растений являются примерами естественных изменений, которые варьируют около относительно постоянных средних значений. Средние характеристики состояния биосферы (климата, круговорота воды, глобальной продукции и др.) могут заметно изменяться в течение тысяч и миллионов лет. Антропогенные изменения происходят сравнительно быстро: за одно-два десятилетия и сопоставимы по

масштабам с естественными, протекающими в течение тысячелетий. Естественные изменения изучаются геофизическими службами: гидрометеорологической, сейсмической, ионосферной, гравиметрической, магнитометрической и др. Чтобы выделить антропогенные изменения на фоне естественных, необходимы специальные наблюдения. Систему наблюдений за изменением состояния окружающей среды называют мониторингом.

Первое Межправительственное совещание по мониторингу было создано в Найроби (Кения) в 1974 г. На нем обсуждались основные положения и цели программы глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Большой вклад в развитие мониторинга внесли российские ученые В. Д. Федоров, Ю. А. Израэль, К. С. Бурдин и др. В зависимости от целей и объектов наблюдений мониторинг можно подразделить на санитарно-гигиенический, экологический и климатический.

Санитарно-гигиенический мониторинг касается, в основном, контроля за загрязнением окружающей среды и сопоставления ее качества с предельно-допустимыми концентрациями, разработанными для защиты здоровья населения. Экологический мониторинг имеет целью оценку и прогноз антропогенных изменений в экосистемах и ответной реакции биоты на эти изменения. Основной задачей современных наблюдений становится изучение совокупных ответных эффектов экосистем в целом, а не только реакций на воздействие отдельных организмов. Климатический мониторинг - это служба контроля и прогноза колебаний климатической системы; по схеме он похож на экологический, но охватывает только ту часть биосферы, которая влияет на формирование климата: атмосферу, океан, ледяной покров и др. Климатический мониторинг тесно смыкается с гидрометеорологическими наблюдениями.

Возможны и другие классификации мониторинга. Так, по одной из них выделяют: базовый мониторинг (систему слежения за состоянием и прогнозирование изменений природных процессов); глобальный мониторинг (систему слежения за изменением биосферных процессов, включая антропогенные воздействия); импактный мониторинг (наблюдения за локальными и региональными антропогенными воздействиями в опасных зонах) и др. Мониторинг не подразумевает управление качеством окружающей среды, но очевидно, что правильная организация системы мониторинга является необходимым условием такого управления.

Структура системы мониторинга включает четыре основных блока: 1) наблюдение; 2) оценка фактического состояния; 3) прогноз состояния; 4) оценка прогнозируемого состояния.

Мониторинг должен включать наблюдения: за источниками и характером воздействия, состоянием окружающей среды, экосистем и биосферы в целом, состоянием здоровья населения. Подразумевается также получение данных о фоновом состоянии наблюдаемых объектов. Чтобы определить динамику изменений состояния биосферы, измерения должны проводиться через определенные интервалы времени, а по важнейшим показателям - непрерывно. Наблюдения могут быть организованы в виде точечных измерений на сетке

станций или площадных съемок для получения интегральных показателей. Возможна комбинация этих приемов. Важную роль играют авиационные и спутниковые наблюдения. Чтобы выделить антропогенные воздействия, надо знать первоначальное состояние экосистем. Для этого необходима информация о фоновом состоянии как биосферы (наблюдения в местах, удаленных от источников воздействия), так и каждого региона.

Оценка фактического состояния окружающей среды позволяет определить тенденции изменений состояния окружающей среды, степень неблагополучия и его причины, помогает принять решения по нормализации положения. Могут быть выявлены и благоприятные ситуации, указывающие на наличие экологических резервов природных экосистем. Метод анализа результатов наблюдений и оценка состояния экосистемы зависят от вида мониторинга. Обычно оценка осуществляется по совокупности показателей или по условным индексам, разработанным для атмосферы, гидросферы, литосферы.

Прогноз и оценка прогнозируемого состояния экосистем и биосферы опираются на результаты мониторинга окружающей среды в прошлом и настоящем, изучение информационных рядов наблюдений и анализ тенденций изменений. На начальном этапе необходимо прогнозировать изменение интенсивности источников воздействий и загрязнений, осуществлять прогноз степени их влияния (прогнозировать количество загрязняющих веществ в различных средах, их распределение в пространстве, изменения их свойств и концентраций во времени). Для составления таких прогнозов необходимы данные о планах деятельности человека. Следующий этап - прогноз возможных изменений в биосфере под воздействием имеющихся загрязнений и других факторов, так как уже возникшие изменения (особенно генетические) могут действовать еще много лет. Анализ прогнозируемого состояния позволяет выбирать приоритетные природоохранные мероприятия и вносить коррективы в хозяйственную деятельность на региональном уровне. Прогнозирование состояния экосистем является необходимым звеном в управлении качеством окружающей среды.

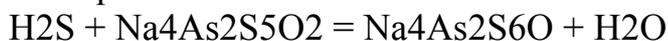
Методы защиты окружающей среды очень разнообразны и широко применяются на производстве. Наиболее известны методы очистки атмосферы, сточных вод и утилизации и ликвидации твердых отходов.

Очистка выбросов от газообразных токсичных примесей осуществляется с использованием: 1) абсорбции (промывки жидкими растворителями); 2) хемосорбции (промывки растворами реагентов, химически связывающими примеси); 3) адсорбции (поглощения примесей твердыми активными веществами); 4) химических превращений примесей в присутствии катализаторов.

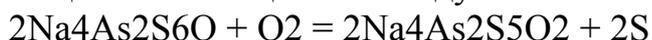
При абсорбции поглощающую жидкость (абсорбент) выбирают в зависимости от растворимости в ней удаляемого газа, температуры и его парциального давления. Например, для удаления из технологических выбросов аммиака, хлороводорода или фтороводорода целесообразно в качестве абсорбента применять воду, так как растворимость этих газов в воде очень велика - доли

грамма на 1 кг воды. В других случаях можно применять раствор серной кислоты (для улавливания водяных паров) или вязкие масла (для улавливания ароматических углеводородов) и др.

Хемосорбция основана на поглощении газов реагентами с образованием малолетучих или малорастворимых соединений. Примером может служить очистка газовой смеси от сероводорода с применением мышьяково-щелочного реагента:



Регенерация раствора производится окислением его кислородом, содержащимся в очищенном воздухе:



В этом случае побочным продуктом является сера. Могут применяться и другие реагенты и иониты. Иониты - это твердые вещества, способные обмениваться ионами с фильтруемыми через них жидкими или газообразными смесями. Это или природные материалы (цеолиты или глины), или синтетические полимеры (смола).

Адсорбция - это процесс избирательного поглощения компонентов газовой смеси твердыми веществами. При физической адсорбции молекулы адсорбента не вступают в химическое взаимодействие с молекулами газовой смеси. Требования к адсорбентам: большая адсорбционная способность, селективность, химическая инертность, механическая прочность, способность к регенерации, низкая стоимость. Наиболее распространенные адсорбенты - активные угли, силикагели, алюмосиликаты. С увеличением температуры адсорбционная способность снижается. На этом свойстве основан процесс регенерации, которую осуществляют либо нагревом насыщенного адсорбента до температуры выше рабочей, либо продувкой его горячим паром или воздухом. Каталитические методы очистки газов основаны на использовании катализаторов, ускоряющих химические реакции. В последние годы каталитические методы применяются для нейтрализации выхлопных газов автомобилей, то есть превращения токсичных оксидов азота и углерода в нетоксичные: газообразный азот и диоксид углерода. При этом используют различные катализаторы: медно-никелевый сплав, платину на глиноземе, медь, никель, хром и другие.

у Очистка сточных вод в зависимости от типа процессов, протекающих в очистных сооружениях, подразделяется на механическую, физико-химическую и биологическую. На очистных сооружениях образуются большие массы осадков, которые подготавливают к дальнейшему использованию: обезвоживают, сушат, обезвреживают и обеззараживают. При необходимости сточные воды, прошедшие сооружения полной биологической очистки, подвергаются доочистке. После очистки, перед сбросом в водоемы, сточные воды должны обеззараживаться с целью уничтожения патогенных микроорганизмов.

Механическая очистка предназначена для задержания нерастворимых примесей. К сооружениям для механической очистки относятся: решетки и сита (для задержания крупных примесей), песколовки (для улавливания

минеральных примесей, песка), отстойники (для медленно оседающих и плавающих примесей) и фильтры (для мелких нерастворенных примесей). Специфические загрязнения производственных сточных вод удаляются с помощью жироловок, нефтеловушек, масло- и смолоуловителей и др. Очистные сооружения располагаются на высоте обычно таким образом, чтобы вода из одного в другое поступала самотеком. Механическая очистка - это, как правило, предварительная ступень перед биологической очисткой. В некоторых случаях можно ограничиться механической очисткой: например, если небольшое количество сточных вод сбрасывается в очень мощный водоем или если вода после механической очистки повторно используется на предприятии. При механической очистке удается задерживать до 60% нерастворенных примесей.

Физико-химические методы очистки применяются, в основном, для производственных сточных вод (в случае бытовых стоков их применение ограничено по экономическим соображениям). К этим методам относятся: реагентная очистка (нейтрализация, коагуляция, озонирование, хлорирование и др.), сорбция, экстракция, эвапорация, флотация, электродиализ и др. Наибольшее применение находят методы реагентной очистки с применением коагулянтов, в качестве которых используют сернокислый алюминий $Al_2(SO_4)_3$, хлорное железо $FeCl_3$, сернокислое железо $Fe_2(SO_4)_3$ известь $CaCO_3$ и др. Соли-коагулянты способствуют укрупнению частиц, образуя хлопья, что делает возможным дальнейшее осаждение и фильтрование мелких нерастворенных, коллоидных и частично растворенных примесей. В ряде случаев физико-химическая очистка обеспечивает такое глубокое удаление загрязнений, что последующая биологическая очистка не требуется.

Биологическая очистка сточных вод основана на использовании микроорганизмов, которые в процессе своей жизнедеятельности разрушают органические соединения, используя их в качестве источника питательных веществ и энергии. Сооружения биологической очистки условно делят на два типа: сооружения, в которых процессы протекают в условиях, близких к естественным, и те, в которых очистка происходит в искусственно созданных условиях. К первым относятся поля фильтрации и биологические пруды, ко вторым - биофильтры и аэротенки.

Поля фильтрации - это земельные участки, искусственно разделенные на секции, по которым равномерно распределяется сточная вода, фильтрующаяся через поры грунта. Профильтрованная вода собирается в дренажных трубах и канавах и стекает в водоемы. На поверхности почвы образуется биологическая пленка из аэробных микроорганизмов, способных минерализовать органические вещества. Кислород может проникать в грунт на глубину до 30 см; глубже минерализация осуществляется в результате жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов.

Биологические пруды - это специально созданные неглубокие водоемы, где протекают естественные биохимические процессы самоочищения воды в аэробных и анаэробных условиях. Пруды сооружаются как для первичной биологической очистки, так и для доочистки сточных вод после биофильтров и

аэротенков. Насыщение воды кислородом происходит вследствие естественной атмосферной аэрации и фотосинтеза, но может применяться и искусственная аэрация.

Биофильтры - сооружения, в которых создаются условия для интенсификации естественных биохимических процессов. Это резервуары с фильтрующим материалом, дренажем и устройством для распределения воды. Сточная вода с помощью распределительных устройств периодически разливается по поверхности загрузки, профильтровывается и отводится во вторичный отстойник. На поверхности фильтра постепенно созревает биопленка из различных микроорганизмов, которые выполняют ту же функцию, что и на полях фильтрации, то есть минерализуют органические вещества. Отмершая биопленка смывается водой и задерживается во вторичном отстойнике.

Аэротенк - это резервуар, в который поступают сточная вода после механической очистки, активный ил и непрерывно воздух. Хлопья активного ила представляют собой биоценоз аэробных микроорганизмов-минерализаторов (бактерий, простейших, червей и др.). Для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов необходима постоянная аэрация воды. Из аэротенка сточная вода в смеси с активным илом поступает во вторичные отстойники, где ил осаждается. Основная масса его возвращается в аэротенк, а вода подается в контактные резервуары для хлорирования-обеззараживания.

Доочистка сточных вод требуется, если по условиям водоотведения перед сбросом в водоем необходимо дополнительно снизить концентрацию взвешенных веществ, азота, фосфора, БПК и др. Кроме того доочистка необходима при повторном использовании сточных вод в технологических процессах водоотведения. Для доочистки от взвешенных веществ применяют: микрофильтры, фильтры с плавающей загрузкой, установки для пенной флотации и др. Для снижения БПК используют коагуляционные, сорбционные и озонаторные установки в сочетании с фильтрами. Доочистку от азота и фосфора применяют для предотвращения эвтрофирования водоемов и обрастания трубопроводов и аппаратов водорослями. Для удаления фосфора широко практикуют реагентный метод с использованием извести, сульфатов алюминия и железа. Минеральные соединения азота (нитриты, нитраты и соли аммония) удаляют с помощью физико-химических методов: отдувки аммиака, ионного обмена, адсорбции, электролиза, озонирования и др.; используют и биологические методы: нитрификацию и денитрификацию.

Обеззараживание является заключительным этапом обработки сточных вод перед сбросом в водоем. Наибольшее распространение получил способ дезинфекции воды путем хлорирования газообразным хлором Cl_2 или хлорной известью $CaCl(OCl)$. Применяют также электролизные установки для получения гипохлорита натрия $NaClO$ из поваренной соли $NaCl$. Возможно обеззараживание и другими бактерицидными веществами.

Методы обезвреживания твердых бытовых и промышленных отходов делятся на ликвидационные (решают санитарно-гигиенические задачи) и утилизационные (решают задачи экологии и экономики). Выделяют

биологические методы (разрушение органической части микроорганизмами), термические (сжигание на мусороперерабатывающих предприятиях, пиролиз), химические (гидролиз), механические (прессование с применением связующих элементов на полигонах). Большая часть твердых промышленных отходов токсична, поэтому захоранивать их нужно в толще глины. Особо вредные промышленные отходы принимают на полигон в герметически упакованных металлических контейнерах и захоранивают в глубоких котлованах. Кроме технологического паспорта, с каждой партией направляются два акта: в одном подтверждается герметичность упаковки контейнера, в другом указываются названия отходов, их количество и причины списания с учета.

Регламентация выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Объемы предельно допустимых выбросов (ПДВ) и сбросов (ПДС) вредных веществ и микроорганизмов, загрязняющих воздух, воды, почвы, устанавливаются с учетом производственных мощностей объекта и данных о вредных последствиях по каждому источнику загрязнения. Согласно действующим Правилам основной принцип, заложенный в расчеты ПДВ и ПДС - это обеспечение таких объемов поступления загрязнений в окружающую среду, при которых не нарушаются требования природопользователей (ПДК), то есть во всех расчетах лежат действующие ПДК.

Конечная цель расчетов ПДВ - обеспечение концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе, не превышающих ПДК. При расчете ПДВ для точечных источников с круглым устьем вначале определяют фактическую концентрацию вещества в воздухе на заданном расстоянии от источника загрязнения. Это расстояние, где создается максимальная приземная концентрация загрязнителей. Затем рассчитываются конкретные значения ПДВ для заданных веществ, при этом необходимо учитывать фоновые концентрации тех же веществ. При сбросе нескольких веществ необходимо соблюдать правило суммирования - сумма отношений концентраций загрязняющих веществ к их ПДК (с учетом фоновых концентраций) не должна превышать единицы.

В реальных условиях предприятия часто по техническим причинам не могут выдержать установленные для них ПДВ. В этих случаях разрешается поэтапное снижение выбросов и устанавливаются временно согласованные выбросы (ВСВ) до достижения ПДВ. Задачи обеспечения ПДВ решаются путем внедрения ресурсосберегающих технологий, соблюдения техники безопасности, очистки и обеззараживания выбрасываемых в воздух смесей, замены сырья, топлива и т. д. При невозможности обеспечения ПДВ предприятия должны быть перепрофилированы или закрыты.

Санитарные нормы требуют отделять предприятия от жилой застройки свободными территориями - санитарно-защитными зонами (СЗЗ). Расчет СЗЗ регламентируется соответствующим ГОСТом. Все предприятия сгруппированы по отраслям с учетом характера выбросов: химические, металлургические, горнодобывающие и др. Внутри каждой группы выделяют пять классов опасности. Например, в химической промышленности к 1-му классу опасности относятся производства аммиака, азотной кислоты и азотных удобрений, а к 5-

му - производство красок, пластмасс, смол и др. Класс опасности определяет протяженность СЗЗ: для 1-го класса опасности - 1000 м, для 2-го - 500 м, для 3-го - 300 м, для 4-го - 100 м, для 5-го - 50 м. При создании СЗЗ учитывают и розу ветров. Размеры СЗЗ могут быть уменьшены за счет очистки и обезвреживания выбросов и снижения влияния иных вредных факторов.

Согласно действующим Правилам санитарно-гигиенические требования к качеству воды относятся только к местам или створам водопользования, а не ко всей акватории водного объекта. В водотоках контрольный створ, в котором состав и свойства воды должны соответствовать нормативным, расположен на расстоянии 1 км выше ближайшего по течению пункта водопользования. Для водоемов рыбохозяйственного назначения контрольный створ устанавливается на расстоянии 500 м от выпуска сточных вод. В непроточных водоемах контрольная зона должна соответствовать нормативам в радиусе 1 км от пункта водопользования.

Требования к составу и свойствам воды в контрольных створах и зонах зависят от вида водопользования. Основной принцип определения условий сброса сточных вод в водоемы заключается в том, что уже на первом этапе проектирования, то есть при выборе площадки для нового объекта или реконструкции существующего, должны быть предоставлены следующие материалы, характеризующие:

1) объект, его производительность; количество, состав, свойства и степень изученности сточных вод; место предполагаемого их выпуска; наличие эффективных методов очистки, обезвреживания, утилизации, возможности оборотного и повторного использования сточных вод; наличие ПДК для загрязняющих веществ;

2) санитарное состояние водного объекта; его гидрологический режим; наличие выпусков других объектов, влияющих на проектируемый; перспективу использования водного объекта, возможность изменения гидрологического режима, появление на нем новых водопользователей и др.

ПДС устанавливаются для каждого контролируемого вещества с учетом фоновой концентрации, категории водопользования, норм качества воды и ассимилирующей способности водного объекта. Все представленные на согласование материалы должны быть достоверными.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется мониторингом?
2. Какие виды мониторинга вам известны?
3. Как можно оценить состояние окружающей среды по данным мониторинга?
4. Расскажите об основных методах очистки газовых выбросов в атмосферу.
5. Какие методы используются для очистки сточных вод?
6. С какой целью рассчитываются ПДВ и ПДС?
7. Как рассчитать ПДВ и ПДС?
8. Что такое санитарно-защитные зоны?

10. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА

В 1991 г. был принят Закон Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" (Закон ООПС), который является комплексным головным законодательным актом прямого действия. Это означает, что нормы других законов по охране природы не должны противоречить данному законодательному акту. Под природой понимается природная среда как объективная реальность, существующая независимо от человека, как следствие эволюционного развития материального мира, и состоящая из естественных экосистем. Под окружающей средой в юридическом смысле понимается часть природной среды, преобразованная антропогенной деятельностью. Природа и окружающая среда создают окружающую природную среду, внутри которой живет и действует человек. Объекты охраны окружающей природной среды согласно статье 4 Закона делятся на природные объекты, природные ресурсы и природные комплексы.

Природные объекты - это земля, недра, воды, леса, животный мир, воздух.

Земля в юридическом значении - это плодородный слой почвы. Земельный фонд РФ составляет свыше 1707 млн. га. Головным актом по охране земельного фонда является Земельный кодекс РФ, принятый также в 1991 г.

Недрами называется часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя до глубин, доступных для геологического изучения, освоения и добычи полезных ископаемых. Регулирует отношения по использованию и охране недр головной закон РФ "О недрах" (1992). Но это скорее экономический, чем экологический закон. В охране недр много сложных и неразрешенных проблем: захоронение токсичных и радиоактивных отходов, истощение драгоценного сырья, утилизация отвалов пород и др.

Воды в законодательстве определяются как ограниченный природный ресурс: реки, озера, моря, океаны, подземные источники, ледники. Охрана природных вод регулируется Водным кодексом РФ, принятым в 1995 г.

Леса - это совокупность древесной, кустарниковой и травянистой растительности на землях лесного фонда. Они выполняют многообразные экологические, культурно-оздоровительные и экономические функции: почвозащитные, климатообразующие, водоохраные, рекреационные, лечебные, эстетические; поставляют древесину, травы, техническое сырье; служат кормовыми угодьями и др. Охране лесов посвящены Основы лесного законодательства РФ (1993).

Животный мир - это все живые организмы от низших до высших форм. Федеральный закон РФ "О животном мире" (1995) предусматривает пять основных требований: сохранение видового разнообразия, охрана среды обитания и условий размножения, сохранение целостности сообществ, рациональное использование и регулирование численности.

Атмосферный воздух - это среда, окружающая человека. Все положения Закона ООПС в полной мере относятся к воздуху, что исключает надобность в специальном законе о воздухе.

Природные ресурсы - это источники потребления природы человеком. В одном природном объекте может быть сосредоточено несколько видов природных ресурсов. Например, лес - совокупность многих ресурсов: древесины, смол, другого технического сырья, животных и растительных пищевых продуктов, кислорода и др. Поэтому рациональное использование природных ресурсов помогает и охране природных объектов в целом.

Природные комплексы - это территории, на которых функционирует несколько природных объектов, находящихся под охраной закона. К ним относятся и особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки, лесопарки, редкие ландшафты. Человек определяется как составная часть природы, что делает его непосредственным и главным объектом охраны. Человек рассматривается Законом ООПС и как субъект воздействия на окружающую природную среду, несущий ответственность за последствия своей деятельности, и как объект такого воздействия, наделенный соответствующими правами и гарантиями.

Управление охраной природы. В Конституции Российской Федерации (ст. 9) записано: "Земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа Жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории". В соответствии с этой статьей Конституции в России сформированы законодательные и исполнительные органы управления системы охраны природы и создания нормальных жизни человека условий окружающей природной среды. На решение этих задач направлена вся деятельность федеральных и местных органов, общественных организаций и научных учреждений по охране природы. Из этих же задач они исходят при международном сотрудничестве. Законодательную власть в области охраны природы осуществляет Государственная Дума, в состав которой входят комитет по природопользованию и сырьевым ресурсам и комитет по экологии. Эти комитеты разрабатывают и осуществляют государственную политику в области экологии, природопользования и использования сырьевых ресурсов и природоохранной деятельности страны.

В подготовке проектов указов, законов, решений Президента и Правительства Российской Федерации, других нормативных документов, комплексных программ по охране окружающей среды, использованию природных ресурсов и обеспечению экологической безопасности принимает участие отдел природопользования и защиты окружающей среды при Правительстве Российской Федерации. Кроме сектора экологии и охраны природы, в этот отдел входят секторы геологии и использования недр, лесного хозяйства, экологической безопасности. К функциям отдела относятся и международные проблемы, связанные с размещением и развитием производительных сил; комплексная эколого-социально-экономическая экспертиза проектов, программ и загрязненных территорий в целях принятия обоснованных правительственных решений и т. д.

Исполнительную власть в области охраны природы осуществляет Правительство Российской Федерации. В соответствии со ст. 6 Закона "Об

охране окружающей природной среды" к компетенции Правительства Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды относятся:

- реализация государственной экологической политики;
- разработка и реализация государственных экологических программ Российской Федерации, республик в составе Российской Федерации, межгосударственных и региональных экологических программ;
- координация деятельности министерств, ведомств, других учреждений и организаций на территории Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды;
- установление порядка образования и использования федерального внебюджетного экологического фонда;
- подготовка и распространение ежегодного государственного доклада о состоянии окружающей природной среды;
- установление порядка разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов;
- определение платы и ее предельных размеров за пользование природными ресурсами, загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия;
- принятие решений об организации особо охраняемых природных территорий и объектов и включении их в природно-заповедный фонд Российской Федерации;
- организация системы всеобщего непрерывного экологического воспитания и образования граждан;
- принятие решений о прекращении деятельности предприятий, учреждений и организаций независимо от форм собственности и подчинения в случае нарушения ими природоохранительного законодательства;
- обеспечение населения необходимой экологической информацией;
- руководство внешними связями Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды.

Правительство Российской Федерации может осуществлять и иные полномочия в соответствии с настоящим законом.

Основными государственными исполнительными органами, претворяющими в жизнь конституционные принципы и законодательные акты в области охраны природы, являются: в области экологии - Министерство природных ресурсов Российской Федерации, в области охраны окружающей природной среды - Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды (Госкомэкология России). Принимаемые этими ведомствами решения по вопросам, входящим в их компетенцию, обязательны для исполнения всеми министерствами, ведомствами, предприятиями и организациями.

К основным контрольным природоохранным структурам относятся Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора

(Госкомсанэпиднадзор России), Федеральный горный и промышленный надзор России (Госгортехнадзор), Федеральный надзор за ядерной и радиационной безопасностью (Госатомнадзор). Госкомсанэпиднадзор России осуществляет государственное нормативное регулирование, а также специальные и контрольные функции обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации (санитарно-гигиеническое нормирование, совершенствование правового регулирования вопросов охраны здоровья населения в связи с воздействием на человека неблагоприятных факторов среды его обитания и условий жизнедеятельности).

Ответственность за нарушение природоохранного законодательства - это обязанность соблюдать нормы с целью обеспечения научно обоснованного баланса экологических и экономических интересов человека. Экологические нарушения отражают объективное противоречие в системе "общество-природа": удовлетворяя экономические потребности, человек, как правило, наносит вред природной среде, а тем самым и своему здоровью. Хозяйственная деятельность неизбежно воздействует на природную среду. Эти воздействия могут быть нормативными и сверхнормативными. По характеру причиненного ущерба экологические правонарушения делятся на пять групп: 1) загрязнение природной среды; 2) нерациональное использование природных ресурсов; 3) истощение ресурсов; 4) повреждение или уничтожение природных объектов; 5) разрушение природных экосистем, то есть нарушение экологического равновесия, приводящее к их деградации. В зависимости от причиненного ущерба к виновным в экологических правонарушениях применяются различные санкции: 1) уголовные; 2) административные; 3) экономические; 4) дисциплинарные.

Если должностные лица и граждане совершают общественно опасные деяния и посягают на установленный в России экологический правопорядок, причиняют вред окружающей природной среде и здоровью человека, то эти деяния классифицируются как экологические преступления, а виновные несут уголовную ответственность в соответствии с Уголовным кодексом РФ. По данным отдела судебной статистики Минюста РФ, число осужденных за экологические преступления с 1991 по 1995 гг. составило 15073 чел.

Понятие об экологическом контроле. Контроль за охраной природы и использованием природных ресурсов в целом осуществляется местными органами управления и специально созданными с этой целью государственными органами, основной задачей которых является обеспечение соблюдения всеми субъектами хозяйственной деятельности и отдельными гражданами требований природоохранительного законодательства, экологических регламентации и ограничений режимов природопользования, норм и правил охраны окружающей среды, регулирования использования природных ресурсов, а также соблюдения гигиенических нормативов. К важнейшим государственным методам управления относятся государственная экологическая экспертиза и государственный инспекционный контроль. Эти методы играют особенно важную роль на начальной стадии переходного периода к рыночным отношениям. Опыт развитых стран показывает, что в

дальнейшем эти службы не потеряют свою значимость, поскольку они выполняют важную функцию обратной связи в системе управления природопользованием.

Экологическая экспертиза - это установление соответствия намечаемой хозяйственной или иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую среду и связанных с ними социальных, экологических и других последствий реализации объекта этой экспертизы. Экологическая экспертиза проводится на строительство новых, реконструкцию действующих заводов, фабрик, шахт, рудников, машин, оборудования, а также материалов, приборов, оказание услуг и т. п., использование которых ведет к загрязнению окружающей среды и разрушению экосистем, нерациональному использованию природных ресурсов, наносит вред здоровью населения, растительному и животному миру.

Экологическая экспертиза может быть государственной и общественной. Проведение государственной экологической экспертизы организуется Государственным комитетом РФ по охране окружающей среды (Госкомэкологии России) и его органами во всех субъектах Российской Федерации. Заключение государственной экологической экспертизы является обязательным для исполнения всеми юридическими и физическими лицами, которым оно адресовано. Данные заключения могут быть обжалованы только в судебном порядке, а также в арбитражном суде.

Общественная экологическая экспертиза организуется и проводится по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также по инициатив органов местного самоуправления общественными организациями (объединениями), основным направлением деятельности которых в соответствии с их уставами является охрана окружающей среды, в том числе организация и проведение экологической экспертизы, и которые зарегистрированы в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Общественная экологическая экспертиза осуществляется до проведения государственной экологической экспертизы или одновременно с ней. Общественная экологическая экспертиза не может проводиться в отношении объектов, сведения о которых составляют государственную, коммерческую и (или) иную охраняемую законом тайну. На экспертов, привлекаемых для проведения общественной экологической экспертизы, распространяются требования, предусмотренные Федеральным законом.

Заключение общественной экологической экспертизы направляется специально уполномоченным государственным органам в области экологической экспертизы, осуществляющим государственную экологическую экспертизу, заказчику документации, подлежащей общественной экологической экспертизе, органам, принимающим решение о реализации объектов экологической экспертизы, органам местного самоуправления и может передаваться другим заинтересованным лицам. Это заключение приобретает юридическую силу после утверждения его специально

уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы. Заключение общественной экологической экспертизы могут публиковаться в средствах массовой информации.

Вопросы для самопроверки

1. Что понимается в юридическом смысле под природными объектами, землей, недрами, водами, лесами, животным миром, атмосферным воздухом, природными ресурсами, природными комплексами, человеком?
2. Как осуществляется управление охраной природы в Российской Федерации?
3. Какие исполнительные органы в области охраны природы вы знаете?
4. Какие виды ответственности предусмотрены за нарушение природоохранного законодательства?
5. Каковы функции экологического контроля?
6. Что такое экологическая экспертиза?
7. В чем отличие государственной экологической экспертизы от общественной экологической экспертизы?

11. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Общественные экологические организации образованы во всех регионах страны. Они характеризуются разнообразием природоохранных формирований, различающихся как организационными принципами (общества, союзы, ассоциации, фонды, комитеты), так и направлением деятельности: экологическое, социально-экологическое, эколого-культурное. В основном преобладают небольшие по численности объединения областного, районного и городского уровней, созданные, как правило, для решения конкретных локальных проблем: фонд защиты Байкала, общественный комитет спасения Волги, дружина "Служба охраны природы" (г. Казань), клуб "Экология" (г. Волгоград), Союз "Чернобыль" и др. Появилась тенденция к объединению отдельных формирований во всероссийские организации с целью координации усилий общественности на более высоком уровне (Социально-экологический союз, Экологический союз, Всероссийское общество защиты животных и др.). Самая массовая организация по охране природы в России - Всероссийское общество охраны природы (ВООП).

Цели и задачи обществ по охране природы и экологических общественных объединений, по существу, совпадают, но экологическое движение имеет свои направления: каждая группа, секция или клуб призваны решать конкретные экологические вопросы (борьба против сооружения АЭС и ГЭС в различных регионах, против строительства скоростной железнодорожной трассы Москва-Санкт-Петербург и т. д.).

В соответствии со ст. 13 Закона Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" предусмотрено предоставление больших прав экологическим и иным общественным объединениям, выполняющим экологические функции в защите природы и охране окружающей природной среды, в частности:

- рекомендовать своих представителей для участия в государственной экологической экспертизе по вопросам размещения и проектирования объектов, проводить общественную экологическую экспертизу, требовать в административном или судебном порядке отмены решений о размещении, строительстве и эксплуатации экологически вредных объектов;

- требовать предоставления своевременной достоверной и полной информации о загрязнении окружающей среды, мерах ее охраны;

- организовывать собрания, митинги, пикеты, шествия, демонстрации, петиции, сбор подписей, входить с предложениями о проведении обсуждения проектов, референдумов;- требовать назначения государственной экологической экспертизы, выступать с изложением экологической платформы в средствах массовой информации;

- ставить вопрос о привлечении к ответственности виновных должностных лиц, предъявлять в суде или арбитражном суде иски о возмещении вреда здоровью и имуществу граждан, причиненного экологическими правонарушениями и др.

Согласно этому закону государство гарантирует экологическим и иным общественным объединениям, выполняющим экологические функции, возможность реализации предоставленных им прав в области охраны окружающей среды. Законодательные, исполнительные и распорядительные органы, специально уполномоченные на то государственные органы в области охраны окружающей среды, их должностные лица обязаны оказывать всемерное содействие общественным объединениям и гражданам в реализации их экологических прав и обязанностей, принимать необходимые меры по выполнению их предложений и требований в организации природоохранной деятельности.

Экологические фонды. Внебюджетные экологические фонды образуются из средств, поступающих от организаций, граждан, иностранных юридических лиц; из платежей за выбросы и сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов; из сумм, полученных по искам, штрафов, за счет средств от реализации конфискованных орудий охоты и рыболовства. Эти средства зачисляются на специальные счета и распределяются на реализацию природоохранных мероприятий: охрану и оздоровление окружающей среды, строительство очистных сооружений, внедрение экологически чистых технологий, компенсацию вреда здоровью населения, научные исследования, экологическое образование и воспитание. Расходование средств экологических фондов на цели, не связанные с природоохранной деятельностью, запрещается.

Экологическая сертификация. Законом Российской Федерации "О защите прав потребителей" в нашей стране введена сертификация продукции, услуг и иных объектов, направленная на предотвращение причинения вреда имуществу потребителей и обеспечение экологической безопасности населения. Правовые основы обязательной и добровольной сертификации, права, обязанности и ответственности ее участников закреплены в Законе РФ "О сертификации продукции и услуг".

Экологическая сертификация - это подтверждение соответствия продукции установленным экологическим требованиям. Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 22 июня 1992 г. № 508 "О поэтапном введении в 1992 г. обязательной сертификации товаров (работ, услуг)" установлена следующая номенклатура производимых в Российской Федерации и ввозимых на ее территорию товаров, безопасность которых подлежит подтверждению с 1 сентября 1992 г.: товары для детей; продукты питания; товары народного потребления, контактирующие с пищевыми продуктами и питьевой водой; товары бытовой химии; парфюмерия; косметика; ядохимикаты, стимуляторы роста растений и животных; минеральные удобрения, реализуемые гражданам; продукция машиностроения и приборостроения бытового назначения; ряд товаров народного потребления.

Нормальное функционирование рынка невозможно без информации о потребительских свойствах товара, которая дает покупателю ответ на два основных вопроса: 1) удовлетворяет ли товар его потребностям; 2) в какой мере продавец может гарантировать качество товара и стабильность, безопасность для здоровья населения и окружающей среды. Ответы на эти вопросы возможны при наличии соответствующего сертификата на продукцию.

К объектам экологической сертификации относятся: объекты природной среды и природные ресурсы; отходы производства и потребления; технологические процессы; услуги, направленные на обеспечение экологической безопасности и предупреждение вреда окружающей среде; товарная продукция.

Под сертификацией объектов природной среды понимается деятельность по оценке состояния, качества и степени загрязнения данного объекта с целью определения наиболее эффективного и безопасного направления его использования без нанесения ущерба здоровью населения и окружающей среде. Например, водные объекты в зависимости от состояния, качества и степени загрязнения могут быть использованы для удовлетворения следующих нужд: хозяйственно-питьевых; лечебных, курортных и оздоровительных; промышленности и энергетики; сельского хозяйства, садоводства и огородничества; гидроэнергетики; рыбного хозяйства и добычи биоресурсов; охотничьего хозяйства; водного транспорта и лесосплава; изучения водных объектов, проведения наблюдений за их состоянием; рекреации (отдыха, туризма, спорта, любительского и спортивного рыболовства, спортивной охоты); сброса сточных вод (возвратных, шахтных, ливневых, карьерных, дренажных и др.); добычи полезных ископаемых, торфа, сапропеля; строительства инженерных сооружений и проведения иных работ.

Экологический сертификат на объект природной среды выдается его собственнику или органу, имеющему право распоряжаться указанным объектом. Данный сертификат является документом, на основе которого выдается лицензия на экологически безопасное использование объекта. Экологической сертификации могут подвергаться территория и отдельные ее

участки вместе с природными ресурсами. Экологический сертификат выдается также и на другие объекты окружающей среды, например, на промышленное предприятие. В этом случае сертификация должна предусматривать оценку существующих экологических показателей и характеристик предприятия и внесение их в сертификат. Эти данные могут использоваться для приватизации предприятия и решения других вопросов.

Экологическая сертификация отходов - это деятельность по оценке опасности отходов для здоровья населения и окружающей среды, а также по оценке соответствия экологическим требованиям применяемой техники и технологии по их удалению. В понятие "удаление отходов" включают: сбор, сортировку, перевозку, обработку, хранение и захоронение на поверхности или под землей отходов, а также операции по их переработке с целью извлечения отдельных компонентов, повторного использования или рециркуляции. Сертификат, а следовательно, и лицензия на осуществление отдельных процессов по удалению отходов и их трансграничному перемещению должен выдаваться лишь в том случае, если технический уровень данных процессов полностью удовлетворяет экологическим требованиям и нормативам.

Экологическая сертификация технологических процессов - это деятельность по оценке степени достижения удельных показателей по выбросам (сбросам) загрязняющих веществ и другим воздействиям на окружающую среду, установленных на основе лучших из имеющихся в мире технологий. Для того чтобы увязать экологический сертификат с экономическими инструментами защиты окружающей среды, сертификации должна подвергаться вся технологическая схема (если она состоит из ряда последовательных технологических процессов) по производству товарной продукции.

Как объект экологической сертификации экологические услуги представляют собой виды деятельности (работ), непосредственно направленных на оздоровление окружающей среды и ресурсосбережение. Данный вид сертификации представляет собой деятельность по оценке компетентности организации в осуществлении того или иного вида экологических услуг, а также по оценке соответствия применяемой техники и технологии экологическим требованиям.

Экологическая сертификация товарной продукции предусматривает подтверждение соответствия данной продукции экологическим требованиям. В зависимости от вида продукции они могут быть предъявлены к ее химическому составу или к показателям по выбросам (сбросам) загрязняющих веществ в окружающую среду (например, крупному энергетическому оборудованию тепловых электростанций) и другим антропогенным воздействиям.

Вопросы для самопроверки

1. Какие функции выполняют общественные экологические организации?
2. Какими правами обладают общественные экологические организации?

3. Что такое экологические фонды и для чего они создаются?
4. Что такое экологическая сертификация и каковы ее объекты?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научные основы сохранения и улучшения окружающей человека среды базируются на принципах экологии. Современные экологические проблемы могут рассматриваться в двух принципиальных аспектах. Первый из них связан с задачей снятия антропогенного стресса, вызванного стихийным развитием сельского хозяйства, промышленности, транспорта, строительства и другими сторонами деятельности человека, осуществляемыми без учета возможных экологических последствий. Разрешение этой задачи требует проведения специальных исследований по выявлению последствий антропогенных воздействий, механизмов влияния различных антропогенных факторов на экосистемы, реакций последних на эти воздействия, пределов толерантности и т. п. На этой основе возможна разработка экологически обоснованных нормативов нагрузки на экосистемы, предельно допустимых доз вредных веществ и др.

К этой же категории проблем относится разработка методов снижения всех форм загрязнения среды, в том числе безотходных и малоотходных технологий в промышленности и сельском хозяйстве. Эта проблема имеет принципиальное значение, поскольку промышленные, сельскохозяйственные и бытовые загрязнения содержат много веществ, никогда не входивших в естественные циклы биогенного круговорота и потому не имеющих разрушителей. Но проектирование отдельных безотходных технологий можно рассматривать лишь как частную задачу, так как проблема загрязнения окружающей среды может быть решена только на основе создания глобальных замкнутых технологических циклов, действующих параллельно с естественными процессами биологического круговорота веществ. Комплексный характер экологических проблем открывает широкие перспективы для проведения исследований в международном масштабе. Необходимость международной консолидации определяется и тем, что многие формы антропогенных воздействий на окружающую среду выходят за рамки территорий отдельных стран и приобретают глобальный характер.

Антропогенные влияния на окружающую среду не ограничиваются воздействием на здоровье человека и прямыми формами Действия на флору и фауну. Упрощение структуры экосистем, уменьшение набора составляющих их видов означает нарушение эволюционно сложившихся механизмов, поддерживающих устойчивость экосистем и эффективность их функционирования. Это ведет к снижению уровня продуктивности, угрожает поддержанию постоянства газового состава атмосферы, нарушает естественные процессы самоочищения вод, поддержания плодородия почв и т. д. Таким образом, сохранение биологического разнообразия означает сохранение регулирующих механизмов природы, обеспечивающих функционирование экосистем и поддержание устойчивого уровня биологической продукции, регуляции физико-химических свойств биосферы,

формирования и регулирования климата и других условий существования жизни на планете.

Второй аспект экологических проблем современности включает постановку фундаментальных исследований в области экологии, реализация которых является залогом гармоничного развития человеческого общества и природной среды. По современным представлениям устойчивое поддержание глобального круговорота основывается на трех генеральных свойствах жизни: ее разнокачественности, системности и гомеостазировании функций. На основе видовой разнокачественности обмена веществ строятся замкнутые циклы круговорота. Системность жизни обеспечивает осуществление этих процессов на разных уровнях (организменном, популяционном, экосистемном, биосферном). Система гомеостазирования обеспечивает устойчивое функционирование экосистем в условиях изменчивой и динамичной среды. В конечном итоге через многообразие форм жизни определяются свойства биосферы как саморегулирующейся системы, гомеостаз которой запрограммирован на всех уровнях организации живой материи.

Результаты фундаментальных экологических исследований создают научные основы экологической экспертизы, экологических прогнозов и планирования. Такие комплексные исследования необходимы и для разработки и внедрения эффективных стратегий и методов охраны природы. Таким образом, в решении глобальных проблем современности, улучшении качества окружающей среды, оптимизации антропогенных нагрузок на экосистемы, организации рационального природопользования ведущее место принадлежит экологии.

Словарь терминов

Абиотические факторы - неживые (неорганические) элементы или свойства среды, процессы и явления в ней, определяющие развитие и особенности экосистем в целом и их компонентов (например, климат, загрязнение среды и др.).

Автотрофы - самопитающиеся, то есть живые организмы, сами производящие органические вещества из простых минеральных соединений в процессе фотосинтеза (растения) или хемосинтеза (бактерии).

Адаптация - процесс приспособления организма, популяции или сообщества к условиям внешней среды.

Активный ил - коллоидные хлопья с размножающимися на них анаэробными микроорганизмами, ускоряющими процессы очистки сточных вод в очистных сооружениях - аэротенках.

Анаэробы - организмы, способные жить и развиваться в бескислородной среде.

Антагонизм - непримиримое, острое противоборство организмов.

Антропогенные факторы - виды или результаты деятельности человека, оказывающие прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, компоненты экосистем или экосистемы в целом.

Атмосфера - воздушная оболочка Земли, принимающая участие в ее суточном

и годовом вращении. Атмосфера состоит из смеси ряда газов (в основном азот, кислород, аргон), в которой взвешены пыль, капельки воды, кристаллы льда и др.

Аэробиионты - организмы, живущие в среде, содержащей кислород.

Аэротенки - сооружения для очистки сточных вод, в которые подаются активный ил и кислород для интенсификации процесса минерализации органических остатков.

Безотходная технология - технология, обеспечивающая получение продукта без отходов (или с малыми отходами) - экологическая стратегия любого производства; включает комплекс мероприятий: утилизацию выбросов, комплексное использование сырья, организацию производств с замкнутым циклом (без сброса сточных вод и выбросов в атмосферу вредных веществ).

Биогеоценоз - пространственно ограниченная, внутренне однородная экосистема, формирующаяся в результате взаимодействия функционально взаимосвязанных живых организмов (растительности, микроорганизмов, животного населения) - ее биоценоза и их абиотической среды (атмосферы, рельефа и слагающих его пород, условий увлажнения, почв) - ее биотопа.

Биологический вид - генетически единая группа свободно скрещивающихся в природных условиях особей (индивидов), образующая географически или экологически близкие популяции.

Биохимическое потребление кислорода (БПК) - количество кислорода, потребляемое организмами за единицу времени.

Биосфера - живая оболочка Земли, включающая организмы (около 3 млн. видов), их остатки, нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы, населенные и видоизмененные организмами; в состав биосферы входят живое, биокосное и косное вещества; возникла около 4 млрд. лет назад.

Биота - исторически сложившийся комплекс живых организмов, обитающих на какой-нибудь крупной территории, изолированных любыми барьерами распространения.

Биотические факторы - элементы или свойства среды, процессы и явления в ней, обусловленные деятельностью ее живых организмов, включая человека, определяющие развитие и особенности экосистем в целом и их компонентов.

Биотоп - естественное жизненное пространство определенного биоценоза, совместно с которым он образует экосистему.

Биоценоз - совокупность животных, растений и микроорганизмов, населяющих участок среды обитания с более или менее однородными условиями жизни, например, животные, растения и микроорганизмы того или иного озера, луга, береговой полосы.

Выброс - поступление в окружающую среду любых загрязнителей от группы предприятий, предприятия или человека в течение краткого времени или определенного периода (час, сутки). Различают: выбросы от отдельного источника, суммарный выброс на площади населенного пункта, региона, государства или группы государств, планеты в целом.

Гетперотрофы - организмы, использующие в качестве источников питания и энергии вещества, созданные другими организмами (все животные организмы); в экосистемах относятся к группе консументов.

Гидросфера - прерывистая водная оболочка Земли, представляющая совокупность вод океанов, морей и водных объектов суши (рек, озер, болот, подземных вод), включая скопления воды в твердой фазе (снежный покров, ледники).

Гомеостаз - способность организма или системы поддерживать устойчивое равновесие, стабильное состояние в изменяющихся условиях среды.

Детритная пищевая цепь - пищевая цепь, первым звеном которой является мертвое органическое вещество, поедаемое детритофагами, служащими, в свою очередь, пищей для хищников.

Детритофаги - организмы, питающиеся мертвым органическим веществом (личинки насекомых, дождевые черви, многие бактерии и др.).

Дыхание - основная жизненная функция организмов, процесс, направленный на разрушение органических веществ с целью получения энергии, необходимой для жизнедеятельности организмов.

Загрязнение - привнесение в окружающую среду новых, не характерных для нее физических, химических и биологических веществ, агентов, оказывающих вредное воздействие на человека, флору и фауну; антропогенное загрязнение возникает в результате деятельности людей, в том числе их влияния на природные загрязнения (извержения вулканов, самопроизвольный выброс токсичных веществ и др.).

Комменсализм ~ взаимоотношения между двумя видами, когда один питается остатками пищи другого, не нанося ему никакого ущерба.

Конкуренция - антагонистические отношения между организмами (видами), связанные с борьбой за пищу, пространство и другие ресурсы.

Консументы - животные организмы, питающиеся готовым органическим веществом, произведенным продуцентами.

Красные книги - книги, в которые в определенном порядке заносят названия редких и исчезающих видов растений и животных; ведутся с 1948 г., издано 5 томов Международной Красной книги Международным союзом охраны природы; в России Красная книга учреждена в 1974 г.

Круговорот веществ - закономерное многократное участие веществ в процессах и явлениях, протекающих в биосфере, атмосфере, гидросфере, литосфере.

Лимитирующий фактор - экологический фактор, наиболее удаленный от своего оптимального значения и ограничивающий жизнедеятельность организма или экосистемы; с помощью лимитирующих факторов регулируется состояние организмов и экосистем.

Максимум экологический - верхняя граница экологического фактора, при которой организм или вид еще могут жить; за пределами экологического максимума организмы и экосистемы погибают.

Местообитание - совокупность абиотических и биотических условий среды, в которой живет организм или популяция.

Минерализация - процесс распада органических соединений до углекислоты, воды и простых солей, происходящий с участием или без участия редуцентов.

Минимум экологический - нижняя граница экологического фактора, при которой организм или вид еще могут существовать; за пределами экологического минимума организмы и экосистемы погибают.

Мониторинг - система контроля, оценки и прогноза качества окружающей природной среды, включающая наблюдения за воздействием на нее человека.

Мутуализм - форма взаимодействия организмов, выгодная и обязательная для объединяющихся организмов и популяций, например, многие животные не могут существовать без микроорганизмов в их кишечнике.

Надорганизменные уровни - уровни интеграции жизни, следующие за организмами вверх по иерархической лестнице: популяционные системы, экосистема, биосфера.

Ноосфера - этап эволюции живого мира, связанный с появлением человека.

Разумная человеческая деятельность становится главным фактором развития биосферы; ноосфера подразумевает разумную организацию взаимодействия общества и природы в противоположность хищническому отношению к ней.

Обратные связи - связи, обуславливающие саморегуляцию экосистем; могут быть положительными (стимуляция роста и развития) и отрицательными (например, регуляция численности популяций вследствие уничтожения хищниками).

Озоновый столб - количество озона, через которое ультрафиолетовые лучи должны пройти из верхних слоев атмосферы до поверхности Земли в данном пункте.

Озоновый экран - слой атмосферы с концентрацией озона, в 10 раз превышающей ее у поверхности Земли; задерживает проникновение к земной поверхности излучения, губительного для всего живого.

Ойкумена - обитаемая часть суши, охватывающая все заселенные, освоенные или иным образом используемые территории.

Окружающая среда - совокупность природных (абиотических и биотических), природно-антропогенных, техногенных и социальных условий, в которых живет и будет жить человечество.

Охрана природы - совокупность международных, государственных, региональных, административно-хозяйственных и общественных мероприятий, направленных на региональное использование, воспроизводство и сохранение природных ресурсов Земли и ближайшего к ней космического пространства в интересах существующих и будущих поколений людей.

Парниковый (тепличный) эффект - потепление климата на Земле в результате повышения содержания в приземном слое атмосферы пыли, углекислого газа, метана и фторхлоруглеводородных соединений технического происхождения (сжигание топлива, промышленные выбросы и т. п.), которые препятствуют длинноволновому тепловому излучению с поверхности Земли. Смесь пыли и газов действует как полиэтиленовая пленка над парником: хорошо пропускает солнечный свет, идущий к поверхности почвы, но задерживает рассеиваемое почвой тепло - в результате под пленкой создается теплый микроклимат.

Пастбищная пищевая цепь - начинается с зеленых растений и идет к растительноядным, а затем к плотоядным животным.

Популяция - совокупность разновозрастных особей одного вида, объединенных общностью происхождения, ареалом обитания, морфологическим сходством, легко скрещивающихся.

Предел толерантности - диапазон экологического фактора между минимальным и максимальным значениями, в пределах которого возможна выживаемость организма.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) - норматив, количество вредного вещества в окружающей среде, при постоянном контакте или при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияющее на здоровье человека и не вызывающее неблагоприятных последствий у его потомства. Устанавливается в законодательном порядке и рекомендуется компетентными учреждениями (комиссиями и т. п.).

Предельно допустимый выброс (ПДВ) - объем (количество) загрязняющего вещества за единицу времени, превышение которого ведет к неблагоприятным последствиям в окружающей среде или опасно для здоровья человека (ведет к превышению предельно допустимых концентраций в окружающей среде).

Предельно допустимый сброс (ПДС) - научно-технический норматив - масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

Природа - 1. В широком смысле - все сущее, весь мир в многообразии его форм. 2. В более узком смысле - объект науки, а точнее, совокупный объект естествознания (наук о природе).

3. Наиболее употребительно толкование понятия природы как совокупности естественных условий существования человеческого общества.

Природопользование - целенаправленная общественно-производительная деятельность, задача которой состоит в обеспечении настоящего и будущего поколений людей разнообразными ресурсами и окружающей средой определенного качества, улучшении использования и воспроизводства природных ресурсов, сохранении равновесия между природой и обществом на основе взаимоувязанных мер по потреблению природного потенциала.

Продуценты - автотрофные организмы, синтезирующие в процессе фотосинтеза органические вещества из неорганических за счет использования солнечной энергии.

Равновесие экологическое - баланс естественных или измененных человеком средообразующих компонентов и природных процессов, приводящий к длительному (условно бесконечному) существованию данной экосистемы.

Редуценты - микроскопические организмы, разлагающие мертвое органическое вещество и возвращающие неорганические вещества в окружающую среду.

Римский клуб - международная неправительственная экологическая научная организация, созданная итальянским экономистом А. Печчеи (1968);

объединяет около 100 человек (в том числе нескольких лауреатов Нобелевской премии) из более 30 стран мира; деятельность направлена на выработку тактики и стратегии разрешения многих глобальных экологических проблем, которые представлены в нескольких "Докладах" Римского клуба.

Сапротрофы - организмы, использующие для питания органические вещества мертвых остатков.

Самоочищение - совокупность природных процессов, ведущих к восстановлению качества окружающей среды или организмов после вредных и неблагоприятных воздействий загрязняющих веществ; их естественное обезвреживание.

Саморегуляция - способность экосистемы к восстановлению баланса внутренних свойств после какого-либо природного или антропогенного влияния. Саморегуляция основана на принципе обратной связи отдельных составляющих экосистем подсистем и экологических компонентов. Сапротрофы - организмы, питающиеся мертвым органическим веществом или экскрементами животных (бактерии, грибы, некоторые растения и водоросли, жуки, мухи, черви, гиены и др.).

Среда обитания - совокупность условий, в которых протекает жизнь: естественных, формирующихся под влиянием неживой и живой природы, и природно-антропогенных.

Сукцессия - последовательная смена экосистем на одной и той же территории (постепенное зарастание пожарищ, брошен-1 ных земель, озер и т. д.).

Толерантность - выносливость организмов к колебаниям экологических факторов.

Утилизация отходов - вовлечение отходов в новые техно--логические циклы, использование в полезных целях.

Фаготрофы - организмы, питающиеся непосредственно растительными или животными организмами.

Фотосинтез - синтез клетками растений, водорослей и некоторых бактерий органических веществ из неорганических при участии энергии солнечного света; единственный процесс в биосфере, увеличивающий свободную энергию и обеспечивающий существование всех других организмов, включая человека.

Хемосинтез - синтез органических веществ за счет энергии, выделяемой при химических реакциях; осуществляется некоторыми бактериями (нитрифицирующими, серобактериями, железобактериями и др.); играет незначительную роль в образовании первичного органического вещества.

Хищники - животные (иногда растения), ловящие и поедающие других животных (жертв); являются регуляторами и санитарами природных экосистем.

Цепь трофическая (пищевая цепь, цепь питания) - взаимоотношения между организмами, через которые в экосистеме происходит трансформация вещества и энергии; группы особей, связанные друг с другом отношением "пища-потребитель" (то есть цепь, в которой каждое предыдущее звено служит пищей для последующего).

Эволюция - развитие организмов от более низких ступеней организации до современных высокоорганизованных форм; необратимое и направленное историческое развитие живой природы, сопровождающееся изменением генетического состава популяций, формированием адаптации, образованием и вымиранием видов, преобразованием экосистем и биосферы в целом.

Экологическая ниша - место в природе, занимаемое видом или популяций (обычно животных), их "функциональное" место в экосистеме. Один и тот же вид может занимать различные экологические ниши в пределах своего ареала. В одной и той же экологической нише могут обитать различные виды. Некоторые экологические ниши (на островах и др.) могут быть свободны или не заняты, что подразумевает слабую конкуренцию или отсутствие таковой.

Экологическая проблема - требующая изучения и практического разрешения ситуация, при которой в пределах отдельных территорий или земного пространства в целом под воздействием стихийных явлений и процессов, антропогенных факторов произошла, происходит или может произойти опасная для человека деградация, частичная или полная гибель экосистем.

Экологическая экспертиза - выявление и оценка: 1) основных видов воздействия планов и программ развития, намечаемых проектов на окружающую среду с целью разработки мероприятий по предотвращению, нейтрализации или ослаблению нежелательных последствий и усилению положительного эффекта; 2) соответствия законодательных актов требованиям охраны окружающей среды и здоровья человека.

Экологический кризис - разрушение или необратимое изменение экосистем, угрожающее существованию организмов, в т.ч. человека, или вызывающее их гибель в пределах отдельных территорий, либо земного пространства в целом, обусловленные стихийными процессами и явлениями (космические факторы, засухи, наводнения, ураганы, землетрясения, извержения вулканов и др.), антропогенными (ядерные взрывы, военные действия, загрязнение окружающей среды токсичными отходами, производственные аварии и др.) и природно-антропогенными (антропогенное опустынивание территорий, гибель уникальных водных экосистем и др.) причинами.

Экологический резерв природных экосистем - разница между предельно допустимым и фактическим состоянием экосистемы.

Экологический фактор - элемент среды, оказывающий существенное влияние на живой организм.

Экология - интегрированная фундаментальная наука о составе, структуре, свойствах, функциональных особенностях и эволюции систем надорганизменного уровня, популяционных экосистем и биосферы; изучает основные фундаментальные закономерности: поток энергии, циркуляцию химических элементов. Особи, популяции, виды, биоценозы могут быть объектами экологических исследований, но не являются специфическими для экологии, ими занимаются другие биологические науки (генетика, систематика, физиология, ботаника, зоология и др.).

Экосистема - элементарная функциональная единица биосферы; система, включающая все организмы (биоценоз) на данном участке (биотопе) и взаимодействующая с физической средой таким образом, что поток энергии создает определенную трофическую структуру, видовое разнообразие и круговорот веществ внутри системы.

Экотоп - место, где обитает вид; термин близок к биотопу и местообитанию.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Курсовые проекты (работы) по дисциплине «Экология» для специальностей 101103, 080401, 280101, 010701, 030601, 030301, 031801, 130301, 080502, 100103, 080301, 220301, 140101, 140203, 140204, 140205, 140211, 230102, 230201, 260902, 260901, 260704 не предусмотрены.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ПРАКТИКУМОВ)

Лабораторные работы проводятся по выбранным или предложенным преподавателем темам (см. пункт 5). По определенной тематике студенты подбирают необходимую литературу; готовят характеристику определенной группы товаров по литературным данным; под руководством преподавателя проводят экспертизу товаров. Работа оформляется в виде реферата индивидуально каждым студентом, в соответствии с требованиями нормоконтроля.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ (СЕМИНАРСКИМ) ЗАНЯТИЯМ

Практические занятия по дисциплине «Экология» проводятся в виде семинарских занятий по предлагаемым темам (см. пункт 4). Темы семинарских занятий выдаются студентам заранее. Студенты самостоятельно готовятся по предлагаемым вопросам к теме семинарского занятия. После выступления студента ему задаются дополнительные вопросы студентами и преподавателем. Выступление студента на семинарском занятии оценивается по 5-ти бальной системе.

Основные критерии оценки знаний студентов

Оценка	Полнота, системность, прочность знаний	Обобщенность знаний
“5”	Изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений; свободное оперирование известными фактами и сведениями с использованием сведений из других предметов
“4”	Изложение полученных знаний в устной, письменной и графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений, в которых могут быть отдельные несущественные ошибки; подтверждение изученного известными фактами и сведениями
“3”	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя	Затруднения при выполнении существенных признаков изученного, при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов
“2”	Изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, неисправляемые даже с помощью преподавателя	Бессистемное выделение случайных признаков изученного; неумение производить простейшие операции анализа и синтеза; делать обобщения, выводы

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Для студентов очного обучения предусмотрены домашние задания в виде выполнения рефератов. Рефераты выполняются по выбранной или предлагаемой преподавателем теме в соответствии с программой дисциплины и требованиями нормоконтроля. Содержание и исполнение реферата должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) реферат должен иметь четкую структуру, отраженную в плане.
- 2) тема должна раскрываться приблизительно в следующей последовательности: экологическая значимость рассматриваемого вопроса – краткая история возникновения проблемы – причины возникновения проблемы – пути, методы и средства и порядок ее решения – опыт реализации указанных путей, методов и средств.

- 3) в тексте обязательны ссылки на источники информации, перечень которых обязательно приводится в конце реферата с указанием авторов, названия статьи или книги, названия периодического издания и его номера (для статьи) или места и наименования издательства (для книги), года издания, страниц.

Темы рефератов:

1. Взаимодействие общества и природы.
2. История взаимодействия общества и природы.
3. Масштабы и уровни антропогенного воздействия на окружающую среду.
4. Влияние антропогенной деятельности на глобальные экологические процессы.
5. Демографические проблемы и экология.
6. Масштабы и экологические аспекты проблем народонаселения.
7. Демографический взрыв: его причины и возможное решение связанных с ним проблем.
8. Проблемы народонаселения.
9. Демографические проблемы России и Дальневосточного региона.
10. Проблемы урбоэкологии.
11. Город как экологическая система.
12. Социальные аспекты экологических проблем больших городов.
13. Научно-техническая революция и глобальный экологический кризис.
14. Экологические кризисы в истории Земли.
15. Основные признаки и причины современного экологического кризиса.
16. Современные экологические катастрофы.
17. Сущность концепции устойчивого развития общества.
18. Концепция устойчивого развития России.
19. Концепция устойчивого развития Дальневосточного региона и Амурской области
20. Понятие и структура экологического бизнеса.
21. Международный опыт в сфере рынка экологических услуг.
22. Экологический бизнес в России.
23. Органы государственного управления качеством окружающей среды.
24. Экологическая экспертиза: закон, сущность, цели, стадии. Экологическая экспертиза промышленных объектов.
25. Экологический мониторинг и его реализация на региональном уровне.
26. Международные программы в области охраны окружающей среды.
27. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды на региональном (областном) уровне.
28. Международные экологические организации и их деятельность.
29. Нормативно-правовая база взаимодействия человека и природы.
30. Права и обязанности граждан, органов управления и руководителей предприятий в области охраны окружающей среды.
31. Понятие экологического правонарушения и ответственность за него.
32. Экологическое право за рубежом.

Контрольные задания, предусмотренные для студентов-заочников

Контрольное задание состоит из ответов на три вопроса и мини-реферата. Номера вопросов определяются : для первого - по двум последним цифрам шифра (если эти цифры оказываются более 30, то необходимо отнять либо 30, либо 60, чтобы результат был в пределах 30); номера 2-го и 3-го вопросов – определяются прибавлением к номеру первого вопроса 30 и 60 соответственно.

Ответы на вопросы должны быть по существу и краткими, не более 1,5 листов тетради.

Контрольные задания:

1. Дайте определение экологии. Какова структура современной экологии?
2. Назовите основные задачи экологии.
3. Что является предметом изучения экологии?
4. Дайте определение биосферы. Чем определяются ее границы? Какова ее структура?
5. Укажите границы и составляющие атмосферы, химический состав.
6. Укажите границы и составляющие гидросферы, химический состав.
7. Укажите границы и составляющие литосферы, химический состав.
8. Назовите основные элементы, определяющие химический состав атмосферы и их роль в биосфере.
9. Назовите основные элементы, определяющие химический состав гидросферы и их роль в биосфере.
10. Назовите основные элементы, определяющие химический состав литосферы
11. Дайте определение экологической системы. Какие факторы определяют экосистему?
12. Почему в разных регионах сформировались разные экосистемы? Дайте обоснование своему ответу и приведите примеры.
13. Назовите и охарактеризуйте абиотический фактор. Укажите их роль в формировании экологических систем.
14. Что называется биотопом? Какими факторами он определяется?
15. Что называется биоценозом? Какими факторами он определяется?
16. Какова роль живого вещества в биосфере, его основные функции?
17. Назовите три основные категории организмов, образующих экологические системы и их роль в осуществлении круговорота вещества и энергии в природе.
18. Дайте определение продуцентам. Какова их роль? Назовите и охарактеризуйте ключевой процесс, требующий их непосредственного участия.
19. Дайте определение консументов. Приведите примеры их многообразия. Назовите основные типы консументов.
20. Дайте определение детритофагам и редуцентам. Какова их роль? Какие две группы организмов относятся к редуцентам?
21. Дайте определение трофическим (пищевым) цепям. Приведите примеры. Каково соотношение биомасс на различных трофических уровнях и чем это обусловлено?
22. Какова закономерность передачи энергии в экологических системах?

23. Что называется лимитирующими факторами? Сформулируйте закон лимитирующих факторов. Приведите примеры его действия.
24. Какие типы взаимодействия видов в экосистеме Вы знаете? Приведите примеры.
25. Какие механизмы приспособления живых организмов к условиям среды обитания реализуются в природе? Приведите примеры.
26. Дайте пояснение понятию «популяция». Укажите основные закономерности развития популяций.
27. Дайте пояснения термину «экологическая ниша» и укажите правила заполнения экологических ниш. Чем это понятие отличается от понятия «местообитания»?
28. Как называется процесс замены одной экосистемы другой экосистемой?
29. Дайте определение и приведите примеры первичной и вторичной сукцессии. Приведите примеры.
30. Когда экологическая система называется климаксовой? Приведите примеры таких систем. Почему именно к такому состоянию стремятся экологические системы?
31. В чем суть системного подхода в экологии?
32. Каковы особенности развития человеческой популяции?
33. Чем отличаются изменения экосистем, вызванные человеком, от естественных сукцессий? В чем разница между сукцессией, нарушением и гибелью экосистемы?
34. Разнообразна ли экосистема человека? Стабильна ли она? Возможно ли устойчивое развитие человечества без сохранения биологического разнообразия экологических систем?
35. Назовите основные виды антропогенного воздействия на биосферу. Приведите примеры их последствий.
36. Назовите основные источники загрязнения атмосферы, расположив их по мере убывания их вклада в общее загрязнение. Приведите примеры.
37. К каким последствиям приводит загрязнение атмосферы? Приведите примеры глобальных и региональных проблем, возникающих по этой причине.
38. Перечислите методы и средства защиты атмосферного воздуха. Какие из них применяются на промышленных предприятиях региона?
39. Назовите источники загрязнения гидросферы, расположив их по мере убывания вклада в общее загрязнение. Укажите, какие из них характерны для нашего региона.
40. Каковы последствия загрязнения гидросферы? Приведите примеры на региональном уровне.
41. Перечислите методы и средства очистки сточных вод. Какие из них, с Вашей точки зрения являются наиболее эффективными?
42. Какие методы и средства водоподготовки питьевой воды Вы знаете? Какие из них наиболее эффективны и перспективны?
43. Назовите источники загрязнения литосферы. Какие из них наиболее значимы?
44. Перечислите последствия загрязнения литосферы. Какие из них характерны

для нашего региона?

45. Назовите методы и средства уменьшения загрязнения литосферы. Какие из них применяются в нашем регионе?

46. Приведите примеры безотходных технологий. Возможно ли абсолютно безотходное производство? Дайте обоснование своему ответу.

47. Какие виды энергетического загрязнения окружающей среды Вы знаете?

Перечислите их источники и последствия.

48. Какие виды энергетического загрязнения характерны для нашего региона?

49. Назовите основные методы и средства борьбы с энергетическими загрязнениями окружающей среды.

50. Каковы причины и последствия выпадения кислотных дождей?

51. Каковы причины и последствия истощения озонового слоя атмосферы?

52. Каковы причины и последствия парникового эффекта

53. Как человеческая деятельность может повлиять на климат планеты?

54. Укажите основные этапы и тенденции эволюции биосферы.

55. Опишите кратко эволюцию человечества и укажите как она «вписывается» в эволюцию биосферы.

56. Назовите основные признаки современного экологического кризиса. Какими причинами он вызван?

57. Какие экологические кризисы в истории Земли происходили и чем они были вызваны? К каким последствиям они приводили?

58. Какие Вы знаете пути выхода из современного экологического кризиса?

59. Что подразумевается под термином «общество устойчивого развития»?

60. Какие подходы существуют при выработке стратегии перехода к обществу устойчивого развития?

61. Укажите основные нормативно-правовые документы, регулирующие взаимодействие человека с природой.

62. Какие нормативные документы регламентируют производственную деятельность энергетического комплекса в области защиты окружающей среды?

63. Какие экологические проблемы существуют в нашем регионе? Каковы их причины?

64. К каким возможным экологическим последствиям приведет строительство космодрома в нашей области?

65. К каким экологическим последствиям приводят лесные пожары?

66. К каким экологическим последствиям приводит строительство гидроэлектростанций?

67. К каким экологическим последствиям приводит преобразование земной поверхности вследствие крупномасштабного строительства?

68. Каковы экологическим последствиям приводит нерациональное земледелия?

69. К каким экологическим последствиям приводит нерациональное водопользование?

70. Каковы причины малой эффективности применения пестицидов сельском хозяйстве?

71. Почему агросистемы, созданные человеком подвержены большому воздействию со стороны вредителей и сорняков чем естественные?
72. Каковы, с Вашей точки зрения причины появления в конце этого века губительных для человечества патогенных организмов (вирус СПИДа, лихорадки Эбола)?
73. Почему численность человеческой популяции не может и дальше расти такими темпами как в настоящее время? Можно ли решить эту проблему за счет крупномасштабного выхода человечества в Космос?
74. Чем обусловлен современный демографический кризис? К каким экологическим последствиям он может привести? На сколько человек «рассчитана» наша планета? Какие пути выхода из этого кризиса Вы знаете?
75. Каковы последствия урбанизации населения? К каким экологическим последствиям этот процесс приводит? В чем положительная роль этого процесса с точки зрения демографического кризиса?
76. К каким последствиям ведет увеличение плотности популяций? Какие социальные последствия возможны в человеческих популяциях в этом случае?
77. Какие свойства и привычки человека наиболее способствуют углублению современного экологического кризиса?
78. Как следует скорректировать структуру потребностей человека, чтобы свести к минимуму конфликт между ним и биосферой?
79. Как конкретно Вы можете помочь в решении современных экологических проблем хотя бы в масштабах «малой родины»?
80. Что такое «экологический бизнес» и какие перспективы его развития Вы видите в Амурской области?
81. Зачем, в каких случаях и как следует проводить экологическую экспертизу проектов?
82. Каковы цели, задачи и структура мониторинга окружающей среды? Приведите примеры его реализации и использования его результатов.
83. Какие пути перехода к устойчивому развитию нашего региона представляются Вам наиболее перспективными.
84. Приведите примеры деятельности человека в нашем регионе, которые привели или могут привести к изменению абиотических факторов окружающей среды.
85. Приведите примеры деятельности человека в нашем регионе, которые привели или могут привести к изменению биотических факторов окружающей среды.
86. Проанализируйте деятельность предприятий энергетики с точки зрения воздействия на окружающую среду.
87. Проанализируйте деятельность предприятий горнодобывающей промышленности с точки зрения воздействия на окружающую среду.
88. Проанализируйте деятельность предприятий пищевой промышленности с точки зрения воздействия на окружающую среду.
89. Проанализируйте деятельность систем электроснабжения с точки зрения воздействия на окружающую среду.
90. Проанализируйте деятельность автотранспортного предприятия с точки

зрения воздействия на окружающую среду.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

Не имеется.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные информационные технологии применяются для проверки остаточных знаний у студентов с помощью Интернет-тестирования. В учебном процессе также используются: электронные библиотечные ресурсы АмГУ и других ВУЗов России.

13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОМУ СОСТАВУ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖСЕССИОННОГО И ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Методические указания профессорско-преподавательскому составу по организации межсессионного и экзаменационного контроля знаний студентов по дисциплине «Экология» изложены в рабочей программе дисциплины и материалах данного УМКД.

14. КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Для лабораторных работ:

1. Экологическая экспертиза: объекты, задачи, виды, порядок проведения.
2. Оценка экологичности пищевых продуктов
3. Оценка экологичности строительных материалов
4. Оценка экологичности чистящих и моющих средств
5. Оценка экологичности лакокрасочной продукции
6. Определение загрязнения атмосферы выбросами
7. Определение платежей за загрязнение окружающей природной среды и размещение отходов.

Для контрольных работ:

1. Дайте определение экологии. Какова структура современной экологии?
2. Назовите основные задачи экологии.
3. Что является предметом изучения экологии?

4. Дайте определение биосферы. Чем определяются ее границы? Какова ее структура?
5. Укажите границы и составляющие атмосферы, химический состав.
6. Укажите границы и составляющие гидросферы, химический состав.
7. Укажите границы и составляющие литосферы, химический состав.
8. Назовите основные элементы, определяющие химический состав атмосферы и их роль в биосфере.
9. Назовите основные элементы, определяющие химический состав гидросферы и их роль в биосфере.
10. Назовите основные элементы, определяющие химический состав литосферы
11. Дайте определение экологической системы. Какие факторы определяют экосистему?
12. Почему в разных регионах сформировались разные экосистемы? Дайте обоснование своему ответу и приведите примеры.
13. Назовите и охарактеризуйте абиотический фактор. Укажите их роль в формировании экологических систем.
14. Что называется биотопом? Какими факторами он определяется?
15. Что называется биоценозом? Какими факторами он определяется?
16. Какова роль живого вещества в биосфере, его основные функции?
17. Назовите три основные категории организмов, образующих экологические системы и их роль в осуществлении круговорота вещества и энергии в природе.
18. Дайте определение продуцентам. Какова их роль? Назовите и охарактеризуйте ключевой процесс, требующий их непосредственного участия.
19. Дайте определение консументов. Приведите примеры их многообразия. Назовите основные типы консументов.
20. Дайте определение детритофагам и редуцентам. Какова их роль? Какие две группы организмов относятся к редуцентам?
21. Дайте определение трофическим (пищевым) цепям. Приведите примеры. Каково соотношение биомасс на различных трофических уровнях и чем это обусловлено?
22. Какова закономерность передачи энергии в экологических системах?
23. Что называется лимитирующими факторами? Сформулируйте закон лимитирующих факторов. Приведите примеры его действия.
24. Какие типы взаимодействия видов в экосистеме Вы знаете? Приведите примеры.
25. Какие механизмы приспособления живых организмов к условиям среды обитания реализуются в природе? Приведите примеры.
26. Дайте пояснение понятию «популяция». Укажите основные закономерности развития популяций.
27. Дайте пояснения термину «экологическая ниша» и укажите правила заполнения экологических ниш. Чем это понятие отличается от понятия «местообитания»?

28. Как называется процесс замены одной экосистемы другой экосистемой?
29. Дайте определение и приведите примеры первичной и вторичной сукцессии. Приведите примеры.
30. Когда экологическая система называется климаксовой? Приведите примеры таких систем. Почему именно к такому состоянию стремятся экологические системы?
31. В чем суть системного подхода в экологии?
32. Каковы особенности развития человеческой популяции?
33. Чем отличаются изменения экосистем, вызванные человеком, от естественных сукцессий? В чем разница между сукцессией, нарушением и гибелью экосистемы?
34. Разнообразна ли экосистема человека? Стабильна ли она? Возможно ли устойчивое развитие человечества без сохранения биологического разнообразия экологических систем?
35. Назовите основные виды антропогенного воздействия на биосферу. Приведите примеры их последствий.
36. Назовите основные источники загрязнения атмосферы, расположив их по мере убывания их вклада в общее загрязнение. Приведите примеры.
37. К каким последствиям приводит загрязнение атмосферы? Приведите примеры глобальных и региональных проблем, возникающих по этой причине.
38. Перечислите методы и средства защиты атмосферного воздуха. Какие из них применяются на промышленных предприятиях региона?
39. Назовите источники загрязнения гидросферы, расположив их по мере убывания вклада в общее загрязнение. Укажите, какие из них характерны для нашего региона.
40. Каковы последствия загрязнения гидросферы? Приведите примеры на региональном уровне.
41. Перечислите методы и средства очистки сточных вод. Какие из них, с Вашей точки зрения являются наиболее эффективными?
42. Какие методы и средства водоподготовки питьевой воды Вы знаете? Какие из них наиболее эффективны и перспективны?
43. Назовите источники загрязнения литосферы. Какие из них наиболее значимы?
44. Перечислите последствия загрязнения литосферы. Какие из них характерны для нашего региона?
45. Назовите методы и средства уменьшения загрязнения литосферы. Какие из них применяются в нашем регионе?
46. Приведите примеры безотходных технологий. Возможно ли абсолютно безотходное производство? Дайте обоснование своему ответу.
47. Какие виды энергетического загрязнения окружающей среды Вы знаете? Перечислите их источники и последствия.
48. Какие виды энергетического загрязнения характерны для нашего региона?
49. Назовите основные методы и средства борьбы с энергетическими

загрязнениями окружающей среды.

50. Каковы причины и последствия выпадения кислотных дождей?
51. Каковы причины и последствия истощения озонового слоя атмосферы?
52. Каковы причины и последствия парникового эффекта?
53. Как человеческая деятельность может повлиять на климат планеты?
54. Укажите основные этапы и тенденции эволюции биосферы.
55. Опишите кратко эволюцию человечества и укажите как она «вписывается» в эволюцию биосферы.
56. Назовите основные признаки современного экологического кризиса. Какими причинами он вызван?
57. Какие экологические кризисы в истории Земли происходили и чем они были вызваны? К каким последствиям они приводили?
58. Какие Вы знаете пути выхода из современного экологического кризиса?
59. Что подразумевается под термином «общество устойчивого развития»?
60. Какие подходы существуют при выработке стратегии перехода к обществу устойчивого развития?
61. Укажите основные нормативно-правовые документы, регулирующие взаимодействие человека с природой.
62. Какие нормативные документы регламентируют производственную деятельность энергетического комплекса в области защиты окружающей среды?
63. Какие экологические проблемы существуют в нашем регионе? Каковы их причины?
64. К каким возможным экологическим последствиям приведет строительство космодрома в нашей области?
65. К каким экологическим последствиям приводят лесные пожары?
66. К каким экологическим последствиям приводит строительство гидроэлектростанций?
67. К каким экологическим последствиям приводит преобразование земной поверхности вследствие крупномасштабного строительства?
68. Каковы экологическим последствиям приводит нерациональное земледелие?
69. К каким экологическим последствиям приводит нерациональное водопользование?
70. Каковы причины малой эффективности применения пестицидов в сельском хозяйстве?
71. Почему агросистемы, созданные человеком подвержены большему воздействию со стороны вредителей и сорняков чем естественные?
72. Каковы, с Вашей точки зрения причины появления в конце этого века губительных для человечества патогенных организмов (вирус СПИДа, лихорадки Эбола)?
73. Почему численность человеческой популяции не может и дальше расти такими темпами как в настоящее время? Можно ли решить эту проблему за счет крупномасштабного выхода человечества в Космос?
74. Чем обусловлен современный демографический кризис? К каким

- экологическим последствиям он может привести? На сколько человек «рассчитана» наша планета? Какие пути выхода из этого кризиса Вы знаете?
75. Каковы последствия урбанизации населения? К каким экологическим последствиям этот процесс приводит? В чем положительная роль этого процесса с точки зрения демографического кризиса?
76. К каким последствиям ведет увеличение плотности популяций? Какие социальные последствия возможны в человеческих популяциях в этом случае?
77. Какие свойства и привычки человека наиболее способствуют углублению современного экологического кризиса?
78. Как следует скорректировать структуру потребностей человека, чтобы свести к минимуму конфликт между ним и биосферой?
79. Как конкретно Вы можете помочь в решении современных экологических проблем хотя бы в масштабах «малой родины»?
80. Что такое «экологический бизнес» и какие перспективы его развития Вы видите в Амурской области?
81. Зачем, в каких случаях и как следует проводить экологическую экспертизу проектов?
82. Каковы цели, задачи и структура мониторинга окружающей среды? Приведите примеры его реализации и использования его результатов.
83. Какие пути перехода к устойчивому развитию нашего региона представляются Вам наиболее перспективными.
84. Приведите примеры деятельности человека в нашем регионе, которые привели или могут привести к изменению абиотических факторов окружающей среды.
85. Приведите примеры деятельности человека в нашем регионе, которые привели или могут привести к изменению биотических факторов окружающей среды.
86. Проанализируйте деятельность предприятий энергетики с точки зрения воздействия на окружающую среду.
87. Проанализируйте деятельность предприятий горнодобывающей промышленности с точки зрения воздействия на окружающую среду.
88. Проанализируйте деятельность предприятий пищевой промышленности с точки зрения воздействия на окружающую среду.
89. Проанализируйте деятельность систем электроснабжения с точки зрения воздействия на окружающую среду.
90. Проанализируйте деятельность автотранспортного предприятия с точки зрения воздействия на окружающую среду.

Для домашних заданий:

1. Учение Вернадского о ноосфере.
2. Взаимодействие и трансформация загрязнений в окружающей среде.
3. Масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду.
4. Состояние окружающей среды в России и в мире.
5. Концепция устойчивого развития общества

6. Влияние солнечной активности на процесс в биосфере.
7. Роль космических исследований в решении экологических проблем.
8. Здоровье и загрязнение окружающей среды.
9. Потребности человека и проблемы экологического кризиса
10. Атомная энергетика: влияние на окружающую среду
11. Пути выхода из экологического кризиса.
12. Проблема сохранения видового разнообразия в биосфере.
13. Проблема сохранения лесов планеты.
14. Проблемы загрязнения околоземного космического пространства..
15. Экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве.
16. Проблема бытовых отходов и пути ее решения.
17. Влияние энергетики на окружающую среду.
18. Демографические проблемы человечества и пути их решения.
19. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
20. Роль общественных организаций в решении экологических проблем.
21. Экологические последствия техногенных аварий.
22. Проблема радиоактивных отходов и пути ее решения.
23. Проблема кислотных дождей.
24. Проблема разрушения озонового слоя.
25. Проблема глобального изменения климата планеты.
26. Экологические проблемы урбанизированных территорий.
27. Экологические последствия строительства гидроэлектростанций.
28. Экологические последствия космической деятельности.
29. Экологические последствия активности земных недр.
30. Влияние деятельности вооруженных сил на окружающую среду.

15. ФОНД ТЕСТОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Комплект тестов № 1.

Вариант 1.

1. Экология – это наука, изучающая:
 - а) влияние загрязнений на окружающую среду;
 - б) влияние загрязнений на здоровье человека;
 - в) влияние деятельности человека на окружающую среду;
 - г) взаимоотношения организмов между собой и средой их обитания.
2. Тот факт, что взаимодействие множества организмов разных видов между собой и окружающей средой осуществляется так, что экологическая система остается пригодной для существования всех населяющих ее организмов, является проявлением:
 - а) принципа Ле Шателье;
 - б) закона больших чисел;
 - в) целостности (холизма) мира;
 - г) закона ограниченности ресурсов.

3. Оболочка Земли, населенная живыми организмами, называется:
 - а) биосферой;
 - б) тропосферой;
 - в) биогеоценозом;
 - г) экосферой.
4. Принцип необходимого разнообразия элементов системы в биосфере проявляется через:
 - а) разнообразие абиотических факторов;
 - б) разнообразие видового состава;
 - в) разнообразие свойств различных особей внутри популяций;
 - г) все ответы верны.
5. Под устойчивостью экосистем понимается:
 - а) способность экосистем сохранять свою структуру и функциональные свойства при воздействии внешних факторов;
 - б) способность экосистем возвращаться в исходное состояние после воздействия факторов, выводящих ее из равновесия;
 - в) способность экосистем воспринимать значительные воздействия, не изменяя существенно своей структуры и свойств;
 - г) способность экосистем под влиянием воздействий как бы “прогибаться” и затем относительно быстро возвращаться в исходное или близкое к исходному состояние при прекращении или уменьшении силы воздействия.
6. Процесс экологического дублирования свидетельствует об устойчивости экосистем и предполагает наличие в экосистеме:
 - а) биологического однообразия;
 - б) биологического разнообразия;
 - в) естественного отбора.
7. “Парниковый эффект” вызовет:
 - а) повышение средней температуры и будет способствовать улучшению климата на планете;
 - б) уменьшение прозрачности атмосферы;
 - в) повышение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере;
 - г) не приведет к заметным изменениям в биосфере.
8. Что является основными источниками загрязнения гидросферы:
 - а) автотранспорт;
 - б) сельское хозяйство;
 - в) атомные электростанции;
 - г) авиация.
9. Антропогенное воздействие – это:
 - а) воздействие окружающей среды на человека;
 - б) воздействие животных на окружающую среду;
 - в) воздействие человека на окружающую среду;
 - г) воздействие космоса на окружающую среду.
10. Какие данные привели к выводу об угрозе экологического кризиса:

- а) истощение природных ресурсов;
 - б) уменьшение разнообразия биосферы;
 - в) ухудшение здоровья людей;
 - г) указанные факторы в совокупности.
11. Первый антропогенный кризис разрешился в результате:
- а) энергетической революции;
 - б) научно-технической революции;
 - в) промышленной революции;
 - г) сельскохозяйственной революции.
12. Антропогенные нарушения литосферы вызывают:
- а) активизацию оползней и просадок грунтов;
 - б) подтопление территорий, разрушение фундамента;
 - в) значительное увеличение сейсмичности;
 - г) все ответы верны.
13. Одним из компонентов окружающей человека среды, является созданная человеком среда – это:
- а) жилые и производственные помещения;
 - б) организованная совокупность связей людей;
 - в) природная среда, измененная человеком;
 - г) элементы природной среды.
14. Загрязнение природной среды живыми организмами, вызывающее у человека различные заболевания, называется:
- а) радиоактивным;
 - б) биологическим;
 - в) химическим;
 - г) шумовым.
15. Основной причиной демографического взрыва является:
- а) недоступность противозачаточных средств;
 - б) запрет абортв;
 - в) успехи медицины;
 - г) социальная политика государств.
16. Отказ от использования достижений науки и техники:
- а) приведет к увеличению детской смертности и сокращению продолжительности жизни;
 - б) резко ухудшит материальное благосостояние большинства людей;
 - в) приведет к сокращению населения Земли;
 - г) все ответы верны.
17. Рост и развитие городов, преобразование сельской местности в городскую – это:
- а) агломерация;
 - б) урбанизация;
 - в) национализация;
 - г) расползание городов.
18. На физиологическое здоровье горожанина влияет:
- а) высотность зданий;

- б) экологическая обстановка;
 - в) преступность и безработица;
 - г) все ответы верны.
19. Где проходила международная конференция “По окружающей среде и развитию” в 1992 году?
- а) Рио-де-Жанейро;
 - б) Стокгольм;
 - в) Тбилиси;
 - г) Москва.
20. Переход к устойчивому развитию:
- а) осуществим в ближайшее время;
 - б) неизбежно приведет к резкому повышению уровня жизни всех людей;
 - в) ограничит уровень потребления разумными пределами;
 - г) не требует замедления прироста населения.

Вариант 2.

1. Термин “экология” предложил:
- а) Аристотель;
 - б) Геккель;
 - в) Дарвин;
 - г) Вернадский.
2. Какой подраздел современной макроэкологии занимается моделированием экологических процессов?
- а) общая экология;
 - б) геоэкология;
 - в) экосферология;
 - г) нет правильного ответа.
3. Устойчивое развитие биосферы достигается:
- а) биологическим разнообразием, экологическим мониторингом, экологической деятельностью человека;
 - б) экологической деятельностью человека, защитными экранами, мониторингом;
 - в) биологическим разнообразием, защитными экранами, экологической деятельностью человека.
4. Способность живых организмов к авторегуляции и поддержанию гомеостаза является подтверждением справедливости:
- а) закона Б. Коммонера: “природа знает лучше”;
 - б) принцип Ле Шателье;
 - в) целостности (холизма) мира;
 - г) закона больших чисел.
5. Под стабильностью экосистем понимается:
- а) способность экосистем сохранять свою структуру и функциональные свойства при воздействии внешних факторов;
 - б) способность экосистем возвращаться в исходное состояние после воздействия факторов, выводящих ее из равновесия;

- в) способность экосистем воспринимать значительные воздействия, не изменяя существенно своей структуры и свойств;
 - г) способность экосистем под влиянием воздействий как бы “прогибаться” и затем быстро возвращаться в исходное или близкое к исходному состояние при прекращении или уменьшении силы воздействия.
6. Взаимосвязи организмов, базирующихся на интересах питания, носят название:
- а) трофических;
 - б) форических;
 - в) фабрических;
 - г) топических.
7. Выпадение кислотных дождей связано с:
- а) изменением солнечной радиации;
 - б) повышенным содержанием углекислого газа в атмосфере;
 - в) уменьшением количества озона в атмосфере;
 - г) выбросами в атмосферу диоксида серы и окислов азота.
8. Эвтрофикация водоемов – это:
- а) чрезмерное обогащение водной среды кислородом;
 - б) повышение температуры водоемов выше нормы;
 - в) зарастание водоемов;
 - г) чрезмерное обогащение водной среды питательными веществами для растительных организмов.
9. Характер антропогенных воздействий на флору и фауну:
- а) резко сокращает число мест их обитания;
 - б) сокращает количество пищи;
 - в) приводит к массовой гибели животных на транспортных магистралях;
 - г) все ответы верны.
10. Сущность экологического кризиса:
- а) в интенсивном расходовании природных ресурсов;
 - б) в больших затратах на охрану природы;
 - в) в росте концентраций природных газов;
 - г) в том, что антропогенные воздействия на природные системы значительно превышают их способность к самовосстановлению.
11. Чем разрешился второй антропогенный кризис (продуцентов)?
- а) энергетической революцией;
 - б) научно-технической революцией;
 - в) промышленной революцией;
 - г) сельскохозяйственной революцией.
12. Какие из перечисленных загрязнителей литосферы являются наиболее массовыми?
- а) твердые промышленные и бытовые отходы;
 - б) ядохимикаты;
 - в) кислотные дожди;
 - г) сточные воды.
13. Заболевание, вызванное отравлением свинцом называется:

- а) “ита-ита”;
 - б) “сатурнизм”;
 - в) “минамата”.
14. Здоровье и жизнь людей в наибольшей степени зависит:
- а) от выбросов в атмосферу;
 - б) от образования твердых отходов;
 - в) от загрязнения воды;
 - г) от состояния внутренней среды.
15. На Дальнем Востоке России демографические проблемы обуславливаются:
- а) низкой рождаемостью;
 - б) высокой миграцией населения;
 - в) невысокой продолжительностью жизни;
 - г) все ответы верны.
16. В индустриальных обществах наблюдается тенденция к концентрации населения в городах, так как:
- а) для предприятий необходимы рабочие, проживающие поблизости;
 - б) города лучше снабжаются продовольствием;
 - в) в городах лучше сфера социальных услуг;
 - г) все ответы верны.
17. Результатом жизнедеятельности городов является:
- а) продовольствие, воздух, вода;
 - б) материалы, топливо, энергия;
 - в) загрязненный воздух, приток населения;
 - г) отходы, шум.
18. В чем основная идея экополисов?
- а) в озеленении городов;
 - б) в строительстве промышленных предприятий;
 - в) в снижении количества промышленных предприятий;
 - г) в максимальном сближении человека с природой.
19. Принцип устойчивого развития основывается на:
- а) экоцентрическом сознании;
 - б) антропоцентрическом сознании;
 - в) представляет независимую от типа экосознания концепцию;
 - г) нет правильного ответа.
20. Переход к деятельности, отвечающей экоцентрическому сознанию:
- а) позволит существенно увеличить численность людей на Земле;
 - б) создаст нормальные взаимоотношения между развитыми и развивающимися странами;
 - в) позволит существенно увеличить урожайность сельхозкультур;
 - г) сократит уровень потребления.

Вариант 3.

1. Предметом какого подраздела современной макроэкологии является учение о роли экологических факторов в эволюции и о смене экологических условий в истории Земли?

- а) общей экологии;
 - б) биоэкологии;
 - в) геоэкологии;
 - г) экосферологии.
2. С какой из названных ниже наук связана экология человека:
- а) медицина;
 - б) демография;
 - в) история;
 - г) все ответы верны.
3. Во вселенной и в живом веществе биосферы в наибольшем количестве присутствуют:
- а) водород, углерод, цинк, кальций;
 - б) углерод, азот, кальций, калий;
 - в) водород, углерод, азот, кислород;
 - г) углерод, кислород, кальций, азот.
4. Граница биосферы в атмосфере проходит на высоте:
- а) самой высокой вершины (Эверест);
 - б) расположения озонового слоя;
 - в) полета космических аппаратов;
 - г) 2 км от поверхности Земли.
5. Процесс развития и смены экосистем на незаселенных ранее участках называется:
- а) автотрофной сукцессией;
 - б) первичной сукцессией;
 - в) вторичной сукцессией;
 - г) гетеротрофной сукцессией.
6. Под упругостью экосистем понимается:
- а) способность экосистем сохранять свою структуру и функциональные свойства при воздействии внешних факторов;
 - б) способность экосистем возвращаться в исходное состояние после воздействия факторов, выводящих ее из равновесия;
 - в) способность экосистем воспринимать значительные воздействия, не изменяя существенно своей структуры и свойств;
 - г) способность экосистем под влиянием воздействий как бы “прогибаться” и затем относительно быстро возвращаться в исходное или близкое к исходному состояние при прекращении или уменьшении силы воздействия.
7. Основными загрязнителями атмосферы являются:
- а) твердые частицы, оксиды азота, серы, углерода, углеводороды;
 - б) тяжелые металлы;
 - в) углеводороды;
 - г) фреоны.
8. Последствиями загрязнений гидросферы являются:
- а) снижение запасов питьевой воды;
 - б) снижение численности гидробионтов;

- в) изменение химического состава воды;
 - г) все ответы верны.
9. К биологическим загрязнениям природной среды относятся:
- а) шумовое, радиоактивное, химические вещества, аэрозоли;
 - б) электромагнитное, радиоактивное, тепловое, шумовое;
 - в) аэрозоли, химические вещества, пестициды, тяжелые металлы;
 - г) биогенное, микробиологическое, продукты генной инженерии.
10. Экологические проблемы могут быть решены:
- а) только специализированными экологическими организациями;
 - б) экологически грамотными и ответственными людьми в любой сфере деятельности;
 - в) только международными природоохранными службами.
11. Экологический кризис является:
- а) закономерным этапом эволюции биосферы;
 - б) результатом непродуманной антропогенной деятельности;
 - в) результатом проявления вида *Homo sapiens*;
 - г) все ответы верны.
12. Какие отходы не перерабатываются микроорганизмами, населяющими почву?
- а) пластические массы;
 - б) природный каучук;
 - в) целлюлоза;
 - г) пищевые отходы.
13. Одним из компонентов окружающей человека среды, является квазиприродная среда – это:
- а) жилые и производственные помещения;
 - б) организованная совокупность связей людей;
 - в) природная среда;
 - г) элементы природной среды, измененные человеком.
14. Среда, включающая взаимоотношения между людьми, психологический климат, уровень материальной обеспеченности, здравоохранение и общекультурные ценности – это:
- а) созданная человеком среда;
 - б) социальная среда;
 - в) преобразованная человеком природная среда;
 - г) природная среда.
15. Демографический потенциал – это:
- а) период увеличения численности населения в стране или в мире, обусловленный высокой рождаемостью при резком снижении смертности, особенно детской;
 - б) резкое увеличение темпов роста народонаселения, обусловленное интенсивным снижением смертности, особенно детской, при сохранении высокой рождаемости;
 - в) увеличение численности населения, несмотря на сокращение рождаемости до уровня простой воспроизводимости.

16. Чем обусловлены пределы роста численности людей на Земле?
- а) количеством первичной продукции биосферы;
 - б) пространственными ресурсами;
 - в) энергетическими ресурсами;
 - г) пищевыми ресурсами.
17. Городская экологическая система включает:
- а) абиотическую и биотическую среду;
 - б) население и техносферу;
 - в) сады и парки;
 - г) все ответы верны.
18. Проекты городов будущего связаны с:
- а) компактным размещением всех городских служб;
 - б) использованием как можно меньшей площади на поверхности земли;
 - в) поиском мест обитания для человека;
 - г) все ответы верны.
19. Концепция коэволюционного развития базируется на:
- а) принципах антропоцентрического экосознания;
 - б) принципах экоцентрического экосознания;
 - в) других принципах;
 - г) нет правильного ответа.
20. Устойчивое развитие возможно:
- а) при существенном улучшении очистки стоков и выбросов, а также утилизации отходов и неизменной основной деятельности;
 - б) при сокращении темпов технического прогресса;
 - в) при существенном изменении характера деятельности людей на основе новых подходов и широкого использования последних достижений науки и техники.

Вариант 4.

1. С какой из ниженазванных наук связана прикладная экология?
- а) общая теория систем;
 - б) антропология;
 - в) климатология;
 - г) нет правильного ответа.
2. Способность системы к самосохранению обеспечивается:
- а) выполнением постоянной циклической внешней работы;
 - б) преобладанием внутренних взаимодействий над внешними;
 - в) разнообразием элементов;
 - г) эволюцией системы.
3. Биосфера есть:
- а) область распространения жизни на планете Земля;
 - б) область, где сейчас жизни на планете Земля нет;
 - в) область распространения настоящей и прошлой жизни на планете.
4. Магнитосфера защищает Землю от:
- а) ультрафиолетового излучения;

- б)от метеоритов;
 - в)от плазмы солнечного ветра;
 - г)все ответы верны.
5. Один из основных принципов функционирования экосистем состоит в том, что:
- а)получение ресурсов и избавление от отходов происходит в рамках конкуренции между видами;
 - б)получение ресурсов и избавление от отходов происходит в рамках круговорота всех химических элементов;
 - в)получение ресурсов и избавление от отходов происходит в рамках круговорота воды;
 - г)получение ресурсов и избавление от отходов происходит в рамках круговорота углерода.
6. Последовательные смены сообществ под влиянием времени, вырубки или пожара получили название:
- а)биоценоза;
 - б)сукцессии;
 - в)круговорот веществ;
 - г)обмен веществ и энергии.
7. Назовите лидера среди антропогенных источников загрязнения атмосферы:
- а)автотранспорт;
 - б)теплоэнергетика;
 - в)сельское хозяйство;
 - г)черная металлургия.
8. Какие из свойств воды менее значимы для гидробионтов:
- а)плотность;
 - б)способность менять агрегатное состояние;
 - в)электропроводность;
 - г)теплопроводность.
9. К химическим загрязнениям природной среды относятся:
- а)шумовое, радиоактивное, химические вещества, аэрозоли;
 - б)электромагнитное, радиоактивное, тепловое, шум;
 - в)аэрозоли, химические вещества, пестициды, тяжелые металлы;
 - г)биогенное , микробиологическое, продукты генной инженерии.
10. Утилизация отходов позволяет:
- а)уменьшить территории, занимаемые свалками;
 - б)сократить потребление природных ресурсов и значительно уменьшить ущерб природе во время их получения и переработки;
 - в)сократить ущерб при выносе пыли и выщелачивании токсичных веществ из отвалов породы;
 - г)все ответы верны.
11. Последствием экологического кризиса может быть:
- а)исчезновение жизни на земле;
 - б)вырождение человека и гибель цивилизации;
 - в)ничего особенного не произойдет;

- г)нет правильного ответа.
12. Какие мероприятия не относятся к почвоохранным:
- а)осушение болот;
 - б)устройство лесозащитных полос;
 - в)укрепление оврагов;
 - г)снижение эрозии почв.
13. Одним из компонентов окружающей человека среды, является социальная среда – это:
- а)жилые и производственные помещения, промышленные комплексы;
 - б)определенным образом организованная совокупность связей людей;
 - в)природная среда, слабо измененная человеком;
 - г)элементы природной среды, измененные человеком.
14. Появление вида *Homo sapiens*:
- а)не повлияло на развитие биосферы;
 - б)вызвало незначительные нарушения отдельных экосистем;
 - в)привело к гибели экосистем и непрерывному разрушению биосферы;
 - г)все ответы не верны.
15. Демографический взрыв – это:
- а)период увеличения численности населения в стране или в мире, обусловленный невысокой рождаемостью при резком снижении смертности, особенно детской;
 - б)резкое увеличение темпов роста народонаселения, обусловленное интенсивным снижением смертности, особенно детской, при сохранении высокой рождаемости;
 - в)увеличение численности населения, несмотря на сокращение рождаемости до уровня простой воспроизводимости.
16. На демографическую ситуацию на Земле оказывают наибольшее влияние:
- а)развивающиеся страны;
 - б)развитые страны;
 - в)демографическая политика отдельных стран;
 - г)общемировое сообщество.
17. Ресурсно-хозяйственные проблемы города это:
- а)истощение природных ресурсов и озонового слоя;
 - б)загрязнение окружающей среды выбросами и стоками, ухудшение здоровья людей;
 - в)истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды выбросами и стоками;
 - г)рациональное природопользование.
18. К какой структурной части среды обитания человека относится городская среда?
- а)к природной;
 - б)к квазиприродной;
 - в)к артеприродной;
 - г)к социальной.
19. Монреальское соглашение направлено на:

- а) сокращение производства и масштабов использования химических веществ, наносящих ущерб озоновому слою;
 - б) ослабление напряженности между Востоком и Западом;
 - в) развитие гражданской активности в России;
 - г) борьбу с нефтяными разливами в Атлантическом океане.
20. Главное в системе устойчивого развития:
- а) устранение причин неблагоприятных воздействий на окружающую среду, а не последствий их;
 - б) рассмотрение в неразрывном единстве вопросов экологии, технологии и экономики;
 - в) использование экологически более чистых технологий;
 - г) все ответы верны.

Вариант 5.

1. С какими из нижеприведенных наук связана социальная экология?
 - а) общая теория систем;
 - б) антропология;
 - в) биология;
 - г) нет правильного ответа.
2. Какой подраздел современной макроэкологии исследует механизмы антропогенных воздействий на природу и окружающую человека среду?
 - а) общая экология;
 - б) прикладная экология;
 - в) социальная экология;
 - г) экосферология.
3. Стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным фактором развития на нашей планете, называется:
 - а) техносферой;
 - б) антропосферой;
 - в) ноосферой;
 - г) социосферой.
4. Энергетическая функция живого вещества заключается в том, что:
 - а) происходит разложение косного вещества, трансформация разложения мертвого вещества;
 - б) растение впитывает солнечный свет, аккумулирует солнечную энергию в химические связи, создавая тем самым органическое вещество;
 - в) происходит избирательное накопление рассеянных элементов;
 - г) все варианты не верны.
5. Сообщество обитающих совместно организмов разных видов вместе с физической средой обитания, функционирующее как единое целое, называется:
 - а) биоценозом;
 - б) биотопом;
 - в) экосистемой
6. Под пластичностью экосистем понимается:

- а) способность экосистем сохранять свою структуру и функциональные свойства при воздействии внешних факторов;
 - б) способность экосистем возвращаться в исходное состояние после воздействия факторов, выводящих ее из состояния равновесия;
 - в) способность экосистем воспринимать значительные воздействия, не изменяя существенно своей структуры и свойств;
 - г) способность экосистем под влиянием воздействий как бы “прогибаться” и затем быстро возвращаться в исходное или близкое к исходному состояние при прекращении или уменьшении силы воздействия.
7. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы:
- а) задерживает тепловое излучение Земли;
 - б) является защитным экраном от ультрафиолетового излучения;
 - в) образовался в результате промышленного загрязнения;
 - г) способствует разрушению загрязнителей.
8. К чему приводит тепловое загрязнение водоемов:
- а) опреснению воды;
 - б) эвтрофикации;
 - в) потеплению климата;
 - г) подтоплению территории.
9. К физическим загрязнениям природной среды относятся:
- а) шумовое, радиоактивное, химические вещества, аэрозоли;
 - б) электромагнитное, радиоактивное, тепловое, шумовое;
 - в) аэрозоли, химические вещества, пестициды, тяжелые металлы;
 - г) биогенное, микробиологическое, продукты генной инженерии.
10. Какова причина антропогенных экологических кризисов?
- а) падение метеорита;
 - б) наступление ледникового периода;
 - в) смена геологических эпох;
 - г) истощительное природопользование.
11. Чтобы выжить, человечество должно понимать, что биосфера формирует такие условия его жизни, как:
- а) плодородная почва, магнитное поле Земли, кислород атмосферы;
 - б) чистая вода, плодородная почва, пригодная для дыхания атмосфера;
 - в) чистая вода, магнитное поле Земли, сила тяготения;
 - г) кислород атмосферы, чистая вода, магнитное поле Земли.
12. Какая глобальная экологическая проблема связана с истощением почвенного слоя?
- а) опустынивание;
 - б) смог;
 - в) парниковый эффект;
 - г) заболеваемость населения.
13. Одним из компонентов окружающей человека среды, является собственно природная среда – это:
- а) жилые и производственные помещения;
 - б) организованная совокупность связей людей;

- в) природная среда, слабо измененная человеком;
 - г) элементы природной среды, измененные человеком.
14. Главной целью социальной экологии является:
- а) оптимизация существования человека и окружающей среды;
 - б) разрушение среды обитания человека
 - в) предотвращение экологической катастрофы;
 - г) организация экологического движения.
15. Демографический переход – это:
- а) быстрое увеличение численности населения;
 - б) снижение численности населения;
 - в) смена типов воспроизводства населения, ведущая к стабилизации численности;
 - г) нет правильного ответа.
16. Чем наиболее опасен дальнейший рост численности человечества?
- а) социальными и военными конфликтами;
 - б) нарушением устойчивости биосферы;
 - в) деградацией генофонда человечества;
 - г) нарушением экосистем в местах проживания человека.
17. К природно-ландшафтным проблемам городов относятся:
- а) нарушение ландшафтов и выброс загрязняющих веществ;
 - б) сокращение площади зеленых насаждений и нарушение природных экосистем;
 - в) строительство дорог;
 - г) водоснабжение жилых массивов.
18. Какую функцию выполняет биосфера, концентрируя человечество в мегаполисах?
- а) обеспечивает уменьшение антропогенного давления за сокращения его ареала;
 - б) способствует стабилизации численности человечества;
 - в) способствует его дальнейшему прогрессу;
 - г) никакую функцию не выполняет.
19. Общество “устойчивого развития” будет:
- а) эффективно использовать материалы и энергию во вторичных циклах;
 - б) делать упор на контроль загрязнения на входе с тем, чтобы сократить отходы материалов и предотвратить загрязнение;
 - в) иметь в качестве отходов только тепло;
 - г) использовать только солнечную энергию.
20. В каком году создана международная комиссия по охране окружающей среды и развитию:
- а) 1908; в) 1992;
 - б) 1983. г) 1972.

Комплект тестов № 2.

ВАРИАНТ 1.

ЗАДАНИЕ N 1.

Термин «экология» предложил...

- А) А. Тенсли
- Б) Ч. Дарвин
- В) В.И. Вернадский
- Г) Э. Геккель

ЗАДАНИЕ N 2.

Человек является частью...

- А) биосферы
- Б) техносферы
- В) тропосферы
- Г) литосферы

ЗАДАНИЕ N 3.

Функция живого вещества, связанная с поглощением солнечной энергии в процессе фотосинтеза и последующей передачей её по пищевым цепям, называется...

- А) транспортной
- Б) энергетической
- В) деструктивной
- Г) концентрационной

ЗАДАНИЕ N 4.

Углерод вступает в круговорот веществ в биосфере и завершает его в форме...

- А) свободного углерода
- Б) углекислого газа
- В) известняка
- Г) угля

ЗАДАНИЕ N 5.

Агроценозы отличаются от естественных биоценозов тем, что...

- А) растения в них плохо растут
- Б) всегда занимают площадь большую, чем естественные
- В) характеризуются большим количеством разнообразных популяций
- Г) требуют дополнительных затрат энергии

ЗАДАНИЕ N 6.

Относительно устойчивое состояние экосистемы, в котором поддерживается равновесие между организмами и средой их обитания, называется...

- А) флуктуацией
- Б) климаксом

- В) интеграцией
- Г) сукцессией

ЗАДАНИЕ N 7.

Человек, употребляющий растительную пищу (вегетарианец), является...

- А) редуцентом
- Б) продуцентом
- В) консументом 1-го порядка
- Г) консументом 2-го порядка

ЗАДАНИЕ N 8.

Общая территория, которую занимает вид, это -...

- А) ареал
- Б) биотоп
- В) площадь питания
- Г) экологическая ниша

ЗАДАНИЕ N 9.

Основное количество парниковых газов образуется в результате деятельности...

- А) сельского хозяйства
- Б) деревопереработки
- В) коммунального хозяйства
- Г) энергетического хозяйства

ЗАДАНИЕ N 10.

В процессе круговорота углерода в биосфере образуется энергетический ресурс...

- А) известняк
- Б) апатиты
- В) мел
- Г) нефть

ЗАДАНИЕ N 11.

Чтобы стабилизировать численность населения земного шара каждая семья должна...

- А) иметь одного ребенка
- Б) не иметь детей
- В) иметь пять и более детей
- Г) иметь двух – трех детей

ЗАДАНИЕ N 12.

Система долговременных наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это ...

- А) экологическое нормирование

- Б) экологический мониторинг
- В) экологическая экспертиза
- Г) экологическое прогнозирование

ЗАДАНИЕ N 13.

Качество окружающей среды – это...

- А) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ
- Б) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека
- В) совокупность природных условий, данных человеку при рождении
- Г) система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе

ЗАДАНИЕ N 14.

Платность природных ресурсов предусматривает платежи...

- А) за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды
- Б) на компенсационные выплаты
- В) за нарушение природоохранного законодательства
- Г) на восстановление и охрану природы

ВАРИАНТ 2.

ЗАДАНИЕ N 1.

Первичную продукцию в экосистемах образуют...

- А) продуценты
- Б) детритофаги
- В) редуценты
- Г) консументы

ЗАДАНИЕ N 2.

Взаимодействие бобовых растений и клубеньковых бактерий является примером...

- А) паразитизма
- Б) хищничества
- В) конкуренции
- Г) симбиоза

ЗАДАНИЕ N 3.

Структура биоценоза, показывающая распределение организмов разных видов в пространстве (по вертикали и горизонтали), называется...

- А) экологической
- Б) пространственной
- В) видовой
- Г) зооценотической

ЗАДАНИЕ N 4.

Совокупность особей одного вида, которая обладает общим генофондом и занимает определённую территорию, называется...

- А) экологической группировкой
- Б) популяцией
- В) сообществом
- Г) экосистемой

ЗАДАНИЕ N 5.

По способности заселять любые климатические зоны не имеет себе равных...

- А) корова
- Б) тигр
- В) человек
- Г) медведь

ЗАДАНИЕ N 6.

Листопад относится к _____ ритмам

- А) лунным
- Б) сезонным
- В) суточным
- Г) годовым

ЗАДАНИЕ N 7.

При формировании ярусности в лесном сообществе лимитирующим фактором является

- А) вода
- Б) температура
- В) свет
- Г) минеральное вещество почвы.

ЗАДАНИЕ N 8.

Изменение поведения организма в ответ на изменение факторов среды называется...

- А) морфологической адаптацией
- Б) этологической адаптацией
- В) физиологической адаптацией
- Г) мимикрией

ЗАДАНИЕ N 9.

Значение озонового слоя в том, что он...

- А) поглощает кислотные осадки
- Б) поглощает углекислый газ
- В) поглощает инфракрасное излучение
- Г) поглощает ультрафиолетовое излучение

ЗАДАНИЕ N 10.

Ископаемые минеральные ресурсы по принципу истощаемости относятся к группе...

- А) истощаемых перспективных
- Б) истощаемых возобновляемых
- В) неисчерпаемых возобновляемых
- Г) истощаемых невозобновляемых

ЗАДАНИЕ N 11.

Разработка и внедрение в практику научно-обоснованных, обязательных для выполнения технических требований и норм, регламентирующих человеческую деятельность по отношению к окружающей среде, называется...

- А) мониторингом
- Б) стандартизацией
- В) экологической экспертизой
- Г) моделированием

ЗАДАНИЕ N 12.

К сооружениям механической очистки сточных вод относятся...

- А) метантенки
- Б) решетки, песколовки, отстойники
- В) аэротенки
- Г) биологические пруды

ЗАДАНИЕ N 13.

Проверка соблюдения экологических требований по охране окружающей природной среды и обеспечению экологической безопасности – это...

- А) экологический контроль
- Б) экологическая экспертиза
- В) оценка воздействия на окружающую среду
- Г) регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду

ЗАДАНИЕ N 14.

Подготовка экологически образованных профессионалов в разных областях деятельности достигается через...

- А) широкую просветительскую работу экологической направленности
- Б) участие в общественном экологическом движении
- В) институты повышения квалификации и переподготовки кадров
- Г) систему экологического образования.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ:

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "ИСТОРИЯ ЭКОЛОГИИ"

1. Экологическими наблюдениями могут заниматься:
 - а) все люди;
 - б) только экологи;
 - в) только биологи.
2. В Древнем мире идеи о влиянии факторов среды на здоровье людей выдвинул:
 - а) Аристотель;
 - б) Гиппократ;
 - в) Платон.
3. Создателем первой классификации животных по образу жизни и способу питания является:
 - а) Аристотель;
 - б) Гиппократ;
 - в) Платон.
4. В эпоху Возрождения толчком к развитию наук о природе послужили:
 - а) совершенствование научной методологии;
 - б) технический прогресс;
 - в) открытие новых земель.
5. Основателем научной систематики животных и растений является:
 - а) А. Гумбольдт;
 - б) Ж. Ламарк;
 - в) К. Линней.
6. Одним из первых естествоиспытателей, указывавших на существующее в природе единство среды и организмов, был:
 - а) А. Гумбольдт;
 - б) Ж. Ламарк;
 - в) К. Линней.
7. Основоположником учения об эволюции видов растений и животных является:
 - а) Э. Геккель;
 - б) Э. Зюсс;
 - в) Ч. Дарвин.
8. Основателем экологии как науки является:
 - а) Э. Геккель;
 - б) Э. Зюсс;
 - в) Ч. Дарвин.
9. Понятие о биоценозе в науку:
 - а) В. В. Докучаев;
 - б) Э. Зюсс;
 - в) К. Мебиус.
10. Необходимость комплексных исследований природных систем обосновал:
 - а) В. В. Докучаев;

- б) Г. Н. Морозов;
 - в) В. Н. Сукачев.
11. Экологические школы ботаников, зоологов, гидробиологов оформились:
- а) в конце XIX века;
 - б) в начале XX века;
 - в) в середине XX века.
12. В 1910 г. III ботаническом конгрессе в Брюсселе экология растений официально разделилась на:
- а) общую и популяционную экологии;
 - б) социальную и инженерную экологии;
 - в) аутэкологию и синэкологию.
13. Основателем учения о биосфере является:
- а) В. И. Вернадский;
 - б) В. Н. Сукачев;
 - в) А. Тэнсли.
14. Термин "экосистема" в науку ввел:
- а) В. И. Вернадский;
 - б) В. Н. Сукачев;
 - в) А. Тэнсли.
15. Учение о биогеоценозе разработал:
- а) В. И. Вернадский;
 - б) В. Н. Сукачев;
 - в) А. Тэнсли.
16. Методология системного подхода в экологии реализована благодаря:
- а) открытию новых земель;
 - б) мощным ЭВМ;
 - в) увеличению финансирования.
17. Человеческое сообщество как новое царство рассматривают представители:
- а) антропоцентрического направления;
 - б) биоцентрического направления;
 - в) геоцентрического направления.
18. Современная экология является:
- а) разделом биологии;
 - б) разделом естествознания
 - в) самостоятельной интегрированной наукой.

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ"

1. Наибольшее воздействие на окружающую среду оказывают:
- а) растения;
 - б) животные;
 - в) люди.
2. Взаимоотношения между человеком и биосферой кардинально изменились:
- а) в Средние века;
 - б) в эпоху Возрождения;

- в) в XIX-XX веках.
3. Ускорителем серьезных преобразований в природе является:
- а) эволюция биосферы;
 - б) технологический прогресс;
 - в) социальная стабильность.
4. Объемы полезных ископаемых на Земле:
- а) ограничены;
 - б) условно безграничны;
 - в) безграничны.
5. До середины XX века природоохранные мероприятия были в основном представлены:
- а) внесением видов растений и животных в Красную книгу;
 - б) созданием заповедников;
 - в) совершенствованием природоохранного законодательства.
6. В настоящее время природоохранные мероприятия подразумевают:
- а) рациональное использование природных ресурсов;
 - б) экологическое воспитание подрастающих поколений;
 - в) совершенствование природоохранного законодательства.
7. Заселенную и используемую людьми часть земной поверхности называют:
- а) местообитанием;
 - б) ойкуменой;
 - в) окружающей средой.
8. Государство в Российской Федерации:
- а) обязано охранять окружающую среду;
 - б) не обязано охранять окружающую среду;
 - в) ограничивается наблюдениями за окружающей средой.
9. Принцип законности в регулировании охраны окружающей среды распространяется на:
- а) государственные организации;
 - б) общественные организации;
 - в) государственные организации и общественные организации.
10. Принцип законности означает:
- а) выполнение служебных инструкций;
 - б) избирательное соблюдение нормативно-правовых актов;
 - в) соблюдение всех нормативно-правовых актов.
11. Если изданный позднее закон регулирует какой-либо случай иначе, чем ранее принятый, то применяется:
- а) более ранний закон;
 - б) более поздний закон;
 - в) любой из них.
12. В случае коллизии хозяйственных интересов и требований охраны природы решение должно приниматься:
- а) исходя из интересов производства;
 - б) исходя из интересов сохранности экосистем;
 - в) на основе общественного мнения.

13. Планы мероприятий по охране окружающей среды:

- а) имеют обязательную силу;
- б) имеют рекомендательный характер;
- в) не обязательны для исполнения.

14. Принцип сочетания государственного регулирования с местным самоуправлением выражается в:

- а) максимальном вовлечении граждан в управление охраной окружающей среды;
- б) ограничении прав граждан на участие в управлении охраной окружающей среды;
- в) запрещении гражданам принимать участие в управлении охраной окружающей среды.

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ"

1. Термин "биосфера" ввел в науку:

- а) В. И. Вернадский;
- б) Э. Зюсс;
- в) Ж. Ламарк.

2. В. И. Вернадский впервые использовал термин "биосферей" в:

- а) 1905 г.;
- б) 1914 г.;
- в) 1926 г.

3. Биосфера является результатом взаимодействия:

- а) живой и неживой материи;
- б) живой материи и хозяйственной деятельности людей;
- в) неживой материи и космических излучений.

4. Основоположником современных представлений о биосфере является:

- а) В. И. Вернадский;
- б) Э. Зюсс;
- в) Ж. Ламарк.

5. По В. И. Вернадскому высшей формой развития материи на Земле является:

- а) жизнь;
- б) разум;
- в) биокосное вещество.

6. Верхняя граница биосферы проходит на высоте:

- а) 10-15 км;
- б) 16-25 км;
- в) 25-50 км.

7. В литосфере живые организмы обнаружены на глубине:

- а) 3 км;
- б) 8 км;
- в) 12 км.

8. Нижняя граница биосферы в литосфере теоретически определяется:

- а) наличием воды;

- б) условиями аэрации;
 - в) высокой температурой.
9. Основой динамического равновесия и устойчивости биосферы являются:
- а) эволюция живых организмов;
 - б) круговороты веществ и энергии;
 - в) стабильность внешних границ биосферы.
10. Организмы, создающие органические вещества из неорганических, называются:
- а) продуцентами;
 - б) консументами;
 - в) редуцентами.
11. Основным продуцентом в биосфере являются:
- а) бактерии;
 - б) грибы;
 - в) зеленые растения.
12. Консументы второго порядка питаются:
- а) растениями;
 - б) плотоядными животными;
 - в) хищниками.
13. Организмы, разлагающие мертвое органическое вещество и возвращающие неорганические вещества в окружающую среду, называются:
- а) продуцентами;
 - б) консументами;
 - в) редуцентами.
14. Возраст биосферы оценивается в:
- а) 1 млрд. лет;
 - б) 4 млрд. лет;
 - в) 5 млрд. лет.
15. Этап эволюции органического мира, связанный с разумной деятельностью человека, В. И. Вернадский назвал:
- а) антропогеном;
 - б) биосферой;
 - в) ноосферой.

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ"

1. Термин "экосистема" ввел в науку:
- а) В. И. Вернадский;
 - б) В. Н. Сукачев;
 - в) А. Тэнсли.
2. Термин "биогеоценоз" ввел в науку:
- а) В. И. Вернадский;
 - б) В. Н. Сукачев;
 - в) А. Тэнсли.
3. Обязательными составляющими экосистемы являются:
- а) флора и фауна;

- б) биоценоз и биотоп;
 - в) почвенный и растительный покровы.
4. Экосистемы, изменившиеся под влиянием хозяйственной деятельности человека, называют:
- а) естественными;
 - б) модифицированными;
 - в) трансформированными.
5. Воздушная, водная и твердая среда обитания входят в группу:
- а) абиотических компонентов экосистемы;
 - б) биотических компонентов экосистемы;
 - в) антропогенных компонентов экосистемы.
6. Продуценты, консументы и редуценты входят в группу:
- а) абиотических компонентов;
 - б) биотических компонентов;
 - в) антропогенных компонентов.
7. Организмы, использующие в качестве источника энергии солнечный свет, называются:
- а) редуцентами;
 - б) фотоавтотрофами;
 - в) хемоавтотрофами.
8. Организмы, использующие энергию, выделяющуюся при химических реакциях, называются:
- а) редуцентами;
 - б) фотоавтотрофами;
 - в) хемоавтотрофами.
9. Растительными или животными организмами питаются:
- а) редуценты;
 - б) сапротрофы;
 - в) фаготрофы.
10. Органическими веществами мертвых остатков питаются:
- а) редуценты;
 - б) сапротрофы;
 - в) фаготрофы.
11. Минерализация органических остатков в биосфере происходит благодаря:
- а) редуцентам;
 - б) фаготрофам;
 - в) фотоавтотрофам.
12. Элементы среды, оказывающие существенное влияние на живые организмы, называются:
- а) антропогенными факторами;
 - б) лимитирующими факторами;
 - в) экологическими факторами.
13. К эдафическим факторам относятся:
- а) продолжительность дня и ночи, рельеф местности;

- б) солнечный свет, температура, влажность;
- в) состав и свойства почв.

14. Форма взаимоотношений организмов, при которой один вид организмов живет за счет другого, поедая его, называется:

- а) конкуренция;
- б) паразитизм;
- в) хищничество.

15. Межвидовые взаимоотношения, при которых один вид живет за счет другого, поселяясь внутри или на поверхности тела организма, называются:

- а) конкуренция;
- б) паразитизм;
- в) хищничество.

16. Форма взаимоотношений, при которой организмы борются за пищу и другие условия существования, подавляя друг друга, называется:

- а) конкуренция;
- б) паразитизм
- в) хищничество.

17. Обоюдновыгодные, но не обязательные взаимоотношения разных видов организмов называются:

- а) комменсализм;
- б) мутуализм;
- в) симбиоз.

18. Взаимоотношения, при которых один из партнеров извлекает выгоду, а другому они безразличны, называются:

- а) комменсализм;
- б) мутуализм;
- в) симбиоз.

19. Совокупность различных воздействий человека на неживую и живую природу называется:

- а) антропогенными факторами;
- б) лимитирующими факторами;
- в) экологическими факторами.

20. Экологические факторы, наиболее удаленные от своего оптимального значения и ограничивающие жизнедеятельность организма или экосистемы, называются:

- а) антропогенными факторами;
- б) лимитирующими факторами;
- в) экологическими факторами.

21. Закон толерантности открыт:

- а) Ю. Либихом;
- б) А. Тэнсли;
- в) В. Шелфордом.

22. Диапазон экологического фактора между минимумом и максимумом называется:

- а) пределом толерантности;

б) нормой толерантности;

в) оптимумом толерантности.

23. Перенос энергии пищи в процессах питания от ее источника через последовательный ряд животных организмов называется:

а) трофической сетью;

б) трофической цепью;

в) трофическим уровнем.

24. Пастбищная цепь начинается:

а) от зеленых растений;

б) от консументов;

в) от мертвого органического вещества.

25. Детритная цепь начинается:

а) от зеленых растений;

б) от консументов;

в) от мертвого органического вещества.

26. При каждом очередном переносе энергии в пищевой цепи рассеивается:

а) 10-20% потенциальной энергии;

б) 40-50% потенциальной энергии;

в) 80-90% потенциальной энергии.

27. Закономерность, связанная с убыванием энергии на каждом последующем трофическом уровне, называется:

а) трофической сетью;

б) трофической пирамидой;

в) экологической пирамидой.

28. Популяция представляет собой:

а) совокупность разновозрастных особей, объединенных общими условиями существования и единым ареалом;

б) совокупность разновозрастных особей одного вида, обменивающихся генетической информацией, объединенных общими условиями существования, необходимыми для поддержания численности в течение длительного времени;

в) совокупность особей, составляющих население определенной экосистемы.

29. Совокупность популяций, функционирующая в определенном пространстве абиотической среды, называется:

а) биоценозом;

б) биогеоценозом;

в) биотопом.

30. Механизмы, поддерживающие стабильное состояние экосистем, называются:

а) гомеостатическими;

б) сервомеханизмами;

в) механизмами обратной связи.

31. Экологическое равновесие это:

а) состояние экосистемы, при котором биомасса растений равна биомассе животных;

б) состояние экосистемы, при котором состав и продуктивность биотической

части соответствуют абиотическим условиям;

в) состояние экосистемы, при котором скорость протекания автотрофных процессов равна скорости протекания гетеротрофных процессов.

32. Экологические сукцессии это:

а) последовательные смены популяций в экосистеме;

б) последовательные смены экосистем при постепенном направленном изменении условий среды;

в) изменения условий среды.

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА"

1. Парниковому эффекту способствует накопление в атмосфере:

а) кислорода;

б) углекислого газа и метана;

в) хлорфторуглеродов.

2. Возможным последствием парникового эффекта может быть:

а) увеличение количества атмосферных осадков;

б) повышение уровня Мирового океана;

в) разрушение озонового слоя.

3. Деградация озонового слоя способствует накоплению в атмосфере:

а) кислорода;

б) углекислого газа и метана;

в) хлорфторуглеродов.

4. Озоновый слой защищает биосферу от:

а) инфракрасного излучения;

б) ультрафиолетового излучения;

в) радиоактивного излучения.

5. Половина всего мирового выброса хлорфторуглеродов приходится на долю:

а) России;

б) США;

в) Японии.

6. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят:

а) промышленные предприятия и транспорт;

б) сельское хозяйство;

в) строительство.

7. По выбросам углекислого газа в мире лидирует:

а) Россия;

б) США;

в) Япония.

8. Красная книга издается с:

а) 1948 г.;

б) 1966 г.;

в) 1974 г.

9. Ископаемое топливо при современных объемах энергопотребления в среднем иссякнет через:

- а) 50 лет;
 - б) 150 лет;
 - в) 400 лет.
10. Наиболее распространенный на планете энергоноситель:
- а) газ;
 - б) нефть;
 - в) уголь.
11. По темпам прироста населения лидирует:
- а) Азия;
 - б) Африка;
 - в) Латинская Америка.
12. По оценкам ООН число голодающих в мире составляет:
- а) около 500 млн. человек;
 - б) около 1 млрд. человек;
 - в) 1,5 млрд. человек.

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ"

1. Тела и силы природы, которые на данном уровне производительных сил имеют существенное значение для жизни и производственной деятельности человеческого общества, но не участвуют непосредственно в материальном производстве и непрямой сфере, называются:
- а) природные условия;
 - б) природные ресурсы;
 - в) природные силы.
2. Тела и силы природы, которые при данном уровне производительных сил и изученности могут быть использованы для удовлетворения потребностей человека в форме их непосредственного участия в производстве материальных благ, называются:
- а) природные условия;
 - б) природные ресурсы;
 - в) природные силы.
3. Полезные ископаемые относятся к:
- а) исчерпаемым возобновимым природным ресурсам;
 - б) исчерпаемым невозобновимым природным ресурсам;
 - в) неисчерпаемым природным ресурсам.
4. Металлы относятся к:
- а) антропогенно-возобновимым природным ресурсам;
 - б) природно-возобновимым природным ресурсам;
 - в) невозобновимым природным ресурсам.
5. К ресурсам косвенного использования относятся:
- а) водные ресурсы;
 - б) минеральные ресурсы;
 - в) рекреационные ресурсы.
6. К ресурсам взаимоисключающего использования относятся:
- а) водные ресурсы;

- б) лесные ресурсы;
 - в) минеральные ресурсы.
7. Экологические проблемы в какой-либо конкретной стране должны решаться:
- а) всем мировым сообществом;
 - б) соседними государствами этой страны;
 - в) самой страной.
8. В результате нарушения экологического равновесия в экосистемах общество:
- а) должно нести расходы на восстановление равновесия;
 - б) не должно нести расходы на восстановление равновесия;
 - в) получает дополнительный доход.
9. Отходы хозяйственной деятельности:
- а) необходимо утилизировать;
 - б) будут обезврежены естественными экосистемами;
 - в) нужно вывозить в другие страны.
10. С точки зрения рационального природопользования, из экосистемы биологических ресурсов нужно изымать:
- а) максимальное количество;
 - б) столько, сколько она сама может восстановить за счет механизмов поддержания экологического равновесия;
 - в) минимальное количество.

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ"

1. Мониторинг представляет собой комплекс мероприятий, направленных на:
- а) слежение за качеством окружающей среды;
 - б) повышение качества окружающей среды;
 - в) повышение уровня жизни населения.
2. Целью экологического мониторинга является:
- а) оценка и прогноз антропогенных изменений в экосистемах;
 - б) контроль за загрязнением окружающей среды;
 - в) контроль и прогноз колебаний климатической системы.
3. Целью санитарно-гигиенического мониторинга является:
- а) оценка и прогноз антропогенных изменений в экосистемах;
 - б) контроль за загрязнением окружающей среды;
 - в) контроль и прогноз колебаний климатической системы.
4. Целью климатического мониторинга является:
- а) оценка и прогноз антропогенных изменений в экосистемах;
 - б) контроль за загрязнением окружающей среды;
 - в) контроль и прогноз колебаний климатической системы.
5. Систему наблюдений за локальными и региональными антропогенными воздействиями называют:
- а) базовым мониторингом;
 - б) глобальным мониторингом;
 - в) импактным мониторингом.
6. Систему слежения за изменением биосферных процессов называют:
- а) базовым мониторингом;

- б) глобальным мониторингом;
 - в) импактным мониторингом.
7. Систему слежения за состоянием и прогнозирование изменений природных процессов называют:
- а) базовым мониторингом;
 - б) глобальным мониторингом;
 - в) импактным мониторингом.
8. Методы очистки выбросов от газообразных токсичных примесей, основанные на поглощении газов реагентами с образованием малолетучих или малорастворимых соединений, называются:
- а) абсорбцией;
 - б) адсорбцией;
 - в) хемосорбцией.
9. Процесс избирательного поглощения компонентов газовой смеси твердыми веществами называют:
- а) абсорбцией;
 - б) адсорбцией;
 - в) хемосорбцией.
10. Методы, при которых поглощающую жидкость выбирают в зависимости от растворимости в ней удаляемого газа, температуры и его парциального давления, называют:
- а) абсорбцией;
 - б) адсорбцией;
 - в) хемосорбцией.
11. Механическая очистка сточных вод предназначена для:
- а) задержания растворенных примесей;
 - б) задержания растворимых примесей;
 - в) задержания нерастворимых примесей.
12. Очистка сточных вод, основанная на использовании микроорганизмов, называется:
- а) биологической;
 - б) биофизической;
 - в) биохимической.
13. Резервуар, в который поступают сточная вода после механической очистки, активный ил и непрерывно воздух, называется:
- а) аэротенк;
 - б) биофильтр;
 - в) биологический пруд.
14. Специально созданные неглубокие водоемы, где протекают естественные биохимические процессы самоочищения воды в аэробных и анаэробных условиях, называются:
- а) аэротенками;
 - б) биофильтрами;
 - в) биологическими прудами.
15. Резервуары с фильтрующим материалом, дренажем и устройством для

распределения воды называются:

- а) аэротенками;
- б) биофильтрами;
- в) биологическими прудами.

16. Методы обезвреживания твердых бытовых и промышленных отходов делятся на:

- а) ликвидационные и утилизационные;
- б) санитарно-гигиенические и экологические;
- в) экологические и экономические.

17. Масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте называется:

- а) предельно допустимой концентрацией;
- б) предельно допустимым выбросом;
- в) предельно допустимым сбросом.

18. Количество вредного вещества в окружающей среде, при постоянном контакте или при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияющее на здоровье человека и не вызывающее неблагоприятных последствий у его потомства, называется:

- а) предельно допустимой концентрацией;
- б) предельно допустимым выбросом;
- в) предельно допустимым сбросом.

29. Объем загрязняющего вещества за единицу времени, превышение которого ведет к неблагоприятным последствиям в окружающей среде или опасно для здоровья человека, называется:

- а) предельно допустимой концентрацией;
- б) предельно допустимым выбросом;
- в) предельно допустимым сбросом.

20. Санитарно-защитные зоны отделяют свободными территориями:

- а) предприятия от жилой застройки;
- б) предприятия от естественных экосистем;
- в) естественные экосистемы от жилой застройки.

21. Ширина санитарно-защитной зоны второго класса опасности составляет:

- а) 100 м; б) 500 м; в) 1000 м.

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "ПРИРОДООХРАННОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО"

1. Закон Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" является комплексным головным законодательным актом:

- а) косвенного действия; б) прямого действия; в) непрямого действия.

2. Согласно природоохранному законодательству земля, недра, воды, леса, животный мир, воздух относятся к:

- а) природным ресурсам;
- б) природным условиям;
- в) природным объектам.

3. Земельный кодекс является головным актом по охране:

- а) земельного фонда;
 - б) земель;
 - в) почв.
4. Согласно природоохранному законодательству лесами является совокупность древесной, кустарниковой и травянистой растительности на землях:
- а) земельного фонда;
 - б) лесного фонда;
 - в) Российской Федерации.
5. Согласно природоохранному законодательству территории, на которых функционирует несколько природных объектов, находящихся под охраной закона, называются:
- а) природными территориями;
 - б) природными комплексами;
 - в) природными зонами.
6. Законодательную власть в области охраны природы осуществляет:
- а) Правительство Российской Федерации;
 - б) Государственная Дума;
 - в) Совет Федерации.
7. Исполнительную власть в области охраны природы осуществляет:
- а) Правительство Российской Федерации;
 - б) Государственная Дума;
 - в) Совет Федерации.
8. Виновные в экологических правонарушениях могут быть привлечены:
- а) к уголовной и административной ответственности;
 - б) к экономической и дисциплинарной ответственности;
 - в) к любому из перечисленных выше видов ответственности.
9. Экологическая экспертиза устанавливает соответствие:
- а) существующей хозяйственной деятельности экологическим принципам;
 - б) намечаемой хозяйственной деятельности экологическим требованиям;
 - в) намечаемой хозяйственной деятельности экологическим условиям.
10. Заключение государственной экологической экспертизы:
- а) носит информационный характер;
 - б) носит рекомендательный характер;
 - в) является обязательным для исполнения.
11. Данные заключения государственной экологической экспертизы:
- а) могут быть обжалованы только в комитетах по охране окружающей среды;
 - б) могут быть обжалованы только в судебном порядке;
 - в) не могут быть обжалованы в судебном порядке.
12. Заключение общественной экологической экспертизы:
- а) приобретает юридическую силу после утверждения уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы;
 - б) имеет юридическую силу;
 - в) не имеет юридической силы.

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "ПРАВА ГРАЖДАН В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ"

1. Самая массовая организация по охране природы в России:
 - а) Всероссийское общество защиты животных;
 - б) Всероссийское общество охраны природы;
 - в) Экологический союз.
2. Общественные экологические организации:
 - а) имеют право проводить общественную экологическую экспертизу;
 - б) имеют право проводить государственную экологическую экспертизу;
 - в) не имеют право проводить экологическую экспертизу.
3. Средства экологических фондов расходуются на:
 - а) реализацию природоохранных мероприятий;
 - б) развитие экологической науки;
 - в) развитие отечественной экономики.
4. Расходование средств экологических фондов на цели, не связанные с природоохранной деятельностью:
 - а) разрешается;
 - б) запрещается;
 - в) не регламентируется.
5. Экологическая сертификация - это подтверждение соответствия:
 - а) законодательных актов экологическим требованиям;
 - б) качества окружающей среды экологическим требованиям;
 - в) продукции экологическим требованиям.
6. Продукты питания:
 - а) не подлежат обязательной экологической сертификации;
 - б) подлежат обязательной экологической сертификации;
 - в) подлежат выборочной экологической сертификации.
7. Сертификация объектов природной среды - это деятельность по оценке:
 - а) стоимости и целесообразности использования данного объекта;
 - б) состояния, качества и степени загрязнения данного объекта;
 - в) материального ущерба окружающей среде.
8. Экологический сертификат на объект природной среды является документом, на основе которого выдается:
 - а) лицензия на экологически безопасное использование объекта;
 - б) экологический паспорт объекта;
 - в) заключение экологической экспертизы.
9. Экологическая сертификация отходов - это деятельность по оценке:
 - а) опасности отходов для здоровья населения и окружающей среды;
 - б) объемов накопленных отходов;
 - в) стоимости накопленных отходов.
10. Экологическая сертификация экологических услуг представляет собой деятельность по оценке:
 - а) качества окружающей среды;
 - б) качества природоохранных мероприятий;
 - в) компетентности организаций в осуществлении экологических услуг.

ТЕСТЫ ПО ТЕМЕ "КОНЦЕПЦИИ ГЛОБАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА"

1. Экономическая форма взаимоотношений общества и природы характеризуется:
 - а) использованием природных ресурсов для удовлетворения человеком своих материальных и духовных потребностей;
 - б) осуществлением мероприятий по охране естественной среды обитания живых организмов;
 - в) отказом от использования природных ресурсов.
2. Экологическая форма взаимоотношений общества и природы характеризуется:
 - а) использованием природных ресурсов для удовлетворения человеком своих материальных и духовных потребностей;
 - б) осуществлением мероприятий по охране естественной среды обитания живых организмов;
 - в) отказом от использования природных ресурсов.
3. Приоритет экономических интересов человека провозглашается:
 - а) потребительской концепцией;
 - б) экономической концепцией;
 - в) экологической концепцией.
4. Члены Римского клуба являются сторонниками:
 - а) потребительской концепции;
 - б) экономической концепции;
 - в) экологической концепции.
5. В докладе "Пределы роста" приведены, результаты моделирования, согласно которым потребление ресурсов и энергии, рост населения будут увеличиваться ускоряющимися темпами до тех пор, пока не будет достигнут предел, после которого произойдет:
 - а) катастрофа;
 - б) снижение темпов потребления ресурсов и энергии;
 - в) стабилизация численности населения.
6. Авторы доклада "Человечество на перепутье" считают, что развитие регионов должно идти специфическим путем, при этом необходимо:
 - а) глобальные интересы ставить выше национальных;
 - б) национальные интересы ставить выше глобальных;
 - в) соотносить национальные интересы с глобальными.
7. Авторы доклада "Перестройка мирового порядка" полагают, что достигать сочетания локальных и глобальных интересов нужно путем:
 - а) повторного использования ресурсов и переработки отходов;
 - б) ограничения экономического роста;
 - в) снижения численности населения Земли.
8. Согласно докладу "Цели глобального общества" больше готовы считаться с общемировыми проблемами:
 - а) народы слаборазвитых стран;
 - б) народы развивающихся стран;

- в) народы развитых стран.
9. Вероятность наступления экологической катастрофы снизится, если:
- а) увеличится скорость экономического роста;
 - б) уменьшится скорость экономического роста;
 - в) снизится уровень жизни населения.
10. В современном мире международное сотрудничество:
- а) не является объективной необходимостью;
 - б) является объективной необходимостью;
 - в) является субъективной необходимостью.

16. КОМПЛЕКТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЭКЗАМЕНОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

Экзаменационные билеты ежегодно обновляются и утверждаются на заседании кафедры.

Образец экзаменационного билета

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ		
Утверждено на заседании кафедры		Факультет ИФ
Кафедра БЖД		Специальность 280101
« »	2007г.	Курс 1
		Дисциплина
Зав. кафедрой	А.Б. Булгаков	Экология
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1		
<p>1. Какова структура современной экологии, ее задачи. Как в них отражается требование формирования нового мировоззрения и новой стратегии выживания человечества?</p> <p>2. Охарактеризуйте экологическую ситуацию в Амурской области. Приведите примеры экологических проблем Амурской области.</p>		

Перечень вопросов к экзамену:

1. Какова структура современной экологии, ее задачи. Как в них отражается требование формирования нового мировоззрения и новой стратегии выживания человечества?

2. В чем заключается сущность системного подхода в экологии? Дайте обзор основных свойств систем и закономерностей их функционирования и развития (на примере экосистемы).
3. Какими главными свойствами должны обладать материальные системы, чтобы считаться живой?
4. Дайте определение биосфере. Какие факторы определяют ее границы? Из каких составляющих состоит биосфера (по Вернадскому)?
5. Благодаря каким свойствам и функциям биосферы можно утверждать, что совокупность живых организмов обладает средообразующей и средорегулирующими функциями?
6. Охарактеризуйте основные оболочки Земли, их химический состав и экологические функции.
7. Какие факторы формируют экосистемы? Приведите их классификации и проиллюстрируйте ответ примерами.
8. Раскройте общие закономерности действия экологических факторов и какие пути адаптации к ним существуют у живых организмов?
9. Дайте определение экосистеме и охарактеризуйте ее пространственную и видовую структуру. Приведите примеры.
10. Назовите основные категории организмов, образующих трофические цепи. Укажите их роль в осуществлении круговорота вещества и энергии в экосистеме.
11. Дайте определение экологической нише. Приведите правило их “занятия”. Охарактеризуйте взаимосвязи организмов в экосистемах, приведите примеры.
12. Приведите примеры взаимоотношений живых организмов, какую роль в экосистемах они играют?
13. Раскройте понятие – динамика и развитие экосистемы, виды динамики, закономерности развития экосистемы. Приведите примеры.
14. Что такое популяция? Приведите примеры. Раскройте структурную характеристику популяции и охарактеризуйте ее.
15. Охарактеризуйте динамику популяции и пути поддержания динамического равновесия популяции со средой.
16. Назовите международные экологические организации. Какова их деятельность?
17. В чем заключается роль международного сотрудничества в области охраны окружающей среды? Какие проводились международные конференции, и какие основные программы были на них сформулированы?
18. Охарактеризуйте взаимоотношения между Обществом и Природой в процессе исторического развития, связанное со сменой экологических ниш человека, как это повлияло на развитие экологического кризиса?
19. Охарактеризуйте влияние человека на атмосферу, его причины и последствия (разрушение озонового слоя, парниковый эффект, кислотные дожди, смог).

20. Охарактеризуйте влияние человека на гидросферу, его причины и последствия (нехватка пресной воды, сброс сточных вод, тепловое загрязнение).
21. Охарактеризуйте влияние человека на литосферу, его причины и последствия (эрозия почв, опустынивание, загрязнение отходами, деградация природных ландшафтов).
22. Охарактеризуйте влияние человека на биосферу, его причины и последствия (сведение лесов, уничтожение животных, рост патогенности микроорганизмов, изменение генофонда человечества).
23. Какова структура среды обитания современного человека (Реймерс и др.)? Дайте характеристику ее составляющих.
24. Какие факторы окружающей среды влияют на здоровье человека? Какие болезни они обуславливают?
25. Дайте классификацию потребностей человека (по Реймерсу). Как качество жизни людей зависит от их потребностей? Обоснуйте ответ.
26. Качество жизни и качество окружающей среды: критерии и методы оценки. Современный антропогенез и качество людей
27. В чем выражается демографический кризис? Каковы его причины в развивающихся странах и социально-экологические последствия? Что необходимо предпринять человечеству, чтобы выйти из сложившейся ситуации?
28. Дайте характеристику демографической ситуации в России, какие пути решения из этой ситуации Вы можете предложить?
29. Дайте характеристику экологической системы городской среды. В чем заключается ее отличие от естественных экосистем?
30. Раскройте социально-экологические проблемы больших городов, какие пути решения этих проблем Вы можете предложить?
31. Охарактеризуйте экологические кризисы в истории Земли (согласно классификации Реймерса).
32. Какие пути выхода из современного экологического кризиса Вам известны? Обоснуйте свою точку зрения на этот счет.
33. Раскройте причины, типы и экологические последствия экологических катастроф.
34. Раскройте современные концепции биосферы как общепланетарной экосистемы.
35. Назовите и охарактеризуйте основные принципы охраны окружающей среды.
36. Раскройте структуру органов государственного управления качеством окружающей среды. В чем заключается их деятельность?
37. Охарактеризуйте экологический паспорт предприятия.
38. Раскройте сущность экологической экспертизы: понятие, виды, принципы проведения, этапы. В каких случаях проводится экологическая экспертиза?
39. Что подразумевается под мониторингом окружающей среды? Раскройте виды мониторинга, методы мониторинга, его значение.

40. Дайте понятие экологического бизнеса и охарактеризуйте его направления. Приведите примеры или проекты по организации экологического бизнеса за рубежом и в России.
41. Раскройте нормативно-правовую базу управления качеством окружающей среды. В чем заключается экологическая безопасность и каковы принципы ее обеспечения.
42. Раскройте принципы нормирования качества окружающей среды и предельно допустимые уровни воздействия на окружающую среду.
43. Охарактеризуйте оценку воздействия проекта на окружающую среду (ОВОС).
44. Раскройте структуру нормативно-правовой базы взаимодействия человека и природы.
45. Что подразумевается под понятием «экологическое правонарушение» и какие виды экологической ответственности Вы знаете?
46. В чем заключается сущность экономического стимулирования природоохранной деятельности.
47. Дайте формулировку понятия «ресурсы» и их классификации. В чем заключаются проблемы исчерпаемости природных ресурсов. Охарактеризуйте экологические принципы рационального использования природных ресурсов.
48. Рассмотрите виды природопользования и их особенности. Ресурсный цикл.
49. Раскройте механизм и формы управления природопользованием.
50. Охарактеризуйте экологическую ситуацию в Амурской области. Приведите примеры экологических проблем Амурской области.

Перечень вопросов к зачету:

1. Какова структура современной экологии, ее задачи. Как в них отражается требование формирования нового мировоззрения и новой стратегии выживания человечества?
2. В чем заключается сущность системного подхода в экологии? Дайте обзор основных свойств систем и закономерностей их функционирования и развития (на примере экосистемы).
3. Какими главными свойствами должны обладать материальные системы, чтобы считаться живой?
4. Дайте определение биосфере. Какие факторы определяют ее границы? Из каких составляющих состоит биосфера (по Вернадскому)?
5. Благодаря каким свойствам и функциям биосферы можно утверждать, что совокупность живых организмов обладает средообразующей и средорегулирующей функциями?
6. Охарактеризуйте основные оболочки Земли, их химический состав и экологические функции.
7. Какие факторы формируют экосистемы? Приведите их классификации и проиллюстрируйте ответ примерами.
8. Раскройте общие закономерности действия экологических факторов и какие пути адаптации к ним существуют у живых организмов?

9. Дайте определение экосистеме и охарактеризуйте ее пространственную и видовую структуру. Приведите примеры.
10. Назовите основные категории организмов, образующих трофические цепи. Укажите их роль в осуществлении круговорота вещества и энергии в экосистеме.
11. Дайте определение экологической нише. Приведите правило их “занятия”. Охарактеризуйте взаимосвязи организмов в экосистемах, приведите примеры.
12. Приведите примеры взаимоотношений живых организмов, какую роль в экосистемах они играют?
13. Раскройте понятие – динамика и развитие экосистемы, виды динамики, закономерности развития экосистемы. Приведите примеры.
14. Что такое популяция? Приведите примеры. Раскройте структурную характеристику популяции и охарактеризуйте ее.
15. Охарактеризуйте динамику популяции и пути поддержания динамического равновесия популяции со средой.
16. Назовите международные экологические организации. Какова их деятельность?
17. В чем заключается роль международного сотрудничества в области охраны окружающей среды? Какие проводились международные конференции, и какие основные программы были на них сформулированы?
18. Охарактеризуйте взаимоотношения между Обществом и Природой в процессе исторического развития, связанное со сменой экологических ниш человека, как это повлияло на развитие экологического кризиса?
19. Охарактеризуйте влияние человека на атмосферу, его причины и последствия (разрушение озонового слоя, парниковый эффект, кислотные дожди, смог).
20. Охарактеризуйте влияние человека на гидросферу, его причины и последствия (нехватка пресной воды, сброс сточных вод, тепловое загрязнение).
21. Охарактеризуйте влияние человека на литосферу, его причины и последствия (эрозия почв, опустынивание, загрязнение отходами, деградация природных ландшафтов).
22. Охарактеризуйте влияние человека на биосферу, его причины и последствия (сведение лесов, уничтожение животных, рост патогенности микроорганизмов, изменение генофонда человечества).
23. Какова структура среды обитания современного человека (Реймерс и др.)? Дайте характеристику ее составляющих.
24. Какие факторы окружающей среды влияют на здоровье человека? Какие болезни они обуславливают?
25. Дайте классификацию потребностей человека (по Реймерсу). Как качество жизни людей зависит от их потребностей? Обоснуйте ответ.
26. Качество жизни и качество окружающей среды: критерии и методы оценки. Современный антропогенез и качество людей

27. В чем выражается демографический кризис? Каковы его причины в развивающихся странах и социально-экологические последствия? Что необходимо предпринять человечеству, чтобы выйти из сложившейся ситуации?
28. Дайте характеристику демографической ситуации в России, какие пути решения из этой ситуации Вы можете предложить?
29. Дайте характеристику экологической системы городской среды. В чем заключается ее отличие от естественных экосистем?
30. Раскройте социально-экологические проблемы больших городов, какие пути решения этих проблем Вы можете предложить?
31. Охарактеризуйте экологические кризисы в истории Земли (согласно классификации Реймерса).
32. Какие пути выхода из современного экологического кризиса Вам известны? Обоснуйте свою точку зрения на этот счет.
33. Раскройте причины, типы и экологические последствия экологических катастроф.
34. Раскройте современные концепции биосферы как общепланетарной экосистемы.
35. Назовите и охарактеризуйте основные принципы охраны окружающей среды.
36. Раскройте структуру органов государственного управления качеством окружающей среды. В чем заключается их деятельность?
37. Дайте формулировку понятия «ресурсы» и их классификации. В чем заключаются проблемы исчерпаемости природных ресурсов. Охарактеризуйте экологические принципы рационального использования природных ресурсов.
38. Раскройте сущность экологической экспертизы: понятие, виды, принципы проведения, этапы. В каких случаях проводится экологическая экспертиза?
39. Что подразумевается под мониторингом окружающей среды? Раскройте виды мониторинга, методы мониторинга, его значение.
40. Рассмотрите виды природопользования и их особенности. Ресурсный цикл.
41. Раскройте механизм и формы управления природопользованием.
42. Раскройте принципы нормирования качества окружающей среды и предельно допустимые уровни воздействия на окружающую среду.
43. Раскройте структуру нормативно-правовой базы взаимодействия человека и природы.
44. Что подразумевается под понятием «экологическое правонарушение» и какие виды экологической ответственности Вы знаете?
45. Охарактеризуйте экологическую ситуацию в Амурской области. Приведите примеры экологических проблем Амурской области.
46. Какие методы экологических исследований Вы знаете, охарактеризуйте их.
47. Что лежит в основе экологического моделирования. Назовите и охарактеризуйте основные виды моделей.

48. Перечислите математические методы и расскажите об их содержании.
49. В чем заключается сущность системного анализа в экологическом моделировании.
50. Раскройте схему системного анализа для решения практических и экологических задач.

**17. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ КАДРАМИ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА**

Ф.И.О.	Должность	Специальности
Т.В. Иваныкина	Ст. преподаватель	280101, 030601, 030301, 031801, 130301, 080502, 140101, 140203, 140204, 140205, 140211, 230102, 230201.
Т.В. Кезина	Доцент, к.г.-м.н.	
А.В. Козырь	Ст. преподаватель, к.ф.-м.н.	010701, 080502, 130301, 280101.
Е.В. Попова	Ст. преподаватель, к.т.н.	080401, 080502, 080301, 100103, 260704, 260902, 260901.

Татьяна Викторовна Иванькина,
старший преподаватель кафедры БЖД, АмГУ.
Татьяна Владимировна Кезина,
доцент кафедры БЖД, АмГУ.
Елена Викторовна Попова,
старший преподаватель кафедры БЖД, АмГУ.

Экология: УМКД

Изд-во АмГУ. Подписано к печати _____ Формат _____. Усл. печ. л.
_____, уч. изд. л. _____. Тираж 100. Заказ _____.
Отпечатано в типографии АмГУ.