

Учебно-методический комплекс (SYLLABUS)
по дисциплине
«Экология»
для всех специальностей

Содержание

1. Краткое описание дисциплины.....	4
2. Содержание дисциплины.....	4
3. Список литературы.....	5
4. Информация по оценке.....	6
5. Политика и процедуры.....	7
6. Глоссарий.....	7
7. Краткий курс лекций.....	11
8. СРСП.....	43
9. Вопросы для подготовки к 1 рубежному контролю.....	59
10. Вопросы к 2 рубежному контролю.....	61
11. Экзаменационные тесты по дисциплине.....	63

Учебно-методический комплекс (SYLLABUS)

по дисциплине «Экология»

Пререквизиты дисциплины: для изучения курса «Экология» студентам необходимы знания следующих дисциплин: Концепция современного естествознания, Физика. Химия, Биология, Математика.

Постреквизиты дисциплины: знания данной дисциплины позволяет поднять уровень экологического сознания и культуры студента.

Краткое описание дисциплины. Данная дисциплина представляет собой общетеоретические аспекты охраны окружающей природной среды: взаимодействие организма со средой, классификация экологических факторов, функциональная структура экосистем, динамика численности популяции, виды антропогенного воздействия на биосферу. Рациональное использование природных ресурсов.

Дисциплина преподается в течение семестра, объемом кредит (15 аудиторных лекционных занятий).

Содержание дисциплины

Темы лекционных занятий

№ п/п	Темы и содержание лекционных занятий	Количество часов
1	Экология и краткий обзор ее развития	1
2	Организм как живая целостная система	1
3	Взаимодействие организма и среды	1
4	Понятие о популяции	
5	Биотические сообщества	1
6	Экологические системы.	1
7	Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере	
8	Экология и здоровье человека	1
9	Основные принципы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования	1
10	Виды антропогенного воздействия на биосферу	1
11	Особые виды воздействия на биосферу	1
12	Экстремальные виды воздействия на биосферу	1
13	Рациональное использование природных ресурсов	1
14	Экологизация общественного сознания	1
15	Международное сотрудничество в области экологии	1
	Всего	15

Темы самостоятельных работ студентов, выполняемых под руководством преподавателя (СРСП)

№ п/п	Темы самостоятельных работ	Количество часов
1	Воздействие организма и среды	1
2	Популяции	1
3	Экосистемы	2
4	Круговорот веществ в природе	2
5	Рациональное использование природных ресурсов	2
6	Экология и здоровье человека	1
7	Виды воздействия на биосферу	1
8	Основные правила и аспекты охраны окружающей природной среды	1
9	Глобальные экологические проблемы	2
10	Экологизация общественного сознания	1
11	Международное сотрудничество в области экологии	1
	Всего	15

Более подробная информация о содержании лекционных, практических занятиях, объемах и сроках выполнения самостоятельных работ будет представлена Вам в раздаточных материалах (в начале каждой лекции) и графиках самостоятельных работ (в начале семестра).

Основная литература:

1. Коробкин В.Т. Экология. М.: 2000. 456 с.
2. А.К. Бродский . Краткий курс общей экологии.
3. В.И. Фурсов, Т.Е. Ергалиев. Общая экология. Алматы, 1996.
4. Н.М. Чернова, А.М. Былова. Экология
5. В.Д. Гильманов. Экология.

Дополнительная литература:

1. Лукашев К.И. и др. Человек и природа. – М.: Наука и техника, 1984. – 294 с.: ил.
2. Боровских Б.А. Планирование природопользования. –М.: Экономика 1979. – 168 с.
3. Анучин А.В. Основы природопользования. – М.: Мысль, 1978.- 224
4. Черникова Е.Я. и др. Охрана, преобразование и рациональное использование природы. Хрестоматия. –М.: Просвещение, 1978. –280 с.
5. Тонкопий М.С. Экономика природопользования.А.: Экономика, 2000.- 476 с.

Информация по оценке знаний

Изучение дисциплины закончится письменным экзаменом, который охватывает весь пройденный материал. Обязательным условием для допуска к экзамену является выполнение всех предусмотренных заданий в программе.

При выполнении итоговой оценки учитываются баллы, набранные по результатам 2-х рубежных контролей. Уровень ваших достижений по программе курса оценивается на основании общей системы итоговых оценок

Критерии оценки:

Итоговая оценка включает

- Рейтинговый контроль – 60%
- Экзамен – 40 %

Итоговая оценка подсчитывается по формуле:

$$[(P_1+P_2)/2] * 0,6 * E * 0,4,$$

где

P_1 – цифровой эквивалент первого рейтинга

P_2 – цифровой эквивалент второго рейтинга

E – цифровой эквивалент оценки на экзамене

Буквенная оценка в ее цифровой эквивалент в баллах определяется по процентному содержанию правильных ответов соответственно нижеприведенной таблицы.

Таблица 1

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент (баллы)	%	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	отлично
A ⁻	3,5	90-94	отлично
B ⁺	3,33	85-89	хорошо
B	3,0	80-84	хорошо
B ⁻	2,5	75-79	хорошо
C ⁺	2,33	70-74	удовлетворительно
C	2,0	65-69	удовлетворительно
C ⁻	1,67	60-64	удовлетворительно
D ⁺	1,33	55-59	удовлетворительно
D	1,0	50-54	удовлетворительно
F	0	0-49	неудовлетворительно

Политика и процедуры

Работы следует сдавать в указанные сроки. Крайний срок сдачи заданий – за 3 дня до начала экзаменационной сессии. Студенты, не сдавшие все задания, не допускаются к экзамену.

Повторение темы и отработка пройденных материалов по каждому учебному занятию обязательны. Степень освоения учебных материалов проверяется тестами. Тестирование обучающихся будет проводиться без предупреждения.

Посещение обучающихся всех аудиторных занятий без опоздания является обязательным. В случае пропуска, занятия отрабатываются. Два опоздания на занятие приравниваются к одному пропуску.

Глоссарий по дисциплине Экология

Абиотические факторы — комплекс условий неорганической среды, влияющих на организм.

Автотрофы — организмы, берущие нужные им для жизни химические элементы из окружающей их косной материи и не требующие для построения своего тела готовых органических соединений другого организма. Основной источник энергии, используемый автотрофами, — Солнце.

Агрессия — форма связей, характеризующаяся истреблением особей своего вида.

Адаптация — приспособление организмов к среде.

Аккреция — образование Солнечной системы из облака разреженного газа и пыли.

Аллелопатия — химические взаимовлияния между растениями в сообществе, оказывающее на организмы либо токсическое, либо стимулирующее действие.

Аменсализм — тип межвидовых взаимоотношений, при котором один вид подавляет существование другого вида, не испытывая противодействия.

Анемохория — расселение организмов с помощью воздушных потоков.

Ареал — часть земной поверхности, в пределах которой распространен тот или иной вид.

Атмосфера — газообразная оболочка планеты, состоящая из смеси различных газов, водяных паров и пыли.

Аутэкология — раздел экологии, изучающий взаимоотношения особей (организмов) с окружающей средой.

Аэриобиосфера — область атмосферы, населенная аэриобионтами, субстратом жизни которых служит влага воздуха.

Аэропланктон — организмы, пассивно переносимые потоками воздуха.

Бенталь — дно океана как среда обитания донных организмов.

Бентос — совокупность растений (фитобентос) и животных (зоо-бентос), ведущих донный образ жизни.

Биогенное вещество — создается и перерабатывается жизнью, совокупностями живых организмов, например, нефть, каменный уголь, известняки и др.

Биогеохимический круговорот (биогеохимический цикл) — обмен химических элементов между живыми организмами и неорганической средой, различные стадии которого проходят внутри экосистемы.

Биокосное вещество — создается в биосфере одновременно живыми организмами и косными процессами, представляя системы динамического равновесия тех и других (почва, кора выветривания, природные воды, свойства которых зависят от деятельности на Земле живого вещества).

Биом — совокупность сообществ организмов (экосистем) какой-либо крупной территории, например, природной зоны: биом тундры, тайги и т. п.

Биосфера — своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами.

Биота — совокупность видов организмов какой-либо крупной территории, например, биота тундры и т. д.

Биотический (биологический) круговорот — циркуляция веществ между почвой, растениями, животными и микроорганизмами.

- Многие термины и понятия разными авторами понимаются неодинаково, поэтому приведенные формулировки и определения терминов и понятий не могут рассматриваться как строго нормативные.

Биотические факторы — совокупность влияния жизнедеятельности одних организмов на другие.

Биотоп — однородный в экологическом отношении участок земной поверхности (территории или акватории), занятый одним биоценозом.

Биоценоз — совокупность популяций всех видов живых организмов, населяющих определенную географическую территорию, отличающуюся от других соседних территорий по химическому составу почв, вод, а также по ряду физических показателей (высота над уровнем моря, величина солнечного облучения и т. д.).

Валовая первичная продуктивность (ВПП) — скорость, с которой растения накапливают химическую энергию.

Галофилы — животные, приспособившиеся к жизни на засоленных почвах.

Гелиофиты — световые виды растений, обитающие на открытых местах с хорошей освещенностью.

Геобионты — животные, постоянно обитающие в почве.

Геобиосфера — верхняя часть земной коры (литосфера), населенная геобионтами.

Геоксены — животные, иногда посещающие почву для временного укрытия или убежища.

Геофилизация — погружение базальной (нижней) части растения в почву.

Геофилы — животные, часть цикла развития которых (чаще одна из фаз) обязательно проходит в почве.

Гетеротипические реакции — взаимодействия между особями разных видов.

Гетеротрофы — организмы, нуждающиеся для своего питания в органическом веществе, образованном другими организмами.

Гетерофилия — различия строения надводных и подводных листьев у одного и того же растения.

Гигрофиты — растения, обитающие во влажной среде, не переносящие водного дефицита и обладающие не высокой засухоустойчивостью.

Гидробиосфера — глобальный мир воды (водная оболочка Земли без подземных вод), населенный гидробионтами.

Гидросфера — совокупность всех вод Земли: материковых (глубинных, почвенных, поверхностных), океанических, атмосферных.

Гидрофиты — водные растения, прикрепленные к грунту и погруженные в воду только нижними своими частями.

Гомеостаз — динамическое равновесие процессов, протекающих в организме, популяции, биоценозе, экосистеме.

Гомотипические реакции — взаимодействия между особями одного и того же вида.

Гумус — органическое вещество почвы, состоящее из отмерших остатков растений и животных.

Гуттация — выделение воды у растений через специальные выделительные клетки, расположенные по краю или на острие листа.

Демэкология — раздел экологии, изучающий взаимоотношения популяции, вида с окружающей средой.

Детрит — мелкие частицы остатков организмов и их выделений.

Детритные (сапрофитные) пищевые цепи — пищевые цепи, начинающиеся с отмерших остатков растений, трупов животных.

Детритофаги — организмы, питающиеся детритом.

Доминанты — преобладающие в фитоценозах виды растений.

Емкость среды — количественная характеристика совокупности условий, ограничивающих рост численности популяции.

Пищевая (трофическая) сеть — сплетение пищевых (трофических) цепей в сложном сообществе.

Пищевая (трофическая) цепь — последовательность переноса; энергии в экосистеме.

Планктон — совокупность пелагических организмов, не обладающих способностью к быстрому активному передвижению. Это мелкие животные — *зоопланктон* и растения — *фитопланктон*, которые не могут противостоят течением.

Погода — это непрерывно меняющееся состояние атмосферы у земной поверхности, примерно до высоты 20 км (граница тропосферы).

Популяция — элементарная группировка организмов определенного вида, обладающая всеми необходимыми условиями для поддержания своей численности неопределимо длительное время в постоянно изменяющихся условиях среды.

Правило предвращения Алехина — широко распространенные виды растений на юге произрастают на северных склонах, а на севере встречаются только на южных.

Правило Аллена — у видов, живущих в более холодном климате, выступающие части тела (хвост, уши и др.) меньше, чем у родственных видов из более теплых мест.

Правило Бергмана — при продвижении на север средние размеры тела в популяциях эндотермных животных увеличиваются.

Правило Вант-Гоффа — при оптимальных температурах у всех организмов физиологические процессы протекают наиболее интенсивно, что способствует увеличению темпов их роста.

Правило Глогера — окраска животных в холодном и сухом климате сравнительно светлее, чем в теплом и влажном.

Правило 10% (правило пирамиды энергий Р. Линдемана) — с одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой, более высокий, в среднем не более 10% энергии.

Правило 1% — для биосферы в целом доля возможного потребления чистой первичной продукции (на уровне консументов высших порядков) не превышает 1%.

Правило Гинеманна — сохранение и расселение видов растений ограничивается устойчивостью к неблагоприятным абиотическим воздействиям (холод, жара) репродуктивных органов и незащищенных молодых растений.

Протокооперация — простой тип симбиотических связей. При этой форме совместное существование выгодно для обоих видов, не обязательно для них, т. е. не является непременным условием выживания популяций.

Псаммофиты — растения, приспособленные для жизни на подвижных песках.

Радионуклиды (радиоактивные изотопы) — изотопы элементов, испускающие радиоактивные излучения.

Редуценты — гетеротрофные организмы (бактерии, грибы), получающие энергию путем разложения мертвых тканей или путем поглощения растворенного органического вещества, выделяющегося самопроизвольно (но, или извлеченного сапрофитами из растений и других организмов).

Симбиоз — неразделимые взаимопользные связи двух видов, предполагающие обязательное тесное сожительство организмов, иногда даже с элементами паразитизма.

Синузия — структурная часть фитоценоза.

Синэкология — раздел экологии, исследующий взаимоотношения сообществ и экосистем.

«Сотрапезничество» — потребление разных веществ или частей их одного и того же ресурса. Например, взаимоотношениями почвенных бактерий—сапрофитов, перерабатывающих разные органические вещества из перегнивших растительных остатков, и высшими растениями, потребляющими образовавшиеся при этом минеральные соли.

«Сотрудничество» — оба вида образуют сообщество. Оно не является обязательным, так как каждый вид может существовать отдельно, изолированно, но жизнь в сообществе им обоим приносит пользу.

Среда — часть природы, окружающая живые организмы и оказывающая на них прямое или косвенное воздействие.

Стенобионты — экологически маловыносливые виды.

Суккуленты — растения с сочными мясистыми подземными органами, в которых развита водозапасная ткань. Различают листовые и стеблевые суккуленты.

Сукцессия — последовательная смена одного биоценоза другим.

Сукцессия вторичная — восстановление экосистемы, когда-то уже существовавшей на данной территории.

Сукцессия первичная — процесс развития и смена экосистем на незаселенных ранее участках, начинающихся с их колонизации.

Сукцессионная серия — последовательный ряд постепенно и закономерно сменяющих друг друга в сукцессии сообществ.

Сциофиты — теневые растения, не выносящие сильного освещения, живут в постоянной тени под пологом леса.

Термопериодизм сезонный — потребность растений умеренных широт в чередовании в течение года холодных и теплых периодов.

Толерантность — выносливость вида к воздействию на него тех или иных факторов среды.

Топические связи — характеризуют любое физическое или химическое изменение условий обитания одного вида в результате жизнедеятельности другого.

Трофические связи — наблюдаются, когда один вид питается другим — либо живыми особями, либо их мертвыми остатками, либо продуктами их жизнедеятельности.

Трофический уровень — место каждого звена в цепи питания.

Условия жизни (условия существования) — совокупность необходимых для организма элементов среды, с которыми он находится в неразрывном единстве и без которых существовать не может.

УФ — ультрафиолетовая радиация.

Фабрические связи — это такой тип биоценологических отношений, в которые ветру пает вид, используя для своих сооружений (фабрикации) продукты выделения или мертвые остатки или даже живых особей другого вида.

ФАР — фотосинтетическая активность радиации Солнца.

Фауна — совокупность видов животных, обитающих на определенной территории.

Фитофаги — животные, питающиеся тканями живых растений.

Флора — совокупность видов растений, обитающих на определенной территории.

Форические связи — это участие одного вида в распространении другого.

Фотопериодизм — ритмические изменения морфологических, биохимических и физических свойств и функций организмов под влиянием чередования и длительности освещения.

Хемосинтез — синтез органических веществ у хемоавтотрофных бактерий, использующих в качестве источников энергии окисление некоторых неорганических веществ.

Хищничество — такой тип взаимоотношения популяций, при котором представители одного вида поедают (уничтожают) представителей другого, т. е. организмы одной популяции служат пищей для организмов другой популяции.

Численность популяции — общее количество особей на данной территории или в данном объеме.

Чистая первичная продуктивность (ЧПП) — скорость накопления растениями органического вещества за вычетом расхода на дыхание и фотодыхание.

Эврибионты — экологически выносливые виды.

Эдафон — совокупность живого населения почвы.

Эдификаторы—растения, наиболее активно и глубоко преобразующие среду и определяющие условия существования для других сообитателей.

Экологическая ниша — положение вида, которое он занимает в общей системе биоценоза, комплекс его биоценотических связей и требований к абиотическим факторам среды.

Экологическая пластичность — свойство видов адаптироваться к тому или иному диапазону факторов среды.

Экологическая стратегия популяции — это ее общая характеристика роста и размножения.

Экологическая структура биоценоза — это его состав из экологических групп организмов, выполняющих в сообществе в каждой экологической нише определенные функции.

Экология — это наука, изучающая отношения организмов между собой и с окружающей средой, или наука, изучающая условия существования живых организмов, взаимосвязи со средой, в которой они обитают.

Экосистема — любое сообщество живых существ и его среда обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами.

Эпифиты — растения, живущие на других растениях (на ветвях, стволах деревьев), без связи с почвой.

Эфемеры — однолетние травянистые растения, завершающие полный цикл развития за очень короткий и обычно влажный период.

Эфемероиды — многолетние травянистые растения, которым, подобно эфемерам, свойствен очень короткий период вегетации.

«Эффект группы»—оптимизация физиологических процессов, ведущая к повышению жизнеспособности особей при совместном существовании.

Ярусность — вертикальное расслоение биценозов на равновысокие структурные части.

Краткий курс лекций

Лекция 1

Тема: Экология и краткий обзор ее развития

План:

1. Предмет и задачи экологии.
2. История развития экологии
3. Значение экологического образования

Экология – (от греч. «ойкос» - дом, жилище и «логос» - наука, учение) – наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают.

Предметом изучения экологии является совокупность или структура связей между организмами и средой. Главный объект изучения в экологии – *экосистемы*, т.е. единые природные комплексы, образованные живыми организмами и средой обитания. В составе общей экологии выделяют следующие разделы:

- **аутэкологию**, исследующую индивидуальные связи отдельного организма (вида, особи) с окружающей его средой;
- **популяционную экологию** (демэкологию), изучающую структуры и динамики популяций отдельных видов;
- **синэкологию**, изучающую взаимоотношение популяций, сообществ и экосистем со средой.

Основные задачи экологии:

- разработка общей теории устойчивости экологических систем;
- изучение экологических механизмов адаптации к среде;
- исследование регуляции численности популяций;
- изучение биологического разнообразия и механизмов его поддержания;
- исследование продукционных процессов;
- исследование процессов, протекающих в биосфере, с целью поддержания ее устойчивости;
- моделирование состояния экосистем и глобальных биосферных процессов;
- прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием деятельности человека;
- улучшение качества окружающей природной среды;
- сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов;

В истории развития экологии можно выделить три основных этапа.

Первый этап – зарождение и становление экологии как науки (до 60-х гг. XIX в.).

Второй этап – оформление экологии в самостоятельную отрасль знаний (после 60-х гг. XIX в.).

Третий этап – превращение экологии в комплексную науку (50-е гг. XX в.).

Лекция 2

Тема: Организм как целостная система

Цель: Ознакомить с представлениями о происхождении жизни и эволюционной теорией Ч.Дарвина

План:

1. Уровни биологической организации и экология
2. Развитие организма как живой целостной систем
3. Системы организмов и биота Земли

Ген, клетка, орган, организм, популяция, сообщество (биоценоз) — главные уровни организации жизни. Экология изучает уровни биологической организации от организма до экосистем. В ее основе, как и всей биологии, *лежит теория эволюционного развития* органического мира Ч. Дарвина, базирующаяся на представлениях о *естественном отборе*. В упрощенном виде его можно представить так: в результате борьбы за существование выживают наиболее приспособленные организмы, которые передают выгодные признаки, обеспечивающие выживание, своему потомству, которое может их развить дальше, обеспечив стабильное существование данному типу организмов в данных конкретных условиях среды. Если условия эти изменятся, то выживают организмы с более благоприятными для новых условий признаками, переданными им по наследству, и т. д.

Материалистические представления о происхождении жизни и эволюционную теорию Ч. Дарвина можно объяснить лишь с позиций экологической науки. Поэтому не случайно, что вслед за открытием Дарвина (1859) появился термин «экология» Э. Геккеля (1866). Роль среды, т. е. физических факторов, в эволюции и существовании организмов не вызывают сомнений. Эта среда была названа, *абиотической*, а составляющие ее отдельные части (воздух, вода и др.) и факторы (температура и др.) называют *абиотическими компонентами*, в отличие от *биотических компонентов*, представленных живым веществом. Взаимодействуя с абиотической средой, т. е. с абиотическими компонентами, они образуют определенные функциональные системы, где живые компоненты и среда — «единый цельный организм».

Популяция — это совокупность особей одного вида. Генетики обычно добавляют как обязательный момент — *способность этой совокупности к самовоспроизведению*. Экологи же, учитывая обе эти особенности, подчеркивают некую изолированность в пространстве и во времени аналогичных совокупностей одного и того же вида (Гиляров, 1990).

Биоценоз — совокупность совместно обитающих популяций разных видов микроорганизмов, растений и животных. Термин «биоценоз» впервые применил Мебиус (1877), изучая группу организмов устричной банки, т. е. с самого начала это сообщество организмов было ограничено неким «географическим» пространством, в данном случае границами отмели. В дальнейшем это пространство было названо *биотопом*, под которым понимаются условия

окружающей среды на определенной территории: воздух, вода, почвы и подстилающие их горные породы.

Термин **«биогеоценоз»** был предложен В. Н. Сукачевым в конце тридцатых годов. Представления Сукачева в дальнейшем легли в основу *биогеоценологии* — целого научного направления в биологии, занимающегося проблемами взаимодействия живых организмов между собой и с окружающей их абиотической средой. Однако несколько ранее, в 1935 г., английским ботаником А. Тенсли был введен термин «экосистема». **Экосистема**, по А. Тенсли, — «совокупность комплексов организмов с комплексом физических факторов его окружения, т. е. факторов местообитания в широком смысле». Подобные определения есть у других известных экологов — Ю. Одума, К. Вилли, Р. Уиттекера, К. Уатта и многих других. Особое значение для выделения экосистем имеют *трофические*, т. е. пищевые, взаимоотношения организмов, регулирующие всю энергетику биотических сообществ и всей экосистемы в целом.

Прежде всего все организмы делятся на две большие группы — автотрофов и гетеротрофов.

Автотрофные организмы используют неорганические источники для своего существования, тем самым создавая органическую материю из неорганической. К таким организмам относятся фотосинтезирующие зеленые растения суши и водной среды, синезеленые водоросли, некоторые хемосинтезирующие бактерии и др.

Гетеротрофные организмы потребляют только готовые органические вещества. К ним относятся все животные и человек, грибы и др. Гетеротрофы, потребляющие мертвую органику, называются *сапротрофами* (например, грибы), а способные жить и развиваться в живых организмах за счет живых тканей — *паразитами* (например, клещи).

Поскольку организмы достаточно разнообразны по видам и формам питания, то они вступают между собой в сложные трофические взаимодействия, тем **самым** выполняя важнейшие экологические функции в биотических сообществах. Одни из них производят продукцию, другие потребляют, третьи — преобразуют ее в неорганическую форму. Их называю--соответственно: продуценты, консументы и редуценты

Продуценты — производители продукции, которой потом питаются все остальные организмы, — это наземные зеленые растения, микроскопические морские и пресноводные водоросли, производящие органические вещества из неорганических соединений.

Консументы — это потребители органических веществ. Среди них есть животные, употребляющие только растительную пищу, — *травоядные* (корова), или питающиеся только мясом других животных — *плотоядные* (хищники), а также употребляющие и то и другое — *«всеядные»* (человек, медведь).

Редуценты (деструкторы) — восстановители. Они возвращают вещества из отмерших организмов снова в неживую природу, разлагая органику до простых неорганических соединений и элементов (например, на CO₂, N₂ и H₂O). Возвращая в почву или в водную среду биогенные элементы, они, тем самым, завершают

биохимический круговорот. Это делают в основном бактерии, большинство других микроорганизмов и грибы. Редуценты функционально это те же самые консументы, поэтому их часто называют *микрoконсу-ментами*.

А. Г. Банников (1977) полагает, что и насекомые также играют важную роль в процессах разложения мертвой органики и почвообразовательных процессах.

Микроорганизмы, бактерии и другие более сложные формы в зависимости от среды обитания подразделяют на *аэробные*, т. е. живущие при наличии кислорода, и *анаэробные* — живущие в бескислородной среде.

Организм — любое живое существо. Он отличается от неживой природы определенной совокупностью свойств, присущих только живой материи: клеточная организация; обмен веществ при ведущей роли белков и нуклеиновых кислот, обеспечивающий *гомеостаз* организма — самовозобновление и поддержание постоянства его внутренней среды. Живым организмам присущи движение, раздражимость, рост, развитие, размножение и наследственность, а также приспособляемость к условиям существования — *адаптация*.

Практически вся двуокись углерода (CO_2) поступает из атмосферы и днем ее движение направлено вниз, к растениям, где осуществляется фотосинтез и выделяется кислород. Дыхание — процесс обратный, и движение CO_2 ночью направлено вверх и идет поглощение кислорода.

Некоторые микроорганизмы, бактерии, способны создавать органические соединения и за счет других компонентов, например за счет соединений серы. Такие процессы называются *хемосинтезом*.

Обмен веществ в организме происходит только при участии особых макромолекулярных белковых веществ — *ферментов*, выполняющих роль катализаторов. Каждая биохимическая реакция в процессе жизни организма контролируется особым ферментом, который в свою очередь контролируется единичным геном. Изменение гена, называемое *мутацией*, приводит к изменению биохимической реакции вследствие изменения фермента, а в случае нехватки последнего и к выпадению соответствующей ступени метаболической реакции.

Онтогенез представляет собой совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом за весь период жизни.

Онтогенез *включает* *рост* организма, т. е. увеличение массы и размеров тела, и *дифференциацию*, т. е. возникновение различий между однородными клетками и тканями, приводящее их к специализации по выполнению различных функций в организме. У организмов с половым размножением онтогенез начинается с оплодотворенной клетки (зиготы). При бесполом размножении — с образованием нового организма путем деления материнского тела или специализированной клетки, путем почкования, а также от корневища, клубня, луковицы и т. п.

В настоящее время на Земле насчитывается более 2,2 млн видов организмов. Систематика их все более усложняется, хотя основной ее скелет остается почти неизменным со времени ее создания выдающимся шведским ученым Карлом Линнеем

в середине XVII в.

Всю совокупность растительных организмов данной территории планеты любой детальности (региона, района и т.д.) называют **флорой**, а совокупность животных организмов - **фауной**.

Флора и фауна данной территории в совокупности составляют **биоту**.

Прокариоты являются древнейшими организмами в истории Земли, следы их жизнедеятельности выявлены в отложениях протерозоя, образовавшихся около миллиарда лет назад. В настоящее время их известно около 5000 видов.

Эукариоты — это все остальные организмы Земли. Самые распространенные среди них — растения, которых около 300 тыс. видов.

Растения — это практически единственные организмы, которые создают органическое вещество за счет физических (неживых) ресурсов — солнечной инсоляции и химических элементов, извлекаемых из почв (комплекс *биогенных* элементов). Все остальные питаются уже готовой органической пищей. Поэтому растения как бы создают, продуцируют пищу ; для всего остального животного мира, т. е. являются продуцентами.

Все одноклеточные и многоклеточные формы растений имеют, как правило, автотрофное питание за счет процессов фотосинтеза.

Водоросли — это большая группа растений, живущих в воде, где они могут либо свободно плавать, либо прикрепляться к субстрату. Водоросли — это первые на Земле фотосинтезирующие организмы, которым мы обязаны появлением кислорода в ее атмосфере. Кроме того, они способны усваивать азот, серу, фосфор, калий и другие компоненты непосредственно

из воды, а не из почвы.

Остальные, более организованные растения — обитатели суши. Они получают питательные элементы из почвы посредством корневой системы, которые транспортируются через стебель в листья, где берут начало процессы фотосинтеза. Лишайники, мхи, папоротникообразные и цветковые растения являются одним из важнейших элементов географического ландшафта, *доминируют* здесь цветковые, которых более 250 тыс. видов. Растительность суши — главный генератор кислорода в атмосферу и ее бездумное уничтожение не только оставит животных и человека без пищи, но и без кислорода.

Грибы — низшие организмы, не содержат хлорофилла, размеры их от микроскопических до крупных, типа дождевиков, насчитывается их более 100 тыс. видов. Тело гриба состоит из нитчатых образований, которые формируют грибницу или мицелий. Все грибы — гетеротрофные организмы, среди которых имеются и сапрофиты, и паразиты. Около трех четвертей всех грибов — *сапрофиты*, питающиеся гниющими растениями, некоторые грибы паразитируют на растениях и единичные — на животных. Большую пользу растениям приносят грибы симбиотиты, которые органически связаны с растениями: они помогают усваивать труднодоступные вещества гумуса, помогают своими ферментами в обмене веществ,

связывают свободный азот и т. д.

Низшие почвенные грибы играют основную роль в процессах почвообразования.

Животные представлены большим разнообразием форм

и размеров, их более 1,7 млн видов. Все царство животных — это гетеротрофные организмы, консументы.

Наибольшее количество видов и наибольшая численность особей у *членистоногих*. Насекомых, например, столько, что на каждого человека их приходится более 200 млн особей. На втором месте по количеству видов стоит *класс моллюсков*, но их численность значительно меньше, чем насекомых. На третьем месте по числу видов *выступают позвоночные*, среди которых млекопитающие занимают примерно десятую часть, а половина всех видов приходится на *рыб*.

Значит, большая часть видов позвоночных формировалась в водных условиях, а насекомые — это сугубо животные суши.

Насекомые развивались на суше в тесной связи с цветковыми растениями, являясь их опылителями. Эти растения появились позже других видов, но более половины видов всех растений приходится на цветковые. Видообразование в этих двух классах организмов находилось и находится сейчас в тесной взаимосвязи.

Если сравнить количество видов *сухопутных* организмов и *водных*, то это соотношение будет примерно одинаково и для растений, и для животных: количество видов на суше — 92—93 %, в воде — 7—8%, значит, выход организмов на сушу дал мощный толчок эволюционному процессу в направлении увеличения *видового разнообразия*, что ведет к повышению устойчивости природных сообществ организмов и экосистем в целом.

Лекция 3

Тема: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЗМА И СРЕДЫ

Цель: Изучить особенности взаимодействия организма со средой и экологические факторы

План:

1. Понятие о среде обитания
2. Экологические факторы

Среда обитания организма — это совокупность абиотических и биотических условий его жизни. Свойства среды постоянно меняются, и любое существо, чтобы выжить, приспосабливается к этим изменениям.

Земной биотой освоены три основные среды обитания: *водная*, *наземно-воздушная* и *почвенная* вместе с *горными породами* приповерхностной части литосферы. Биологи еще часто выделяют четвертую среду жизни — сами *живые организмы*, заселенные паразитами и симбионтами.

Воздействие среды воспринимается организмами через посредство факторов среды, называемых экологическими.

2. Экологические факторы — это определенные условия и элементы среды, которые оказывают специфическое воздействие на организм. Они подразделяются на абиотические, биотические и антропогенные (рис. 2.1).

2.1 Абиотическими факторами называют всю совокупность факторов неорганической среды, влияющих на жизнь и распространение животных и растений. Среди них различают физические, химические и эдафические.

Физические факторы — это те, источником которых служит физическое состояние или явление (механическое, волновое и др.). Например, температура, если она высокая — будет ожог, если очень низкая — обмораживание. На действие температуры могут повлиять и другие факторы: в воде — течение, на суше — ветер и влажность, и т. п.

(*Химические факторы* — это те, которые происходят от химического состава среды. Например, соленость воды, если она высокая, жизнь в водоеме может вовсе отсутствовать (Мертвое море), но в то же время в пресной воде не могут жить большинство морских организмов. От достаточности содержания кислорода зависит жизнь животных на суше и в воде, и т. п.

Эдафические факторы, т. е. почвенные, — это совокупность химических, физических и механических свойств почв и горных пород, оказывающих воздействие как на организмы, живущие в них, т. е. для которых они являются средой обитания, так и на корневую систему растений. Хорошо известны влияния химических компонентов (биогенных элементов), температуры, влажности, структуры почв, содержания гумуса и т. п. на рост и развитие растений.

Однако не только абиотические факторы влияют на организмы. Организмы образуют сообщества, где им приходится бороться за пищевые ресурсы, за обладание определенными пастбищами или территорией охоты, т. е. вступать в конкурентную борьбу между собой. При этом проявляются хищничество, паразитизм и другие сложные взаимоотношения как на внутривидовом, так и, особенно, на межвидовом уровнях. Это уже факторы живой природы, или биотические факторы.

2.2 Биотические факторы — совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания (Хрусталева и др., 1996). В последнем случае речь идет о способности самих организмов в определенной степени влиять на условия обитания. Например, в лесу под влиянием растительного покрова создается особый *микроклимат*, или *микросреда*, где по сравнению с открытым местообитанием создается свой температурно-влажностный режим: зимой здесь на несколько градусов теплее, летом — прохладнее и влажнее. Особая микросреда создается также в дуплах деревьев, в норах, в пещерах и т. п.

Особо следует отметить условия микросреды под снежным покровом, которая имеет уже чисто абиотическую природу. В результате утепляющего действия снега, которое наиболее эффективно при его толщине не менее 50—70 см, в его основании, примерно в 5-сантиметровом слое, живут зимой мелкие животные-грызуны, так как температурные условия для них здесь благоприятны (от 0 до -2 °С). Благодаря этому же эффекту сохраняются под снегом всходы озимых злаков — ржи, пшеницы. В снегу от сильных морозов прячутся и крупные животные — олени, лоси, волки, лисицы, зайцы и др. — ложась

в снег для отдыха.

Внутривидовые взаимодействия между особями одного и того же вида складываются из группового и массового эффектов и внутривидовой конкуренции. Групповой и массовый эффекты — термины, предложенные Грассе (1944), обозначают объединение животных одного вида в группы по две или более особей и эффект, вызванный перенаселением среды. В настоящее время чаще всего эти эффекты называются *демографическими факторами*. Они характеризуют динамику численности и плотность групп организмов на популяционном уровне, в основе которой лежит *внутривидовая конкуренция*, которая в корне отличается от межвидовой. Она проявляется в основном в территориальном поведении животных, которые защищают места своих гнездовых и известную площадь в округе. Таковы многие птицы и рыбы.

Межвидовые взаимоотношения значительно более разнообразны (см. рис. 2.1). Два живущие рядом вида могут вообще никак не влиять друг на друга, могут влиять благоприятно или неблагоприятно. Возможные типы комбинаций и отражают различные виды взаимоотношений:

нейтрализм — оба вида независимы и не оказывают никакого действия друг на друга;

конкуренция — каждый из видов оказывает на другой неблагоприятное воздействие;

мутуализм — виды не могут существовать друг без друга;

протокооперация (содружество) — оба вида образуют сообщество, но могут существовать и раздельно, хотя сообщество приносит им обоим пользу;

комменсализм — один вид, комменсал, извлекает пользу от сожительства, а другой вид — хозяин не имеет никакой выгоды (взаимная терпимость);

аменсализм — один вид, аменсал, испытывает от другого угнетение роста и размножения;

паразитизм — паразитический вид тормозит рост и размножение своего хозяина и даже может вызвать его гибель;

хищничество — хищный вид питается своей жертвой.

Межвидовые отношения лежат в основе существования биотических сообществ (биоценозов).

2.3 Антропогенные факторы — факторы, порожденные человеком и воздействующие на окружающую среду (загрязнение, эрозия почв, уничтожение лесов и т. д.), рассматриваются в прикладной экологии.

Лекция 4

Тема: Популяция и ее показатели

Цель: Изучить основные показатели и динамику популяции

План:

1. Понятие популяции

2. Показатели популяций

Популяция – это совокупность особей одного вида. Генетики обычно добавляют как обязательный момент – *способность этой совокупности к соматическому воспроизведению*. Экологи же, учитывая обе эти особенности, подчеркивают некую изолированность в пространстве и во времени аналогичных совокупностей одного и того же вида.

Изолированность в пространстве и во времени аналогичных популяций отражает реальную природную структуру биоты. В реальной природной среде многие виды рассеяны на огромных пространствах, поэтому изучать приходится некую видовую группировку в пределах определенной территории. Некоторые из группировок достаточно хорошо приспосабливаются к местным условиям, образуя так называемый **экотип**.

Это даже небольшая группа особей, связанных между собой генетически, может дать начало большой популяции, причем весьма устойчивой достаточно длительное время. Этому способствуют адаптивность особей к абиотической среде, внутривидовая конкуренция и другие.

Однако настоящих одновидовых группировок и поселений в природе не существует и мы обычно имеем дело с группировками, состоящими из многих видов. Такие группировки называются биологическими сообществами, или биоценозами.

Статистические показатели популяций.

К статистическим показателям популяций относятся их численность, плотность и показатели структуры.

Численность – это поголовье животных или количество растений, например деревьев, в пределах некоторой пространственной единицы – ареала, бассейна реки, акватории моря, области, района и т. д.

Плотность – число особей, приходящихся на единицу площади, например, плотность населения – количество человек, приходящихся на один квадратный километр, или для гидробионтов – это количество особей на единицу объема, на литр или кубометр.

Показатели структуры:

половой – соотношение полов.

возрастной – соотношение количества особей различного возраста в популяции.

Динамические показатели популяций.

Динамические показатели характеризуют процессы, протекающие в популяции за какой-то промежуток (интервал) времени. Основными динамическими показателями популяций являются рождаемость, смертность и скорость роста популяций.

Рождаемость, или **скорость рождаемости**, - это число особей, рождающихся в популяции за единицу времени.

Смертность, или **скорость смертности**, - это число особей, погибших в популяции в единицу времени.

Рождаемость и смертность, динамика численности напрямую связаны с возрастной структурой популяции. Популяция состоит из разных по возрасту и полу особей. Для каждого вида, а иногда и для каждой популяции внутри вида, характерны свои соотношения возрастных групп. На эти соотношения влияют общая продолжительность жизни, время достижения половой зрелости, интенсивность

размножения – особенности, вырабатываемые в процессе эволюции, как приспособление к определенным условиям. По отношению к популяции обычно выделяют три экологических возраста: *предрепродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный*.

Лекция 5

Тема: Биотические сообщества

План:

1. Видовая структура биоценоза
2. Пространственная структура биоценоза
3. Экологическая ниша

Биоценоз – это надорганизменная система, состоящая из трех компонентов: растительности, животных и микроорганизмов.

Видовая структура биоценоза характеризуется видовым разнообразием и количественным соотношением видов, зависящих от ряда факторов. Главными лимитирующими факторами являются температура, влажность и недостаток пищевых ресурсов.

Виды, которые преобладают по численности, называют **доминантными**. Среди них есть такие виды, без которых другие виды существовать не могут, их называют **эдификаторами**. Малочисленные и даже редкие виды называются «второстепенными». **Обилие вида** – число особей данного вида на единицу площади или объема занимаемого ими пространства.

Виды в биоценозе образуют и определенную **пространственную структуру**, особенно в его растительной части - фитоценозе. В пространственной структуре выделяют *ярусность* - изменение растительного мира по вертикали и *мозаичность* – изменение растительности и животного мира по горизонтали.

Экологическая ниша – место вида в природе, преимущественно в биоценозе, включающее как положение его в пространстве, так и функциональную роль его в сообществе, отношение к абиотическим условиям существования. Знание экологической ниши позволяет ответить на вопросы, как, где и чем питается вид, чьей добычей он является, каким образом и где он отдыхает и размножается.

Лекция 6

Тема: Экологические системы

Цель: Изучить функциональную структуру экосистемы

План:

1. Концепция экосистемы
2. Экологические пирамиды
3. Динамика экосистемы
4. Экологическая сукцессия

«Любая единица (биосистема), включающая все совместно функционирующие организмы (биотическое сообщество) на данном участке и взаимодействующая с физической средой таким образом, что поток энергии создает четко определенные биотические структуры и круговорот веществ между живой и неживой частями, представляют собой экологическую систему, или экосистему» (Ю. Одум, 1986).

Главным предметом исследования при экосистемном подходе в экологии становятся процессы трансформации вещества и энергии между биотой и физической средой, т. е. возникающий биогеохимический круговорот веществ в экосистеме в целом. Это позволяет дать обобщенную интегрированную оценку результатов жизнедеятельности сразу многих отдельных организмов многих видов, так как по биогеохимическим функциям, т. е. по характеру осуществляемых в природе процессов превращения вещества и энергии, организмы более однообразны, чем по своим морфологическим признакам и строению. Например, все высшие растения потребляют одни и те же вещества, все они используют свет и благодаря фотосинтезу, образуют близкие по составу органические вещества и выделяют кислород.

В настоящее время концепция экосистемы — одно из наиболее важных обобщений биологии — играет весьма важную роль в экологии. Во многом этому способствовали два обстоятельства, на которые указывает Г. А. Новиков (1979): во-первых, экология как научная дисциплина созрела для такого рода обобщений и они стали жизненно необходимы, а во-вторых, сейчас как никогда остро встали вопросы охраны биосферы теоретического обоснования природоохранных мероприятий, к которым опираются прежде всего на концепцию биотических ее обществ — экосистем. Выделяют: микроэкосистемы (подушка лишайника и т. п.); мезоэкосистемы (пруд, озеро, степь и др.); макроэкосистемы (континент, океан) и, наконец, глобальную экосистему (биосфера Земли) или экосферу — интеграция всех экосистем мира.

Типичным примером экосистемы может быть подушка лишайника на стволе дерева. Выше мы уже приводили приме классического мутуализма, к которому пришли водоросли: грибы через паразитизм последних. Продуценты здесь — симбиотические водоросли, консументы — различные мелкие членистоногие и др. Гифы грибов и большинство микроскопических животных выступают здесь и в роли редуцентов, живущих за счет тканей отмерших водорослей.

Замкнутость круговорота в такой системе не велика: часть продуктов распада выносятся за пределы лишайника дождевыми водами, часть животных мигрирует в другие местообитания.

Границы этой экосистемы очерчены границами лишайника, но ее существование будет достаточно стабильным, если вынос будет компенсироваться поступлением вещества. Но есть, экосистемы, в которых внутренний круговорот вещества вообще малоэффективен — реки, склоны гор — здесь стабильность поддерживается только перетоком вещества извне. Многие системы достаточно автономны — пруды, озера, океан, леса и др. Но даже биосфера Земли часть веществ отдает в космос и получает вещества из космоса.

Таким образом, природные экосистемы — это открытые системы: они должны получать и отдавать вещества и энергию.

Запасы веществ, усвояемые организмами и, прежде всего, продуцентами, в природе неограничены. Если бы эти вещества не использовались многократно, а точнее не были бы вовлечены в этот вечный круговорот, то жизнь на Земле была бы вообще невозможна. Такой «бесконечный» круговорот (рис. 5.1) биогенных компонентов возможен лишь при наличии функционально различных групп организмов, способных осуществлять и поддерживать поток веществ, извлекаемых ими из окружающей среды.

Для поддержания круговорота веществ в экосистеме необходимы неорганические молекулы в усвояемой для продуцентов форме, консументы, питающиеся продуцентами и другими консументами, а также редуценты, восстанавливающие органические вещества снова до неорганических молекул для питания продуцентов.

С точки зрения пищевых взаимодействий организмов, трофическая структура экосистемы делится на два яруса: 1) верхний — автотрофный ярус, или «зеленый пояс», включающий фотосинтезирующие организмы, создающие сложные органические молекулы из неорганических простых соединений, и 2) нижний — гетеротрофный ярус, или «коричневый пояс» почв и осадков, в котором преобладает разложение отмерших органических веществ снова до простых минеральных образований. Однако, чтобы разобраться в сложных биологических взаимодействиях в экосистеме, следует выделить ряд компонентов, об экологической роли которых мы уже говорили выше: 1) неорганические вещества (C, N, CO₂, H₂O, P, O и др.), участвующие в круговоротах; 2) органические соединения (белки, углеводы, липиды, гумусовые вещества и др.), связывающие биотическую и абиотическую части; 3) воздушную, водную и субстратную среду, включающую абиотические факторы; 4) продуцентов — автотрофных организмов, в основном зеленых растений, способных производить пищу из простых неорганических веществ; 5) консументов, или фаготрофов (пожирателей), — гетеротрофы, в основном животные, питающиеся другими организмами или частицами органического вещества; 6) редуцентов, или сапротрофов (питающиеся гнилью), — гетеротрофных организмов, в основном бактерий и грибов, получающих энергию путем разложения отмершей или поглощения растворенной органики. Сапротрофы высвобождают неорганические элементы питания для продуцентов и, кроме того, являются пищей для консументов.

Экологические пирамиды

Функциональные взаимосвязи, т.е. трофическую структуру, можно изобразить графически, в виде так называемых экологических пирамид. Основанием пирамиды служит уровень продуцентов, а последующие уровни питания образуют этажи и вершину пирамиды. Известны три основных типа экологических пирамид: 1) пирамида чисел, отражающая численность организмов на каждом уровне (пирамида Элтона); 2) пирамида биомассы, характеризующая массу живого вещества, — общий сухой вес, калорийность и т. д.; 3) пирамида продукции (или энергии), имеющая универсальный характер, показывающая изменение первичной продукции (или энергии) на последовательных трофических уровнях.

Пирамида чисел отображает отчетливую закономерность, обнаруженную Элтоном: количество особей, составляющих последовательный ряд звеньев от продуцентов к консументам, неуклонно уменьшается. В основе этой закономерности лежит, во-первых, тот факт, что для уравнивания массы большого тела необходимо много маленьких тел; во-вторых, от низших трофических уровней к высшим теряется количество энергии (от каждого уровня до предыдущего доходит лишь 10% энергии) и, в-третьих — обратная зависимость метаболизма от размера особей (чем мельче организм, тем интенсивнее обмен веществ, тем выше скорость роста их численности и биомассы).

В наземных экосистемах действует следующее правило пирамиды биомасс: суммарная масса растений превышает массу всех травоядных, а их масса превышает всю биомассу хищников. Это правило соблюдается, и биомасса всей цепочки изменяется с изменениями величины чистой продукции, отношение годового прироста которой к биомассе экосистемы невелико и колеблется в лесах разных географических зон от 2 до 6 %. И только в луговых растительных сообществах она может достигать 40—55 %, а в отдельных случаях, в полупустынях — 70—75 %.

В конечном итоге все три правила пирамид отражают энергетические отношения в экосистеме, а пирамида продукции (энергии) имеет универсальный характер.

В природе, в стабильных системах, биомасса изменяется незначительно, т. е. природа стремится использовать полностью валовую продукцию. Знание энергетики экосистемы и количественные ее показатели позволяют точно учесть возможность изъятия из природной экосистемы того или иного количества растительной и животной биомассы без подрыва ее продуктивности.

Человек получает достаточно много продукции от природных систем, тем не менее, основным источником пищи для него является сельское хозяйство. Создав агроэкосистемы, человек стремится получить как можно больше чистой продукции растительности, но ему необходимо тратить половину растительной массы на выкармливание травоядных животных, птиц и т. д., значительная часть продукции идет в промышленность и теряется в отбросах, т. е. и здесь теряется около 90% чистой продукции и только около 10% непосредственно используется на потребление человеком.

В природных экосистемах энергетические потоки также изменяются по своей интенсивности и характеру, но этот процесс регулируется действием экологических факторов, что проявляется в динамике экосистемы в целом.

Динамика экосистемы

Экосистема испытывает те же динамические процессы, что и ее популяции и сообщества: цикличность, смену популяций и биоценозов, и др.

Суточная, сезонная и многолетняя периодичность внешних условий и проявление внутренних (эндогенных) ритмов организмов, флуктуации популяций достаточно синхронно отражается в цикличности всего сообщества — биоценоза.

Суточные циклы наиболее резко выражены в условиях климата высокой континентальности, где значительная разница между дневными и ночными температурами. Например, в песчаных пустынях Средней Азии в жаркий полдень многие животные прячутся в норы или ведут ночной образ жизни летом, а

некоторые — зимой переходят на дневной режим (змеи, пауки и др.). Однако суточные ритмы наблюдаются во всех географических зонах, и даже в тундре в полярный день растения закрывают и открывают свои цветки в соответствии с этими ритмами.

Сезонная цикличность выражается в том, что на определенный период из биоценоза «выпадают» группы животных и даже целые популяции, впадающие в спячку, в период диапауз или оцепенений, при исчезновении однолетних трав, опадение листвы и т. п. Это в слабой форме выражено даже во влажных тропических лесах.

Многолетняя цикличность проявляется благодаря флуктуациям климата. Многолетняя периодичность в изменении численности биоценоза, вызванная резко неравномерным выпадением осадков по годам, с периодическим повторением засух, хорошо иллюстрируется повторением массовых размножений животных, например саранчевых (налеты саранчи).

Многолетняя цикличность может быть связана с особенностями развития растений — эдификаторов. Например, в буковых лесах сомкнутые кроны многолетних деревьев угнетают растительность нижних ярусов, но, как только бук упадет, начинают бурно расти молодые деревья и крона восстанавливается. Так происходит обновление букового леса, на которое в естественных условиях требуется цикл в 250 лет.

Экологическая сукцессия

Ю. Одум (1986) под экологической сукцессией понимает вообще весь процесс развития экосистемы. Более конкретное определение дает этому явлению Н. Ф. Реймерс (1990): «Сукцессия — последовательная смена биоценозов, преемственно возникающая на одной и той же территории (биотопе) под влиянием природных факторов (в том числе и внутренних противоречий самих биоценозов) или воздействия человека». Изменения в сообществе в результате сукцессии носят закономерный характер и обусловлены взаимодействием организмов между собой и с окружающей абиотической средой.

Экологическая сукцессия происходит в определенный отрезок времени, в который изменяется видовая структура сообщества и абиотическая среда его существования вплоть до кульминации его развития — возникновения стабилизированной системы. Такую стабилизированную экосистему называют климаксом. В этом состоянии система находится тогда, когда в ней на единицу энергии приходится максимальная биомасса и максимальное количество симбиотических связей между организмами (Ю. Одум, 1975). Однако к этому состоянию система проходит ряд стадий развития, первые из которых часто называют стадией первых поселенцев. Поэтому, в более узком смысле, сукцессия — это последовательность сообществ, сменяющих друг друга в данном районе.

Стабильность сообщества может быть длительной лишь в том случае, если изменения среды, вызванные одними организмами, точно компенсируются деятельностью других, с противоположными экологическими требованиями. Это условие нарушается при нарушении круговорота веществ и тогда часть популяций, которые не могут выдержать конкуренцию, вытесняются другими, для которых эти условия благоприятны, и гомеостаз восстанавливается.

Для возникновения сукцессии необходимо свободное пространство. В зависимости от первоначального состояния субстрата, различают первичную и вторичную сукцессии. Первичная сукцессия — это если формирование сообществ начинается на первоначально свободном субстрате, а вторичная сукцессия — это последовательная смена одного сообщества, существовавшего на данном субстрате, другим, более совершенным для данных абиотических условий.

Первичная сукцессия позволяет проследить формирование сообществ с самого начала. Она может возникнуть на склоне после оползания или обвала, на образовавшейся отмели при отступлении моря и изменении русла рекой, на обнаженных эоловых песках пустыни, не говоря уже об антропогенных нарушениях: свежая лесосека, намывная полоса морского побережья, искусственные водохранилища.

Первыми, как правило, на свободное пространство начинают внедряться растения посредством перенесенных ветром спор и семян, либо за счет вегетативных органов оставшихся по соседству растений. В качестве примера первичной сукцессии обычно приводят зарастание еловым лесом новых территорий на севере нашей страны.

Ельник — это последняя климаксная стадия развития экосистемы в климатических условиях Севера, т. е. уже коренной биоценоз. Вначале же здесь развиваются березняки, ольховники, осинники, под пологом которых растут ели. Постепенно они перерастают березу и вытесняют ее, захватывая пространство. Семена обеих древесных пород легко переносятся ветром, но, если даже они прорастут одновременно, береза растет намного быстрее — к 6—10 годам ель едва достигает 50—60 см, а береза — 8—10 м. Под уже сомкнутыми кронами берез возникает уже свой микроклимат, обилие спада листьев способствует формированию особых почв, поселяются многие животные, появляется разнообразный травянистый покров, создаются консорции березы с окружающей средой. А ель продолжает расти в столь благоприятной обстановке и, наконец, береза не выдерживает конкуренции с ней за пространство и свет и вытесняется елью.

Классическим примером природной сукцессии является «старение» озерных экосистем — эвтрофикация. Она выражается в зарастании озер растениями от берегов к центру. Здесь наблюдается ряд стадий зарастания — от начальных — дальние от берега до достигнутых у берега. Эти стадии показаны и описаны на рис. 5.10. В конечном итоге озеро превращается в торфяное болото, представляющее устойчивую экосистему климаксного типа. Но и она не вечна — на ее месте постепенно может возникнуть лесная экосистема уже благодаря наземной сукцессионной серии в соответствии с климатическими условиями местности.

Эвтрофикация водоема в значительной степени определяется привносом извне биогенных элементов. В природных условиях биогены сносятся с площади водосбора. Такая эвтрофикация имеет черты первичной прогрессивной сукцессии.

Вторичная сукцессия является, как правило, следствием деятельности человека. В частности, описанная выше смена растительности при формировании ельника чаще происходит в результате вторичной сукцессии, возникающей на вырубках ранее существовавшего леса (ельника). Вторичная сукцессия за-

канчивается стабильной стадией сообщества через 150—250 лет, а первичная длится 1000 лет.

Вторичная, антропогенная сукцессия проявляется так же и в эвтрофикации. Бурное «цветение» водоемов, особенно искусственных водохранилищ, есть результат их обогащения биогенами, обусловленное деятельностью человека. «Пусковым механизмом» процесса обычно является обильное поступление фосфора, реже — азота, иногда углерода и кремния. Ключевую роль обычно играет фосфор.

Лекция 7

Тема: Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере

Цель: Изучить основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.

План:

1. Живое и косное вещество
2. Понятие биосферы. Начало и вечность жизни.
3. Вернадский о переходе биосферы в ноосферу: прогноз и реальность.

Одно из величайших достижений естествознания XX в. —учение Вернадского о биосфере, области жизни, объединяющей в едином взаимодействии живые организмы (живое вещество) и косное вещество.

Первым начал разрабатывать эту тему учитель Вернадского В.В.Докучаев. Он же обратил внимание на единство материальной и духовной культуры людей с окружающей природной средой. Но если Докучаева волновали в первую очередь практические аспекты этой проблемы, то Вернадский постарался создать теоретически стройную концепцию перехода биосферы в ноосферу в результате разумных преобразований человеком - на основе науки - среды жизни.

Живое и косное вещество

Фундаментом научного мировоззрения В.И.Вернадского служит понятие живого вещества. В работе “Несколько слов о ноосфере” он пишет: “Стоя на эмпирической почве, я оставил в стороне, сколько был в состоянии, всякие философские искания и старался опираться только на точно установленные научные и эмпирические факты и обобщения, изредка допуская рабочие научные гипотезы. В связи со всем этим в явления жизни я ввёл вместо понятия “жизнь” понятие “живого вещества”, сейчас, мне кажется, прочно утвердившееся в науке. *“Живое вещество” есть совокупность живых организмов.* <...>

Понятие “жизнь” всегда выходит за пределы понятия “живое вещество” в области философии, фольклора, религии, художественного творчества. Это всё отпало в живом веществе.”[1, с.508].

Согласно представлениям Вернадского, живые организмы без пропусков заполняют всю поверхность планеты. Размножением, питанием и дыханием они создают определённое давление на среду, меняют течение всех химических реакций, участвуют в круговороте всех химических элементов. Они выполняют в

биосфере строго определённые биогеохимические функции для поддержания жизни на Земле.

Более подробно В.И.Вернадский определяет понятие живого вещества в работе “О коренном материально-энергетическом отличии живых и косных естественных тел биосферы”. Он отмечает два различных подхода к изучению явлений жизни —биогеохимический подход, когда живого вещества рассматривается как математически выраженная совокупность средних живых организмов, и подход других биологических наук, где изучается главным образом отдельные усреднённые живые организмы. Кроме того, вводятся понятия однородного живого вещества (родовое, видовое и т.п.) и неоднородного живого вещества (лес, степь, биоценоз вообще), являющегося смесью однородных живых веществ.

Наряду с живым веществом В.И.Вернадский вводит понятие косного вещества: “Материально-энергетическое вещество, строящее биосферу, резко неоднородно. Мы в нём с этой точки зрения должны различать главную массу вещества её, не входящую в живое вещество; вещество, которое я буду называть *косным*, не живым.”[2, с.430]. Таким образом, косное вещество —горные породы, жидкие и газообразные тела, в совокупности с живым веществом образуют биосферу. Между живым и косным веществом существует непрерывно идущая связь во время дыхания, питания, размножения живого вещества: миграция атомов из косных тел биосферы в живые и обратно.

Кроме понятий живого и косного вещества В.И.Вернадский выдвигает понятия о живых природных (естественных) телах (например, растение, жук, и т.п.), косных телах (например, горная порода, кварц и т.п.) и биокосных телах (например, почва, озёрная вода и т.п.). Если понятия живого и косного тел природы В.И.Вернадский относит к бытовым, исторически понятным на основе “здорового смысла, то понятие биокосного тела, как он считает, нуждается в определении. “Биокосные естественные тела характерны для биосферы. Это закономерные структуры, состоящие из косных и живых тел одновременно (например, почвы), причём все их физико-химические свойства требуют - иногда чрезвычайно больших —поправок, если при их исследовании не учтено проявление находящегося в них живого вещества.”

Понятие биосферы. Начало и вечность жизни.

В своей работе “Очерки геохимии”Вернадский пишет: “Живое вещество более или менее непрерывно распространено на земной поверхности, оно образует на ней тонкий, но сплошной покров, в котором концентрирована свободная химическая энергия, выработанная им из энергии Солнца. Этот слой есть *земная оболочка*, которую знаменитый австрийский геолог Э.Зюсс почти 60 лет назад назвал *биосферой* и которая представляет одну из самых характерных черт организованности нашей планеты. Только в ней сосредоточена та особая форма нахождения химических элементов, которую мы называли живым веществом.”[3, с.115]. В книге “Химическое строение биосферы Земли и её окружения”он пишет по этому поводу: “*Биосфера* и её приближённый синоним — *Лик Земли* - оба понятия, введенные Э.Зюссом, но сейчас коренным образом изменённые ходом дальнейшего исследования, ярко определяют основные черты

поверхности нашей планеты: близость к Космосу, не повторяющуюся на нашей Земле, и существование исключительно на ней живого вещества. “Лик Земли”—картина Земли, если смотреть на неё из просторов Космоса.”

Наиболее распространённым и вместе с тем наиболее однобоким является представление о биосфере только как о современной **живой плёнке** (условно - оболочке) планеты, т.е. о достаточно автономной совокупности всех организмов (животных, растений, бактерий), населяющих поверхность Земли и её гидросферу и проникающих в той или иной мере в приповерхностные зоны атмосферы и литосферы. Такая биосфера сложным образом соотносится с тремя другими геосферами Земли, что только усиливает иллюзию её автономности. Биосфера в духе геологического миропонимания Вернадского имеет неизмеримо большую глубину и характеризуется большим количеством фундаментальных параметров.

Б.С.Соколов пишет: “Величайшая заслуга Вернадского в том, что он, используя, по существу, весьма образную метафору, вложил в понятие “биосфера” совершенно новый смысл. Его учение о биосфере—несомненно, одно из крупнейших обобщений естествознания XX в. Ни Ж.Б.Ламарк, ни Э.Зюсс, ни Й.Вальтер—никто из естествоиспытателей XIX в., рассуждавших о “сфере жизни”, даже в отдалённой мере не мог предвидеть фундаментального значения развившегося позднее понятия биосферы для жизни современного человечества. Оно неизмеримо шире таких расплывчатых, хотя и модных понятий, как “окружающая среда”, “географическая оболочка” и т.п.”

Определяя биосферу, Вернадский пишет: “Э.Зюсс (1831—1914) и геологи того времени могли смотреть и на проявление жизни и на Лик Земли, как на независимые друг от друга явления. Сейчас для нас ясно, что Лик Земли не является результатом “случайных явлений”, а отвечает определённой резко ограниченной *геологической земной оболочке* - биосфере—одной из многих других, имеющих определённую структуру, характерную для земных планет.”

Б.С.Соколов пишет: “Биосфера—не статическая структура “оболочки жизни”, выступающая как извечная данность окружающего нас мира, а прежде всего геобиоисторический процесс—многомерная сфера развёртывания этого процесса—от гипотетических начал во Вселенной (менее вероятно—специфически только на Земле) к конкретным биогеохимическим циклам и эволюции живых систем на нашей планете и далее—до почти “апокрифической”экспансии единственного из полутора миллионов видов, который разорвал стихийно складывающийся сотнями миллионов лет весь стиль энергетического баланса планеты.”

В работе “Химическое строение биосферы Земли и её окружения” В.И.Вернадский пишет: “Мы не знаем никакого промежутка времени на нашей планете, когда на ней не было бы живого вещества, не было бы биосферы.” Биосфера непрерывно функционирует только в силу своей неразрывной связи с другими геосферами нашей планеты.

Вернадский неоднократно подчёркивает, что ни один живой организм (и в том числе человек) в свободном состоянии на Земле не находится. Все организмы неразрывно и непрерывно связаны—прежде всего питанием и дыханием—с окружающей их материально-энергетической средой. “В гуще, в интенсивности и в сложности современной жизни человек практически забывает, что он сам и всё

человечество, от которого он не может быть отделён, неразрывно связаны с биосферой —с определённой частью планеты, на которой они живут.”

Вернадский о переходе биосферы в ноосферу:
прогноз и реальность.

В книге “Научная мысль как планетное явление” В.И.Вернадский анализирует геологическую историю Земли и утверждает, что наблюдается переход биосферы в новое состояние —в ноосферу под действием новой геологической силы, научной мысли человечества. Однако в трудах Вернадского нет законченного и непротиворечивого толкования сущности материальной ноосферы как преобразованной биосферы. В одних случаях он писал о ноосфере в будущем времени (она еще не наступила), в других в настоящем (мы входим в неё), а иногда связывал формирование ноосферы с появлением человека разумного или с возникновением промышленного производства. Р.К.Баландин пишет: “Надо заметить, что когда в качестве минералога

Владимир Иванович писал о геологической деятельности человека, он ещё не употреблял понятий “ноосфера”и даже “биосфера”. О формировании на Земле ноосферы он наиболее подробно писал в незавершённой работе “Научная мысль как планетное явление”, но преимущественно с точки зрения истории науки.”

Итак, что же ноосфера: утопия или реальная стратегия выживания? Труды В.И.Вернадского позволяют более обоснованно ответить на поставленный вопрос, поскольку в них указан ряд конкретных условий, необходимых для становления и существования ноосферы. Перечислим эти условия, разбросанные по страницам книги “Научная мысль как планетное явление”и отчасти в других публикациях

В.И.Вернадского:

1. Заселение человеком всей планеты.
2. Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.
3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли.
4. Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.
5. Расширение границ биосферы и выход в космос.
6. Открытие новых источников энергии.
7. Равенство людей всех рас и религий.
8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.
9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.
10. Продуманная система народного образования и подъём благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни.
11. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать её способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения.
12. Исключение войн из жизни общества.

Лекция 8

Тема: Экология и здоровье человека.

План:

1. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека.
2. Влияние социально – экологических факторов на здоровье человека.
3. Гигиена и здоровье человека.

Изначально *Homo sapiens* жил в окружающей природной среде, как и все консументы экосистемы, и был практически незащищен от действия ее лимитирующих экологических факторов. Первобытный человек был подвержен тем же факторам регуляции и саморегуляции экосистемы, что и весь животный мир, продолжительность его жизни была небольшой, и весьма низкой была плотность популяции. Главными из ограничивающих факторов были гипердинамия и недоедание. Среди причин смертности на первом месте стояли патогенные (вызывающие болезни) воздействия природного характера. Особое значение среди них имели инфекционные болезни., отличающиеся, как правило, природной очаговостью. Природно- очаговые болезни являлись основной причиной гибели людей вплоть до XX в.(чума, малярия, холера, сибирская язва, туляремия, дизентерия, дифтерия, скарлатина и др.).

Человеку, чтобы бороться с действием естественных факторов регуляции экосистемы, пришлось использовать природные ресурсы, в том числе и невозполнимые, и создать искусственную среду для своего выживания. Искусственная среда тоже требует адаптации к себе, которая происходит через болезни. Главную роль в возникновении болезней в этом случае играют следующие факторы: гиподинамия, переедание, информационное изобилие, психоэмоциональный стресс. В связи с этим наблюдается постоянный рост «болезней века»: сердечно-сосудистых, онкологических, аллергических заболеваний, психических расстройств, и наконец, СПИДа, и др.

Сохранение здоровья или возникновение болезни – это результат сложных взаимодействий внутренних биосистем организма и внешних факторов окружающей среды. Познание этих сложных взаимодействий явилось основой для возникновения профилактической медицины и ее научной дисциплины – гигиены. Важнейшая задача этой науки – разработка гигиенических нормативов для воздуха населенных мест и промпредприятий, воды, продуктов питания и материалов для одежды и обуви человека с целью сохранения его здоровья и предупреждения заболеваний.

Лекция 9

Тема: Основные принципы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования.

Цель: Изучить основные принципы и аспекты охраны природы.

План:

1. Охрана природы.
2. Природопользование
3. Пути выхода из экологического кризиса

В истории формирования природоохранной концепции можно выделить несколько последовательных этапов: видовая и заповедная охрана природы – по ресурсная охрана – охрана природы – рациональное использование природных ресурсов – охрана среды обитания человека – охрана окружающей природной среды. Соответственно расширялось и углублялось само понятие природоохранной деятельности.

Охрана природы – совокупность государственных и общественных мероприятий, направленных на сохранение атмосферы, растительности и животного мира, почв, вод и земных недр.

Интенсивная эксплуатация природных богатств привела к необходимости нового вида природоохранной деятельности – *рационального использования природных ресурсов*, при котором требования охраны включаются в сам процесс хозяйственной деятельности по использованию природных ресурсов.

На рубеже 50-х годов XX века возникает еще одна форма охраны – *охрана среды обитания человека*. Это понятие, близкое по смыслу к охране природы, в центр внимания ставит человека, сохранения и формирования таких природных условий, которые наиболее благоприятны для его жизни, здоровья и благосостояния.

Охрана окружающей природной среды – новая форма во взаимодействии человека и природы, рожденная в современных условиях, она представляет систему государственных и общественных мер (технологических, экономических, административно-правовых, просветительных, международных), направленных на гармоничное взаимодействие общества и природы, сохранения и воспроизводства действующих экологических сообществ и природных ресурсов во имя живущих и будущих поколений.

Охрана окружающей природной среды тесно связано с природопользованием – одним из разделов прикладной экологии.

Природопользование – общественно-производственная деятельность, направленная на удовлетворение материальных и культурных потребностей общества путем использования различных видов природных ресурсов и природных условий.

Природопользование может быть не рациональным и рациональным. *Нерациональное природопользование* не обеспечивает сохранения природно-ресурсного потенциала, ведет к оскудению и ухудшения качества природной среды, сопровождается загрязнением и истощением природных систем, нарушением экологического равновесия и разрушением экосистем. *Рациональное природопользование* означает комплексное научно-обоснованное использование природных богатств, при котором достигается максимально возможное сохранение природно-ресурсного потенциала, при максимальном нарушении способности экосистем к саморегуляции и самовосстановлению.

В нынешней, современный этап развития проблемы охраны окружающей природной среды рождается новое понятие – *экологическая безопасность*, под

которым понимается состояние защищенности жизненно важных экологических интересов человека и прежде всего его прав на благоприятную окружающую среду.

Не рациональное природопользование в конечном счете сведет к экологическому кризису, а экологически сбалансированное природопользование создает предпосылки для выхода из него.

Выход из глобального экологического кризиса – важнейшая научная и практическая проблема современности. Над ее решением работают тысячи ученых, политиков, специалистов-практиков во всех странах мира. Задача заключается в разработке комплекса надежных антикризисных мер, позволяющих активно противодействовать дальнейшей деградации природной среды и выйти на устойчивое развитие общества.

Экологический кризис не является неизбежным и закономерным порождением научно технического прогресса, он обусловлен как у нас в стране, так и в других странах мира комплексом причин объективного и субъективного характера, среди которых не последнее место занимает потребительское, а нередко и хищническое отношение к природе, пренебрежение фундаментальными экологическими законами. Анализ как , экологической, так и социально – экономической обстановки в России позволяет выделить 5 основных направлений, по которым Россия должна выходить из экологического кризиса . При этом необходим комплексный подход в решении этой проблемы, т.е одновременно должны использоваться все 5 направлений.

В качестве первого направления должно быть названо **совершенствование технологий** – создание экологически чистой технологии, внедрение безотходных, малоотходных производств, обновление основных фондов и других.

Второе направление – **развитие и совершенствование экономического механизма** охраны окружающей среды.

Третье направление – применение мер административного пресечения и мер юридической ответственности за экологические правонарушения (**административно – правовое направление**).

Четвертое направление – гармонизация экологического мышления (**эколого – просветительское направление**).

Пятое направление – гармонизация экологических международных отношений (**международно – правовое направление**).

Определенные шаги по выходу из экологического кризиса по всем указанным выше 5 направлениям предпринимаются; однако впереди всем нам предстоит пройти самые трудные и ответственные участки пути. Они то и решат – выйдет ли Россия из экологического кризиса или погибнет, погрузившись в пучину экологического невежества и нежелания руководствоваться фундаментальными законами развития биосферы и вытекающими из них ограничениями.

Лекция 10

Тема: Виды антропогенного воздействия на биосферу

План:

1. Антропогенные воздействия на атмосферу.

2. Антропогенные воздействия на гидросферу
3. Антропогенные воздействия на литосферу
4. Антропогенные воздействия на биотические сообщества

Под антропогенными воздействиями понимают деятельность, связанную с реализацией экономических, военных рекреационных, культурных и других интересов человека, вносящие физические, химические, биологические и другие изменения в окружающую природную среду.

Подавляющая часть антропогенных воздействий носит целенаправленный характер, т.е. осуществляется человеком сознательно во имя достижения конкретных целей.

Антропогенные воздействия можно разделить на положительные (воспроизводство природных ресурсов, восстановление запасов подземных вод, полезное лесоразведение, рекультивация земель и др.) и отрицательные (вырубка лесов, истощение запасов подземных вод, засоление и опустынивание земель, исчезновение видов животных и растений и т.п.). Главнейшим и наиболее распространенным видом отрицательного воздействия человека на биосферу является **загрязнение**.

Загрязнением называют поступление в окружающую природную среду любых твердых, жидких и газообразных веществ, микроорганизмов или энергий (в виде звуков, шумов, излучений) в количествах, вредных для здоровья человека, животных, состояния растений и экосистем.

По объектам загрязнения различают загрязнение поверхностных и подземных вод, загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение почв и т.д. Источниками антропогенного загрязнения являются промышленные предприятия (химические, металлургические, целлюлозно-бумажные и др.), теплоэнергетика, транспорт, сельскохозяйственное производство и другие технологии. Природными загрязнителями могут быть пыльные бури, вулканический пепел, селевые потоки и др. по видам загрязнений выделяют химическое, физическое и биологическое. По своим масштабам и распространению загрязнение может быть локальным, региональным и глобальным.

Лекция 11

Тема: Особые виды воздействия на биосферу

К числу особых видов антропогенного воздействия на биосферу относят:

- 1) загрязнение среды опасными отходами;
- 2) шумовое воздействие;
- 3) биологическое загрязнение;
- 4) воздействие электромагнитных полей и излучений и некоторых других видов воздействий.

Одной из наиболее острых экологических проблем в настоящее время является загрязнение окружающей природной среды отходами производства и потребления и в первую очередь опасными отходами. Сконцентрированные в отвалах,

хвостохранилищах, терриконах, несанкционированных свалках отходы являются источником загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и растительности. Все отходы подразделяются на **бытовые** и **промышленные** (производственные).

Бытовые отходы могут находиться как в твердом, так и в жидком реже в газообразном состояниях. *Твердые бытовые отходы* (ТБО)- совокупность твердых веществ (пластмасса, бумага, стекло, кожа и др.) и пищевых отходов, образующихся в бытовых условиях. *Жидкие бытовые отходы* представлены в основном сточными водами хозяйственно-бытового назначения. *Газообразные выбросами* - различных газов.

Промышленные (производственные) отходы (ОП) – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшихся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства. Они бывают твердыми (отходы металлов, пластмасс, древесины и т.д), жидкими (производственные сточные воды, отработанные органические растворители и т.д.) и газообразные (выбросы промышленных печей, автотранспорта и т.д.). Промышленные отходы, также, как и бытовые, из-за недостатка полигонов захоронения в основном вывозятся на не санкционированные свалки. Обезвреживается и утилизируется только 1/5 часть.

Наибольшее количество промышленных отходов образует угольная промышленность, предприятия черной и цветной металлургии, тепловые электростанции, промышленность строительных материалов.

Под опасными отходами понимают отходы, содержащие в своем составе вещества, которые обладают одним из опасных свойств (токсичность, взрывчатость, инфекционность, пожароопасность и т.д.) и присутствуют в количестве, опасном для здоровья людей и окружающей природной среды.

Наибольшую угрозу для человека и всей биоты представляют опасные отходы, содержащие химические вещества первого и второго класса токсичности. В первую очередь - это отходы, в составе которых присутствуют радиоактивные изотопы, диоксиды, пестициды, бензапирен и некоторые другие вещества.

Радиоактивные отходы (РАО) - твердые, жидкие или газообразные продукты ядерной энергетики, военных производств, других отраслей промышленности и систем здравоохранения, содержащие радиоактивные изотопы в концентрации, превышающей утвержденной нормы.

Диоксинсодержащие отходы образуются при сжигании промышленного или городского мусора, бензина свинцовыми присадками и как побочные продукты в химической, целлюлозно-бумажной и электротехнической промышленности. Установлено, что диоксины образуются также при обезвреживании воды хлорированием, в местах хлорного производства, в особенности в производстве пестицидов.

Шумовое загрязнение – одна из форм вредного физического воздействия на окружающую природную среду. *Загрязнение среды шумом* возникает в результате недоступного превышения естественного уровня звуковых колебаний. С

экологической точки зрения в современных условиях становится не просто не приятным для слуха, но и приводит к серьезным экологическим последствиям для человека. В урбанизированных зонах развитых стран мира от действия шума страдают десятки млн. людей.

В зависимости от слухового восприятия человека упругие колебания в диапазоне частот от 16 до 20000 Гц называют звуком, менее 16 Гц – инфразвуком, от 2000 до $1 \cdot 10^9$ - ультразвуком и свыше $1 \cdot 10^9$ - гиперзвуком

Человек способен воспринимать звуковые частоты лишь в диапазоне 16-20 тыс. Гц.

Единица измерения громкости звука, равная 0,1 логарифма отношение данной силы звука к пороговой (воспринимаемой ухом человека) его интенсивности, называют *децибелом* (дБ). Диапазон слышимых звуков для человека составляет от 0 до 170 дБ.

Естественные природные звуки на экологическом благополучии человека, как, правило, не отражаются. Звуковой дискомфорт создают антропогенные источники шума, которые повышают утомляемость, снижают его умственные возможности, значительно понижают производительность труда, вызывают нервные перегрузки, шумовые стрессы и т.д. Высокие уровни шума (>60 дБ) вызывают многочисленные жалобы, при 90 дБ органы слуха начинают деградировать, 110-120 дБ считается болевым порогом, а уровень антропогенного шума свыше 130 дБ – разрушительный для органа слуха предел. Замечено, что при силе шума в 180 дБ в металле появляются трещины.

Основные источники антропогенного шума - транспорт (автомобильный, рельсовый и воздушный) и промышленные предприятия. Наибольшее шумовое воздействие на окружающую среду оказывает автотранспорт (80% от общей массы шума). От авиационного шума страдают несколько млн. человек. При взлете самолетов наиболее шумных типов (ИЛ-76, ИЛ-86 и др.) авиационный шум с максимальным уровнем 75 дБ фиксируется на расстоянии более 10 км от аэропорта. Шумовое воздействие в крупных индустриальных городах мира – одна из наиболее острых экологических проблем современности. Подсчитано, что более половины населения Западной Европы проживает в районах, где уровень шума составляет 55-70 дБ.

Неблагоприятно влияет на питание тканей внутренних органов и на психологическую сферу человека и звуковые колебания с частотой менее 16 Гц (инфразвуки). Так, например, исследования, проведенные датскими учеными, показали, что инфразвуки вызывают у людей состояние, аналогичное морской болезни, особенно при частоте менее 12 Гц.

Шумовое антропогенное воздействие небезразлично и для животных. В литературе имеются данные о том, что интенсивное звуковое воздействие ведет к снижению удоев, яйценоскости кур, потере ориентирования у пчел и к гибели их личинок, преждевременной линьки у птиц, преждевременным родам у зверей, и т.д. В США установлено, что беспорядочный шум мощностью 100 дБ приводит к запаздыванию прорастания семян и к другим нежелательным эффектам.

Под биологическим загрязнением понимают привнесение в экосистемы в результате антропогенного воздействия нехарактерных для них видов живых организмов (бактерий, вирусов и др.), ухудшающих условия существования

естественных биотических сообществ или негативно влияющих на здоровье человека.

Основными источниками биологического воздействия являются сточные воды предприятия пищевой и кожевенной промышленности, бытовые и промышленные свалки, кладбища, канализационная сеть, поля орошения и др. Из этих источников разнообразные органические соединения и патогенные микроорганизмы попадают в почву, горные породы и подземные воды. По данным санэпидстанции патогенные кишечные палочки обнаруживаются в подземных водах на глубине до 300 м от поверхности земли.

Законодательством РК об охране окружающей природной среды предусмотрены меры по предупреждению и устранению вредных физических воздействий, включающих и **электромагнитные поля**.

В периоды солнечной активности, под влиянием мощного корпускулярного потока магнитное поле Земли испытывает кратковременные резкие изменения своих основных характеристик.

Это явление, получившее название *магнитных бурь*, неблагоприятно отражается на состоянии всех экосистем, включая и организм человека. В этот период отмечается ухудшение состояния больных, страдающих сердечно-сосудистыми, нервно-соматическими и другими заболеваниями. Влияет магнитное поле и на животных, в особенности на птиц и насекомых.

На нынешнем этапе развития научно-технического прогресса человек вносит существенные изменения в естественное магнитное поле, придавая геофизическим факторам новые направления и резко повышая интенсивность своего воздействия. Основные источники этого воздействия – электромагнитные поля от линий электропередач (ЛЭП) и электромагнитные поля от радиотелевизионных и радиолокационных станций.

Отрицательное воздействие электромагнитных полей на человека и те или иные компоненты экосистем прямо пропорционально мощности поля и времени облучения. Неблагоприятное воздействие электромагнитного поля, создаваемого ЛЭП, проявляется уже при напряженности поля, равной 1000 В/м. У человека нарушается эндокринная система, обменные процессы функции головного и спинного мозга и др.

В целом можно отметить, что неионизирующие электромагнитные излучения радиодиапазона от радиотелевизионных средств связи, радиолокаторов и других объектов приводят к значительным нарушениям физиологических функций человека и животных. По мнению профессора С.Нита (Япония), вредное воздействие на человеческий организм невидимого но очень опасного, электромагнитного загрязнения ОС идет гораздо более быстрыми темпами, чем прогресс в электронике. Крайне необходимы дальнейшие эколого-эпидемиологические исследования воздействия электромагнитных полей и излучений на здоровье человека, состояние биоты и экосистемы в целом.

Лекция 12

Тема: Экстремальные виды воздействия на биосферу

План:

1. Воздействие оружия массового уничтожения

2. Воздействие техногенных экологических катастроф
3. Стихийные бедствия

Экстремальные разрушительные воздействия на природную окружающую среду могут иметь антропогенный (военные действия, аварии, катастрофы) и природный характер (стихийные бедствия).

Самым мощным разрушительным фактором воздействия человека на окружающую среду считаются военные действия. В настоящее время наиболее разрушительным потенциалом обладает оружие массового уничтожения – ядерное, химическое и бактериологическое.

Ядерное оружие характеризуется большой мощностью и различным поражающим действием, которое определяется воздействиями на окружающую среду ударной волной, светового излучения, проникающей радиации, радиоактивного заражения и электромагнитного импульса.

Химическое оружие предназначено для отравления человека и биоты с помощью боевых отравляющих веществ – газов, жидкостей или твердых веществ. Средства их применения: мины, ракеты, снаряды, бомбы или распыление с самолетов. Химические отравляющие вещества способны внедряться и передвигаться по трофическим цепям, представляя высокую токсичную опасность для жизнедеятельности организмов.

Бактериологическим оружием называют бактериальные средства (бактерии, вирусы и др.), яды (токсины), предназначенные для массового поражения людей. Используются с помощью живых переносчиков заболеваний (грызунов, насекомых и др.), либо в виде боеприпасов, начиненных зараженными порошками или жидкостью.

Техногенная экологическая катастрофа – это авария технического устройства (атомной электростанции, танкера и т.д.), приведшая к весьма неблагоприятным изменениям в окружающей природной среде и, как правило, массовой гибели живых организмов и экономическому ущербу. Аварии и катастрофы возникают внезапно, имеют локальный характер, в тоже время экологические последствия могут распространяться на весьма значительные расстояния.

К стихийным бедствиям относят явления природы, которые создают катастрофические экологические ситуации и, как правило, сопровождаются огромными людскими и материальными потерями.

Лекция 13

Тема: Рациональное использование природных ресурсов

План:

1. Рациональное использование водных ресурсов.
2. Рациональное использование земельных ресурсов
3. Рациональное использование минеральных ресурсов
4. Рациональное использование ресурсов животного и растительного мира.

Водные запасы на Земле огромны, они образуют гидросферу -одну из мощных сфер нашей планеты. Гидросфера, литосфера, атмосфера и биосфера взаимосвязаны, проникают одна в другую и находятся в постоянном, тесном взаимодействии. Все сферы в своем составе имеют воду. Водные ресурсы состоят из статических (вековых) запасов и возобновляемых ресурсов. Гидросфера объединяет Мировой океан, моря, реки и озера, болота, пруды, водохранилища, полярные и горные ледники, подземные воды, почвенную влагу и пары атмосферы.

Вода играет исключительно важную роль в природе. Она создает благоприятные условия для жизни растений, животных, микроорганизмов.

Поверхностные воды защищают от засорения, загрязнения и истощения. Для предупреждения засорения принимают меры, исключающие попадание в поверхностные водоемы и реки строительного мусора, твердых отходов и других предметов негативно влияющих на качество вод, условия обитания гидробионтов. Истощение поверхностных вод предотвращают путем строгого контроля за минимальным стоком вод. Важнейшая и наиболее сложная проблема – защита вод от загрязнений. С этой целью предусматриваются следующие экозащитные мероприятия:

- развитие безотходных и безводных технологий; внедрение систем оборотного водоснабжения;
- очистка сточных вод;
- очистка и обеззараживание поверхностных вод, используемых для водоснабжения и других целей. Ввиду огромного многообразия состава сточных вод существуют различные способы их очистки: механический, физико-химический, химический, биологический и др.

Среди многих природоохранительных задач важнейшее значение имеет охрана земель, их рациональное и бережное использование. Основу охраны земель составляет борьба с эрозией почв. Под *эрозией* (от лат. erodere—разъедать) почвы понимают многообразные процессы разрушения и выноса почвенного покрова потоками воды и ветра.

Образование естественного гумусового горизонта мощностью 20—25 см происходит в течение 2—7 тысячелетий. При ускоренной эрозии разрушение этого слоя может произойти за 10—30 лет. При катастрофических ураганах, ливнях нарушенные хозяйственной деятельностью почвы могут быть уничтожены в течение нескольких дней или даже часов.

Разработаны комплекс *межзональных*, общих для всех природно-климатических зон, мер борьбы с ускоренной эрозией и ее последствиями и *конкретные мероприятия* для каждой природно-климатической зоны.

Загрязнение почв чужеродными химическими веществами наносит им большой ущерб. Для борьбы сельскохозяйственных растений и с сорняками широко применяют разнообразные ядохимикаты: пестициды, инсектициды, гербициды, дефолианты. Установлено, что устойчивые пестициды, защищающие растения от вредителей, болезней и сорняков, сохраняют до трети урожая, но одновременно они отрицательно влияют на численность и активность почвенной фауны и микроорганизмов. Пестициды и продукты их естественных превращений вредны для личинок таких необходимых в природе

животных, как насекомоядные, хищные, для промысловых птиц и млекопитающих.

Остатки пестицидов вместе с собранным урожаем и водой могут попадать в пищу, причиняя вред здоровью человека. Решить проблему **применения пестицидов** в сельском хозяйстве можно **строгой дозировкой и умелым их использованием**. Необходимо создавать такие препараты, которые сравнительно быстро разрушаются, а продукты их естественной переработки должны быть неядовитыми. В последние годы для борьбы с сельскохозяйственными вредителями стали применять новые быстро разлагающиеся препараты. Однако проблема получения ядохимикатов избирательного действия требует дальнейших разработок.

Засоление почв связано с различными причинами. В результате избыточного полива в орошаемом земледелии происходит подъем уровня сильно минерализованных грунтовых вод. По капиллярам почвы они поднимаются в верхние слои, вызывая их вторичное засоление. Возможно засоление почвы при наличии плотного водоупорного слоя на небольшой глубине. Этот слой препятствует подъему минерализованных вод по почвенным капиллярам.

Важнейшими мерами борьбы против вторичного засоления являются строго дозированный расход воды в оросительных системах, дренирование почвы с целью удаления сильно минерализованной воды, полив растений дождевальными установками, промывка хорошо дренированных почв.

Осушение болот—одна из форм рационального использования почв. Болота представляют собой ценные земельные угодья. После осушения их используют для выращивания зерновых, овощных культур, льна, которые дают на освобожденных от болот землях высокие урожаи. Поэтому болота интенсивно осушают. Однако часто осушение проводится нерационально, и грунтовые воды после мелиорации оказываются на значительной глубине, ниже 1,5 метров, при этом плодородие осушенных болот падает: торф быстро окисляется, нарушается структура почвы, дренажная сеть выносит плодородные частицы. Снижается продуктивность не только на неправильно мелиорированном болоте, но и на соседних территориях.

Недра подлежат охране от истощения запасов полезных ископаемых и загрязнения. Основные принципы рационального использования минеральных ресурсов:

- полнота извлечения;
- комплексное использование минерального сырья;
- внедрение без- и малоотходных технологий;
- рекультивация нарушенных территорий.

Для сохранения численности и популяционно-видового состава растений осуществляется комплекс природоохранных мероприятий, в число которых входят:

- борьба с лесными пожарами;
- защита растений от вредителей и болезней;
- полезащитное лесоразведение, повышение эффективности использования лесных ресурсов;

- охрана отдельных видов растений и растительных сообществ

В целом для сохранения биотических сообществ создаются особо охраняемые природные территории. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) это участки суши или водной поверхности, в силу своего природоохранного и иного значения, полностью или частично изъяты из хозяйственного пользования и для которых установлен режим особой охраны.

Лекция 14

Тема: Экологизация общественного сознания

План:

1. Антропоцентризм и эгоцентризм. Формирование нового экологического сознания.
2. Экологическое образование, воспитание и культура.

Одно из направлений выхода из экологического кризиса – эколого-просветительское. Смысл этого направления заключается в развитии экологического образования, просвещения и воспитания для решения главной задачи – перестройки общественного экологического сознания, изменения образа жизни человека, его нравственности. Другими словами, стратегия преодоления экологического кризиса должна иметь не только научно-техническую и правовую, но и нравственную составляющую.

Общественно-экологическое сознание существовало всегда, на всех этапах человечества, объективно отражая существующие на данный момент представления о взаимоотношениях человека и природы.

К настоящему времени можно выделить три фундаментальных направления в понимании сути взаимодействия человека и природы. Первое принято называть антропоцентризмом. В философии под антропоцентризмом понимается воззрение, согласно которому человек есть центр и высшая цель мироздания. Поведение людей по отношению к природе, основанное на парадигме «человеческой исключительности», по мнению многих исследователей, и есть одна из главных причин экологического кризиса на нашей планете. Вся сложная и противоречивая история развития мировоззренческих представлений о взаимодействии природы и общества (консервационизм, русский космизм, учение о ноосфере, универсальная этика и биоцентризм) свидетельствуют о движении человечества к новому типу экологического сознания – эгоцентризму, к пониманию необходимости коэволюции человека и биосферы.

Экологическое образование – целенаправленно организованный, планомерно и систематически осуществляемый процесс овладения экологическими знаниями, умениями и навыками.

Экологическое воспитание призвано формировать активную природоохранную позицию. Экологическое воспитание достигается с помощью комплекса природоохранного и экологического обучения, включающего воспитание в узком смысле слова, школьное и вузовское просвещение, пропаганду экологического мировоззрения.

Высшей стадией экологизации сознания является экологическая культура, под которой понимают весь комплекс навыков бытия в контакте с окружающей природной средой.

Лекция 15

Тема: Международное сотрудничество в области экологии

План:

1. Международные объекты охраны окружающей природной среды.
2. Основные принципы международного экологического сотрудничества.
3. Участие Казахстана в международном экологическом сотрудничестве.

Гармонизация международных экологических отношений – один из основных путей выхода мирового сообщества из экологического кризиса. Общеизвестно, что реализовать стратегию выхода из него можно лишь на основе единства природоохранных действий всех государств. Сегодня ни одна страна не в состоянии решить свои экологические проблемы в одиночку или сотрудничая лишь с небольшой группой стран. Необходимы четкие согласованные усилия всех государств, координация их действий на строгой международно-правовой основе.

Природа не знает государственных границ, она всеобща и едина. Поэтому нарушения в экосистеме одной страны неминуемо вызывают ответную реакцию в сопредельных.

Высокая приоритетность экологического фактора в международных отношениях постоянно возрастает, что связано с прогрессирующим ухудшением состояния биосферы. Все основные слагаемые экологического кризиса (парниковый эффект, истощение озонового слоя, деградация почв, радиационная опасность, трансграничный перенос загрязнений, истощение энергетических и других ресурсов недр планеты, и т.п.) становятся экологическими императивами и определяют новые нормы и правила взаимодействия государств.

Объекты охраны окружающей среды подразделяются на национальные (внутригосударственные) и международные (общемировые).

К национальным объектам относятся земля, воды, недра, дикие животные и другие элементы природной среды, которые находятся на территории государства. Национальными объектами государства распоряжаются свободно, охраняют и управляют ими на основании собственных законов в интересах своих народов.

Международные объекты охраны окружающей природной среды – это объекты, которые находятся либо в пределах международных пространств: Космос, атмосферный воздух, Мировой океан и Антарктида), либо перемещаются по территории различных стран (мигрирующие виды животных). Эти объекты не входят в юрисдикцию государств и не являются чьим-либо достоянием. Их осваивают и охраняют на основании различных договоров, конвенций, протоколов, отражающих совместные усилия международного сообщества.

Существует еще одна категория международных объектов природной среды, которая охраняется и управляется государствами, но взята на международный учет. Это, во-первых, природные объекты, представляющие уникальную ценность и взятые под международный контроль (заповедники, национальные парки, резерваты, памятники природы); во-вторых, исчезающие и редкие животные и растения, занесенные в международную Красную книгу и, в-третьих, разделяемые природные ресурсы, постоянно или значительную часть года находящиеся в пользовании двух или более государств (Каспийское море и др.)

Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды регулируется международным экологическим правом, в основе которого лежат общепризнанные принципы и нормы. Важнейший вклад в становление этих принципов внесли Стокгольмская конференция ООН по проблемам окружающей среды (1972 г.), Всемирная хартия природы (ВХП), одобренная Генеральной Ассамблеей (1982 г.) и Международная конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.).

**Самостоятельная работа студентов,
выполняемая под руководством преподавателя**

СРСП № 1

Тема: Взаимодействие организма и среды.

Цель: Знать общие законы зависимости организмов от факторов среды и уметь определять по внешнему строению организмов, какую среду они населяют, и какой образ жизни ведут.

Значение и применение : Свойства среды постоянно меняются и любое существо, чтобы выжить приспосабливается к этим изменениям. Поэтому знание классификации экологических факторов и сред обитания дает возможность использовать приспособляемость организмов к условиям жизни в практических целях.

Примерная тематика сообщений, докладов , рефератов.

1. Среда обитания организмов
2. Факторы взаимодействия между особями одного и того же вида
3. Эдафические факторы
4. Факторы взаимодействия между особями различных видов
5. Классификация экологических факторов
6. Основные представления об адаптациях организмов
7. Значение физических и химических факторов среды в жизни организмов
8. Свет и его роль в жизни организмов
9. Ресурсы живых существ как экологических факторов

Задание :

1. На примере представителя местной фауны выделите нижнюю и верхнюю границы стойкости температурного предела жизни (общий закон биологической стойкости по М.Ломоносову)
2. Какое значение в жизни животных имеют физиологические адаптации. Объясните на примере форм защиты от холода: миграции в теплые края, зимовка, диапауза.
3. Заполните таблицу, используя представителей местной флоры и фауны

Виды межвидовых взаимоотношений	Среда животных	Среда растений

4. Зависит ли активная поверхность корней от разных условий водоснабжения?
5. Заполните таблицу

Основные показатели водной среды	Морфологические изменения или приспособления	Пример

6. Заполните таблицу

Биогенные микроэлементы	Значение макроэлементов
Фосфор	
Азот	
Калий	
Кальций	
Магний	
Сера	

7. Назовите биогенные микроэлементы и объясните их необходимость для жизнедеятельности человека.

8. Какой горизонт в почвенном профиле определяет плодородие почв?

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое среда обитания и какие среды заселения организмами? Понятие об экологических факторах.
2. Как называют совокупность факторов неорганической среды ? дайте характеристику этих факторов
3. В чем заключается внутри и межвидовые взаимоотношения?
4. Адаптационные процессы значение при этом периодических и непериодических факторов.
6. Как называется генетические изменения в организме являющиеся источником адаптации?
7. В чем сущность совокупного и изолированного действия экологических факторов? Закон В.Р.Вильямса.
8. Что понимается под диапазоном толерантности организма?
9. Как влияет температура на жизнь растений и животных общий закон биологической стойкости.
10. Какое значение имеет свет для жизни на Земле?
11. Как отражаются погодные условия на растениях и животных? Биоклиматический закон Хопкинса.
12. Какие важнейшие экологические группы растений и животных выделяют в зависимости от способов адаптаций их к влаге?
13. Какие вы знаете основные экологические факторы водной среды ? дайте характеристику.
14. В чем заключается влияние на организмы физических и химических факторов воздушной среды?

15. биологические макро-микроэлементы как экологические факторы.
16. Что понимают под эдафическими факторами ?
17. Что такое ресурсы живых существ, как они классифицируются и в чем их экологическое значение?
18. Подумайте какие типы связей возникают в лесных сообществах между такими парами видов , как белка и дятел, синица и дятел, дождевой червь и дуб, заяц-беляк и синица.

СРСП 2

Тема: Популяции.

Цель: Знать основные показатели характеристики, их влияние на динамику численности популяции.

Уметь: Выстраивать логические и экспоненциальные кривые роста –популяции.

Значение: Человек в своей конкретной практике имеет дело не с отдельными особями или целыми видами, а именно с популяциями растений, животных и микроорганизмов. Домашние животные также живут по популяционным законам. Поэтому так важно понимание этих законов и экономически грамотное управление численностью популяций.

Примерная тематика сообщений, докладов, рефератов.

1. Статистические показатели популяций
2. Динамические показатели популяций
3. Продолжительность жизни
4. Динамика роста численности популяций
5. Экологические стратегии выживания
6. Регуляции плотности популяции.

Задание:

1. Составьте трофическую цепь питания на примере местного водоема. (например: оз.Копа, оз. Боровое, оз. Зеренда)
2. Рассчитайте смертность во время спячки в двух популяциях малого суслика. В первой из них плотность популяции перед впадением в спячку составляла 160 зверьков на 1 га, выжило 80, во второй- соответственно 90 и 56. На каком участке смертность оказалось выше и чем можно это объяснить, если принять во внимание, что запас кормов, приходящихся на гектар, на обоих участках был одинаков?
3. В пахотной почве число дождевых червей, обнаруженных на восьми учетных площадках размером 50х50 см каждая, составляло 80 экземпляров. После

применения гербицида- химического средства борьбы с сорняками- сделали учеты на десяти таких же площадках и обнаружили в сумме 25 червей. Какова плотность популяции в расчете на квадратный метр до и после использования гербицида?

4. На одном из участков растения кормового злака- полевицы тонкой- распределялись по возрастному состоянию следующим образом: проростки-73, молодые –9, взрослые плодоносящие-16, старые –2. Через четыре года возрастной состав полевицы на этом же участке был соответственно 0, 3, 30 и 60. Как изменилась популяция за этот период? Что можно сказать о длительности жизни этого растения?
5. Начертите возрастную пирамиду зяблика, используя данные, приведенные выше. Как изменится возрастная пирамида популяции после выведения птенцов, учитывая, что чаще всего в кладке у зябликов 5 яиц, а смертность птенцов до вылета по разным причинам около 40%.
6. В одном из степных заповедников на площади в 250 га насчитывалось 370 особей сурков-байбаков, распределявшихся по возрасту следующим образом: новорожденных-118, годовалых-49, двухлетних-50, трехлетних и старше-153. Спустя два года на участке было 488 особей, и среди них новорожденных-122, годовалых-83, двухгодовалых-78, остальные- старше. Изменилась ли возрастная структура популяции? Какова смертность молодых особей за этот период?
7. В нижнем течении реки Лены самки осетра приступают к размножению в 12-14 лет при средней длине тела 70 см. Наиболее старые особи доживают до 50 лет, вес их –около 13 кг. На реке Алдан самки осетра начинают метать икру в 10-12 лет при средней длине тела 58 см. Самым старым особям не более 21 года. Промысловая мера, т.е. минимальный размер особей, разрешенных к отлову, составляет 62 см. Что произойдет с алданской и ленской популяциями осетра, если в результате интенсивной добычи будут вылавливаться все особи, крупнее этих размеров?
8. У буков, в зависимости от условий произрастания, состояние подроста длится от 2 до 30 лет, молодого неплодоносящего дерева -от 15 до 120 и плодоносящего –от 40 до 350 лет. Рассчитайте и сравните самый короткий и максимальный сроки прохождения деревом своего жизненного цикла.
9. При необходимости ограничивать численность сусликов часто применяют ядохимикаты. Это опасный способ, так как возникают загрязненные среды и нежелательные последствия. Обнаружено, что некоторые безвредные для человека и других животных препараты, использованные в ничтожных количествах в приманках, резко снижают агрессивность сусликов. Обдумайте последствия применения этих препаратов. Что произойдет с популяцией сусликов на следующий год?
10. В результате самоизреживания елей в густых посадках число деревьев на 1 га составляло: в 20-летних насаждениях-6720, в 40-летних –2380, в 60-летних- 1170, в 80- летних –755, а в столетних –555, а в 120-летних –465. Начертите график уменьшения стволов елей в лесу при увеличении возраста. Рассчитайте площадь, приходящуюся на одно дерево в разном возрасте. В какой период самоизреживание деревьев происходит наиболее интенсивно? Не стоит ли заранее высаживать ели разреженно. Объясните, почему- да или почему- нет.

11. На рыбозаводных заводах разрабатывают технологию получения живого корма для мальков. Для этого культивируют различных простейших, коловраток и рачков дафний. Используют два основных способа их разведения: 1) в непроточных емкостях с кормовой взвесью корм подают до тех пор, пока рост популяции не прекратится, после чего собирают «урожай»; 2) в проточных емкостях, куда постоянно подается вода с кормом, а часть воды вместе с животными также непрерывно удаляется. При непроточном способе получают инфузорий и коловраток 18 –20 г с 1 кв.м. воды в сутки, дафний –70. При проточном методе соответственно 20 кг и 0,5 кг. Чем объяснить столь значительную разницу в результатах при разных способах культивирования этих водных животных?
12. На одном из пунктов наблюдений за переплетными птицами в течение 10 лет было окольцовано следующее число ястребов- перепелятников: 73,80, 86,78,57,45,39,40,50,70. Считая, что количество окольцованных птиц пропорционально их общей численности, определите, в какой период смертность в популяции была более высокой. Выделяются ли многолетние периоды в колебаниях численности?
13. Проанализируйте изменчивость заготовок маньчжурской белки за 20 последовательных лет. Объем добычи приводится в баллах: 1,32,4,27,25, 2,3, 37, 1, 6, 95, 21, 68, 28, 1, 22, 22, 41, 26, 62. Какие закономерности можно проследить в динамике численности белки? С какой вероятностью можно планировать объем заготовок пушнины на 1 год вперед? На 10 лет?
14. Предложите принципы охраны в природе редких видов.

Вопросы для самоконтроля.

1. Каково место популяции в биоте Земли?
2. Что отражают статистические показатели популяции?
3. Почему толерантность популяции к факторам среды значительно шире, чем у особи, и каково экологическое значение этого явления?
4. Что отражают динамические показатели популяции?
5. Что понимается под продолжительностью жизни вида?
6. Каковы экологические причины, вызывающие рост численности популяции по экспоненте и по логистической кривой?
7. В чем суть экологической стратегии выживания?
8. Какие экологические причины вызывают саморегуляцию плотности популяции?
9. В чем причины таких стихийных экологических бедствий «нашествие» саранчи?
10. По каким показателям сравнивают между собой разные популяции?
11. Приведите примеры видов с простой и сложной возрастной структурной популяции.
12. Какие изменения происходят в популяциях разных видов в ответ на увеличение плотности?

13. Почему действие на популяцию большинства абиотических факторов среды не считают регуляцией численности?
14. У всех ли видов можно ожидать взрывов численности популяцией при отсутствии врагов?
15. Как формируются стабильная популяция?
16. Сколько по отношению к популяции выделяют экологических возрастов? Дайте им характеристику.
17. Как понимаете явление «Эффект группы».
18. Что такое гомеостаз популяции?
19. Какова регулирующая роль внутривидовой конкуренции?

СРСП 3

Тема: Экосистемы.

Цель:

Знать законы организаций экосистем, законы биологической продуктивности, структуру сукцессионных процессов. На их основе уметь сознательно и грамотно строить хозяйственную деятельность таким образом, чтобы не подрывать воспроизводительные способности природных и антропогенных систем и получать возможно большую первичную и вторичную продукцию.

Значение и применение :

В природе существует как устойчивые, зрелые, так и неустойчивые, развивающиеся экосистемы. Развитие экосистем происходит на основе смены видов, пока не сформируется такой биоценоз, который способен поддерживать устойчивый биологический круговорот веществ. Экосистемы способны к самовосстановлению при частичных нарушениях. Знание законов организаций экосистем позволит поддерживать стабильность сообщества.

Темы сообщений, докладов, рефератов:

1. Видовая структура биоценоза.
2. Пространственная структура биоценоза.
3. Замедление темпов развития экосистемы.
4. Биологическое разнообразие как основное условие устойчивости экосистем.
5. Агроценоз и агроэкосистема.
6. Озоновый экран.
7. Круговорот веществ и энергий в природе.

Задание:

1. Изобразить схему переноса вещества и энергии в природных экосистемах.
2. Составьте пищевую цепь экосистемы — степь.

3. Приведите пример первичной сукцессии в экосистеме степи.
4. Приведите пример вторичной сукцессии в экосистеме степи.
5. Отобразите трофическую структуру экосистемы экологической пирамиды чисел.
6. Отобразите трофическую структуру экосистем экологической пирамидой биомассы.
7. Отобразите трофическую структуру экосистем экологической пирамиды продукции (энергий).

Вопросы для самоконтроля.

1. Что понимается под экосистемой?
2. Пищевые взаимоотношения организмов и трофическая структура экосистемы.
3. Какие трофические системы являются проводниками энергетического потоков?
4. В чем состоит экологическое значение принципа биологического накопления?
5. Что такое продуктивность экосистемы и уровни продуцирования?
6. Что такое биомасса экосистемы и каковы экологические последствия и нестабильности?
7. Что такое цикличность экосистем, как и какими факторами она обусловлена?
8. Что такое сукцессия и причины и возникновение?
9. В чем сущность первичной и вторичной сукцессии эвтрофирование?
10. Что понимается под сукцессионной серией и как возникает климаксное сообщество?
11. Почему сообщество не может одновременно быть высоко стабильным и давать большой выход чистой продукции?
12. Что такое системная экология и на каких методах исследования она базируется?
13. Дайте характеристику основных системных принципов?
14. Какие типы моделей используются при экологическом моделировании?
15. Уровни математических моделей экосистем?

СРСП 4

Тема: Круговорот веществ в природе

Тематика рефератов, докладов, сообщений.

1. Круговорот воды в природе.
2. Круговорот кислорода в природе.

3. Круговорот углерода в природе.
4. Круговорот фосфора в биосфере.
5. Круговорот серы в биосфере.
6. Круговорот азота в биосфере.

Задание:

1. Составьте схему большого круговорота веществ.
2. Составьте схему поступления и распределения солнечной энергии в пределах биосферы Земли.
3. Составьте схему круговорота воды.
4. Составьте схему круговорота кислорода.
5. Составьте схему круговорота углерода.
6. Составьте схему круговорота серы.
7. Составьте схему круговорота фосфора.
8. Составьте схему круговорота азота.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое биосфера и чем она отличается от других оболочек Земли?
2. Из чего состоят абиотическая и биотическая части сферы как глобальной экосистемы (экосферы)?
3. Что понимал В.И. Вернадский под живым веществом и какие биогеохимические принципы лежат в основе биогенной миграции?
4. Как происходит большой круговорот веществ и воды в природе?
5. Как и какие важнейшие функции живого вещества обеспечиваются посредством малого круговорота веществ в природе?
6. Из каких частей состоит биогеохимический круговорот веществ?
7. В чем особенности биогеохимических циклов основных биогенных элементов?

СРСП 5

Тема: Рациональное использование природных ресурсов.

Цель: Знать основные принципы и правила рационального использования природных ресурсов и способы их восстановления.

Уметь: Рационально использовать природные ресурсы.

Значение:

Для человека, как и для любого другого биологического вида, природа среда жизни и источник существования. Поэтому сейчас особое беспокойство вызывается очень быстрым истощением природных ресурсов. В настоящее время на первое место выдвигаются угрожающие загрязнения ОС, нарушения биоценозов, вырубка лесов, почвенная эрозия, истощения биоразнообразия. Интенсивная эксплуатация

природных богатств, привела к необходимости нового вида природоохранной деятельности рационального использования природных ресурсов, при котором требования охраны включаются в сам процесс хозяйственной деятельности по использованию природных ресурсов.

Тематика рефератов, докладов, сообщений.

1. Охрана и рациональное использование атмосферного воздуха.
2. Охрана и рациональное использование водных ресурсов.
3. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов.
4. Охрана и рациональное использование минеральных ресурсов.
5. Состояние топливно-энергетических ресурсов
6. Истощение поверхностных вод.

Задание:

1. Рассмотрите карту своего района. Где и какие меры охраны природы должны применяться в вашем районе в первую очередь?
2. Выясните как используются поверхностные и подводные воды вашего района и области.
3. Для ликвидации нефтяных разливов в океане предлагают поджигать нефть. Предскажите возможные экологические последствия применения такого способа ликвидации нефтяного загрязнения.
4. Предложите, как можно более рационально использовать водные ресурсы в вашем районе и сохранять их от загрязнений.
5. Рассмотрите карту вашего района. Установите, какие полезные ископаемые здесь добываются, в чем состоят основные меры по их охране.
6. Рассмотрите почвенную карту и карту растительного мира. Объясните, с какими почвами и каким типом растительности связаны основные сельскохозяйственные районы. С какими природно-климатическими зонами связаны наиболее плодородные почвы?
7. Приведите примеры противозерозийных мер, проводимых в вашем районе, области, и докажете их эффективность.
8. Выясните, каких рыб ловят в реках и озерах вашего района. Как можно дольше сохранять здесь возможность рыбной ловли?
9. Какие меры охраны применяют при промысле рыб?
10. Дайте определение понятие «экологический вестник».
11. Укажите в таблице знаком «+» степень влияния экологического фактора на размещение предприятий следующих отраслей промышленности.

Отрасли промышленности	Влияние экологического фактора			
	Решающее	большое	малое	незначительное

12. Дайте в таблице примеры исчерпаемых и неисчерпаемых, возобновимых и невозобновимых природных ресурсов.

Таблица

Природные условия		
исчерпаемые		неисчерпаемые
возобновимые	невозобновимые	

13. Назовите конкретные примеры механических, химических, биологических, энергетических загрязнителей окружающей природной среды и заполните таблицу

Виды загрязнителей			
механические	химические	биологические	энергетические

14. Назовите виды рекультивации земель и дайте их краткую характеристику, заполнив таблицу

Виды рекультивации		

15. Укажите основные виды (направления) негативного влияния транспорта на окружающую среду.
 16. Укажите два основных пути рационального природопользования в обрабатывающей промышленности.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что значит «охранять природу» на современном этапе развития человеческого общества?
2. Дайте классификацию природных ресурсов по исчерпаемости.
3. В чем принципиальные отличия в стратегии использования возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов?
4. Какое значение имеет природа в жизни человека и человеческого общества?
5. Что положено в основу классификации природных ресурсов?
6. Какую роль в загрязнении воздуха в городах играет автотранспорт?
7. Что такое смог и как он образуется?
8. В чем заключаются защитная роль земной атмосферы?
9. В чем опасность загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий?
10. Чем опасно разрушение озонового экрана.
11. Поясните в чем преимущества использования замкнутых производственных циклов перед строительством очистных сооружений.
12. Можно ли сохранить озоновый экран в современных условиях?
13. Какие вещества наиболее опасны при загрязнении водоемов и почему?
14. Как можно определить степень загрязнения реки, озера?
15. В чем сущность рекультивации земель?
16. Какое значение для развития цивилизации имеют запасы полезных ископаемых?

17. Как проявляется опустынивание территорий и с чем оно связано?
18. В чем сущность межзональных мер по борьбе с эрозией почв?
19. Где возникает наибольшая вероятность пыльных бурь?
20. Почему возникают селевые потоки и как с ними бороться?
21. Каковы роль и место растений в круговороте веществ в природе?
22. Чем опасны лесные пожары и каковы меры борьбы с ним?
23. Почему нужно сохранять редкие и исчезающие виды растений и как это делается?
24. Почему наиболее совершенной является охрана всего природного комплекса, а не отдельных видов.
25. К чему приводит необоснованная и случайная акклиматизация новых видов?

СРСП 6

Тема: Экология и здоровье человека.

Тематика сообщений, докладов, рефератов:

1. Акселерация.
2. Биологические ритмы.
3. Аллергизация населения.
4. Онкологическая заболеваемость и смертность.
5. Инфекционные болезни.
6. Экоболезни.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каким ограничивающим факторам был подвержен первобытный человек?
2. Почему в прошлые времена господствовали инфекционные болезни?
3. На какие тенденции оказывают наибольшее влияние экологические факторы городской среды?
4. Какие экологические факторы приводят к акселерации, нарушению биоритмов и аллергизации населения?
5. Как называются вещества, вызывающие онкологические заболевания?
6. В чем суть абиологических тенденций?
7. Что такое гигиена и гигиенические нормативы?
8. Что такое экологический оптимум среды обитания человека?

СРСП 7

Тема: Виды воздействия на биосферу

Цель: знать основные виды вмешательства человека на экономические процессы

Уметь: анализировать экономические последствия антропогенных воздействий на биосферу.

Значение и применение: По мере возникновения, совершенствования и распространения новых технологий планетарная экосистема, адаптированная к воздействию природных факторов, все в большей степени стала испытывать влияние антропогенных воздействий, т.е. деятельности, связанной с реализацией экономических, военных, рекреационных, культурных и других интересов человека, вносящих физические, химические, биологические и другие изменения в окружающую среду. Изучение видов отрицательных воздействий человека на биосферу позволит решить большинство экологических проблем в мире.

Тематика сообщений, докладов, рефератов

1. Загрязнение атмосферного воздуха
2. Экологические последствия загрязнения гидросферы
3. Воздействия на недра
4. Антропогенные воздействия на биотические сообщества
5. Загрязнение среды отходами производства и потребления
6. Биологические загрязнения
7. Шумовое воздействие
8. Воздействие оружия массового уничтожения
9. Стихийные бедствия.

Задание :

1. Заполнить таблицу

Вредные вещества	Последствия воздействия на организм человека
Оксид углерода	
Свинец	
Оксид азота	
Озон	
Токсичные выбросы(теплые металлы)	

2. Дайте характеристику токсичных вредных веществ

Вредные вещества	Характеристика
Диоксид серы	
Фтористый водород и четырехфтористый кремний	
Хлор, хлористый водород	
Соединения свинца,	

углеводороды, оксид углерода, оксиды азота	
Сероводород	
Аммиак	

3. Впишите в таблицу главные загрязнители воды

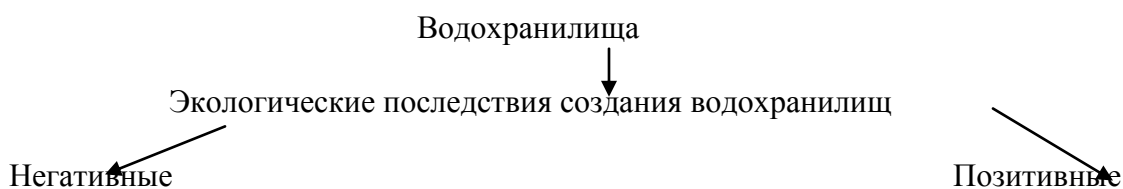
Химические загрязнители	Биологические загрязнители	Физические загрязнители

4. Заполните таблицу

Приоритетные загрязнители водных экосистем по отраслям промышленности

Отрасль промышленности	Преобладающий вид загрязняющих компонентов

5. Продолжите модель «Экологические последствия создания водохранилищ»



6. Заполните таблицу «Последствия воздействия некоторых тяжелых металлов на здоровье человека»

Элементы	Последствия воздействия элементов	Источники
	Повышенные концентрации	
Ртуть		
Мышьяк		
Свинец		
Медь		
Кадмий		

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под антропогенным воздействием на биосферу?

2. Назовите основные виды вмешательства человека в экономические процессы.
3. Дайте определение загрязнения окружающей среды. Укажите его виды, объекты и масштабы.
4. Какие загрязняющие вещества представляют наибольшую опасность для человеческой популяции и природных сообществ?
5. Почему охрана природного воздуха считается ключевой проблемой оздоровления окружающей природной среды ?
6. Назовите главные загрязнители (поллютанты) атмосферного воздуха
7. Оцените роль различных отраслей хозяйства в загрязнении атмосферы.
8. Приведите примеры пагубного влияния высокотоксичных загрязнителей на живые организмы.
9. Как называется ядовитая смесь дыма, тумана и пыли ? К каким экономическим последствиям она приводит?
10. Какой загрязнитель атмосферного воздуха наиболее опасен для хвойных деревьев?
11. Каковы важнейшие экологические последствия глобального загрязнения атмосферы ?
12. чем вызваны кислотные дожди?
13. В чем проявляется загрязнение окружающей подземных и поверхностных вод и каковы их главные загрязнители?
14. Назовите основные виды загрязнения подземных вод.
15. Как загрязняющие вещества попадают в поверхностные воды ?
16. Что такое антропогенное утсрофирование и каково его влияние на природные экосистемы?
17. Каковы экономические последствия загрязнения морских экосистем?
18. Что понимают под истощением вод?
19. в чем причины экологической катастрофы Аральского моря ?
20. В чем заключается экологическая функция литосферы?
21. Что такое деградация почв(земель) и каковы ее причины?
22. Почему если эрозию можно назвать недугом ландшафта, то опустынивание – его смерть?
23. Что понимают под физическим загрязнением окружающей среды?
24. Почему разработка недр оказывает огромное негативное воздействие на окружающую среду?
25. Каковы причины резкого снижения биоразнообразия в природе в настоящее время?
26. Охарактеризуйте функции леса в биосфере.
27. На какие виды классифицируются отходы производства и потребления?

СРСП 8

Тема: Основные правила и аспекты охраны окружающей среды

Тематика сообщений, докладов, рефератов:

1. Научно-познавательный аспект охраны природы.

2. Эстетический аспект охраны природы.
3. Воспитательный аспект охраны природы.
4. Хозяйственно-экономический аспект охраны природы.
5. Социально-политический аспект охраны природы.
6. Здоровоохранительный аспект охраны природы.

Задание:

1. Составить кластер по выше перечисленным темам на выбор.

СРСП 9

Тема: Глобальные экологические проблемы

Тематика сообщений, докладов, рефератов:

1. Глобальное потепление климата.
2. Истощение озонового слоя.
3. Истощение биоразнообразия.
4. Причины и последствия опустынивания.
5. Загрязнение Мирового океана.

СРСП 10

Тема: Экологизация общественного сознания

Тематика сообщений, докладов, рефератов:

1. Нравственный аспект взаимоотношений человека, общества и природы.
2. Природа как ценность.
3. Антропоцентризм и натуροцентризм.
4. Оптимизация окружающей среды.
5. Проблема взаимодействия человека с окружающим миром (в восточных религиях, в христианстве).
6. Социальные болезни как следствие социальных явлений.
7. Фактор среды в развитии личности.
8. Реализация принципа целостности знания в процессе формирования экологической культуры личности.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте основные этапы формирования нового экологического мировоззрения.
2. В чем суть ноосферного мышления?
3. Почему на смену антропоцентризму должен прийти новый тип экологического сознания – экоцентризм?
4. каковы основные принципы биосферной этики (по Ф.Я. Шипунову)?
5. Что такое экологическое образование, воспитание и культура?

СРСП 11

Тема: Международное сотрудничество в области экологии

Тематика сообщений, докладов, рефератов:

1. Всемирная хартия природы.
2. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.)
3. Концепция устойчивого развития.
4. Международные конвенции, подписанные Республикой Казахстана.

Вопросы для самоконтроля:

1. Обоснуйте необходимость гармонизации международных экологических отношений.
2. Какие объекты окружающей природной среды относят к национальным и международным?
3. Что вы знаете о важнейшем форуме по экологии в XX веке – Конференции ООН в Рио-де-Жанейро 1992 г.?
4. Какова роль Казахстана в международном экологическом содружестве?

Вопросы для 1 рубежного контроля

1. Что такое среда обитания и какие среды заселения организмами? Понятие об экологических факторах.
2. Как называют совокупность факторов неорганической среды ? дайте характеристику этих факторов
3. В чем заключается внутри и межвидовые взаимоотношения?
4. Адаптационные процессы значение при этом периодических и непериодических факторов.
5. Как называется генетические изменения в организме являющиеся источником адаптации?
6. В чем сущность совокупного и изолированного действия экологических факторов? Закон В.Р.Вильямса.
7. Что понимается под диапазоном толерантности организма?
8. Как влияет температура на жизнь растений и животных общий закон биологической стойкости.
9. Какое значение имеет свет для жизни на Земле?
10. Как отражаются погодные условия на растениях и животных? Биоклиматический закон Хопкинса.
11. Какие важнейшие экологические группы растений и животных выделяют в зависимости от способов адаптаций их к влаге?
12. Какие вы знаете основные экологические факторы водной среды ? дайте характеристику.
13. В чем заключается влияние на организмы физических и химических факторов воздушной среды?
14. биологические макро-микроэлементы как экологические факторы.
15. Что понимают под эдафическими факторами ?
16. Что такое ресурсы живых существ, как они классифицируются и в чем их экологическое значение? Каково место популяции в биоте Земли?
17. Что отражают статистические показатели популяции?
18. Почему толерантность популяции к факторам среды значительно шире, чем у особи, и каково экологическое значение этого явления?
19. Что отражают динамические показатели популяции?
20. Что понимается под продолжительностью жизни вида?
21. Каковы экологические причины, вызывающие рост численности популяции по экспоненте и по логистической кривой?
22. В чем суть экологической стратегии выживания?
23. Какие экологические причины вызывают саморегуляцию плотности популяции?
24. В чем причины таких стихийных экологических бедствий «нашествие» саранчи?
25. По каким показателям сравнивают между собой разные популяции?
26. Приведите примеры видов с простой и сложной возрастной структурной популяции.
27. Какие изменения происходят в популяциях разных видов в ответ на увеличение плотности?

28. Почему действие на популяцию большинства абиотических факторов среды не считают регуляцией численности?
29. У всех ли видов можно ожидать взрывов численности популяцией при отсутствии врагов?
30. Как формируются стабильная популяция?
31. Сколько по отношению к популяции выделяют экологических возрастов? Дайте им характеристику.
32. Как понимаете явление «Эффект группы».
33. Что такое гомеостаз популяции?
34. Какова регулирующая роль внутривидовой конкуренции?
35. Что понимается под экосистемой?
36. Пищевые взаимоотношения организмов и трофическая структура экосистемы.
37. Какие трофические системы являются проводниками энергетического потоков?
38. В чем состоит экологическое значение принципа биологического накопления?
39. Что такое продуктивность экосистемы и уровни продуцирования?
40. Что такое биомасса экосистемы и каковы экологические последствия и нестабильности?
41. Что такое цикличность экосистем, как и какими факторами она обусловлена?
42. Что такое сукцессия и причины и возникновение?
43. В чем сущность первичной и вторичной сукцессии эвотрофирование?
44. Что понимается под сукцессионной серией и как возникает климаксное сообщество?
45. Почему сообщество не может одновременно быть высоко стабильным и давать большой выход чистой продукции?
46. Что такое системная экология и на каких методах исследования она базируется?
47. Дайте характеристику основных системных принципов?
48. Какие типы моделей используются при экологическом моделировании?
49. Уровни математических моделей экосистем?
50. Что такое биосфера и чем она отличается от других оболочек Земли?
51. Из чего состоят абиотическая и биотическая части сферы как глобальной экосистемы (экосферы)?
52. Что понимал В.И. Вернадский под живым веществом и какие биогеохимические принципы лежат в основе биогенной миграции?
53. Как происходит большой круговорот веществ и воды в природе?
54. Как и какие важнейшие функции живого вещества обеспечиваются посредством малого круговорота веществ в природе?
55. Из каких частей состоит биогеохимический круговорот веществ?
56. В чем особенности биогеохимических циклов основных биогенных элементов?
57. Что значит «охранять природу» на современном этапе развития человеческого общества?

Вопросы для 2 рубежного контроля

1. Дайте классификацию природных ресурсов по исчерпаемости.
2. В чем принципиальные отличия в стратегии использования возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов?
3. Какое значение имеет природа в жизни человека и человеческого общества?
4. Что положено в основу классификации природных ресурсов?
5. Какую роль в загрязнении воздуха в городах играет автотранспорт?
6. Что такое смог и как он образуется?
7. В чем заключается защитная роль земной атмосферы?
8. В чем опасность загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий?
9. Чем опасно разрушение озонового экрана.
10. Поясните в чем преимущества использования замкнутых производственных циклов перед строительством очистных сооружений.
11. Можно ли сохранить озоновый экран в современных условиях?
12. Какие вещества наиболее опасны при загрязнении водоемов и почему?
13. Как можно определить степень загрязнения реки, озера?
14. В чем сущность рекультивации земель?
15. Какое значение для развития цивилизации имеют запасы полезных ископаемых?
16. Как проявляется опустынивание территорий и с чем оно связано?
17. В чем сущность межзональных мер по борьбе с эрозией почв?
18. Где возникает наибольшая вероятность пыльных бурь?
19. Почему возникают селевые потоки и как с ними бороться?
20. Каковы роль и место растений в круговороте веществ в природе?
21. Чем опасны лесные пожары и каковы меры борьбы с ним?
22. Почему нужно сохранять редкие и исчезающие виды растений и как это делается?
23. Почему наиболее совершенной является охрана всего природного комплекса, а не отдельных видов.
24. К чему приводит необоснованная и случайная акклиматизация новых видов?
25. Каким ограничивающим факторам был подвержен первобытный человек?
26. Почему в прошлые времена господствовали инфекционные болезни?
27. На какие тенденции оказывают наибольшее влияние экологические факторы городской среды?
28. Какие экологические факторы приводят к акселерации, нарушению биоритмов и аллергизации населения?
29. Как называются вещества, вызывающие онкологические заболевания?
30. В чем суть абиологических тенденций?
31. Что такое гигиена и гигиенические нормативы?
32. Что такое экологический оптимум среды обитания человека?
33. Что понимается под антропогенным воздействием на биосферу?
34. Назовите основные виды вмешательства человека в экономические процессы.

35. Дайте определение загрязнения окружающей среды. Укажите его виды, объекты и масштабы.
36. Какие загрязняющие вещества представляют наибольшую опасность для человеческой популяции и природных сообществ?
37. Почему охрана природного воздуха считается ключевой проблемой оздоровления окружающей природной среды ?
38. Назовите главные загрязнители (поллютанты) атмосферного воздуха
39. Оцените роль различных отраслей хозяйства в загрязнении атмосферы.
40. Приведите примеры пагубного влияния высокотоксичных загрязнителей на живые организмы.
41. Как называется ядовитая смесь дыма, тумана и пыли ? К каким экономическим последствиям она приводит?
42. Какой загрязнитель атмосферного воздуха наиболее опасен для хвойных деревьев?
43. Каковы важнейшие экологические последствия глобального загрязнения атмосферы ?
44. чем вызваны кислотные дожди?
45. В чем проявляется загрязнение подземных и поверхностных вод и каковы их главные загрязнители?
46. Назовите основные виды загрязнения подземных вод.
47. Как загрязняющие вещества попадают в поверхностные воды ?
48. Что такое антропогенное эвтрофирование и каково его влияние на природные экосистемы?
49. Каковы экономические последствия загрязнения морских экосистем?
50. Что понимают под истощением вод?
51. в чем причины экологической катастрофы Аральского моря ?
52. В чем заключается экологическая функция литосферы?
53. Что такое деградация почв(земель) и каковы ее причины?
54. Почему если эрозию можно назвать недугом ландшафта, то опустынивание – его смерть?
55. Что понимают под физическим загрязнением окружающей среды?
56. Почему разработка недр оказывает огромное негативное воздействие на окружающую среду?
57. Каковы причины резкого снижения биоразнообразия в природе в настоящее время?
58. Охарактеризуйте функции леса в биосфере.
59. На какие виды классифицируются отходы производства и потребления?
60. Охарактеризуйте основные этапы формирования нового экологического мировоззрения.
61. В чем суть ноосферного мышления?
62. Почему на смену антропоцентризму должен прийти новый тип экологического сознания – экоцентризм?
63. каковы основные принципы биосферной этики (по Ф.Я. Шипунову)?
64. Что такое экологическое образование, воспитание и культура?

- 65. Обоснуйте необходимость гармонизации международных экологических отношений.
- 66. Какие объекты окружающей природной среды относят к национальным и международным?
- 67. Что вы знаете о важнейшем форуме по экологии в XX веке – Конференции ООН в Рио-де-Жанейро 1992 г.?
- 68. Какова роль Казахстана в международном экологическом содружестве?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ТЕСТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Экология»

1. Термин «экология» происходит от двух греческих слов «ойкос» и «логос», что означает:
 - а) живое вещество, организм и наука, учение.
 - б) окружающая среда, природа и наука, учение
 - в) природные ресурсы, природопользование и наука, учение
 - г) биологическая система, жизнь и наука, учение
 - д) дом, жилище и наука, учение
2. Целью государственной стратегии РК в области экологии являются:
 - а) охрана окружающей среды
 - б) достижение и поддержание на оптимальном уровне благоприятной для человека среды обитания
 - в) рациональное природопользование
 - г) повышение биологической продуктивности ценозов
 - д) развитие экономики.
3. Та часть природы, которая окружает живой организм и с которой он непосредственно взаимодействует, называется:
 - а) абиотическим фактором
 - б) биотическим фактором
 - в) антропогенным фактором
 - г) экологической средой
 - д) экологическим фактором
4. Отдельные свойства элементов среды воздействующие на организм называются:
 - а) абиотическими факторами
 - б) биотическими факторами
 - в) антропогенными факторами
 - г) факторами воздействия
 - д) экологическими факторами
5. Как недостаточное, так и избыточное действие экологического фактора отрицательно сказывается на жизнедеятельности организма. Это закон ...:

- а) минимума
- б) максимума
- в) совокупного действия фактора
- г) пессимума
- д) оптимума

6. Элементарная группировка организмов определенного вида, обладающая всеми условиями для поддержания численности длительное время в постоянно изменяющихся условиях среды называются:

- а) популяцией
- б) видом
- в) родом
- г) семейством
- д) биоценозом

7. Сообщество совместно обитающих и взаимно связанных организмов называются:

- а) биоценозом
- б) биогеоценозом
- в) популяцией
- г) экосистемой
- д) биотопом

8. Учение о биогеоценозе разработал ученый...:

- а) В. Сукачев
- б) А. Тенсли
- в) Э. Геккель
- г) В. Вернадский
- д) Н.Вавилов

9. Периодические суточные, сезонные, многолетние изменения внешних условий в биоценозе называются:

- а) поступательным
- б) экзогенными
- в) эндогенными
- г) циклическими
- д) сукцессионными

10. Учение о биосфере разработал ученый...:

- а) В. Сукачев
- б) А. Тенсли
- в) Э. Геккель
- г) Ю. Одум
- д) В. Вернадский

11. Впервые термин «экология» использовал ученый:

- а) Ю. Одум
- б) С. Шварц
- в) Н. Реймерс
- г) Э. Геккель
- д) А. Тенсли

12. К району экологического кризиса относится...:

- а) бассейн Аральского моря
- б) Восточно-Казахстанская область
- в) Карагандинская область
- г) Прииртышье
- д) Южно- Казахстанская область

13. К экологическим средам относятся:

- а) вода, почва, растения, животные
- б) вода, воздух, растения, животные
- в) вода, воздух, почва, организмы
- г) воздух, почва, растения, животные
- д) вода, воздух, почва, растения

14. Совокупность условий неорганической среды, воздействующих на организмы и их сообщества, называются:

- а) биотическими факторами
- б) антропогенными факторами
- в) абиотическими факторами
- г) экологическими факторами
- д) факторами воздействия

15. Благоприятная сила воздействия экологического фактора называется:

- а) зоной угнетения
- б) зоной гибели
- в) зоной риска
- г) зоной пессимума
- д) зоной оптимума

16. Различают следующие типы пространственного распределения особей в популяции:

- а) случайное, равномерное и групповое
- б) случайное и равномерное
- в) случайное и групповое
- г) равномерное и групповое
- д) групповое

17. Компонентами биоценоза являются:

- а) растения,
- б) растения, животные и микроорганизмы

- в) растения и животные
- г) растения и микроорганизмы
- д) животные и микроорганизмы

18. Совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений, имеющих свою, особую специфику взаимодействий этих составляющих ее компонентов называется:

- а) биоценозом
- б) биогеоценозом
- в) экосистемой
- г) популяцией
- д) экотопом

19. Постепенная смена одного сообщества другим в биоценозе под влиянием внешних факторов называется:

- а) поступательными изменениями
- б) экзогенными изменениями
- в) эндогенными изменениями
- г) циклическими изменениями
- д) сукцессионными изменениями

20. Оболочка земли, содержащая всю совокупность живых организмов и не живых веществ, которые находятся в непрерывном обмене с этими организмами, называются:

- а) антропогенном
- б) ноосферой
- в) экосистемой
- г) биосферой
- д) техносферой

21. Экология- наука, изучающая...:

- а) биологические виды
- б) окружающую среду
- в) закономерности существования (функционирования) живых систем в их взаимодействии с окружающей средой
- г) природные ресурсы
- д) биологические системы

22. К району экологического кризиса относится:

- а) Восточно-Казахстанская область
- б) Карагандинская область
- в) Прикаспий
- г) Прииртышье
- д) Южно-Казахстанская область

23. Экологическая группа растений, живущие в воде называются:

- а) гидратофитами
- б) гидрофитами
- в) гигрофитами
- г) мезофитами
- д) ксерофитами

24. Совокупность влияния жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на не живую среду обитания называются:

- а) абиотическими факторами
- б) биотическими факторами
- в) антропогенными факторами
- г) факторами воздействия
- д) экологическими факторами

25. Большие или меньшие дозировки, экологического фактора, в пределах которых организм еще может существовать, но находится в угнетенном состоянии, называется:

- а) зоной угнетения
- б) зоной гибели
- в) зоной риска
- г) зоной пессимума
- д) зоной оптимума

26. Наука, изучающая поведение животных называется:

- а) энтомологией
- б) этологией
- в) зоологией
- г) физиологией
- д) патологией

27. Участок абиотической среды, которую занимает биоценоз, называется:

- а) биотой
- б) биотипом
- в) биотопом
- г) экотипом
- д) экотопом

28. Структура биогеоценоза состоит из:

- а) климатопы и эдафотопы
- б) фитоценоза и зооценоза
- в) экотопы и биоценоза
- г) фитоценоза и микробоценоза
- д) зооценоза и микробоценоза

29. Закономерный направленный процесс изменения сообществ в результате взаимодействия живых организмов между собой и окружающей их абиотической средой называется:

- а) сукцессией
- б) климаксом
- в) эволюцией
- г) коэволюцией
- д) отбором

30. Вся совокупность живых организмов на планете Земля называется:

- а) косным веществом
- б) биогенным веществом
- в) живым веществом
- г) биокосным веществом
- д) нет правильного ответа

31. Биоэкология (по Реймерсу) –это:

- а) частная экология
- б) направление экологии
- в) раздел экологии
- г) подраздел экологии
- д) отдельная наука

32. К району экологического кризиса относится:

- а) Восточно-Казахстанская область
- б) Карагандинская область
- в) Семипалатинский полигон
- г) Прииртышье
- д) Южно-Казахстанская область

33. Экологическая группа растений, живущая частично погруженная в воде называется:

- а) гигрофитами
- б) гидрофитами
- в) гидратофитами
- г) мезофитами
- д) ксерофитами

34. Растения сухих степей, пустынь, которые переносят получасовое нагревание до +50- +60С называются:

- а) не жаростойкими
- б) жаровыносливыми
- в) жароустойчивыми
- г) не холодостойкими
- д) неморозостойкими

35. Виды, для существования которых необходимы строго определенные экологические условия, называются:

- а) стенофотами
- б) стенофилами
- в) стенобионтами
- г) эврибионтами
- д) эврифотами

36. Образ жизни животных, когда складываются прочные связи между родителями и их потомством называются:

- а) одиночным образом жизни
- б) колонией
- в) стаяй
- г) семейным образом жизни
- д) стадом

37. Разнообразие видов в биоценозе и соотношение их численности или массы называется:

- а) пространственной структурой
- б) экологической структурой
- в) возрастной структурой
- г) видовой структурой
- д) популяционной структурой

38. Природные трофические цепи имеют не более 4-5 звеньев. Это связано в первую очередь с:

- а) недостатком корма
- б) высокой избирательностью консументов
- в) низкой продуктивностью растений
- г) большими потерями энергии на каждом трофическом уровне
- д) большой межвидовой конкуренцией

39. Какие растения первыми заселяют каменистые субстраты?

- а) мхи
- б) лишайники
- в) сорняки
- г) сосна
- д) ива

40. Совокупность тех веществ в биосфере, которые создаются и перерабатываются жизнью, совокупностью живых организмов называются:

- а) косным веществом
- б) биогенным веществом
- в) живым веществом
- г) биокосным веществом
- д) перегноем

41. Геоэкология (по Реймерсу) –это

- а) направление экологии
- б) частная экология
- в) раздел экологии
- г) подраздел экологии
- д) отдельная экология

42. Процесс глобального опустынивания- это явление

- а) ухудшение экологической ситуации
- б) ухудшение качества окружающей среды
- в) экологического наблюдения
- г) экологического кризиса
- д) экологического бедствия

43. Экологическая группа растений, живущая на влажных почвах называется:

- а) гигрофитами
- б) гидратофитами
- в) гидрофитами
- г) мезофитами
- д) ксерофитами

44. Воздействие человека на окружающую среду в процессах производства и в других случаях общения с природными объектами называется:

- а) абиотическими факторами
- б) биотическими факторами
- в) антропогенными факторами
- г) факторами воздействия
- д) экологическими факторами

45. Виды, которые способны приспосабливаться к разным экологическим условиям называется:

- а) стенобионтами
- б) эврибионтами
- в) стенофотами
- г) эврифотами
- д) стенофилами

46. Временные объединения животных, которые проявляют биологически полезную организованность действий, называется:

- а) одиночным образом жизни
- б) семейным образом жизни
- в) колонией
- г) стадом
- д) стаяй

47. Порядок сложения растительной части биоценоза, распределение наземной и подземной массы растений называется:

- а) видовой структурой
- б) экологической структурой
- в) возрастной структурой
- г) популяционной структурой
- д) пространственной структурой

48. Растения занимают трофический уровень:

- а) первичных консументов
- б) вторичных консументов
- в) третичных консументов
- г) четвертичных консументов
- д) продуцентов

49. Какие растения будут преобладать на залежи на 3-й и 4-й год после вспашки?

- а) однолетние сорняки
- б) бурьянистые растения и полыни
- в) корневищные злаки
- г) разнотравье
- д) ковыли

50. Совокупность тех веществ в биосфере, в образовании которых живые организмы не принимают участия, называется:

- а) косным веществом
- б) живым веществом
- в) биогенным веществом
- г) биокосным веществом
- д) перегноем

51. Прикладная экология (по Реймерсу) –это

- а) отдельная наука
- б) направление экологии
- в) раздел экологии
- г) подраздел экологии
- д) частная экология

52. Истощение водных ресурсов- это явление:

- а) ухудшения экологической ситуации
- б) ухудшения качества окружающей среды
- в) экологического неблагополучия
- г) экологического бедствия
- д) экологического кризиса

53. Экологическая группа растений, живущих при среднем увлажнении, которые могут переносить непродолжительную засуху, называются:

- а) гидротофитами
- б) гидрофитами
- в) мезофитами
- г) гигрофитами
- д) ксерофитами

54. Климатические условия среды относятся к ...:

- а) абиотическими факторам
- б) биотическим факторам
- в) антропогенным факторам
- г) факторам воздействия
- д) экологическим факторам

55. Жизненные возможности организма определяются экологическими факторами, количество и качество которых близки к необходимому организму минимуму. Это закон...:

- а) минимума Либиха
- б) максимума Шелфорда
- в) совокупного действия факторов Митчерлиха
- г) внутреннего динамического равновесия Вернадского
- д) константности Вернадского

56. Длинные или постоянные объединения животных для совместного добывания корма, защиты от хищников, миграции, размножения и т.д. называется:

- а) одиночным образом жизни
- б) семейным образом жизни
- в) колонией
- г) стаей
- д) стадом

57. Соотношение экологических групп организмов в биоценозе называется:

- а) видовой структурой
- б) популяционной структурой
- в) возрастной структурой
- г) пространственной структурой
- д) экологической структурой

58. Травоядные животные занимают трофический уровень...:

- а) первичных консументов
- б) вторичных консументов
- в) третичных консументов
- г) четвертичных консументов
- д) продуцентов

59. Формирование в процессе сукцессии относительно устойчивой стадии экосистемы называется:

- а) метаболизмом
- б) анабиозом
- в) климаксом
- г) гомеостазом
- д) константой

60. Система динамического равновесия комплекса косных и биогенных веществ в биосфере называется:

- а) биокосным веществом
- б) косным веществом
- в) живым веществом
- г) биогенным веществом
- д) перегноем

61. Экология человека (по Реймерсу)-это:

- а) частная экология
- б) раздел экологии
- в) направление экологии
- г) подраздел экологии
- д) отдельная наука

62. Загрязнение атмосферного воздуха- это явление:

- а) ухудшения экологической ситуации
- б) ухудшение качества окружающей среды
- в) экологического неблагополучия
- г) экологического бедствия
- д) экологического кризиса

63. Экологическая группа растений, живущая в местах с недостаточным увлажнением, называется:

- а) гидратофитами
- б) гидрофитами
- в) гигрофитами
- г) ксерофитами
- д) мезофитами

64. Эдафические условия среды относятся к:

- а) биотическим факторам
- б) абиотическим факторам
- в) антропогенным факторам
- г) факторам воздействия
- д) социальным факторам

65. Лимитирующим факторам жизни организма или вида служит кроме минимума и максимум

экологического воздействия. Это закон

- а) минимума Либиха
- б) максимума Шелфорда
- в) совокупного действия факторов Митчерлиха
- г) внутреннего динамического равновесия Вернадского
- д) константности Вернадского

66. Повышение жизнеспособности животных при совместном существовании называется:

- а) суммарным эффектом
- б) синергетическим эффектом
- в) интегральным эффектом
- г) эффектом группы
- д) системным эффектом

67. Экологический тип связи, когда один тип питается другим, называется:

- а) топическим
- б) форическим
- в) фабрическим
- г) трофическим
- д) генеративным

68. Плотоядные животные , живущие за счет растительноядных форм, занимают трофический уровень...:

- а) продуцентов
- б) первичных консументов
- в) вторичных консументов
- г) третичных консументов
- д) четвертичных консументов

69. Любая совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ, называется:

- а) популяцией
- б) биоценозом
- в) биогеоценозом
- г) экосистемой
- д) биосферой

70. Социальная экология (по Реймерсу) –это

- а) частная экология
- б) раздел экологии
- в) подраздел экологии
- г) направление экологии
- д) отдельная наука

71. В структуру биосферы входят:

- а) гидросфера, атмосфера и ноосфера

- б) гидросфера, атмосфера и литосфера
- в) гидросфера, литосфера и ноосфера
- г) гидросфера, атмосфера и техносфера

72. Активизация стихийных природных явлений- это

- а) ухудшение экологической ситуации
- б) ухудшение качества окружающей среды
- в) экологическое неблагополучие
- г) экологический кризис
- д) экологическое бедствие

73. В воздухе, как в среде жизни, обитают...:

- а) птицы
- б) аэропланктоны.
- в) мхи;
- д) лишайники;
- г) нет правильного ответа.

74. Гидрографические условия среды относятся к...:

- а) биотическим факторам;
- б) антропогенным факторам;
- в) абиотическим факторам;
- г) факторам воздействия;
- д) социальным факторам.

75. Величина урожая определяется не отдельным (лимитирующим) факторам, а совокупностью

экологических факторов. Это закон....:

- а) минимума Либиха;
- б) максимума Шелфорда;
- в) совокупного действия факторов Митчерлиха;
- г) внутреннего динамического равновесия Вернадского;
- д) константности Вернадского.

76. Общее количество особей популяции на данной территории или в данном объёме называется:

- а) плотностью;
- б) рождаемостью;
- в) численностью;
- г) смертностью;
- д) приростом.

77. Экологический тип связи в биоценозе, когда в результате жизнедеятельности одного вида происходят физические и химические изменения условий обитания

другого вида, называется

- а) трофическим;
- б) фотическим;
- в) топическим;
- г) фабрическим;
- д) генеративным.

78. Плотоядные животные, потребляющие других плотоядных, занимают трофический уровень,...

- а) продуцентов;
- б) первичных консументов;
- в) вторичных консументов;
- г) третичных консументов;
- д) четвертичных консументов,

79. Термин «экосистема» ввёл в науку учёный:

- а) Э. Геккель;
- б) П. Сукачев;
- в) Ю. Либих;
- г) В. Шелфорд;
- д) А. Тенсли.

80. Ориентировочная граница биосферы в породах земной коры составляет:

- а) 1 км;
- б) 5 км;
- в) км;
- г) 5 км
- д) 20 км

81. Экология, которая изучает взаимодействие биологических систем с окружающей средой, называется:

- а) геоэкологией;
- б) прикладной экологией;
- в) социальной экологией;
- г) экологией человека;
- д) общей экологией.

82. Сокращение биоразнообразия – это явление а) ухудшения экологической ситуации;

- б) ухудшения качества окружающей среды;
- в) экологического кризиса
- г) экологического неблагополучия
- д) экологического бедствия

83 Атмосферный воздух состоит из,...

- а) азота и водорода;
- б) азота и кислорода;
- в) кислорода и углекислого газа;
- г) азота, кислорода и углекислого газа;
- д) азота, кислорода, углекислого газа и аргона.

84. Светолюбивые растения называются:

- а) сциофитами;
- б) фотофилами;
- в) фотофобами;
- г) гелиофитами;
- д) факультативными гелиофитами.

85. Вещество, энергия, информация и динамические качества отдельных природных систем взаимосвязаны так, что изменение одного из этих показателей вызывают сопутствующие функционально-структурные количественные и качественные перемены, сохраняющие общую сумму вещественно-энергетических, информационных и динамических качеств систем, где эти изменения происходят или в их иерархии. Это закон.....:

- а) минимума Либиха;
- б) максимума Шелфорда;
- в) совокупного действия факторов Митчерлиха;
- г) внутреннего динамического равновесия Вернадского;
- д) константности Вернадского.

86. Количество особей (либо биомассы) на единице площади или объёма, занимаемого популяцией. называется:

- а.) численностью;
- б) плотностью;
- в) рождаемостью;
- г) смертностью;
- д) приростом

87. Экологический тип связи организмов в биоценозе, когда один вид принимает участие в распространении другого, называется:

- а) топическим;
- б) форическим;
- в) фабрическим;
- г) трофическим;
- д) генеративным.

88. Сколько процентов энергии переходит на каждый последующий трофический уровень:

- а) 1%
- б) 5 %
- в) 10 %
- г) 50%;
- д) 100%.

89. Экология

природопользования относится к

- а) биоэкологии
- б) геоэкологии
- в) социальной экологии
- г) экологии человека
- д) прикладной экологии.

90. Граница биосферы в гидросфере

составляет:

- а) 1 км;
- б) 5 км
- в) 8 км;
- г) 11 км;
- д) 15 км.

91. Экология, которая рассматривает взаимосвязи и взаимозависимости в системе "общество-окружающая среда" называется:

- а) социальной экологией;
- б) геоэкологией;
- в) прикладной экологией;
- г) экологией человека;
- д) общей экологией.

92. Деятельность бывшего Семипалатинского полигона обуславливает осложнение:

- а) экологической обстановки
- б) радиационной обстановки
- в) состояния окружающей среды
- г) состояния атмосферного воздуха
- д) состояния земельного фонда.

93. Экологическую группу растений, живущих на кислых, почвах называют:

- а) нейтрофилами;
- б) базофилами;

- в) индеферентами;
- г) олиготрофами;
- д) ацидофилами.

94. Экологическую группу тенелюбивых растений называют:

- а) гелиофитами;
- б) факультативными гелиофитами;
- в) фотофилами;
- г) фотофобами;
- д) сциофитами. .

95. Процесс эволюции живых организмов в биосфере безграничен и необратим.

Это закон...:

- а) внутреннего динамического равновесия Вернадского;
- б) константности Вернадского;
- в) ограниченности природных ресурсов;
- г) растущей урожайности;
- д) необратимости эволюции.

96. Число новых особей в популяции, появившихся в единицу времени называется:

- а) рождаемостью;
- б) численностью;
- в) плотностью;
- г) смертностью;
- д) приростом.

97. Экологический тип связи в биоценозе, когда один вид использует для своих сооружений продукты выделения, либо мертвые остатки, либо даже живые особи другого вида называется:

- а) фабрическим;
- б) трофическим;
- в) топическим;
- г) форическим;
- д) генеративным.

98. Общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном уменьшается. Это правило...:

- а) пирамиды чисел;
- б) пирамиды биомасс;
- в) пирамиды энергии;
- г) биологической продуктивности;

д)нет правильного ответа.

99. Экология человека включает:

- а) экологию личности;
- б) экологию человечества;
- в) экологию культуры;
- г) этноэкологию;
- д) экологию города.

100. Граница биосферы в атмосфере составляет:

- а) 1 -2 км;
- б) 3-5 км;
- в) 10-12 км;
- г) 15-18 км;
- д) 23-25 км.

101.Экология, которая изучает геосистемы разного уровня организации и их антропогенные изменения называется:

- а) биоэкологией;
- б) геоэкологией;
- в) прикладной экологией;
- г) экологией человека;
- д) социальной экологией.

102. Ядерные взрывы, выполняемые для решения народно-хозяйственных задач, обуславливают

осложнение:

- а) радиационной обстановки;
- б) экологической обстановки;
- в) состояния окружающей среды;
- г) состояния атмосферного воздуха;
- д) состояния земельного фонда.

103. Экологическую группу растений, живущих на нейтральных почвах называют:

- а) ацидофилами;
- б) базофилами;
- в) индеферентами;
- г) нейтрофилами;
- д) олиготрофами,

104. Экологическую группу растений, которые переносят затенение, но хорошо растут на свету, называют:

- а) гелиофитами;
- б) сциофитами;
- в) фотофилами;
- г) фотофобами;
- д) факультативными гелиофитами.

105. Природные ресурсы Земли не безграничны. Это закон...:

- а) внутреннего динамического равновесия;
- б) константности;
- в) убывающего плодородия;
- г) ограниченности природных ресурсов;
- д) необратимости эволюции.

106. Животных, в возрасте, до момента прозрения особей называют:

- а) новорожденными;
- б) молодыми;
- в) полувзрослыми;
- г) взрослыми;
- д) старыми.

107. Положение вида в общей системе биоценоза, комплекс его биотических связей и требований к абиотическим факторам среды называется:

- а) экологической нишей;
- б) экологической валентностью;
- в) экологической надежностью;
- г) экологической средой;
- д) экологическим фактором,

108. На каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой на единицу времени больше, чем на последующем. Это правило...:

- а) пирамиды чисел;
- б) пирамиды биомасс;
- в) пирамиды энергии;
- г) биологической продуктивности;
- д) снижения энергетической эффективности.

109. Экология человека включает:

- а) экологию личности;
- б) экологию человечества;
- в) экологию народонаселения;
- г) этноэкологию;
- д) экологию культуры.

110. Компонентами биосферы

являются:

- а) растения и животные;
- б) растения, животные и микроорганизмы;
- в) растения, животные и бактерии;
- г) растения, насекомые и бактерии;
- д) растения, животные, микроорганизмы и человек.

111. Экология, которая изучает природную сущность человека, среду **его обитания**, экологические факторы здоровья называется:

- а) о б щеп экологией;
- б) геоэкологией;
- в) экологией человека;
- г) прикладной экологией;
- д) социальной экологией.

112. Функционирование ураново-рудной промышленности обуславливает осложнение:

- а) радиационной обстановки
- б) экологической обстановки
- в) состояния окружающей среды
- г) состояния атмосферного воздуха
- д) состояния земельного фонда.

113. Экологическую группу растений, живущих на щелочных почвах, называют:

- а) ацидофилами;
- б) нейтрофилами;
- в) базофилами;
- г) индифферентами;
- д) олиготрофами.

114. Экологическую группу светлюбивых животных называют:

- а) гелиофитами;
- б) сциофитами;
- в) фотофобами;
- г) фотофилами;
- д) эврифотами.

115. Прогрессивные приемы ведения сельского хозяйства ведут к увеличению урожайности полей и продуктивности животноводства. Это закон...:

- а) снижения энергетической эффективности природопользования;

- б) убывающего плодородия почв;
- в) растущей урожайности;
- г) необратимости эволюции;
- д) ограниченности природных ресурсов.

116. Животных по возрасту, подрастающих особей, еще не достигших половой зрелости называют:

- а) новорожденными;
- б) молодыми;
- в) полувзрослыми;
- г) взрослыми;
- д) старыми.

117. Какое из условий не относится к механизму выхода организма из конкуренции и разграничения экологических ниш?

- а) размерная дифференциация;
- б) анатомические и морфологические различия;
- в) поведенческие различия;
- г) пространственная дифференциация;
- д) различия во времени активности.

118. С одного трофического уровня экологической пирамиды на другой переходит 10 % энергии.

Это закон...:

- а) пирамиды чисел;
- б) пирамиды биомасс;
- в) пирамиды энергии;
- г) биологической продуктивности;
- д) снижения энергетической эффективности.

119. Агроэкология относится к:

- а) социальной экологии;
- б) экологии человека;
- в) биоэкологии;
- г) геоэкологии;
- д) прикладной экологии.

120. Круговорот воды и циркуляция атмосферы называется:

- а) геохимическим круговоротом;
- б) биосферным круговоротом;
- в) геофизическим круговоротом;
- г) геологическим круговоротом;
- д) биологическим круговоротом.

121. <test>

Экология, которая изучает взаимосвязи агроэкосистем, экосистем, города, техносферы с окружающей средой называется:

- а) биоэкология;
- б) геоэкология;
- в) экология человека;
- г) прикладная экология;
- д) социальная экология.

122. Наличие ядерных исследовательских энергетических установок обуславливает осложнение:

- а) экологической обстановки;
- б) радиационной обстановки;
- в) состояния окружающей среды;
- г) состояния атмосферного воздуха;
- д) состояния земельного фонда.

123. Экологическую группу растений, довольствующих малым количеством питательных веществ, называют:

- а) олиготрофами;
- б) эвтрофами;
- в) мезотрофами;
- г) нитрофилами;
- д) галофитами.

124. Животных по возрасту близких к половой зрелости называют: а)

- новорожденными;
- б) молодыми;
- в) полувзрослыми;
- г) взрослыми;
- д) старым.

125. Постоянная циркуляция веществ и движение энергии между почвой, растительностью и животным миром, а также микроорганизмами, связанные с существованием и жизнедеятельностью организмов называется:

- а) геологическим круговоротом;
- б) геохимическим круговоротом;
- в) биологическим круговоротом;
- г) геофизическим круговоротом;
- д) биосферным круговоротом.

126. Экология, которая устанавливает пределы существования особи в окружающей среде, изучает реакции организмов на воздействия среды, их приспособляемости к условиям обитания называется:

- а) демэкологией;

- б) синэкологией;
- в) биоэкологией;
- г) глобальной экологией;
- д) аутоэкологией.

127. Добыча и переработка урансодержащих, полиметаллических руд обуславливает осложнение:

- а) экологической обстановки;
- б) состояния окружающей среды;
- в) радиационной обстановки;
- г) состояния атмосферного воздуха;
- д) состояния земельного фонда.

128. Экологическую группу растений, нуждающихся в большом количестве зольных элементов,

называют:

- а) эвтрофами;
- б) олиготрофами;
- в) мезотрофами;
- г) нитрофилами;
- д) галофитами.

129. Животные, выносящие широкий диапазон освещенности называются:

- а) гелиофитами;
- б) эврифотами;
- в) сциофитами;
- г) фотофилами;
- д) фотофобами.

130. Процессы, протекающие в зрелых равновесных экосистемах, постепенно замедляются. Это закон:

- а) сукцессионного замедления;
- б) ограниченности природных ресурсов;
- в) снижения энергетической эффективности;
- г) совокупного действия факторов;
- д) убывающего плодородия.

131. Половозрелых по возрасту животных, которые размножаются или способны к этому, называют:

- а) новорожденными;
- б) молодыми,
- в) полувзрослыми;
- г) взрослыми
- д) старыми.

132. Динамика популяции, приводящая к восстановлению исходной их

численности, называется:

- а) модификацией;
- б) интеграцией;
- в) дифференциацией;
- г) регуляцией;
- д) стабилизацией.

133. Экология культуры относится к:

- а) биоэкологии;
- б) геоэкологии;
- в) социальной экологии;
- г) экологии человека;
- д) прикладной экологии

