

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени
П.М. Машерова»

Соболь З.Н.

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Учебно-методический комплекс
для специальностей: 1-86 01 01 Социальная работа; 1-03 04 02-02 Социальная
педагогика. Практическая психология; 1-23 01 04 Психология

Витебск, 2013

КУРС «ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ»

Пояснительная записка

Цель изучения дисциплины: формирование экологической культуры и профессиональной экологической грамотности будущего специалиста по социальной работе, обеспечение трансформации экологической культуры и экологического знания в социокультурную сферу деятельности.

Задачи:

- ознакомление студентов с современной экологией как комплексной междисциплинарной наукой, ее предметом и задачами, структурой;
- формирование и развитие системы основных понятий в области экологии, ознакомление с основными ее законами;
- ознакомление с важнейшими глобальными экологическими проблемами современности, умение анализировать конкретные экологические ситуации;
- формирование у студентов экологического мировоззрения, умение анализировать и применять на практике экологическую информацию.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины	Раздел, тема
1.	Педагогика	Экологическое образование и воспитание
2.	Психология	Высшие психические процессы

Тематический план учебной дисциплины «Основы экологии и энергосбережения»

1. Среда обитания, факторы среды, адаптация организмов к среде обитания
2. Экология популяций
3. Биоценозы
4. Экосистемы. Динамика и стабильность экосистем
5. Биосфера
6. Ресурсы биосферы и глобальный экологический кризис
7. Проблемы охраны природы
8. Основы энергосбережения

Карта изучения дисциплины

№	Наименование темы	Количество часов			
		ДФО		ЗФО	
		Лекции	Семинары	Лекции	Семинары
Модуль 1. Основы экологии					
1.1	Среда обитания, факторы среды, адаптация организмов к среде обитания	4	2	1	2
1.2	Экология популяций	2	2	1	
1.3	Биоценозы	2	2	1	
1.4	Экосистемы. Динамика и стабильность экосистем	2	2	1	
Модуль 2. Биосфера и проблема охраны природы					
2.1	Биосфера	2	2	1	
2.2	Ресурсы биосферы и глобальный экологический кризис	2	2	1	
2.3	Проблемы охраны природы	2	2	самост.	
2.4	Основы энергосбережения	2	2	самост.	
Всего:		20	16		

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Лекция № 1. Введение в экологию

1. Предмет, содержание и задачи экологии
2. Краткая история развития экологических знаний.
3. Уровни организации живых систем. Структура экологии.
4. Методы экологических исследований.
5. Основные экологические проблемы современности.

1. Экология – фундаментальная научная дисциплина. Термин «экология» происходит от греческих корней «ойкос» - дом, жилище и «логос» - наука, то есть это наука о взаимоотношениях организмов со средой обитания. Экология наука сравнительно молодая. Определений экологии в современной литературе множество.

Экология – наука, изучающая взаимоотношения организмов между собой и с окружающей их природной средой, а также структуру и функционирование надорганизменных систем. Организмы благодаря своим связям существуют в природе как сообщества – надорганизменные системы.

К надорганизменным системам относятся популяции, биоценозы, экосистемы и биосфера. Таким образом, объектами изучения экологии являются как отдельные организмы, так и популяции, биоценозы, экосистемы и их динамика во времени и пространстве. В отличие от популяции или сообщества экосистему можно считать самостоятельным объектом – в ней имеется все, что необходимо для ее существования. Поэтому экосистемы являются главным предметом экологии. Основным содержанием экологии является изучение взаимосвязи между организмами; между организмами и средой их обитания; взаимосвязи внутри надорганизменных систем.

2. Корни экологии уходят в глубокую древность. Человек был не просто наблюдателем, а активным участником природных процессов и преобразователем природы. Предыстория экологии охватывает античный период и эпоху Возрождения. Аристотель одним из первых рассматривал животных в связи с их местообитанием. Его ученик Теофраст описал группировки растений и типы деревьев, указывал на приспособительное значение окраски животных и ее изменений.

Эпоха Возрождения характеризуется великими географическими открытиями. Ученые и путешественники не только описывали строение растений, но и сообщали сведения о зависимости растений от условий произрастания. Путешественники открывали новые территории, привозили новые виды: томаты, картофель, кукурузу, табак. Антони ван Левенгук, известный как изобретатель микроскопа, в то же время изучал «пищевые цепи» и регулирование численности популяций. Карл Линней создал классификацию

растений и животных, применил бинарную (двойную) номенклатуру, то есть обозначил для каждого вида растений, животных двойное латинское название: первое означало название рода, второе – видовую принадлежность. В системе Линнея человек получил свое научное имя *Homo sapiens* – человек разумный. И хотя в это время при описании флоры и фауны большое внимание уделялось установлению связей между организмами и окружающей средой, экология как самостоятельная наука начала складываться только к концу 19 века.

Большое влияние на формирование экологических взглядов имели работы Жана Батиста Ламарка. Первая эволюционная теория Ламарка об изменчивости организмов под влиянием среды является источником их эволюционного развития. И все же на заре развития экология представляла собой описательное изучение природы. Достаточно назвать труд Альфреда Брема «Жизнь животных» с интересом читаемый и сегодня. Французский энтомолог Жан Анри Фарб в 1870 году издал работу «Записки энтомолога», которая до сих пор поражает читателя точностью наблюдений за удивительным миром насекомых.

Ключевым моментом в истории экологического знания было возникновение самого термина «экология». Немецкий ученый-биолог Эрнст Геккель 14 сентября 1866г. впервые употребил термин «экология». К концу 19 в. Термином «экология» начали пользоваться многие биологи, причем не только в Германии, но и в других странах. Русские ученые активно включились в общее направление экологических исследований. Профессор Московского университета К.Ф. Рулье основывает первую научную экологическую школу. Он сформулировал принцип исторического единства организма и окружающей среды. Рулье подчеркивал, что ни один из организмов не может существовать независимо от окружающей среды, причем среда изменяется организмами, а изменения организмов контролируется средой.

В 1859 г. Чарлз Дарвин опубликовал книгу «Происхождение видов путем естественного отбора», которая совершила переворот в биологии и подготовила почву для появления экологии как науки.

В 1877 г. немецкий гидробиолог Карл Мебиус ввел понятие о биоценозе.

В.Н.Сукачев в 1940 г. предложил термин «биогеоценоз», который соответствует термину «экосистема». Временем возникновения экологии как науки считается середина 19 в. Вскоре возник новый раздел экологии – аутоэкология, изучающая взаимоотношения организма с окружающей его средой. В середине 20-гг. появился термин синэкологии. В первой половине 20 в. единицей изучения экологии стала экологическая система или экосистема. Термин «экосистема» впервые был предложен английским экологом Артуром Тенсли в 1935 г.

3. Живые организмы, живущие на Земле, образуют определенные группы. Эти группы составляют уровни организации живого. Еще сравнительно недавно высшим уровнем организации живого считался организменный

уровень. Прогресс биологических наук заставил пересмотреть эту точку зрения. Чаще всего выделяют до 10 уровней организации живой материи: молекулярно - генетический, органоидный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биоценотический, экосистемный и биосферный. Экология охватывает несколько уровней организации жизни: организменный, популяционный, экосистемный и биосферный. Изучая взаимосвязи живого с окружающей средой, экология решает разные задачи на каждом системном уровне организации жизни.

На организменном уровне изучаются проблемы адаптации организмов, механизмы, обеспечивающие устойчивость их функционирования.

На популяционном уровне исследуются формы взаимоотношений между организмами, обеспечивающих существование популяции как целостной саморегулирующейся системы.

На экосистемном уровне исследуются закономерности функционирования биоценозов вместе с их неорганическим окружением.

На биосферном (глобальном) уровне выявляются причины и механизмы изменения элементов биосферы в результате воздействия человеческой деятельности.

Организм – любое живое существо. Он отличается от неживой природы определенной совокупностью свойств, присущих только живой материи: клеточная организация, обмен веществ, обеспечивающий гомеостаз организма. Живым организмам присущи движение, раздражимость, рост, развитие, размножение и приспособляемость к условиям существования. Взаимодействуя с абиотической средой, организм выступает как целостная система.

4. Объектами изучения экологии являются как отдельные организмы, так и системы различной сложности – популяции, сообщества, экосистемы.

Для эколога первостепенное значение имеют полевые исследования т.е. изучение популяций в естественной обстановке, непосредственно в природе. Однако наблюдения не могут дать точного ответа. Поэтому используется эксперимент – в искусственных условиях изучаются экологические механизмы. Невозможность экспериментальной проверки нередко заставляет экологов переводить наблюдаемые факты на язык математики. Математический анализ (моделирование) позволяет выделять отдельные явления из всей совокупности отношений организма и среды, чтобы глубже понять природу этих явлений. В современной экологии широко применяются методы кибернетики, связанные с такими областями математики как теория вероятности, математическая логика, теория чисел. Широко используется моделирование биологических явлений, то есть воспроизведение в искусственных системах различных процессов, свойственных живой природе. Примером биологической модели может служить аппарат искусственного кровообращения, искусственной почки. На основе математического моделирования изучаются популяции водорослей, исследуются явления внутривидовой конкуренции и различные формы межвидовых взаимоотношений.

5. В настоящее время экологические проблемы современности условно разделяются на локальные, региональные и глобальные. Примером локальных экологических проблем могут быть ненормированные выбросы вредных веществ в атмосферу. Примером региональных экологических проблем может служить проблема Полесья – болотистого края с недавно проведенной масштабной мелиорацией.

Однако антропогенное воздействие на природу достигло таких масштабов, что возникли проблемы глобального характера. К основным глобальным экологическим проблемам современности относятся:

- изменение климата Земли, парниковый эффект;
- разрушение озонового слоя, возникновение так называемых «озоновых дыр»;
- химическое загрязнение атмосферы и образование кислотных осадков;
- загрязнение Мирового океана; радиоактивное загрязнение;
- истребление лесов, уменьшение площадей тропических и северных лесов;
- накопление на поверхности Земли бытового мусора и всякого рода твердых и жидких отходов, образуемых в процессе человеческой деятельности;
- уменьшение биологического разнообразия флоры и фауны;
- исчерпание многих месторождений полезных ископаемых.

Таковы основные экологические проблемы современности. Решение их, а значит, и спасение жизни на Земле, зависит не только от профессиональных экологов, но также и от всех жителей планеты.

Современная экология является научной базой рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, охраны окружающей среды. Последовательное решение экологических проблем должно привести к снижению негативного воздействия общества на отдельные экосистемы и природу.

Лекция №2. Характеристика сред жизни, факторы среды, адаптация организмов к среде обитания

1. Общее понятие среды обитания организмов. Характеристика основных сред жизни.
2. Классификация факторов среды. Абиотические факторы.
3. Биотические факторы и их экологическое значение.
4. Антропогенные факторы, их особенности.
5. Понятие о лимитирующих факторах. «Закон минимума» Либиха.
6. Жизненные формы растений и животных.

Все то, что окружает организм и влияет на его жизнедеятельность, называется средой обитания. Это природные тела и явления, с которыми

организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях. Различают неживую или абиотическую среду и живую или биотическую. Живую природу почти всегда легко отличить и отделить от неживой природы, они не существуют раздельно. Каждый организм приспосабливается к среде обитания.

Приспособление организма к среде обитания носит название «адаптация». Способность к адаптации - одно из основных свойств жизни на планете. Адаптации обеспечивают возможность существования организмов, возможность их выживания и размножения.

Все живые организмы по способу питания подразделяются на автотрофные и гетеротрофные. Автотрофы способны синтезировать органическое вещество в процессе фотосинтеза (зеленые растения). Гетеротрофы питаются готовыми органическими веществами (животные).

Существует четыре среды обитания для живых организмов: водная среда, наземно-воздушная, почвенная и сами живые существа, заселенные паразитами, симбионтами.

Водная среда жизни – гидросфера, занимает более 75% территории земного шара. Основное количество, более 98% сосредоточено в морях и океанах, 1,24% - ледники, 0,45% - пресная вода рек, озер, болот. Большое экологическое значение имеют высокая плотность и вязкость воды. Вода имеет высокую удельную теплоемкость, большую теплопроводность.

В зависимости от плотности и давления вод организмы делятся на три экологические группы.

Бентос – совокупность организмов, обитающих на дне морей и океанов. Бентос подразделяется на фитобентос и зообентос.

Планктон – совокупность организмов, находящихся во взвешенном состоянии в воде. Он состоит из фитопланктона, зоопланктона и бактериопланктона (микроскопические организмы).

Нектон – организмы, живущие в толще воды и способные активно перемещаться независимо от течений. Сюда относятся рыбы, моллюски, ластоногие, китообразные.

Приспособления растений к водной среде: отсутствие корневых волосков; наличие воздухоносных межклеточных полостей; слабо развита механическая ткань; разнолиственность.

Приспособления животных к водной среде: обтекаемая форма тела, покрытие слизью, чешуей; некоторые виды имеют специальные конечности для перемещения (жгутики, плавники, лапы). Наземно-воздушная среда является наиболее сложной по экологическим условиям. Такая среда характеризуется низкой и изменчивой влажностью, плотностью, давлением и высоким содержанием кислорода.

Приспособления организмов к среде: имеются органы дыхания (устыица, легкие и трахеи); скелетные образования сильно развиты (скелет животных, механические ткани у растений); защита от неблагоприятных факторов (механизмы терморегуляции, периодичность и ритмика жизненных циклов); подвижность животных в поисках пищи.

Почва как среда жизни. Почва – это рыхлый поверхностный слой земной коры. Основными свойствами почвы как экологической среды являются: ее физическая структура, механический и химический состав, кислотность, содержание органических веществ, увлажненность. В почве содержатся не только химические элементы, но и различные живые организмы. Особенно много в ней микроорганизмов (бактерий, водорослей, грибов, простейших). Благодаря большому количеству различных живых существ, почва является образованием, в котором непрерывно протекает множество физических процессов. Верхний слой почвы улучшается благодаря тому, что черви и насекомые, постоянно выносят на поверхность частицы подпочвы. Почва – главный фундамент жизни. Все живое на Земле зависит от этого тонкого, драгоценного слоя. Ни в одной лаборатории и никаким путем, кроме природного, естественного, почву создать нельзя.

Приспособления организмов к жизни в почве: прочные и гибкие покровы; способность к изменению толщины тела; редукция глаз; сильно развиты органы обоняния и осязания; специфические органы движения (роющие, копательные конечности).

Живые организмы как среда обитания. Организм может служить средой обитания для паразитов и симбионтов. Практически нет ни одного вида многоклеточных организмов, не имеющих внутренних обитателей. В природе в качестве паразитов чаще всего встречаются микроорганизмы и примитивные многоклеточные. Паразитом называется организм, использующий другой организм в качестве источника пищи и среды обитания. Различают паразитов облигатных (обязательных) и факультативных (необязательных). Облигатные организмы неспособны жить и размножаться без питания тканями или соками данного хозяина (аскариды, острицы). Факультативные паразиты способны жить и размножаться самостоятельно. Паразиты, питающиеся телом хозяина и обитающие на его поверхности, называются эктопаразитами (блохи, клещи). Паразиты, живущие во внутренних полостях клетках, носят название эндопаразитов. Это различные вирусы, бактерии, гельминты. Почти все живые существа могут подвергаться нападению паразитов.

Паразиты пользуются особыми экологическими преимуществами в жизненных условиях. Прежде всего, обильное снабжение пищей, быстрый рост, паразиты защищены от врагов. У многих из них отсутствует пищеварительная система, редуцирована нервная. Паразиты имеют громадную плодовитость. Все паразиты для обеспечения выживания своего вида должны переходить от хозяина к хозяину.

Среди растений и грибов известно много паразитических видов. Одни растения-паразиты содержат хлорофилл и могут вырабатывать органические вещества, то есть являются, полупаразитами. Это паразитирующая на березах, осинах, ивах омела. Фотосинтез она осуществляет сама, а воду и минеральные соли добывает из ветвей растений, на которых живет. К полупаразитам относится также луговое растение погребок. Под землей его корни паразитируют на корнях других растений, чаще всего это злаки. Из типичных

растительных паразитов можно указать растения, обитающие в наших лесах: петров крест, подбельник обыкновенный, гнездовка настоящая. Зачастую организм хозяина реагирует на проникновение паразита разрастанием окружающих его тканей. Образуются своеобразные капсулы, изолирующие паразита. Такие образования у растений получили название галлы. Зачастую средой обитания растений служат другие растения, но не паразитируют на них. Поселяющиеся растения называются эпифитами. Растения-эпифиты получают питательные вещества из окружающей среды, а не из тела растения - хозяина, как паразиты. К эпифитам относятся растения из семейства орхидных и бромелиевых, а также мхи и лишайники, поселяющиеся на стволах наших древесных пород.

Совокупность разнообразных элементов среды, влияющих на жизнедеятельность организмов, называется факторами среды. Экологический фактор - это воздействие любого элемента природной среды. Экологические факторы подразделяются на следующие группы: абиотические, биотические, антропогенные.

Абиотические факторы – это влияние элементов неживой природы. Они подразделяются на климатические, химические, эдафические (почвенные), орографические (рельеф), гидрографические (водная среда), пирогенные. Свет является важнейшим экологическим фактором, особенно для фотосинтезирующих зеленых растений. Свет влияет на скорость роста и развитие растений, на активность животных, вызывает изменение влажности, температуры среды, является сигнальным фактором суточных и сезонных биологических циклов.

Все растения по отношению к свету подразделяются на следующие группы:

- светлюбивые растения
- гелиофиты;
- теневые растения
- сциофиты;
- теневыносливые;

Температура как экологический фактор определяет развитие и распространение организмов по земному шару.

Большинство организмов способно контролировать температуру своего тела с помощью различных ответных реакций. У подавляющего числа живых существ температура тела может изменяться в зависимости от температуры окружающей среды. Такие организмы не способны регулировать свою собственную температуру и называются пойкилотермными (холоднокровные). Их активность зависит от тепла, поступающего извне. Пойкилотермия свойственна растениям, микроорганизмам, беспозвоночным, рыбам, земноводным, рептилиям.

Значительно меньшее количество живых существ способны к активному регулированию температуры тела. Это птицы и млекопитающие. Температура тела поддерживается постоянно независимо от температуры окружающей

среды. Организмы, способные поддерживать постоянную температуру тела независимо от температуры среды, называются гомойотермные. За счет этого свойства многие виды животных способны жить и размножаться при температуре ниже нуля (северный олень, белый медведь, пингвины). Поддержание постоянной температуры своего тела обеспечивается животными такими приспособлениями к условиям существования, как хорошая тепловая изоляция, плотное оперение, толстый слой жировой ткани. Вода – основа живой материи. Вода для живых организмов является одним из главных экологических факторов. Вода является основным условием существования всего живого на Земле. Все жизненные процессы в клетках живых организмов протекают в водной среде. Содержание воды в организме животных, растений и человека довольно высокое. Человек почти на 65-70% состоит из воды. Больше всего воды в течение суток из наземных животных нужно слону – около 90л, причем для нормальной жизнедеятельности он должен пить ежедневно. Слоны чувствуют водоемы на расстоянии до 5 км. Только бизоны чувствуют еще дальше – на 7-8 км. Верблюду же обходиться без всякой воды помогает жир в горбах. При окислении 100г жира в организме образуется 107 г воды.

Тело животных содержит не менее 50% воды, в картофеле ее 80%, в помидоре – 95%.

По отношению к влажности все растения делятся на различные группы.

Гидадофиты – растения полностью или большей своей частью погруженные в воду. К ним относятся водные растения, как кувшинка белая, кубышка желтая.

Гидрофиты – растения, погруженные в воду меньшей своей частью. Среди них можно назвать тростник обыкновенный, рогоз узколистный.

Гигрофиты – растения, обитающие во влажных местах. Это калужница болотная, чистяк весенний, вахта трехлистная.

Мезофиты – растения умеренно влажных местообитаний. Это луговые травы (клевер луговой), большинство лесных трав (ландыш майский).

Ксерофиты – растения сухих местообитаний. Среди ксерофитов выделяют две группы растений. Одни имеют сочные, мясистые стебли или листья и называются суккулентами. Эти растения способны накапливать воду в листьях или стеблях (кактусы). Вторая группа растений-ксерофитов имеет жесткие кожистые листья и стебли, которые эффективно задерживают испарение воды. Эта группа растений носит название склерофиты.

К основным эдафическим факторам относятся механический состав, структура, водопроницаемость, химический состав самой почвы, кислотность. По отношению к плодородию почвы различают следующие экологические группы растений: олиготрофы – растения бедных, малоплодородных почв (сосна обыкновенная); мезотрофы – растения с умеренной потребностью к питательным веществам (лесные растения); эвтрофы – растения,

требовательные к содержанию большого количества питательных веществ в почве (дуб, лещина, сныть).

Орографические факторы – это рельеф, высота над уровнем моря, экспозиция и крутизна склонов. Макрорельеф (горы, долины, низменности) влияют на распределение растительности. Главным орографическим фактором является высота над уровнем моря. С высотой снижается средняя температура, увеличивается суточный перепад температур, возрастает количество осадков, понижается атмосферное давление. Все эти факторы влияют на растения и животных. Характерным примером вертикальной зональности являются горы. С поднятием в горы температура воздуха понижается, изменяется влажность, сокращается длительность вегетационного периода. У подножия гор могут находиться тропические моря, а на вершине – дуть арктические ветры. Еще один орографический фактор – экспозиция склона. На северных склонах растения образуют теневые формы, на южных – световые. Склоны, обращенные на юг, получают больше солнечного света. Важным фактором рельефа является также крутизна склона. Для крутых склонов характерен быстрый дренаж и смывание почв. Если уклон превышает 35 градусов, почва и растительность обычно не образуются, а создаются осыпи из рыхлого материала.

Пирогенный фактор (пожары). Возникновению пожаров могут способствовать как естественные факторы (удар молнии), так и случайные и неслучайные действия человека. Различают два типа пожаров. Наиболее трудно поддаются сдерживанию и регулированию пожары верховые. Чаще всего они весьма интенсивны и разрушают всю растительность и органику почвы. Низовые пожары, наоборот, обладают избирательным действием:

для одних организмов они оказываются более губительными, для других – менее, и таким образом способствуют развитию организмов с высокой устойчивостью к пожарам. По своей неосторожности человек нередко бывает причиной увеличения частоты диких пожаров, поэтому необходимо активно бороться за пожарную безопасность в лесах и зонах отдыха.

Биотические факторы – это влияние живых организмов друг на друга и на окружающую среду. Выделяют две группы биотических факторов: фитогенные и зоогенные.

К фитогенным факторам относят факторы воздействия растений друг на друга и окружающую среду. Формы взаимоотношений между растениями многообразны:

- прямые (контактные) механические – сцепление стволов и корней;
- физиологические – симбиоз, паразитизм и срастание корней;
- косвенные трансбиотические – через животных и микроорганизмы;
- косвенные трансабиотические – конкуренции, аллелопатия (химические взаимовлияния между растениями).

Наиболее характерный пример прямых физиологических воздействий одного растения на другое – паразитизм. Например, повилика, питающаяся соками клевера или крапивы, угнетает и задерживает их рост. Примером симбиоза может служить взаимодействия между клубеньковыми бактериями и растениями семейства бобовые (клевер, фасоль, люпин).

Косвенные трансбиотические взаимоотношения между растениями осуществляются посредством животных и микроорганизмов. Опыление растений насекомыми получило название энтомофилии. В процесс опыления могут участвовать и птицы. Такой процесс называется орнитофилия. Корневая система многих деревьев (дуба, березы, ели) сильно изменяют окружающую почвенную среду. Это создает благоприятные условия для поселения там различных бактерий, которые питаются выделениями корней дуба и органическими остатками.

Косвенные трансбиотические взаимоотношения между растениями выражаются в изменении растениями окружающей среды. Так, ель, затеняя почву, вытесняет из-под своего полога светолюбивые виды. Еще один путь взаимовлияния растений – взаимодействие между ними посредством различных химических выделений. Такие химические взаимовлияния получили название аллелопатии. Например, фитонциды, выделяемые листьями черемухи, убивают различные виды бактерий, отпугивают мух.

Большое количество летучих веществ, токсичных для многих микроорганизмов, выделяют можжевельник, сосна, тополь, эвкалипт. Некоторые грибы и бактерии синтезируют антибиотики, которые тормозят рост других бактерий.

Виды, которые своей жизнедеятельностью создают среду для других организмов, называют эдификаторами. Сильной эдификаторной способностью обладает береза. Поглощая минеральные вещества из почвы, она многие из них возвращает в виде опада (листья, кусочки коры, ветки). Среди трав можно назвать бобовые растения, мать-и-мачеху, мокрицу.

Зоогенные факторы – это воздействие животных друг на друга и на окружающую среду. Действие зоогенных факторов непосредственно в среде животных проявляется главным образом в виде паразитизма, хищничества и конкуренции. К зоогенным факторам относится потребление животными растительной пищи. Такие животные называются фитофагами. Фитофагами могут быть как крупные животные (лоси, олени, косули, кабаны), так и мелкие зверьки (зайцы, белки, мышевидные грызуны), птицы (рябчик, тетерев, глухарь).

Антропогенные факторы – это воздействие человека на окружающую среду. Переделывая природу и приспособлявая ее к своим потребностям, человек изменяет среду обитания животных и растений, влияя тем самым на их жизнь.

Воздействие может быть косвенным и прямым.

Косвенное воздействие осуществляется путем изменения ландшафтов, климата, химического состава атмосферы, водоемов, почв, растительности и животного мира. Человек сознательно и бессознательно истребляет или вытесняет одни виды растений и животных, распространяет другие.

Прямое воздействие направлено непосредственно на живые организмы. Например, нерациональное рыболовство и охота резко сократили численность ряда видов. В процессе своей деятельности человек создал большое количество самых разнообразных сортов растений и пород животных. Человек, распахивая целинные и залежные земли, создает агроэкосистемы, выводит высокопродуктивные и устойчивые к заболеваниям формы, расселяет одни и уничтожает другие виды. Эти воздействия часто являются положительными, но нередко носят отрицательный характер, например необдуманное расселение многих животных, растений, микроорганизмов, хищническое уничтожение ряда видов, загрязнение среды. К случайным относятся воздействия, происходящие в природе под влиянием человеческой деятельности, но они не были заранее предусмотрены и запланированы им, и таких примеров немало: распространение различных вредителей, паразитов, случайный завоз различных организмов с грузом, непредвиденные последствия, вызванные сознательными действиями в природе.

Поскольку факторы среды, действующие одновременно, обладают разной силой воздействия, то жизнедеятельность организма будет зависеть от тех факторов, которые больше всего отклоняются от зоны оптимума, и если хотя бы один из них выйдет за пределы выносливости, то организм погибнет.

Лимитирующий фактор – это фактор ограничивающий развитие организма или существование вида. Немецкий агрохимик Юстус Либих в середине 19 в. 1840 году установил закон минимума. Рост растения зависит от того элемента питания, который присутствует в минимальном количестве. В современной формулировке закон минимума звучит так: выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, т.е. жизненные возможности организма лимитируются экологическими факторами, количество и качество которых близко к необходимому организму минимуму. Дальнейшее снижение или ухудшение этих факторов ведет организм к гибели.

Концепция лимитирующих факторов была дополнена в 20 веке еще двумя законами, поскольку изучение взаимодействия организма со средой показало, что ответная реакция организма на изменение силы экологического фактора описывается куполообразной кривой.

«Закон ограничивающих факторов» был установлен в 1909 году Ф.Блэкманом и формулируется следующим образом: «Факторы среды, имеющие в конкретных условиях пессимальное значение, особенно затрудняют (ограничивают) возможность существования вида в данных условиях, вопреки и несмотря на оптимальное сочетание других отдельных условий». Однако,

пессимальное значение фактор может иметь как при низкой, так и при высокой силе воздействия. Поэтому закон ограничивающих факторов не дает однозначного ответа, какой из факторов, имеющих пессимальные значения, максимальный или минимальный по силе, является лимитирующим.

Изучая различное лимитирующее действие экологических факторов на насекомых, американский зоолог Виктор Шелфорд пришел к выводу, что лимитирующим может быть не только недостаток, но и избыток факторов, как свет, тепло, вода. В экологии такое положение носит название закона толерантности Шелфорда, который был установлен в 1913 году.

Он гласит: лимитирующим фактором, ограничивающим развитие организма, может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия. Диапазон между этими величинами определяет величину выносливости организма. Благоприятный диапазон действия экологического фактора называется зоной оптимума. Чем значительнее отклонение действия фактора от оптимума, тем больше данный фактор угнетает жизнедеятельность организма. Этот диапазон называется зоной угнетения. Максимально и минимально переносимые значения фактора – это критические точки, за пределами которых существование организма уже невозможно.

Пессимум – это условия, при которых жизнедеятельность организма максимально угнетается, но он еще может существовать.

Свойство вида адаптироваться к тому или иному диапазону факторов среды называется экологической пластичностью вида. Чем шире диапазон колебаний экологического фактора, в пределах которого вид может существовать, тем больше его экологическая пластичность. Экологически непластичные т.е. маловыносливые виды называются стенобионтами (стеноузкий). Организмы, способные существовать при широких амплитудах изменчивости факторов окружающей среды, называют эврибионтами (эвриширокий). Итак, для каждого вида существуют пределы значений жизненно необходимых факторов абиотической среды, которые ограничивают зону его толерантности (устойчивости). Живой организм может существовать в некотором определенном интервале значений факторов. Чем шире этот интервал, тем больше устойчивость или толерантность данного организма.

Биологические ритмы и фотопериодизм. Живые организмы не только приспосабливаются к факторам среды, но и переносят их различные неблагоприятные воздействия. Ритмы – это периодически повторяющиеся явления природы. Ритмы в живом мире называются биологическими. Биологические ритмы – это регулярные количественные и качественные изменения биологических процессов.

Биологические часы – это способность организмов реагировать на интервалы времени и явления, связанные с этими интервалами. Суточные ритмы контролируются какими-то внутренними механизмами, которые связаны с биологическими часами. Надежный сигнал, по которому организмы сверяют действие своего организма, – это длина дня, или фотопериод.

Фотопериодизм – это реакция организмов на суточный ритм освещения, соотношение длительности дня и ночи. У растений такие явления, как цветение, образование плодов или семян, листопад и прорастание семян связаны с сезонными изменениями длины дня и температуры. Некоторым растениям нужен длинный день (растения длинного дня, зацветание и плодоношение которых наступает при 8-12- часовом освещении), другим – короткий (для цветения нужна продолжительность дня 12ч и более), а некоторые – нейтральные в отношении фотопериода. Значение имеет продолжительность не светлого, а темного периода суток. Поэтому фактически растения короткого дня оказались растениями длинной ночи. Примером растений короткого дня является хризантема, гречиха, астры, подсолнечник. Растения длинного дня – капуста, рожь, пшеница, клевер, тысячелистник, цикорий. Растения, нейтральные в отношении фотопериода, - огурцы, томаты, кукуруза, хлопчатник, садовый горошек.

Лекция №3 Экология популяций

1. Понятие популяции. Пространственная структура популяции.
2. Динамические характеристики популяций.
3. Понятие о гомеостазе. Механизмы регуляции численности популяций.

Популяция – это совокупность особей одного вида, занимающая определенную территорию и обладающая всеми необходимыми условиями для поддержания стабильности длительное время.

Каждый вид в пределах занимаемой территории распадается на популяции, т.е. состоит из одной или нескольких популяций. Популяция – это форма существования вида, его наименьшая эволюционирующая единица.

Единственным носителем признаков популяции является группа особей, но не отдельные особи в этой группе.

Популяция находится в непрерывном изменении, движении. Любая популяция имеет определенную организацию и структуру. Популяции присущи как пространственные, так и динамические (временные) характеристики.

К пространственным характеристикам относятся общая численность, плотность, пространственное распределение, а также возрастная и половая структура. Они характеризуют состояние популяции в какой-то определенный момент времени.

Пространственная структура популяции – это особенности и характер размещения особей популяции в пространстве. Пространственная структура имеет важное экологическое значение. Определенный тип использования территории позволяет популяции эффективно использовать ресурсы среды и снизить внутривидовую конкуренцию. Пространственная структура популяции обеспечивает взаимодействие особей внутри популяции.

Важным показателем пространственной структуры является численность особей в популяции. Численность – это общее количество особей в популяции. Для популяций различных видов существуют допустимые пределы снижения численности особей, за которыми существование популяции становится невозможным. Чем мельче особи, тем выше критические значения их численности. Для микроорганизмов это миллионы особей, для насекомых – десятки и сотни тысяч, а для крупных млекопитающих – несколько десятков. Численность не должна уменьшаться ниже пределов, за которыми резко снижается вероятность встречи половых партнеров. Критическая численность также зависит от других факторов. Например, для некоторых организмов специфичен групповой образ жизни (колонии, стаи, стада). Способы определения численности – простой подсчет особей, с мигрирующими животными используется способ – мечение или кольцевание. Гидробиологи употребляют дночерпатель, он позволяет оценить количество особей на определенной поверхности слоя грунта. Изучающие планктон, пользуются особым прибором – батометром, захватывающим определенный объем воды с мелкими организмами. Плотность популяции определяется как количество особей вида на единице площади или же в единице объема. Например, 300 деревьев на 1 га, 30 головастика в 1 куб.м. воды.

Особи живых организмов распределены в пространстве неравномерно. Причины могут быть самые различные: влияние факторов среды, межвидовые взаимоотношения организмов, влияние человека. Различают три типа распределения особей.

Случайное распределение имеет место тогда, когда организмы распределяются в однородной среде. Оно встречается в природе не очень часто. Случайное распределение характерно для пауков.

Групповое (пятнистое) распределение – это размещение особей группами. Это самый распространенный тип распределения особей в природных популяциях. Примером служит передвигающиеся косяки рыб, колонии бакланов, пятнистое размещение растений клевера на лугу, пятна мхов и лишайников в тундре, скопление кустарничков брусники в сосновом лесу, земляничные поляны на лесных опушках. Групповое размещение организмов является своеобразным приспособительным фактором в жизни популяций отдельных видов. У насекомых, образующим группировки, свойственна высокая выживаемость. Такая оптимизация физиологических процессов, ведущая к повышению жизнеспособности организмов, получила название «эффект группы».

Эффект группы характерен для животных и проявляется в ускорении темпов их роста, повышении плодовитости и средней продолжительности жизни. У зимующих рыб, лягушек, моллюсков, насекомых наблюдается экономия энергетических затрат при скоплениях, что позволяет им наиболее комфортно перенести неблагоприятные условия. У животных, ведущих

групповой образ жизни наблюдается тесное общение особей посредством запахов, звуков, специфики поведения.

Таким образом, эффект группы способствует процветанию, выживаемости и устойчивости группы организмов в целом.

Равномерное (регулярное) распределение наблюдается при сильной конкуренции, когда вероятность нахождения одной особи рядом с другой крайне мала. В природе такой тип распределения встретить трудно. Равномерное распределение чаще всего можно наблюдать в искусственно созданных человеком сельскохозяйственных системах – садах, огородах: яблоневые сады, ягодные культуры, овощные растения.

Половая структура – это соотношение особей разного пола. Генетический механизм определения пола обеспечивает расщепление потомства по полу в отношении, близком 1:1. Это так называемое первичное соотношение полов. Соотношение полов при рождении и на ранних стадиях развития организмов, когда на генетическую обусловленность накладываются различные экологические факторы, называется вторичным соотношением. Такие факторы среды как температура, пища, содержание и концентрация гормонов могут влиять на соотношение полов в популяции. Соотношение полов среди половозрелых, размножающихся особей, называется третичным соотношением. Половой состав на данной стадии развития весьма динамичен и изменчив. Для человека и других млекопитающих отмечена общая закономерность – уменьшение доли самцов в старших возрастных группах. Например, у человека вторичное соотношение полов составляет 100 девочек на 106 мальчиков. По достижении 18-летнего возраста это соотношение выравнивается из-за повышенной мужской смертности. К 50 годам третичное соотношение составляет уже 85 мужчин на 100 женщин, а к 80 годам – 50 мужчин на 100 женщин.

Возрастная структура - это соотношение разных возрастных групп в популяции. Выделяют три экологические возрастные группы: предрепродуктивную, репродуктивную, пострепродуктивную.

Наибольшей жизнеспособностью отличаются популяции, в которых все возрасты представлены равномерно. Такие популяции называют нормальными. Если в популяции преобладают старые особи, что свидетельствует о наличии отрицательных факторов в ее существовании, то такая популяция называется вымирающая или регрессивная. Популяции, представленные в основном молодыми особями, рассматриваются как внедряющиеся, или инвазионные. На возрастной состав популяции влияют: общая продолжительность жизни, длительность периода размножения, число генераций в сезон, плодовитость и смертность разных возрастных групп.

3. Способность популяции поддерживать динамическое равновесие со средой, в частности определенную численность особей, называется гомеостазом популяции. Функции гомеостаза свойственны популяциям всех живых организмов, но наиболее полно изучены у животных. Механизмы гомеостаза сгруппированы в три категории: поддержание пространственной,

генетической структуры и регуляция численности и плотности населения.

Механизмы поддержания пространственной структуры разнообразны. Наиболее важные из них следующие.

Территориальная агрессия - наиболее прямая форма территориальных взаимоотношений. Животные, кормящиеся на своем участке, проявляют агрессию при защите его от соседей. Птицы активно защищают территорию своего гнездования, грызуны охраняют друг от друга места своего пропитания, хищники заботятся об охране своих охотничьих участков. Маркирование территории - механизм гомеостаза, не связанный с агрессией. У птиц это выражается в акустической маркировке участков. Некоторые обитатели водной среды также прибегают к звуковым сигнализациям. Так, голубые киты при общении друг с другом низкочастотные импульсы порядка 188лБ. Разнообразны механизмы маркировки территории у млекопитающих (запах мочи и экскрементов, выделения особых желез). Нередко в качестве меток используются визуально различимые знаки. Например, следы когтей бурого медведя на стволах деревьев, либо остатки шерсти.

Генетическая структура популяции поддерживается степенью индивидуальной изменчивости особей. Чем генетически более разнородна популяция, тем выше ее экологическая пластичность. Считается, что поддержание стабильной генетической структуры обеспечивается случайным характером скрещивания. Численность любой популяции определяется способностью к размножению. Однако наблюдения показывают, что численность большинства видов постоянна, следовательно, между рождаемостью и смертностью существует относительное равновесие. Такую согласованность рождаемости и смертности в популяции называют регуляцией численности популяции. Природа не терпит расточительства, и потому детенышей не должно быть больше, чем родители могут выкормить. Именно поэтому птицы одних и тех же видов, поселившиеся высоко в горах, в отличие от своих собратьев в теплых и богатых кормом долинах обычно откладывают меньше яиц.

При высокой скученности особей в популяциях регулирующим механизмом численности являются стрессовые явления. Стрессовые явления характерны для млекопитающих. Стресс-реакция является механизмом, регулирующим рождаемость. При стрессах обычно снижается рождаемость и увеличивается смертность. Численность особей в популяции чаще всего ограничивается пищей. Иногда природа поступает очень жестоко по отношению к своим отпрыскам. Полярная сова откладывает 5-6 яиц с большими временными интервалами. Птенцы появляются на свет, соблюдая очередность. Полярная погода неустойчива. Старший совенок, чтобы выжить, вынужден съесть своего младшего ослабевшего собрата. Законы выживания суровы.

Каждая популяция способна регулировать свою численность, т.е. способна к саморегуляции. При увеличении плотности популяции происходит снижение

плодовитости, возрастает смертность и миграционная активность. Рост плотности популяций многих насекомых сопровождается уменьшением размеров особей, снижением их плодовитости, изменением соотношения полов, нередко стимулируется каннибализм.

На популяцию влияют факторы, не зависящие от плотности и факторы, зависящие от плотности популяции. Чем больше численность, тем выше риск гибели. При высокой численности популяции ощущается недостаток пищи, возрастает численность врагов.

При независимом от плотности типе изменения численности обуславливаются абиотическими факторами (погодные явления, наличие пищи).

Зависимая от плотности динамика популяций обеспечивается биотическими факторами (конкуренция, деятельность паразитов, хищников). Их называют регулируемыми. Они «работают» по принципу обратной отрицательной связи: чем выше численность, тем сильнее срабатывают механизмы, определяющие ее снижение, и наоборот – при низкой численности сила этих механизмов ослабевает и создаются условия, повышающие численность популяции.

Направление экологии, изучающее динамику популяций, называется демэкология. Современная экология придает изучению популяций особое значение. Так как любая популяция вида организмов вступает в разнообразные взаимосвязи. Следствием всех этих взаимодействий между популяциями является возникновение и поддержание биологического разнообразия в природных биосистемах, которое является основой эволюции различных форм живого вещества на нашей планете. Существует достаточно много классических примеров, когда вспышки численности вида приводили к возникновению «экологических взрывов». Классическим примером тому является интродукция кроликов в Австралию. Природные условия оказались для них благоприятными, а местные хищники оказались не опасными. В результате кролики расплодились настолько, что уничтожили растительность пастбищ. Для истребления кроликов в Австралии заразили их возбудителем инфекционного вирусного заболевания, поражающего только кроликов.

Лекция № 4. Биоценозы

1. Понятие биоценоза. Видовая и пространственная структура биоценоза.
2. Межпопуляционные отношения в биоценозах.
3. Концепция экологической ниши. Правило конкурентного исключения Гаузе.

Биоценоз или сообщество – это сочетание популяций растений, животных и микроорганизмов, взаимодействующих друг с другом и образующих особую живую систему со своим составом, структурой и функциями. В состав биоценоза входят совокупность растений на определенной территории –

фитоценоз; животные, проживающие в пределах фитоценоза – зооценоз; совокупность микроорганизмов, населяющих почву – микробоценоз. Каждый биоценоз развивается в пределах определенного однородного пространства, которое характеризуется определенным сочетанием абиотических факторов. Такое однородное пространство называется биотоп. Биотоп – это неорганическая среда, которая является необходимым условием существования биоценоза.

Особи разных видов в биоценозах вступают между собой в разнообразные взаимоотношения. Такие межвидовые отношения подразделяются на четыре типа: трофические; топические; форические; фабрические.

Трофические отношения тогда, когда один вид в биоценозе питается другим. Божья коровка питается тлей, корова поедает сочную траву.

Топические отношения характеризуют изменение условий обитания одного вида в результате жизнедеятельности другого. Ель, затеняя почву, вытесняет светлюбивые виды.

Форические связи - участие одного вида в распространении другого. Животные переносят семена, споры, пыльцу растений.

Фабрические связи – использование для своих сооружений продуктов выделения, сухие веточки, шерсть, траву, песчинки, кусочки коры. Например, птицы строят гнезда, личинки ручейников строят домики.

3. Экологическая ниша – это место вида в природе и его функциональная роль в биоценозе. Организмы приспособились разделять экологические ниши, причем это может быть пространственное или временное разделение. Птицы, обитающие в разных местах крон деревьев, могут никогда не сталкиваться с птицами, обитающими в листве кустарников.

Биолог Г.Ф. Гаузе сформулировал закон конкурентного исключения: «Два вида не могут существовать в одном местообитании, если их экологические потребности идентичны». Поэтому любые два вида с одинаковыми экологическими потребностями разобщены в пространстве или во времени: они живут в разных биотопах, в разных ярусах леса, обитают на разных глубинах в одном водоеме. В природе конкурирующие за пищу или пространство виды часто снижают конкуренцию переселением в другое местообитание. Происходит деление животных на дневные и ночные; львы охотятся на более крупных животных, а леопарды – на более мелких. Пространственное разделение можно наблюдать и среди растений. Произрастая совместно в одном местообитании, они простирают свои корневые системы на разную глубину. Кролики в Австралии размножились в невероятном количестве только из-за того, что была свободна экологическая ниша, которую они заняли. Иногда такое внедрение инородного вида в экосистему с незанятыми экологическими нишами – бедствие, иногда такое расселение может служить человеку. Например, в конце 20-х гг. 20 в. крупный грызун (ондатра) был завезен на территорию России в Белое море. Позже ондатру стали акклиматизировать в пресных водоемах. Зверек занял свободную экологическую нишу: берега и

мелководья рек, озер, и болот. Да и корма в достатке – огромная биомасса водных растений.

Биоценозы – системы открытые и в природе обычно соседние биоценозы постепенно переходят один в другой. Провести четкие границы между биоценозами не всегда представляется возможным. Сухой лес постепенно переходит в увлажненный луг, который сменяется влажным болотом. Визуально мы ограничим лес от луга и болота, но сказать четко, где проходит линия границы мы не в состоянии. В результате образуется переходная полоса или зона между смежными биоценозами, которая называется экотон. В экотоне увеличивается количество видов и плотность организмов. Такое явление – тенденция к увеличению разнообразия и плотности организмов на границах биоценозов носит название краевой эффект. Наиболее отчетливо краевой эффект проявляется в зонах, отделяющих лес от луга, лес от болота.

Лекция № 5. Экосистемы

1. Понятие экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы.
2. Трофическая структура экосистемы. Экологические пирамиды.
3. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Биологическая продуктивность экосистем. Динамика и стабильность экосистем.
4. Особенности организации биогеоценозов.
5. Агроэкосистемы и их особенности.

Термин «экосистема» предложен в 1935 году английским ботаником Артуром Тенсли. Экосистема – это функциональное единство живых организмов (животных, растений, микроорганизмов) и среды их обитания (климата, почвы, воды). Понятие «экосистема» можно применить к объектам различной сложности и разного размера. Это может быть частичка почвы и капля воды, кочка на болоте и само болото, озеро и океан, луг, лес. Само понятие экосистема является безразмерным, обладает признаком безразмерности, ей не свойственны территориальные ограничения. Экосистемы по их размерности разделяются на микроэкосистемы (экосистема гниющего дерева в лесу), мезоэкосистемы (болото, сосновый лес, ржаное поле) и макроэкосистемы (море, пустыня, океан).

Крупные сочетания экосистем – это биомы. Биом – это природная зона с определенными климатическими условиями и соответствующим набором доминирующих видов растений и животных. Можно выделить девять основных типов сухопутных биомов.

Тундра. Характерной особенностью этого биома является малое количество осадков и низкая температура. Основная растительность – мхи, лишайники, травы. Основные представители тундры – северный олень, лемминги и песцы.

Тайга. Здесь растут вечнозеленые хвойные древесные породы: лиственница, ель, пихта, сосна. Крупных животных мало, в основном это лоси

и олени, но обитает много хищников: куницы, волки, норки, росомахи, соболи, рыси.

Листопадные леса умеренной зоны. В умеренном поясе достаточно влаги, жаркое лето. В таких условиях приспособились деревья, из животных можно отметить кабана, волка, оленя, лису, медведя, а также дятла, синицу, дрозда.

Степи умеренной зоны. Растительность средиземноморского типа. Пустыни. Тропические саванны и лугопастбищные земли. Тропическое редколесье. Тропические леса.

Совокупность организмов, объединенных одним типом питания и занимающих определенное положение в пищевой цепи, называется трофическим уровнем. Первый трофический уровень занимают автотрофы (продуценты), второй – растительноядные животные (фитофаги), третий – плотоядные животные (консументы второго порядка), четвертый уровень образуют вторичные хищники (консументы третьего порядка). Трофических уровней может быть и больше, когда учитываются паразиты, живущие на консументах предыдущих уровней.

Знание пищевых цепей в природе необходимо для прогнозирования последствий любых воздействий на экосистемы. Пример пищевой цепи: клевер-шмели-мыши-кошки; трава-жук-птица-хорек. Пищевые цепи в чистом виде в природе встречаются довольно редко. В большинстве случаев один и тот же организм может быть съеден разными хищниками. Например, плотва может быть съедена не только щукой, но и выдрой. В результате в экосистеме формируются пищевые сети – разветвленные цепи питания.

Сложность пищевых цепей в том, что у организмов-хозяев имеются многочисленные специфические паразиты. Обыкновенная белка имеет 50 видов различных паразитов.

Пищевые цепи, которые начинаются с автотрофных организмов, называются пастбищными, или цепями выедания. Если пищевая цепь начинается с отмерших остатков растений и животных (детрита) она называется детритной, или цепью разложения. Например, опавшая листва-дождевой червь-дрозд-ястреб перепелятник.

Круговорот веществ – это многократное участие вещества в процессах, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере. Непрерывному круговороту в биосфере Земли подвергаются только вещества. Когда речь идет об энергии, можно говорить только ее направленном потоке. Передаваясь по трофическим цепям, энергия постепенно рассеивается. Обновление живого вещества биосферы происходит за 8 лет. Фитомасса суши обновляется за 14 лет. Масса живого вещества океана обновляется за 33 дня, а его фитомасса – 1 день. Полная смена вод в гидросфере осуществляется за 2800 лет, смена кислорода в атмосфере – за несколько тысяч (до 3000), а углекислого газа – за 6,3 года. За миллиарды лет эволюции Земли на планете сложились великий биогеохимический круговорот и дифференциация химических элементов в природе. На первых этапах своей истории человек стал звеном этого

круговорота веществ и потока энергии вместе с животными. Однако в настоящее время хозяйственная деятельность человека приносит значительные изменения в биогеохимические циклы элементов в биосфере. Важнейшую роль в биосфере играют круговороты воды, углерода, кислорода, азота, фосфора, серы.

Круговорот воды.

ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК

Семинарское занятие № 1

Тема: Среда обитания, факторы среды, адаптация организмов к среде обитания

Продолжительность семинарского занятия – 2 академических часа

Цель занятия: познакомиться с основными средами жизни и принципами адаптации живых организмов к среде обитания; изучить особенности абиотических, биотических и антропогенных факторов среды.

Вопросы для аудиторного контроля по теме занятия:

1. Понятие о среде обитания. Основные среды жизни и адаптация организмов к среде обитания.
2. Факторы среды и их классификация. Важнейшие абиотические факторы и их характеристика.
3. Биотические факторы, их свойства и экологическое значение.
4. Антропогенные факторы и их особенности.
5. Понятие о лимитирующих факторах. Закон «минимума» Либиха. Экологическая пластичность живых организмов. Эврибионты и стенобионты.

Тема для реферативного сообщения: «Биологические ритмы. Время как экологический фактор в жизни растений и животных».

спец.: "Психология", "Социальная работа" (5,6 л.об.), ЗФО

Семинарское занятие № 2

Тема: Экология популяций.

Продолжительность семинарского занятия – 2 академических часа

Цель занятия: изучить пространственные и динамические характеристики популяции, познакомиться с этологической структурой популяции, выяснить механизмы регуляции численности популяций.

Вопросы для аудиторного контроля по теме занятия:

1. Понятие популяции. Пространственная структура популяции.
2. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность.
3. Этологическая структура популяций: одиночный образ жизни, семейный образ жизни, стаи, колонии, стада. Эффект группы.
4. Понятие о гомеостазе. Механизмы регуляции численности популяций.

Семинарское занятие № 3

Тема: Экология сообществ

Продолжительность семинарского занятия – 2 академических часа

Цель занятия: изучить особенности видовой, пространственной и экологической структуры биоценоза, познакомиться с межпопуляционными отношениями в биоценозе.

Вопросы для аудиторного контроля по теме занятия:

1. Понятие биоценоза. Основные компоненты биоценоза. Видовая структура биоценоза.
2. Пространственная структура биоценоза: горизонтальная и вертикальная.
3. Межпопуляционные отношения в биоценозах.
4. Экологическая ниша. Экотоны и понятие краевого эффекта.

Тема для реферативного сообщения: «Взаимодействия между популяциями».

Семинарское занятие № 4

Тема: Экосистемы. Динамика и стабильность экосистем.

Продолжительность семинарского занятия – 2 академических часа

Цель занятия: познакомиться с функциональными компонентами экосистем, изучить трофическую структуру экосистемы, выявить динамику и стабильность экосистем, выяснить особенности агроэкосистемы.

Вопросы для аудиторного контроля по теме занятия:

1. Понятие экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты.
2. Цепи питания, трофические уровни, пищевые сети. Экологические пирамиды численности, биомассы и энергии.
3. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продукция.

4. Динамика экосистем. Экологическая сукцессия. Классификация сукцессий.
5. Агроэкосистемы, их особенности. Регулирование и управление агроэкосистемами.

Темы для реферативного сообщения:

1. «Биогеоценоз. Теория биогеоценологии по В.Н. Сукачеву».
2. «Город как гетеротрофная экосистема»

Контрольные вопросы

1. Предмет, содержание и задачи экологии.
2. Краткая история развития экологических знаний.
3. Уровни организации живой материи и структура экологии.
4. Среда обитания. Основные среды жизни.
5. Водная среда, ее характеристика и адаптация организмов.
6. Наземно-воздушная среда, ее характеристика, приспособление организмов.
7. Почва как среда обитания, адаптация организмов.
8. Живые организмы как среда жизни. Приспособление организмов к паразитическому образу жизни.
9. Факторы среды. Классификация факторов среды.
10. Абиотические факторы и их влияние на организм. Свет. Экологические группы растений по отношению к свету.
11. Температура как экологический фактор.
12. Влажность как абиотический фактор. Экологические группы растений и животных по отношению к влаге.
13. Биотические факторы, их свойства и экологическое значение.
14. Антропогенные факторы, их особенности.
15. Понятие о лимитирующих факторах. «Закон минимума» Либиха. Экологическая пластичность живых организмов.
16. Биологические ритмы. Время как экологический фактор в жизни растений и животных.
17. Жизненные формы растений и животных.
18. Понятие популяции. Пространственная структура популяции.
19. Динамические характеристики популяции.
20. Понятие биоценоза. Основные компоненты биоценоза.
21. Пространственная структура биоценоза.
22. Видовая структура биоценоза. Доминанты и эдификаторы.
23. Межпопуляционные отношения в биоценозах: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм.
24. Экологическая ниша. Правило конкурентного исключения Гаузе.
25. Понятие экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты.

26. Цепи питания, трофические уровни, пищевые сети.
27. Экологические пирамиды численности, биомассы, энергии.
28. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.
29. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продукция.
30. Динамика экосистем. Экологическая сукцессия. Проблемы стабильности экосистем.
31. Агроэкосистемы, их особенности.

Тестовые задания

1. Наука, занимающаяся изучением взаимоотношений особей, популяций, сообществ между собой и с факторами неживой природы – это:
 - 1) селекция;
 - 2) генетика;
 - 3) ботаника;
 - 4) экология.
2. Комплекс природных тел и явлений, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях – это...:
 - 1) условие;
 - 2) фактор;
 - 3) спектр;
 - 4) среда.
3. Экология изучает уровни организации живого:
 - 1) молекулярно-генетический;
 - 2) органный и организменный;
 - 3) клеточный и тканевый;
 - 4) популяционно-видовой, экосистемный, биосферный.
4. Предметом экологии является:
 - 1) строение организмов;
 - 2) взаимоотношения организмов;
 - 3) взаимоотношения организмов друг с другом и со средой;
 - 4) взаимоотношения клеток организма.
5. Методы исследования в экологии:
 - 1) полевые наблюдения;
 - 2) экспериментальные и математическое моделирование;
 - 3) микроскопические и экспериментальные;
 - 4) полевые наблюдения, экспериментальные и математическое моделирование.
6. Аутэкология – это:
 - 1) экология биоценозов;
 - 2) экология популяций;
 - 3) экология особей;
 - 4) экология фитоценозов.

7. Демэкология изучает:
- 1) взаимоотношения организма со средой;
 - 2) экологию популяций;
 - 3) взаимоотношения популяций и сообществ со средой;
 - 4) биотические сообщества.
8. Среды жизни. Исключите неверный ответ.
- 1) наземно-воздушная;
 - 2) водная и почвенная;
 - 3) живой организм;
 - 4) безвоздушная.
9. Особенности водной среды жизни:
- 1) большая плотность, низкая вязкость;
 - 2) большая теплоемкость, низкая теплопроводность;
 - 3) большая плотность и теплопроводность;
 - 4) низкая теплоемкость и теплопроводность.
10. Гигрофиты – это растения:
- 1) сухих мест;
 - 2) заселяющие места с низкой влажностью;
 - 3) населяющие места с высокой влажностью;
 - 4) запасавшие воду в сочных мясистых листьях и стеблях.
11. Парящие и пассивно плавающие в толще воды организмы, не способные противостоять течению воды – это:
- 1) бентос;
 - 2) нейстон;
 - 3) нектон;
 - 4) планктон.
12. К экологической группе гигрофитов относят:
- 1) растения, обитающие в засушливых условиях;
 - 2) растения с хорошо развитой проводящей тканью;
 - 3) растения, обитающие в условиях повышенной влажности;
 - 4) обитатели придонной зоны водоемов.
13. Нектон - это организмы:
- 1) находящиеся во взвешенном состоянии в воде;
 - 2) обитающие на дне;
 - 3) живущие в толще воды и способные активно перемещаться;
 - 4) микроскопические.
14. Растения, приспособившиеся к местам с засушливым климатом и способные переносить большой недостаток влаги:
- 1) мезофиты;
 - 2) глурофиты;
 - 3) ксерофиты;
 - 4) гидрофиты.
15. Паразиты, питающиеся телом хозяина и обитающие на его поверхности – это:

- 1) эндопаразиты;
 - 2) эктопаразиты;
 - 3) облигатные;
 - 4) факультативные.
16. Холоднокровные животные:
- 1) млекопитающие;
 - 2) земноводные;
 - 3) птицы;
 - 4) рептилии, земноводные.
17. Теплокровные животные:
- 1) млекопитающие и птицы;
 - 2) рыбы и земноводные;
 - 3) земноводные и пресмыкающиеся;
 - 4) рыбы, земноводные, пресмыкающиеся.
18. Организмы, способные поддерживать постоянную оптимальную температуру тела независимо от температуры среды, называются:
- 1) пойкилотермными;
 - 2) гомойотермными;
 - 3) гетеротермными;
 - 4) холоднокровными;
19. Адаптации к жизни в наземно-воздушной среде... Исключите неверный ответ.
- 1) обтекаемая форма тела;
 - 2) способность к быстрому передвижению;
 - 3) сильно развиты скелетные образования;
 - 4) защита от неблагоприятных факторов.
20. Адаптация к жизни в водной среде:
- 1) хорошее развитие опорной системы;
 - 2) способность к быстрому передвижению;
 - 3) обтекаемая форма тела;
 - 4) отсутствие конечностей.
21. Адаптация к жизни в почвенной среде. Исключите неверный ответ.
- 1) хорошее развитие опорной системы;
 - 2) роющие конечности;
 - 3) слабо развитые органы зрения;
 - 4) прочные и гибкие покровы.
22. По отношению к воде растения делят... Исключите неверный ответ.
- 1) на сапрофиты;
 - 2) гигрофиты;
 - 3) мезофиты;
 - 4) ксерофиты.
23. Приспособление организмов к паразитическому образу жизни... Исключите неверный ответ.
- 1) наличие органов прикрепления;

- 2) высокая плодовитость;
 - 3) у некоторых – отсутствие пищеварительной системы;
 - 4) отсутствие защитных покровов.
24. Все организмы по способу питания подразделяются на две большие группы:
- 1) автотрофы и гетеротрофы;
 - 2) хемотрофы и продуценты;
 - 3) редуценты и продуценты;
 - 4) автотрофы и хемотрофы.
25. Организмы, жизнедеятельность и активность которых зависит от поступающего извне тепла, называют:
- 1) теплокровными;
 - 2) холоднокровными;
 - 3) гетеротермными;
 - 4) гомойотермными.
26. Все экологические факторы делятся на следующие группы... Исключите неверный ответ.
- 1) абиотические;
 - 2) климатические;
 - 3) биотические;
 - 4) антропогенные.
27. Экологический фактор, возникающий в результате деятельности человека, называется:
- 1) абиотический;
 - 2) антропогенный;
 - 3) биотический;
 - 4) лимитирующий.
28. Лимитирующий фактор – это:
- 1) фактор, который ограничивает процесс развития или существования организма;
 - 2) оптимальное значение фактора;
 - 3) минимальное значение фактора;
 - 4) максимальное значение фактора, при котором возможен процесс развития организма.
29. Абиотические факторы:
- 1) свет, температура;
 - 2) живые организмы;
 - 3) свет, температура, влажность;
 - 4) факторы, обусловленные трудовой деятельностью человека.
30. Биотические факторы:
- 1) свет и температура;
 - 2) животные и растения;
 - 3) влажность и давление;
 - 4) факторы, обусловленные трудовой деятельностью человека.

31. Эдафическими факторами экосистем называют:

- 1) особенности светового режима;
- 2) грунтовые воды;
- 3) почву;
- 4) газовый состав атмосферы.

32. Антропогенные факторы:

- 1) свет и температура;
- 2) животные и растения;
- 3) факторы, обусловленные трудовой деятельностью человека;
- 4) влажность и температура.

33. Признаки, характерные преимущественно для животных:

- 1) раздражительность в виде тропизмов;
- 2) гетеротрофное питание;
- 3) неограниченный верхушечный рост;
- 4) автотрофное питание.

34. Орнитология изучает:

- 1) рыб;
- 2) птиц;
- 3) позвоночных;
- 4) насекомых.

35. Диапазон благоприятного воздействия фактора на организм называют зоной:

- 1) экологической;
- 2) пессимума;
- 3) буферной;
- 4) оптимума.

36. Из перечисленных факторов выберите те, которые выпадают из рассматриваемой классификации:

- 1) антропогенные;
- 2) почвенные;
- 3) биотические;
- 4) абиотические.

37. Диапазон неблагоприятного воздействия фактора на организмы называют зоной:

- 1) экологической;
- 2) пессимума;
- 3) буферной;
- 4) оптимума.

38. Из перечисленных факторов выберите те, которые выпадают из рассматриваемой классификации:

- 1) влажность;
- 2) освещенность;
- 3) температура;
- 4) хищничество.

39. Особые условия, в которых могут обитать растения тундры:

- 1) избыток кислорода;
- 2) повышенное атмосферное давление;
- 3) повышенная температура;
- 4) недостаток влаги и низких температур.

40. Свойство живого организма адаптироваться к определенному диапазону экологических факторов называется:

- 1) выносливость;
- 2) устойчивость;
- 3) приспособляемость;
- 4) экологическая пластичность.

41. Фотопериодизм – это зависимость жизнедеятельности организмов от:

- 1) различной длины световых волн;
- 2) направленности освещения;
- 3) продолжительности светового дня;
- 4) интенсивности освещения.

42. У растений фотопериодизм регулирует:

- 1) цветение;
- 2) ветвление;
- 3) опыление;
- 4) цветение и листопад.

43. У животных фотопериодизм регулирует:

- 1) линьку, миграцию;
- 2) рост;
- 3) линьку;
- 4) обмен веществ.

44. Фотопериодизм – это реакция организмов:

- 1) на свет;
- 2) на темноту;
- 3) на изменения длины светового дня;
- 4) на изменения температуры.

45. Совокупность особей одного вида, способных к скрещиванию и занимающих определенную территорию достаточно долгое время, называют:

- 1) экосистемой;
- 2) популяцией;
- 3) зооценозом;
- 4) биоценозом.

46. Распространение особей популяции за пределы видового ареала называется:

- 1) перераспределением;
- 2) перемещением;
- 3) расселением;
- 4) передвижением.

47. К характеристикам структуры популяции относится:
- 1) особенности метаболизма отдельных особей;
 - 2) окраска тела;
 - 3) симбиотические связи;
 - 4) численность особей.
48. Число особей вида одной популяции, приходящихся на единицу пространства, называют:
- 1) плотностью популяций;
 - 2) численностью популяции;
 - 3) ареалом;
 - 4) населением.
49. Биоценоз – это совокупность:
- 1) организмов одного вида;
 - 2) растительных организмов;
 - 3) популяций растений, животных и микроорганизмов;
 - 4) организмов и окружающей их неживой природы.
50. Доминантами сообщества называют виды:
- 1) сильно влияющие на среду обитания;
 - 2) преобладающие по численности;
 - 3) характерные только для данного биоценоза;
 - 4) сохраняющиеся при смене биоценозов.
51. Пространственная структура биоценоза в первую очередь определяется:
- 1) соотношением биомассы продуцентов и консументов;
 - 2) размещением особей разных видов друг относительно друга;
 - 3) соотношением численности мужских и женских особей;
 - 4) распределением по ярусам разновозрастных особей.
52. Под видовой структурой биоценоза понимают:
- 1) распределение особей разных видов по ярусам;
 - 2) разнообразие видов, соотношение их численности;
 - 3) взаимосвязи между особями разных видов;
 - 4) соотношение численности особей разных возрастных групп.
53. Типы отношений особей разных видов в биоценозах. Исключите неверный ответ.
- 1) трофические;
 - 2) топические;
 - 3) экологические;
 - 4) форические и фабрические.
54. Численность особей в популяциях зависит... Исключите неверный ответ.
- 1) от интенсивности размножения и смертности;
 - 2) от миграций и наличия пищевых ресурсов;
 - 3) от особенностей обменных процессов особей;
 - 4) от антропогенных факторов.
55. Биоценоз – это:
- 1) совокупность факторов неживой природы;

- 2) совокупность организмов, совместно обитающих и взаимосвязанных, относящихся к различным видам;
 - 3) совокупность организмов одного вида и среды его обитания;
 - 4) совокупность организмов одного вида, связанных круговоротом веществ.
56. Пищевая цепь – это:
- 1) взаимоотношения хищников и жертв в биоценозе;
 - 2) перенос энергии от источника к другому организму;
 - 3) перенос веществ и энергии от автотрофов к гетеротрофам, путем поедания одних организмов другими;
 - 4) рассеивание энергии в ряду продуцент – редуцент.
57. Цепи питания состоят из:
- 1) продуцентов и редуцентов;
 - 2) продуцентов, консументов и редуцентов;
 - 3) продуцентов, консументов и фитофагов;
 - 4) консументов и редуцентов.
58. Типы экологических пирамид. Исключите неверный ответ.
- 1) чисел;
 - 2) трофических связей;
 - 3) биомасс;
 - 4) энергии.
59. Последовательная смена одного биоценоза другим называется:
- 1) экологической сукцессией;
 - 2) эволюцией;
 - 3) рекультивацией;
 - 4) регрессом.
60. Продукцию растений называют:
- 1) первичной;
 - 2) вторичной;
 - 3) третичной;
 - 4) ресурсной.
61. В природных экосистемах через трофические уровни постоянно осуществляется:
- 1) круговорот веществ и круговорот энергии;
 - 2) круговорот веществ и однонаправленный поток энергии;
 - 3) однонаправленный поток веществ и круговорот энергии;
 - 4) однонаправленный поток веществ и энергии.
62. Третье звено пищевой цепи:
- 1) травоядные животные;
 - 2) хищники;
 - 3) редуценты;
 - 4) консументы.
63. Закон пирамиды энергии:
- 1) потеря 10% энергии на каждом трофическом уровне;

- 2) с одного трофического уровня на другой переходит в среднем 10% поступившей на предыдущий уровень энергии;
 - 3) взаимоотношения между организмами в процессе питания;
 - 4) прогрессивное уменьшение массы каждого последующего звена в цепи питания.
64. В состав экосистемы входят основные структурные образования, такие как:
- 1) биоценоз и биотоп;
 - 2) биотоп и фитоценоз;
 - 3) зооценоз и биотоп;
 - 4) биогенные элементы и автотрофы.
65. Совокупность растений, животных, грибов и микроорганизмов, почвы и атмосферы на однородном участке суши, которые объединены обменом веществ и энергии в единый природный комплекс – это...:
- 1) биотоп;
 - 2) биоценоз;
 - 3) сообщество;
 - 4) биогеоценоз.
66. В основе связей организмов-производителей, потребителей и разрушителей органического вещества лежат:
- 1) пищевые связи;
 - 2) генетические связи;
 - 3) происхождение их от общего предка;
 - 4) сходство способов питания.
67. Компонентами биогеоценоза являются:
- 1) климат, конкуренты, консументы;
 - 2) конкуренты, консументы, продуценты;
 - 3) консументы, продуценты, редуценты;
 - 4) фитоценоз, зооценоз.
68. Биотические отношения, при которых одни организмы живут за счет других, это...:
- 1) симбиоз;
 - 2) паразитизм;
 - 3) нейтрализм;
 - 4) конкуренция.
69. Изменение условий обитания одного вида, в результате деятельности другого, называют:
- 1) топическими связями;
 - 2) трофическими связями;
 - 3) симбиозом;
 - 4) хищничеством;
70. Состояние анабиоза характеризуется:
- 1) подвижностью;
 - 2) отсутствием видимых проявлений жизни;

- 3) повышением физиологических функций;
- 4) усилением питания.

71. Примером взаимоотношений по типу паразитизма является совместное существование популяций:

- 1) окуня и карася;
- 2) человека и бычьего цепня;
- 3) божьей коровки и муравьев;
- 4) клубеньковых бактерий и клевера.

72. При симбиозе наблюдается:

- 1) прямое уничтожение одного организма другим;
- 2) любое сожительство организмов разных видов;
- 3) взаимовыгодное сожительство организмов разных видов;
- 4) необходимость одинаковых условий существования для разных организмов.

73. Динамика экосистем обусловлена... Исключите неверный ответ.

- 1) периодическими изменениями факторов среды;
- 2) суточными биоритмами;
- 3) сезонными биоритмами;
- 4) стабильностью факторов среды.

74. Характерные особенности агроэкосистем. Исключите неверный ответ.

- 1) действие искусственного отбора;
- 2) однородность видового состава;
- 3) большая устойчивость;
- 4) получение дополнительной энергии.

75. Любое сожительство организмов разных видов называется:

- 1) симбиоз;
- 2) комменсализм;
- 3) конкуренция;
- 4) хищничество.

76. Основные абиотические экологические факторы. Исключите неверный ответ.

- 1) свет;
- 2) температура;
- 3) растения;
- 4) влажность.

77. Типы распределения особей в пространстве. Исключите неверный ответ.

- 1) равномерное;
- 2) неравномерное;
- 3) случайное;
- 4) групповое.

78. Экологическая сукцессия – это...

- 1) изменение сообществ под влиянием сезонных и погодных явлений;
- 2) смена одних биоценозов другими под влиянием природных факторов или воздействия человека;

- 3) изменения, связанные с занесением новых для данных условий видов;
 - 4) изменения сообществ под влиянием животных.
79. Гомеостазом популяции называется ...
- 1) способность популяции к размножению;
 - 2) взаимодействие популяций;
 - 3) соотношение особей разного пола в популяции;
 - 4) способность популяции поддерживать динамическое равновесие со средой.
80. Характерные особенности агроэкосистем. Исключите неверный ответ.
- 1) действие искусственного отбора;
 - 2) однородность видового состава;
 - 3) большая устойчивость;
 - 4) получение дополнительной энергии.

МОДУЛЬ 2. БИОСФЕРА И ПРОБЛЕМА ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК

ЛЕКЦИЯ № 6. БИОСФЕРА

- 1. Понятие биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое вещество планеты, его характеристика.
- 2. Основные биогеохимические циклы в биосфере.
- 3. Динамика и стабильность биосферы.

Совокупность всех экосистем, с которыми взаимодействуют живые организмы, образуют самую крупную экосистему Земли – биосферу. Термин биосфера предложил австрийский геолог Эдуард Зюсс в 1875г. Биосфера – это своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами. Целостное учение о биосфере принадлежит академику В.И. Вернадскому.

По определению Вернадского, биосфера – это оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой определяются совокупной деятельностью живых организмов. Сама же совокупная деятельность живых организмов проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба. Биосфера как область жизни охватывает верхнюю часть литосферы (до 15км в глубину), всю гидросферу (до 10км в глубину) и нижнюю часть атмосферы (всю тропосферу и нижние слои стратосферы в высоту до 25км). В этом тонком слое рождаются, развиваются и умирают 1,5млн. видов животных и 350 тыс. видов растений, распространенных на планете. На Земле разнообразны условия внешней среды.

Это океаны, реки, горы, жаркие пустыни и вечные льды полюсов. Земля – это чудо Вселенной, уникальная сфера, жемчужина в космическом пространстве. Главная особенность планеты – существование на ней жизни в самых разных ее проявлениях. На развитие жизни оказывают влияние многие факторы: наличие кислорода, углекислого газа, воды. Ограничивают жизнь слишком высокие или низкие температуры, сверхсоленая среда. Последние данные науки расширяют наши представления о границах биосферы. Обнаружено, что споры бактерий и мицелий грибов не теряют жизнеспособности в условиях высокого вакуума. Бактерии обнаружены в водах атомных реакторов. Даже отдельные высшие растения и насекомые переносят температуры до -273 градуса С (температура абсолютного нуля).

Основные этапы эволюции биосферы рассматривают с точки зрения последовательности формирования основных сред жизни. Выделяют 5 исторических этапов эволюции

биосферы:

жизни в воде;

паразитизма и симбионтов, т.е. формирование новой среды жизни – организм-хозяин;

формирование наземно-воздушной среды и почвы;

- возникновение и развитие
- появление у водных
- заселение организмами суши –
- появление человека и превращение его из обычного биологического вида в биосоциальное существо;

переход биосферы под влиянием деятельности человека в новое качественное состояние – в ноосферу.

2. В.И.Вернадский изучал процессы, протекающие в биосфере. Он стал основоположником учения о биосфере. В 19 в. постепенно складывалось представление о единстве человека и природы, о тех проблемах, с которыми неизбежно столкнется человечество при необузданном стремлении всецело подчинить себе природу. В 1926 г. В.И.Вернадский опубликовал в Ленинграде книгу «Биосфера», которая ознаменовала рождение новой науки о природе, о взаимосвязи с ней человека. В этой работе биосфера впервые показана как единая динамическая система, населенная и управляемая жизнью, живым веществом планеты. В.И.Вернадский впервые показал, что химическое состояние наружной коры нашей планеты находится под влиянием жизни и определяется живыми организмами, с деятельностью которых связан планетарный процесс – миграция химических элементов в биосфере.

Биосфера включает: живое вещество; -
биогенное вещество - продукты жизнедеятельности живых организмов – каменный уголь, нефть; - косное вещество,
образуемое без участия живых; - биокосное
вещество – косное вещество, преобразованное живыми организмами (вода, почва);
- вещество в радиоактивном
распаде (элементы и изотопы уранового ряда); - вещество рассеянных
атомов; - вещество
космического происхождения.

Таким образом, с одной стороны биосфера – это среда жизни, а с другой – результат жизнедеятельности.

Разрабатывая учение о биосфере, Вернадский пришел к выводу, что главным трансформатором космической энергии является зеленое вещество растений. Только растения способны поглощать энергию солнечного излучения и синтезировать органические соединения. Вернадский В.И. выделил в биосфере главную часть – это живое вещество. Живое вещество – это совокупность всех ее живых организмов. Главное предназначение живого вещества – накопление свободной энергии в биосфере.

живого вещества:

энергию Солнца, удерживать ее в виде биомассы, передавать, транслировать в механическую, электрическую, тепловую и другие виды энергии;

Характерные особенности
способность улавливать
способность к

самовоспроизведению;

- живое

вещество существует в виде огромного множества организмов разнообразных форм и размеров;

- живому веществу присуща

также высокая скорость протекания химических реакций.

В.И.Вернадский указал, что живое вещество неотделимо от биосферы, является ее функцией и одновременно самой могущественной геохимической силой нашей планеты. Круговорот отдельных веществ В.И.Вернадский назвал биогеохимическими циклами. Эти циклы обеспечивают важнейшие функции живого вещества в целом. Ученый выделил пять таких функций.

Газовая функция осуществляется зелеными растениями, выделяющими кислород в процессе фотосинтеза, а также всеми растениями и животными, выделяющими углекислый газ в результате дыхания.

Концентрационная функция проявляется в способности живых организмов накапливать в своих телах многие химические элементы. Дождевые черви могут накапливать цинк, медь, свинец. Водоросли рода ламинария накапливают в себе йод.

Окислительно-восстановительная функция выражается в химических превращениях вещества в процессе жизнедеятельности организмов. В результате этого образуются соли, оксиды, новые вещества.

Биохимическая функция определяется как размножение, рост, и перемещение в пространстве живого вещества. Все это приводит к круговороту химических элементов в природе, их биогенной миграции. Функция биогеохимической деятельности человека.

Человек в ходе хозяйственной деятельности разрабатывает и использует большое количество веществ, в том числе уголь, газ, нефть. Одновременно поступают в биосферу чужеродные вещества в количествах, превышающих допустимое значение. Это и привело к кризисному противостоянию человека и природы.

Динамика биосферы. Причиной динамики биосферы является поток солнечной энергии. Проходя через атмосферу, взаимодействует с ней и определяет погоду. Атмосфера нагревается неравномерно, что и заставляет воздух постоянно перемешиваться. Над материками и океанами циркуляция атмосферы протекает в форме перемещения воздушных масс. Воздушные массы доставляют сотни миллиардов тонн воды из океанов, которые увлажняют сушу и приносят необходимый для жизненных процессов йод. На динамику биосферы огромное влияние оказывает человеческая деятельность. Развитие водного транспорта влечет обмен флорой и фауной между водными бассейнами.

Уникальность нашей планеты в том, что на ней есть жизнь. Жизнь в значительной степени есть явление космическое, нежели земное. Космическое излучение могло уничтожить жизнь. Но этого не происходит.

Причины устойчивости биосферы.

Дело в том, что Земля представляет собой своеобразный магнит, его силовые линии образуют вокруг земного шара магнитосферу, которая защищает живые организмы от солнечного ветра. Значит, магнитное поле защищает жизнь на Земле. Есть и другие факторы стабильности биосферы. Озоновый

слой биосферы является защитным экраном от жесткого УФ- излучения опасного для всего живого на планете.

Редуцентное звено биосферы. Без этого процесса все питательные вещества оказались бы связанными в мертвых телах, дальнейшее развитие

живых существ было бы невозможно. Ученые посчитали, что при потере биосферой только микроорганизмов-деструкторов, всего за 10 лет на Земле скопилось такое количество отходов, при котором жизнь стала бы невозможно. Высокое разнообразие организмов в биосфере. В биосфере все связано со всем и все нужны всем. Стабильность биосферы основывается на высоком видовом разнообразии живых организмов, отдельные группы которых выполняют различные функции в поддержании потока вещества и распределении энергии.

Биологическое разнообразие – это все существующие на Земле виды животных, растений и микроорганизмов, а также их природные сочетания. По оценкам ученых, общее число видов живых существ составляет от 5 до 30 млн., из них определено не более 1,5млн. Разнообразие доминирует среди насекомых и высших растений. О полезных свойствах большинства организмов мы знаем очень немного. Около 150 видов культурных растений находят широкое

применение. В настоящее время насчитывается около 65 тыс. видов грибов. А много ли мы их используем?

Разнообразие живой природы является основным индикатором влияния человеческой деятельности на живое окружение. Стараясь изменить природные условия, человек вступил в конфликт с силами естественной саморегуляции. Результатом такого конфликта явилось снижение биологического разнообразия природных экосистем. Ежедневно исчезает от 1 до 10 видов животных и еженедельно – 1 вид растений. Гибель одного вида растений ведет к уничтожению примерно 30 видов мелких животных. Совокупность видов живых организмов на нашей планете создает особый фонд жизни, который называется генофондом. Оно включает в себя не только проявившиеся, но и потенциальные наследственные задатки каждого вида. Каждый биологический вид неповторим, он содержит в себе информацию о развитии растительного и животного мира, и имеет научное и прикладное значение. Охрана генофонда растений – это комплекс мер по сохранению всего видового многообразия растений – носителей наследственных свойств. Охрану генофонда растений проводят путем создания заповедников, природных парков, ботанических садов, формирования банка генофонда местных и интродуцированных видов. Главная задача охраны природы в настоящее время не защита какого-то количества видов растений или животных от угрозы исчезновения, а сочетание высокого уровня продуктивности с сохранением в биосфере широкой сети центров генетического разнообразия. Биологическое разнообразие фауны и флоры обеспечивает нормальный круговорот веществ, устойчивое функционирование экосистем.

С позиции экологии человечество – неотъемлемая составная часть экосистемы Земли. Как биологический вид, человек получил свое место в системе животного царства. Для жизнедеятельности и существования человеку необходим непрерывный приток атмосферного кислорода,

питьевой воды, пищи. Его организм подчинен суточным и сезонным ритмам, реагирует на сезонные изменения окружающей температуры. Экологическое отличие человечества от других в том, что он приспосабливает среду своего обитания к собственным потребностям, изменяет ее и испытывает ответное сопротивление. Однако давление человечества на природную среду по своим масштабам превышает сопротивление среды и часто подавляет его. Для 20в. характерно вторжение техники во все сферы человеческого общества и в биосферу. Человечество создало техносферу. Техносфера – часть биосферы, преобразованная людьми с помощью прямого и косвенного воздействия технических средств. Техногенная деятельность человека особенно разрушительно воздействует на биосферу. С техногенной деятельностью связаны поступление в биосферу отходов промышленного производства, транспорта, сжигаемого топлива, накопление в биосфере тяжелых металлов, пестицидов, радиоактивных веществ. Под влиянием хозяйственной деятельности человека в современной биосфере происходят крупные биологические и

биогеохимические изменения в естественных экосистемах, почвенном покрове, растительном и животном мире. Главными факторами и причинами этих изменений являются расширение урбанизированных

территорий и сельскохозяйственных систем за счет сокращения естественных ландшафтов, увеличение энергетического влияния на природную среду.

Внедрение так называемого безотходного производства нельзя считать его генеральным направлением. Выясняется, что снижать отходы ниже оптимальных пределов неэкономично и неэкологично. Выход один – внедрять ресурсосберегающую, малоотходную технологию, биотехнологию. Техносфера протянула свои «щупальца» и за пределы планеты. Космическое пространство бороздят сотни искусственных спутников, постоянно действующие орбитальные станции. В настоящее время космос загрязнен настолько, что это можно сравнить с загрязнением океана. Ученые подсчитали, что люди имеют право потреблять не более одной десятой доли живого вещества на планете, в противном случае наступят необратимые изменения. Остается надеяться на разум человека. Необходимо, отказавшись от потребительского отношения к природе, признать, что только осознание гармонии с природой, гармонии со всем живым, населяющим нашу планету, может спасти человека как биологический вид и как часть порожденного им техногенного общества.

Еще Ф. Бекон считал, что знание законов природы позволит людям удовлетворить свои потребности и интересы. В 1927 году французский философ Э. Леруа ввел понятие ноосферы. Но главным творцом ноосферной концепции считается русский естествоиспытатель В.И.Вернадский(1863-1945).

ЛЕКЦИЯ № 7. РЕСУРСЫ БИОСФЕРЫ И ГЛОБАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС

- 1.Общая характеристика природных ресурсов.
- 2.Понятие об экологическом кризисе. Глобальные экологические проблемы современности.
- 3.Состав и свойства атмосферы. Загрязнение атмосферы.
- 4.Водные ресурсы. Основные источники загрязнения пресных вод и Мирового океана.
- 5.Почвенные ресурсы. Загрязнения почв.
- 6.Биологические ресурсы. Экологические основы рационального использования растительных ресурсов и дикой фауны.

1.Ресурсы – это любые источники получения материальных благ для людей. Природные ресурсы – совокупность естественных продуктов природы, используемых человеком для удовлетворения материальных и культурных потребностей общества. Природные ресурсы делятся на неисчерпаемые и

исчерпаемые. Неисчерпаемые (условно) – это солнечная энергия, атмосфера, гидросфера, энергия морских приливов таят в себе неисчерпаемые возможности. Однако многие неисчерпаемые ресурсы оказываются в

конце концов конечными из-за того, что среда их происхождения становится непригодной для жизни человека (загрязнение атмосферы, гидросферы).

Исчерпаемые природные ресурсы подразделяются на исчерпаемые возобновляемые (восстанавливаемые) и исчерпаемые невозобновляемые (невосстанавливаемые).

К исчерпаемым возобновляемым относятся биологические ресурсы – растительность и животный мир. Это лесные ресурсы, ресурсы сельскохозяйственных растений, диких и домашних животных.

Исчерпаемые невозобновляемые – это большинство полезных ископаемых – нефть, уголь, газ и т.д. Исчерпаемость ресурсов связано, с их широкомасштабным применением, а во-вторых, эти ресурсы восполняются более медленными темпами, чем происходит их потребление.

Начиная с 50-х 20в. все человечество начало ощущать воздействия промышленных выбросов, которые на первый взгляд не грозили серьезными осложнениями. Напряжение взаимоотношений между человечеством и природой, возникшее в природных экосистемах, постоянно усиливалось. Апофеозом взаимоотношений человека и природы, негативного воздействия на нее стала Чернобыльская катастрофа 1986г.

Во второй половине 20в. человечество оказалось перед лицом экологического кризиса. Экологический кризис – это критическое состояние окружающей среды, вызванное деятельностью человечества. Экологический кризис – нарушение равновесия между природными условиями и воздействием человека на окружающую природную среду. Экологический кризис – понятие общеглобальное и общечеловеческое, касающееся каждого из населяющих Землю человека. Современное состояние планеты оценивается как глобальный экологический кризис. Особенно возросли темпы роста загрязнителей, причем не только в количественном, но и качественном отношении. Отрицательные последствия человеческой деятельности подразделяются на реальные и потенциальные экологические опасности.

Реальные экологически негативные последствия – это загрязнение природной среды из-за объемов промышленного и сельскохозяйственного производства. Лишь 1-2% используемого природного ресурса остается в конечном продукте, а остальное идет в отходы, которые не усваиваются природой.

Потенциальные экологические опасности – это те опасности, которые могут актуализироваться в будущем при сохранении такого же уровня развития. К ним относятся: опасности истощения природных ресурсов, изменение климата, разрушение озонового слоя, сокращение количества кислорода в атмосфере. Отрицательными моментами добычи полезных ископаемых является разрушение почвенного покрова и оседание поверхности, увеличение затрат на геологоразведочные работы.

Интенсивная добыча воды приводит к понижению уровня подземных вод. Самое позитивное экологическое событие – отказ от переброски части стока вод северных и восточных рек на юг.

Атомная энергетика также таит потенциальные опасности. Нет технических систем со 100% надежностью. Проблема захоронения радиоактивных отходов также до сих пор не решена. Резкие изменения климата могут вызвать катастрофические результаты.

Наиболее опасным загрязнением атмосферы является радиоактивное заражение. Каждый реактор ежегодно производит тонны радиоактивных отходов, некоторые из них остаются опасными в течение более чем 500 тыс. лет. До сих пор не найдено безопасных методов ликвидации и хранения этих веществ. Плутоний – самое смертоносное из всех известных

веществ. На территории РБ основными источниками загрязнения воздушного бассейна являются предприятия теплоэнергетики, химической и нефтехимической отраслей промышленности, автотранспорт. С расширением промышленных зон, с усиленной технизацией наблюдается

увеличение загрязнения воздуха. В дни, когда циркуляция воздуха ограничена, наблюдается смог. Смог – видимое загрязнение атмосферы над жилыми или промышленными кварталами. Образуется он в результате накопления дыма котельных, промышленных предприятий и выхлопных газов автомобилей.

К важнейшим экологическим последствиям глобального загрязнения атмосферы относятся – парниковый эффект, разрушение озонового экрана, выпадение кислотных осадков. Парниковый эффект и изменение климата.

В настоящее время наблюдается изменение климата, которое выражается в постепенном повышении среднегодовой температуры. При нынешних темпах использования угля и нефти в ближайшие 50 лет прогнозируется повышение среднегодовой температуры на планете в пределах от 1,5-5 градусов С. Ученые связывают с накоплением парниковых газов. Парниковые газы – диоксид углерода, метан, оксид азота, водяной пар и хлорфторуглероды (ХФУ). Углекислый газ создает 50% парникового эффекта, на долю ХФУ приходится 20% и на долю метана – 18%. За последние 200 лет в результате антропогенной деятельности содержание оксида углерода в атмосфере увеличилось на 25%. Связано это, с

интенсивным сжиганием топлива: газа, нефти, угля и ежегодным уменьшением площадей лесов на планете. Содержание метана в атмосфере ежегодно увеличивается на 1%. Наиболее значимые поставщики – свалки, крупный рогатый скот, рисовники. Атмосфера, насыщенная парниковыми газами, действует как крыша теплицы. Она, с одной стороны, пропускает внутрь большую часть солнечного излучения, а с другой – почти не пропускает наружу тепло. Парниковые газы препятствуют тепловому излучению с поверхности Земли. Повышение температуры в результате парникового эффекта грозит экологическим, экономическим и социальным взрывом. Исследования показали, что для избежания глобальной катастрофы необходимо уменьшить выбросы углерода в атмосферу до 2 млрд т в год. В декабре 1997 года на встрече в Киото (Япония), посвященная глобальному изменению климата, была принята Конвенция, обязывающая развитые страны сократить выбросы углекислого газа. Киотский протокол обязывает 38 стран сократить к 2008-2012гг. выбросы на 5% от уровня 1990г. Европейский союз должен сократить выбросы углекислого газа на 8%; США – на 7%; Япония – на 6%.

Нарушение озонового экрана. Молекулы озона защищают все живое на Земле от УФ-излучения. Наибольшая концентрация молекул озона наблюдается на высоте 20-25 км над уровнем моря. На этой высоте летают сверхзвуковые самолеты, выбрасывающие реактивными двигателями, оксиды азота. Оксиды азота разрушают озон. Кроме пассажирских самолетов, на состояние озонового экрана влияют полеты военных сверхзвуковых бомбардировщиков и самолетов-разведчиков. Озон разлагают

сама ударная волна от сверхзвукового самолета, запуски ракет.

В мае 1985 г. британские ученые объявили о резком сокращении озона в стратосфере над Антарктикой, это явление получило название «озоновой дыры». В настоящее время образование таких «озоновых дыр» наблюдается также и над Европой, Азиатским континентом, на юге Южной Америки.

На структуру и свойства озонового слоя влияют хлорфторорганические соединения – ХФУ. Они очень летучи и нерастворимы в воде. Достигают стратосферы, воздействует на них солнечное излучение и в результате реакции выделяется хлор. Хлор разрушает озон. Одна молекула хлора может разрушить тысячи молекул озона, прежде чем сама будет нейтрализована. Это свойство ХФУ и выделяемого ими хлора делает фреоны очень опасными для озонового слоя стратосферы. ХФУ используются в холодильниках, кондиционерах воздуха и тепловых насосах как хлорагенты (фреоны). В 1987 году в Монреале представители 93 стран подписали первый глобальный договор по климату. В соответствии с ним предусматривается постепенное снижение выбросов ХФУ и других химических соединений. Однако в связи с ухудшающейся ситуацией в 1990 г. в Лондоне были приняты поправки к Монреальскому протоколу, было принято решение прекратить использование ХФУ,

галогенов и четырехлористого углерода к 2000 году.

Кислотные осадки. В результате сжигания топлива в атмосферу поступают соединения азота, серы, хлора. Соединяясь с частицами воды, оксиды серы и азота образуют серную и азотную кислоты. Кислотность среды определяется водородным показателем. Нейтральные растворы имеют pH меньше 7, кислая среда – pH меньше 7, а щелочная – больше 7. Атмосферные осадки, pH которых меньше, чем среднее значение pH дождевой воды (5,6), получили название кислотных дождей. Загрязняющие вещества могут выпадать не только в виде дождя, но и в виде снега, тумана и для такого типа загрязнителей лучше подходит выражение «кислотные осадки». Кислотный дождь оказывает отрицательное воздействие на водоемы, что в них погибает флора и фауна. Растения негативно реагирует на кислотность почв.

Биологические ресурсы – это все живые компоненты биосферы: продуценты, консументы, редуценты. К ним относятся растительные ресурсы и ресурсы животного мира. Среди растительных ресурсов особое место занимает лес. Лесистость республики составляет 36%. Известно, что лиственный лес площадью 1 га выделяет за год 16 т кислорода, хвойный – почти в 2 раза больше, а сельскохозяйственные культуры – только 3-4т. Как экологическая система лес выполняет различные функции: сохранность генофонда флоры и фауны. Значение лесной растительности в том, что леса являются основным поставщиком кислорода на планете; непосредственно влияют на водный режим; смягчают климат; благотворно влияют на психику человека, имеет огромное рекреационное значение; является источником пищевых ресурсов для человека и др.

Лесное законодательство Республики Беларусь направлено на обеспечение рационального использования лесов, защиту и воспроизводство лесных экосистем. Основой охраны последних являются разработка и осуществление комплекса организационных, правовых и других мер, обеспечивающих сохранение лесного фонда и его рациональное использование.

Животный мир представляет собой важную часть биосферы. Разнообразие животных многообразно и впечатляюще. Официальные цифры статистики сообщают, что в настоящее время на земном шаре описано свыше 1,5 млн видов животных. А сколько еще представителей животного мира не открыты человеком. Роль животного мира многообразно. Животные участвуют в формировании ландшафта, в образовании почв, неопределима роль животных в жизни растений. Взаимодействуя с растениями, животные участвуют в круговороте вещества в природе и играют большую роль в поддержании динамического равновесия в биосфере. Сельскохозяйственные животные, промысловые звери, рыбы, птицы, некоторые беспозвоночные – это все звенья одной природной цепи, без которых человеку не выжить. Показателем биологического разнообразия животного мира Беларуси является

наличие в его составе 457 видов позвоночных животных и более 20 тыс. беспозвоночных. Млекопитающих в фауне Беларуси – 73 вида. В республике встречаются такие редкие виды животных, как зубр, бурый медведь, рысь, выдра. Беркут, орлан-белохвост, глухарь, вертялка, камышовка, серый журавль и др. Для сохранения диких животных редкие и вымирающие виды их заносятся в Красную книгу. Они нуждаются в тщательной охране. В настоящее время в Красную книгу Беларуси включено 182 вида животных. Наиболее ощутимое воздействие на большинство хозяйственно ценных животных оказывает прямое изъятие их в процессе охоты. Большое значение имеет изменение условий их местообитания. Именно с антропогенными изменениями естественных биоценозов связано сокращение на территории Беларуси таких редких хищников, как бурый медведь и рысь. Плохо контролируемая охота и браконьерство приводят к резкому снижению многих ценных в хозяйственном отношении видов. Это касается таких животных, как выдра, лось, глухарь, бобр.

Важнейшей мерой охраны животного мира является строгое соблюдение законов об охоте, предусматривающих сроки и способы добывания промысловых животных. Основные направления политики Республики Беларусь в области природопользования и охраны окружающей среды нашли отражение в Национальной стратегии устойчивого развития РБ (1997).

Современная экология ориентирует все науки на решение своеобразной «сверхзадачи» - поисков гармонии человека и природы, создает научные основы рационального использования природных и биологических ресурсов и охраны природы.

ЛЕКЦИЯ №8. ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

1. Красная книга, ее цель и назначение.
2. Охраняемые природные территории. Охраняемые территории Беларуси и их характеристика.
3. Национальная стратегия и направления деятельности по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия РБ.
4. Мониторинг окружающей среды.

Всего лишь два-три столетия понадобилось «человеку разумному», чтобы довести природу до грани истощения. К настоящему времени из 250 тыс. видов высших растений, обитающих на Земле, под угрозой исчезновения находится до 25 тыс. За последние три столетия на Земле полностью истреблено 280 видов птиц и млекопитающих, а 450 видам непосредственно грозит уничтожение. Массовое истребление животных приняло невиданные масштабы.

В 1948 г. создан Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП). Задача Союза – содействие сохранению и разумному использованию широких природных богатств. Прежде всего Союз организовал учет всех животных и растений, которым угрожает исчезновение с лица Земли. Первое издание международной Красной книги осуществлено в 1966г. Все страницы этого издания были окрашены в красный цвет. Красный

цвет всегда был цветом опасности. После выхода международной Красной книги аналогичные издания стали появляться во многих странах. Первое издание Красной книги Беларуси вышло в 1981 г. На ее страницы попало 80 видов животных и 85 редких и исчезающих видов растений. Второе издание вышло в 1993 г. В нее включено уже 182 вида животных, 180 видов растений, 17 видов грибов и 17 видов лишайников. Все виды животных и растений, попавшие на страницы Красной книги, сгруппированы по разделам. Каждый вид охарактеризован с точки зрения его статуса, т.е. категории охраны. Таких категорий пять.

1 категория - виды, которые находятся под угрозой исчезновения, их спасение невозможно без принятия специальных мер охраны (дрофа, выху холь, пихта белая, венерин башмачок, первоцвет высокий, большой хвощ).

2 категория – виды, численность которых пока относительно высока, но катастрофически быстро сокращается (беловежский зубр, беркут, филин).

3 категория – виды, которым пока не грозит исчезновение, но они встречаются в очень небольшом количестве (бурый медведь, черный аист).

4 категория – виды с плохо изученной биологией, численность и состояние которых вызывает тревогу (серый журавль, сом, махаон, черный аполлон).

5 категория – виды, которые восстановили свою численность благодаря принятым мерам охраны, но промысловому использованию еще не подлежат. Из животных сюда попали представители птиц – выюрок, сипуха. Красная книга является основным научным документом, где определено современное состояние редких и исчезающих видов растений и животных, которые находятся под угрозой исчезновения. На основе этого документа проводится прогнозирование развития растительного и животного мира Беларуси и разработка практических мер по его охране.

2. Наиболее совершенной формой охраны живой природы является заповедный режим. Главная проблема охраны природы – это не защита отдельных видов растений и животных, а сохранение в биосфере центров генетического разнообразия для развития эволюционных процессов. Идея сохранения нетронутых уголков с целью сбережения природных ресурсов возникла не в наше время. Еще до нашей эры правители некоторых развитых государств принимали природоохранные законы. В 1913 г. в Швейцарии состоялась конференция по проблеме международной охраны природы. На ней была обоснована необходимость организации охраны животного и растительного мира. Первый заповедник был создан в Эстонии в 1910г. В 1987 г. в СССР было создано 156 заповедников и заповедно-охотничьих хозяйств. На земном шаре сейчас насчитывается свыше 20 тыс. заповедных объектов различных типов.

Под системой охраняемых территорий понимается совокупность экологически взаимосвязанных природных объектов, выполняющих разные функции. Выделяются несколько видов заповедных объектов, подлежащих охране.

1. Заповедники – охраняемые пространства, полностью исключенные из любой хозяйственной деятельности ради сохранения в нетронutom виде природных комплексов.

2. Национальные парки – обширные участки территории, выделенные для охраны природы в оздоровительных, эстетических, научных и культурно-просветительских целях. Основные задачи заповедников и национальных парков – сохранение природных экосистем,

поддержание экологического разнообразия природной среды, сохранение природного генофонда животных и растений, живописных уголков природы и объектов культурного наследия.

3. Заказники природы – участки природной территории, где временно или постоянно запрещены отдельные формы хозяйственной деятельности человека. Организация заказников – это целевая форма охраны природных компонентов. В них охраняются отдельные компоненты природных экосистем, виды живых существ, ценные объекты живой природы.

4. Памятники природы – природные достопримечательности, имеющие научное, историческое или культурно-эстетическое значение. Обычно это памятные, исторически ценные или вековые деревья, водопады, пещеры, ледниковые валуны, старинные аллеи и парки.

5. Резерваты природы – природные охраняемые территории с заповедным или заказным режимом. Резерваты обычно невелики по площади и создаются с целью охраны зонально или азонально встречающихся редких растительных группировок и биотопов животных.

6. Ландшафтные парки – искусственно созданные или окультуренные охраняемые антропогенные ландшафты, отличающиеся природными достопримечательностями и высокой эстетичностью. Территория ландшафтного парка чаще всего используется в рекреационных целях.

В 1970г. ЮНЕСКО была принята международная программа «Человек и биосфера» - МАБ. Эта программа утверждена в связи с возрастающим воздействием человека на окружающую природную среду. В рамках программы создана сеть охраняемых природных территорий, называемых биосферными заповедниками.

Биосферные заповедники – строго охраняемые значительные по размерам природные территории, не испытывающие прямых антропогенных воздействий. Главное предназначение биосферных заповедников – сохранение в естественном виде природных экосистем и их генофонда, а также постоянный и всесторонний контроль за состоянием и ходом различных изменений, протекающих в биосфере. Все биосферные заповедники мира проектируются по единой схеме, обязательной для всех заповедников такого ранга.

В Беларуси проблемы охраны природной среды стали подниматься в 20-е гг. прошлого столетия. 30 января 1925г. в верхнем течении реки Березина был создан Березинский заповедник. В 1979г. Березинский заповедник получил статус биосферного и был включен в мировую сеть биосферных заповедников.

В 1988 г. после Чернобыльской катастрофы был создан Полесский радиационно-экологический заповедник.

В 1991 г. на базе Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пушча» создан первый белорусский национальный парк «Беловежская пушча».

В 1995 г. создан национальный парк «Браславские озера». Национальный парк «Нарочанский» образован в 1999г. Он расположен на территории Минской области. В 1996 г. на базе Припятского ландшафтно-гидрологического заповедника организован национальный парк «Припятский».

В настоящее время разработаны обоснования по созданию еще нескольких национальных парков: «Белая Русь», «Налибокский», «Суражский» и др.

Кроме заповедников и национальных парков, имеются также заказники и памятники природы. Среди заказников настоящей жемчужиной выделяется Свитязянский ландшафтный заказник. На территории Беларуси 94 заказника и 95 биологических памятников республиканского значения.

В Витебском районе есть заказники «Витебский», «Придвинье», «Октябрьский», «Дымовщина». В них обитают такие редкие птицы, как ремез, варакушка, зимородок, пустельга, малая выпь. В числе редких растений – колокольчик широколистный, перелеска благородная, первоцвет весенний и другие. В районе имеются два биологических заказника республиканского значения – «Запольский» и «Мошно». Их функции сохранение верхового болота в естественном состоянии, на котором много клюквы, а также создание условий для обитания редких видов животных.

На территории Витебщины насчитывается 10 памятников природы республиканского и 72 – местного значения. В Городокском районе в озерах Озерское, Тиосто и речке Овсянка произрастает редкое растение – водяной орех, занесенный в Красную книгу. Он относится к памятнику природы республиканского значения. Такими охраняемыми памятниками считаются вековые черешчатые дубы, растущие в Верхнедвинском, Докшицком, Лепельском, Сенненском районах, дубрава в Миорском районе. К памятникам природы местного значения главным образом относятся валуны. «Больших камней» много на Браславщине (20), Глубокщине, Оршанщине, Полотщине, Сенненщине, Шумилинщине. Богата наша природа и знаменитыми холмами, грядами, обнажениями, которые имеют свои названия. Например, холм «Голубинский» в Глубокском районе, гряда «Орешкинская, обнажение «Кобеляки» в Оршанском районе.

3. В концепции НСУР-2020 главное внимание уделено дальнейшей реализации «Повестки дня на 21 век», гармонизации социального, экономического и экологического развития. Стратегическими целями экологической политики Республики Беларусь являются улучшение качества и сохранение благоприятной окружающей среды, целостности природных экосистем, устойчивого и рационального ресурсопотребления, обеспечение экологической безопасности в интересах нынешнего и будущих поколений. Национальная стратегия устойчивого развития РБ предусматривает следующие направления деятельности по сохранению и использованию биологического разнообразия:

формирование политики и совершенствование законодательства в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия;

развитие фундаментальной и прикладной науки в области сохранения и использования биоразнообразия;

развитие системы особо охраняемых территорий и сохранение видов;

экологическое образование, воспитание и просветительная деятельность.

Проблема сохранения биологического разнообразия живых организмов планеты в настоящее время является наиболее острой и значимой для человечества. От того, как и каким образом

будет решена эта проблема, зависит возможность сохранения жизни на Земле и самого человечества как части биосферы.

Мониторинг от лат. «монитор» - напоминающий, надзирающий, проверяющий. Мониторинг – это наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью человека. Основная цель мониторинга – максимально ранее предупреждение нежелательных последствий антропогенного воздействия. Необходимо не только наблюдать за изменениями в биосфере, но научиться предсказывать, прогнозировать нежелательные последствия вмешательства человека в установившееся природное равновесие. Помимо наблюдения задачами мониторинга являются также оценка состояния среды и прогнозирование ее изменений.

Основной принцип мониторинга – непрерывность слежения.

Обычно выделяют три уровня, или три ступени мониторинга. 1 ступень – местный, или локальный, биоэкологический мониторинг, в котором состояние окружающей среды оценивается с позиций ее влияния на человека.

Вторая ступень – региональный природно-хозяйственный мониторинг, включающий наблюдения за изменениями природных и антропогенных ландшафтов.

Третья ступень – глобальный биосферный мониторинг. Его задача – обеспечить наблюдение (контроль) и анализ состояния, а также прогноз возможных изменений всей географической оболочки в результате деятельности человечества. Довольно часто пункты глобального мониторинга располагаются на территориях биосферных заповедников. В зависимости от масштаба и объектов наблюдения различают разные типы мониторинга: экологический, локальный, биологический, комплексный, международный, национальный, региональный, базовый, биосферный.

В систему экологического мониторинга входят наблюдения за состоянием элементов биосферы и наблюдения за источниками и факторами антропогенного воздействия.

Методы и средства реализации конкретных видов мониторинга разные. Различают авиационный метод – мониторинг, осуществляемый с помощью самолетов, вертолетов. Космический – слежение за состоянием биосферы Земли с помощью космических средств наблюдения.

Дистанционный – совокупность авиационного и космического мониторинга. Эти станции располагаются в различных природных зонах.

ЛЕКЦИЯ № 9 ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1. Энергетические ресурсы. Роль энергетики в развитии человеческого общества.
2. Альтернативные источники энергии.
3. Законодательство в области энергосбережения. Энергосбережение в быту.

Энергия всегда играла и продолжает играть важную роль в жизнедеятельности человеческого общества. Основным источником энергии в современном мире является ископаемое топливо – уголь, нефть, газ, горючие сланцы.

Нефть широко используется в качестве топлива. Она не может быть отнесена к разряду «экологически чистых» источников энергии. Во-вторых, ее запасы ограничены. Запасы газа хотя и велики, но тоже небезграничны. Сегодня известны способы извлечения из газа некоторых химических веществ (водорода), который в будущем может быть использован как универсальное «чистое топливо», не дающее какого-либо загрязнения. Уголь используется как топливо в виде кокса, получаемого в результате нагревания каменного угля без доступа воздуха. Нефть и уголь, сжигаемые на современных электростанциях, стали причиной выпадения кислотных дождей.

Атомная энергия. По вопросу целесообразности и безопасности атомной энергии существовали и существуют противоречивые мнения. Атомная энергия в сравнении с другими способами производства электроэнергии, является одним из наиболее чистых источников энергии. Такой взгляд господствовал до крупнейшей катастрофы современности – аварии на Чернобыльской АЭС. Радиоактивное загрязнение не идет ни в какое сравнение с тем, с чем ранее сталкивалось человечество. Даже если атомные электростанции будут работать в безаварийном режиме, существует еще одна опасность, угрожающая человечеству – это радиоактивные отходы. Методов устранения радиоактивности в настоящее время не существует.

Гидроэнергетика вносит существенный вклад во всемирное производство электроэнергии (21%). Энергия гидроэлектростанций безвредна для окружающей среды. Однако строительство водохранилищ на равнинах вызывает затопление обширных полезных земельных угодий. Непрерывный рост потребления энергии ставит перед человечеством проблему поиска новых ее источников.

Альтернативные источники - это источники, которые распространены не так широко, как традиционные, но выгодно их использовать и не загрязняющие атмосферу. Альтернативные источники энергии – это ветер, солнце, энергия морских течений и волн, геотермальная энергетика.

Солнечные электростанции работают более чем 30 странах. Серьезным препятствием реализации является низкая интенсивность солнечного излучения. В отличие от уловителей солнечной энергии, ветряные мельницы давно зарекомендовали себя в качестве альтернативного источника. Энергия движущихся воздушных масс огромна. Климатические условия позволяют развивать ветроэнергетику на огромной территории. Но двигатели, использующие ветер, эффективны и экономичны только для мелкого пользователя. Солнечная и ветровая энергетика имеет серьезный недостаток – временную нестабильность именно в тот момент, когда она особенно нужна.

Проблема использования нетрадиционных источников энергии в последнее время особенно актуальна. Это, несомненно, выгодно, хотя подобные технологии и требуют значительных затрат.

Геотермальная энергетика. Еще один источник энергии, не загрязняющий окружающую среду, - подземное тепло нашей планеты. Во многих районах уже на глубине 3 км температура пород достигает 100 градусов С и больше. В настоящее время в некоторых странах мира – России, США, Японии, Италии, Исландии и др. – используют тепло горячих

источников для выработки электроэнергии, отопления зданий, подогрева теплиц и парников. Электростанции строят в районах вулканической активности. Получаемая от них электроэнергия самая дешевая по сравнению с другими электростанциями.

Для использования энергии приливов и отливов приливные электростанции строят в устьях рек либо непосредственно на морском берегу.

Привлекает ученых и использование биогаза, он представляет собой смесь горючего газа – метана (60-70%) и негорючего углекислого газа. Образуется биогаз в результате анаэробного (бескислородного) разложения органики. Этот процесс в природе можно наблюдать на низинных болотах. В целом ряде государств используют производство биогаза из биомассы, образованной отходами жизнедеятельности. Оно основано на анаэробном разложении целлюлозы и содержащего азот органического вещества смешанными популяциями микроорганизмов, куда входят бактерии, расщепляющие целлюлозу на органические кислоты и превращающие их затем в метан (Индия, Китай).

Еще одним альтернативным источником энергии является различное сельскохозяйственное сырье – сахарный тростник, сахарная свекла, картофель, топинамбур и др. В некоторых странах из него методом ферментации производят жидкое топливо, в частности этанол (Бразилия). В США производится горючее для автомобилей, полученное из кукурузы.

Электроэнергетика является важнейшей отраслью любой страны, поскольку ее продукция (электроэнергия) относится к универсальному виду энергии. Ее легко можно передавать на значительные расстояния, делить на большое количество потребителей. Без электроэнергии невозможно осуществить многие технологические процессы, как невозможно представить нашу жизнь без отопления, освещения, охлаждения, транспорта, теле-визора, холодильника и др., которые тоже потребляют энергию. Одной из специфических особенностей электроэнергии является то, что ее продукция в отличие от других отраслей промышленности не может храниться на складах для последующего потребления.

На долю электроэнергетики в РБ, приходится примерно 15,8% валовой продукции промышленности страны. Хотя электроэнергия широко используется во всех отраслях народного хозяйства, основное ее количество (60%) в республике потребляется в промышленности. Особенностью электро-энергетики в РБ является то, что практически 100% всей производимой энергии дают тепловые электростанции, которые работают на привозном топливе. В этих условиях правительством РБ проводится энергетическая политика, направленная на модернизацию и трансформацию топливно-энергетического комплекса, снижение энергоемкости всех видов продукции, разработку и внедрение в хозяйство ресурсо- и энергосберегающих технологий. Более 50% энергии вырабатывается в Минской и Гомельской областях. Но самой мощной электростанцией в РБ является Лукомльская ГРЭС, расположенная в Витебской области.

Энергосбережение – важная задача по сохранению природных ресурсов.

Энергосбережение (экономия энергии) – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование топливно-энергетических ресурсов.

Основа энергосбережения – рациональное использование энергоресурсов и сокращение их потерь. Во всех экономически развитых странах применяется энергосберегающая политика. Энергосберегающая политика – правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения. Для обеспечения энергосберегающей политики в республике создана правовая база. Основой является закон Республики Беларусь № 190-З «Об энергосбережении», принятый Национальным собранием 19 июня 1998 года.

Основными принципами государственного управления в сфере энергосбережения являются:

1. Осуществление госнадзора за рациональным использованием ТЭР.
2. Разработка различных программ энергосбережения и их финансирование.
3. Создание системы финансово-экономических механизмов стимулирования энергосбережения (премии, льготное налогообложение, льготное кредитование).
4. Повышения уровня обеспечения республики местными ТЭР.
5. Обеспечения безопасного состояния окружающей среды.
6. Создание и широкое распространение экологически чистых и безопасных энергетических технологий, обеспечение безопасного для населения состояния окружающей среды в процессе использования топливно-энергетических ресурсов.
7. Обучение производственного персонала и населения методам экономии топлива и энергии.

Для проведения эффективной целенаправленной государственной политики и координации деятельности государственных органов в сфере энергосбережения разрабатываются и утверждаются соответствующие республиканские, отраслевые и региональные программы. Порядок разработки и утверждения этих программ определяется также Правительством РБ. Программа – это документ, отражающий комплекс организационных, технических, экономических мероприятий, направленных на решение задач энергосбережения в республике, отрасли, регионе. Республиканские программы разрабатываются на каждые 5 лет, начиная с 2001г. Директива №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства», принятая Главой государства (2007).

В 2010 г.

утверждены новые программные документы: Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010-2015 годах (от 19 июля 2010г. №1076); Программа строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010-2012 годы (от 9 июня 2010г. №885); Стратегия развития энергетического потенциала РБ (от 9 августа 2010г. №1180); разрабатывается национальный проект «Нетрадиционная энергетика»; утверждена Республиканская программа энергосбережения на 2011-2015 гг.

Энергосбережение в быту начинается с квартиры, собственного дома. При пользовании электроплитой отключать электроплиту целесообразно до закипания чайника: за счет тепловой инерции чайник все равно закипит, а это сэкономит до 20% энергии. Пользование электрочайником предпочтительнее (КПД-90%), чем конфорками плиты (КПД-50-60%).

При пользовании холодильником 30-40% потребляемой в доме электроэнергии приходится на холодильник. Он потребляет электроэнергии не меньше, чем электрическая

плита. Компрессорные холодильники в 3-4 раза экономнее абсорбционных. В последнее время промышленность выпускает электрохолодильники глубокого замораживания. В сравнении с компрессорными они потребляют электроэнергию в 2 раза больше.

Холодильник нельзя устанавливать вблизи плиты и батарей отопления, на солнечной стороне комнаты. Вокруг холодильника должно быть воздушное пространство для циркуляции воздуха. В холодильник помещается пища, охлажденная до комнатной температуры и в закрытой посуде. Регулярное размораживание дает 3-5% экономии. Нельзя устанавливать холодильник в нишу, это ухудшает условия охлаждения змеевика конденсатора, потребление энергии увеличивается на 20%.

При пользовании телевизором, радиоприемником, швейной и стиральной машинами, пылесосом, утюгом и другими бытовыми приборами за счет правильного использования можно получить существенную экономию электроэнергии. Нельзя допускать холостой работы бытовых приборов, необходимо отключить их. При пользовании электрическим утюгом с регулятором температуры расход энергии сокращается на 10-15%. Для эффективной работы пылесоса большое значение имеет хорошая очистка пылесборника.

ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК

Занятие №5

Тема: Биосфера. Состав и строение биосферы.

Продолжительность семинарского занятия – 2 академических часа

Цель занятия: изучить состав и строение биосферы, основные биогеохимические циклы в биосфере, возрастающее влияние человека на биосферу; познакомиться с концепцией ноосферы.

Вопросы для аудиторного контроля по теме занятия:

1. Понятие биосферы. Состав, строение и границы биосферы. Неровномерность распределения жизни в биосфере.
2. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое вещество планеты и его характеристика.
3. Динамика и стабильность биосферы. Биологическое разнообразие как основа стабильности биосферы.
4. Влияние человека на биосферу. Техносфера. Понятие ноосферы по В.И. Вернадскому.

Тема для реферативного сообщения:

1. «Учение В.И. Вернадского о биосфере».
2. «Учение В.И. Вернадского о ноосфере».

Занятие №6

Тема: Ресурсы биосферы и проблемы охраны природы.

Продолжительность семинарского занятия – 2 академических часа

Цель занятия: изучить природные ресурсы и их охрану, выяснить причины, обуславливающие экологический кризис.

Вопросы для аудиторного контроля по теме занятия:

1. Общая характеристика природных ресурсов.
2. Понятие об экологическом кризисе. Глобальные экологические проблемы современности.
3. Водные ресурсы. Основные источники загрязнения пресных вод и Мирового океана.
4. Биологические ресурсы и основы их рационального использования.
5. Красная Книга, ее цель, структура.
6. Охраняемые территории.

Тема для реферативного сообщения:

1. «Красная книга Беларуси и ее структура».
2. «Охраняемые территории Беларуси и их характеристика».

Занятие №7

Тема: Экологические аспекты энергетики. Организация энергосбережения в Республике Беларусь.

Продолжительность семинарского занятия – 2 академических часа

Цель занятия: изучить энергетические ресурсы мира и Беларуси; познакомиться с альтернативными источниками энергии и организацией энергосбережения в Республике Беларусь.

Вопросы для аудиторного контроля по теме занятия:

1. Энергетические ресурсы: тепловая, гидроэнергетика, атомная.
2. Альтернативные источники энергии: солнечная, ветроэнергетика, биоэнергетика, геотермальная энергетика.
3. Роль энергетики в развитии человеческого общества. Эффективное использование энергии.
4. Энергосбережение в быту.

Тема для реферативного сообщения:

1. «Альтернативные источники энергии».
2. «Энергосбережение в быту».
3. «Энергосбережение и энергетические ресурсы»

Контрольные вопросы

1. Состав, строение и границы биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
2. Живое вещество планеты, его характеристика.
3. Динамика и стабильность биосферы. Биологическое разнообразие как основа стабильности биосферы.
4. Возрастающее влияние человека на биосферу. Техносфера. Понятие ноосферы по В.И. Вернадскому.
5. Природные ресурсы. Понятие об экологическом кризисе.
6. Глобальные экологические проблемы современности.
7. Состав и свойства атмосферы. Загрязнение атмосферы. Смог.
8. Водные ресурсы. Основные источники загрязнения пресных вод и Мирового океана.
9. Почвенные ресурсы. Загрязнения почв.
10. Биологические ресурсы. Экологические основы рационального использования растительных ресурсов и дикой фауны.
11. Проблемы охраны природы. Красная Книга, ее цель и назначение.
12. Охраняемые территории Беларуси и их характеристика.
13. Мониторинг окружающей среды. Цели, задачи и методы экологического мониторинга.
14. Энергетические ресурсы мира и Беларуси.

15. Альтернативные источники энергии.
16. Роль энергетики в развитии человеческого общества.
17. Энергосбережение в быту.

Тестовые задания

1. Термин «биосфера» предложил:
 - 1) В.И. Вернадский;
 - 2) Ж.Б. Ламарк;
 - 3) К. Линней;
 - 4) Э. Зюсс.
2. Целостное учение о биосфере разработал:
 - 1) В.И. Вернадский;
 - 2) Ч. Дарвин;
 - 3) Э. Зюсс;
 - 4) Ж.Б. Ламарк.
3. Функциональной и элементарной структурной единицей биосферы является:
 - 1) биоценоз;
 - 2) биогеоценоз;
 - 3) фитоценоз;
 - 4) зооценоз.
4. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы:
 - 1) задерживает тепловое излучение земли;
 - 2) является защитным экраном от ультрафиолетового излучения;
 - 3) образовался в результате промышленного загрязнения;
 - 4) способствует разрушению загрязнений.
5. Биосфера – это:
 - 1) особая оболочка земли, населенная живыми организмами;
 - 2) часть атмосферы, в которой присутствует жизнь;
 - 3) нижний слой атмосферы и верхний литосферы;
 - 4) часть мирового океана и большая часть суши.
6. Всю массу живых организмов В.И. Вернадский назвал:
 - 1) органическим существом;
 - 2) живым веществом;
 - 3) биокосным веществом;
 - 4) биогенным веществом.
7. Главным энергетическим источником жизни на Земле является:
 - 1) внутренняя энергия;
 - 2) космическая радиация;
 - 3) энергия ветра и воды;
 - 4) энергия солнца.
8. Опасность «парникового эффекта» для биосферы состоит в:
 - 1) истощении озонового слоя;

- 2) осушении водоемов;
 - 3) потеплении климата;
 - 4) эрозии почв.
9. В состав биосферы входит... Исключите неверный ответ.
- 1) гидросфера;
 - 2) атмосфера;
 - 3) стратосфера;
 - 4) литосфера.
10. Виды вещества биосферы... Исключите неверный ответ.
- 1) живое и косное;
 - 2) биогенное;
 - 3) биокосное;
 - 4) биокосмическое.
11. Биогеохимические функции живого вещества биосферы... Исключите неверный ответ.
- 1) газовая и энергетическая;
 - 2) деструкционная и концентрационная;
 - 3) консументная;
 - 4) окислительно-восстановительная.
12. Энергетическая функция живого вещества биосферы состоит:
- 1) в выделении кислорода растениями;
 - 2) в поглощении CO_2 растениями;
 - 3) усвоение солнечной энергии растениями и передача ее по цепям питания;
 - 4) в накоплении в организмах химических элементов.
13. Концентрационная функция живого вещества биосферы состоит:
- 1) в выделении кислорода растениями;
 - 2) в накоплении в организмах химических элементов;
 - 3) в усвоении солнечной энергии растениями;
 - 4) в выделении диоксида углерода при дыхании.
14. К глобальным экологическим проблемам не относят:
- 1) возникновение парникового эффекта;
 - 2) разрушение озонового слоя;
 - 3) уничтожение лесов пожарами;
 - 4) истощение недр планеты.
15. Кислотные осадки возникают в результате выделения в атмосферу:
- 1) пылевидных частиц;
 - 2) отходов угольной промышленности;
 - 3) оксидов азота и серы;
 - 4) высокотоксичных соединений.
16. Изменение климата вызвано:
- 1) разрушением озонового слоя;
 - 2) накоплением в атмосфере CO_2 ;
 - 3) увеличением радиоактивного фона;

- 4) накоплением в атмосфере диоксида углерода, метана, оксида азота;
17. Основные причины загрязнения атмосферы:
- 1) минеральные удобрения и ядохимикаты;
 - 2) нефтепродукты;
 - 3) газообразные выбросы промышленных предприятий и автомобильного транспорта;
 - 4) сброс неочищенных промышленных вод.
18. Часть геологических оболочек Земли, заселенная живыми организмами – это:
- 1) гидросфера;
 - 2) литосфера;
 - 3) атмосфера;
 - 4) биосфера.
19. Гарантом поддержания стабильности условий существования жизни на Земле является:
- 1) биологическое разнообразие;
 - 2) устойчивое неравновесие живых систем;
 - 3) очистка окружающей среды от загрязнений;
 - 4) создание национальных парков, заказников и заповедников.
20. Заповедники Республики Беларусь:
- 1) Беловежская пуща и Березинский;
 - 2) Полесский и Березинский;
 - 3) Браславские озера, Налибокская пуща;
 - 4) Беловежская пуща.
2. Национальные парки Республики Беларусь:
- 1) Березинский и Нарочанский;
 - 2) Браславские озера и Беловежская пуща;
 - 3) Беловежская пуща и Налибокская пуща;
 - 4) Полесский.
3. Возобновляемые природные ресурсы... Исключите неверный ответ.
- 1) нефть;
 - 2) микроорганизмы;
 - 3) растения;
 - 4) животные.
4. Невосполнимые природные ресурсы. Исключите неверный ответ.
- 1) нефть;
 - 2) растения;
 - 3) уголь;
 - 4) газ.
5. Категории видов Красной книги. Исключите неверный ответ.
- 1) находящиеся под угрозой исчезновения;
 - 2) редкие;
 - 3) расширяющиеся;
 - 4) сокращающиеся.

6. Важнейшие мероприятия по охране генофонда растений и животных. Исключите неверный ответ.
- 1) создание заповедников и заказников;
 - 2) содержание и разведение редких животных в неволе;
 - 3) запрещение применения минеральных удобрений;
 - 4) разведение редких растений в специальных хозяйствах.
7. К альтернативным источникам энергии относится:
- 1) геотермальная энергетика;
 - 2) нефть;
 - 3) газ;
 - 4) уголь.
8. Геотермальная энергетика – это ...
- 1) запасы газа;
 - 2) запасы воды;
 - 3) запасы тепла в глубинах земных недр;
 - 4) запасы нефти.
9. К альтернативным источникам энергии относится. Исключите неверный ответ.
- 1) энергия Солнца;
 - 2) энергия ветра;
 - 3) энергия морских течений и волн;
 - 4) атомная энергия.
10. Энергосбережение – это ...
- 1) обеспечение условий для наиболее эффективного использования энергии;
 - 2) организационная, научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, направленная на снижение расхода топливно-энергетических ресурсов;
 - 3) правовое, организационное и экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения;
 - 4) внедрение энергосберегающих мероприятий.
11. Что является основой энергосберегающей политики Республики Беларусь?
- 1) закон РБ «Об энергосбережении»;
 - 2) Директива № 3 «Экономия и бережливость»;
 - 3) стратегия развития энергетического потенциала РБ (от 9 августа 2010г.);
 - 4) закон РБ «О возобновляемых источниках энергии».
12. В каком году был принят закон Республики Беларусь «Об энергосбережении».
- 1) 1996;
 - 2) 1998;
 - 3) 1997;
 - 4) 1995.

13. . Что является основным инструментом проведения энергосберегающей политики в РБ?
- 1) национальный проект «Нетрадиционная энергетика»;
 - 2) закон РБ «О возобновляемых источниках энергии»;
 - 3) Республиканская программа энергосбережения;
 - 4) закон РБ «Об энергосбережении».
14. На какой срок разрабатывается Республиканская программа энергосбережения:
- 1) 3 года;
 - 2) 10 лет;
 - 3) 4 года;
 - 4) 5 лет.
15. Энергосберегающая политика – это
- 1) правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения;
 - 2) реализация демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности;
 - 3) обеспечение безопасного состояния окружающей среды;
 - 4) повышение уровня обеспечения республики местными энергоресурсами.
16. Основные свойства биосферы. Биосфера – это Исключите неверный ответ.
- 1) централизованная система;
 - 2) открытая система;
 - 3) саморегулирующаяся система;
 - 4) закрытая система.
17. Мониторинг окружающей среды – это... .
- 1) сведения об общем состоянии биосферы;
 - 2) наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью человека;
 - 3) сведения о состоянии природной среды;
 - 4) изменение состояния окружающей среды.
18. Метод экологического мониторинга:
- 1) космический;
 - 2) эксперимент;
 - 3) химический;
 - 4) физический.
19. В каком году вышло первое издание Красной книги Беларуси:
- 1) 1993
 - 2) 1981
 - 3) 1966
 - 4) 1948.
20. Какие виды животных и растений отнесены в Красной книге к первой категории:

- 1) виды, численность которых пока относительно высока, но катастрофически быстро сокращается;
 - 2) виды, которые находятся под угрозой исчезновения;
 - 3) виды, которым пока не грозит исчезновение, но они встречаются в очень небольшом количестве;
 - 4) виды с плохо изученной биологией, численность и состояние которых вызывают тревогу.
21. На какие группы условно подразделяются искусственные загрязнители атмосферы. Исключите неверный ответ.
- 1) механические загрязнители;
 - 2) химические загрязнители;
 - 3) радиоактивные загрязнители;
 - 4) природные загрязнители.

Примерная тематика рефератов

1. Роль человека в эволюции биосферы.
2. Биосфера – глобальная экологическая система.
3. Окружающая среда и здоровье человека.
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
5. Развитие теории ноосферы в трудах В.И. Вернадского.
6. Экологические проблемы Республики Беларусь и пути их решения.
7. Система охраняемых объектов как основа охраны природы Беларуси.
8. Проблема кислотных осадков. Способы определения кислотности дождевой воды и почвы.
9. Биоиндикация состояния окружающей среды.
10. Редкие и охраняемые виды растений и животных ваших родных мест.
11. Вода и жизнь. Проблема чистоты питьевой воды.
12. Энергетические ресурсы Беларуси.
13. Альтернативные источники энергии.
14. Город как гетеротрофная экосистема.
15. Биогеоценоз. Основные понятия биогеоценологии по В.Н. Сукачеву.
16. Тепловые, гидро- и атомные электростанции. Оценка их эффективности. Перспективы развития атомной энергетики в РБ и ее целесообразность.
17. Организация энергосбережения в Республике Беларусь. Основные направления энергосбережения.
18. Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.
19. Малая гидроэнергетика. Потенциал и возможности использования в Беларуси.

20. Энергосбережение в быту.
21. Энергосбережение и экология.

Вопросы к зачету

1. Предмет, содержание и задачи экологии.
2. Краткая история развития экологических знаний.
3. Уровни организации живой материи и структура экологии.
4. Среда обитания. Основные среды жизни.
5. Водная среда, ее характеристика и адаптация организмов.
6. Наземно-воздушная среда, ее характеристика, приспособление организмов.
7. Почва как среда обитания, адаптация организмов.
8. Живые организмы как среда жизни. Приспособление организмов к паразитическому образу жизни.
9. Факторы среды. Классификация факторов среды. Абиотические факторы и их влияние на организм. Свет. Экологические группы растений по отношению к свету.
10. Температура как экологический фактор.
11. Влажность как абиотический фактор. Экологические группы растений и животных по отношению к влаге.
12. Биотические факторы, их свойства и экологическое значение.
13. Антропогенные факторы, их особенности.
14. Понятие о лимитирующих факторах. «Закон минимума» Либиха. Экологическая пластичность живых организмов.
15. Биологические ритмы. Время как экологический фактор в жизни растений и животных.
16. Жизненные формы растений и животных.
17. Понятие популяции. Пространственная структура популяции.
18. Динамические характеристики популяции.
19. Понятие биоценоза. Основные компоненты биоценоза.
20. Пространственная структура биоценоза.
21. Видовая структура биоценоза. Доминанты и эдификаторы.
22. Межпопуляционные отношения в биоценозах: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм.
23. Экологическая ниша. Правило конкурентного исключения Гаузе.
24. Понятие экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты.
25. Цепи питания, трофические уровни, пищевые сети.
26. Экологические пирамиды численности, биомассы, энергии.
27. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.
28. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продукция.

29. Динамика экосистем. Экологическая сукцессия. Проблемы стабильности экосистем.
30. Агроэкосистемы, их особенности.
31. Состав, строение и границы биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
32. Живое вещество планеты, его характеристика.
33. Динамика и стабильность биосферы. Биологическое разнообразие как основа стабильности биосферы.
34. Возрастающее влияние человека на биосферу. Техносфера. Понятие ноосферы по В.И. Вернадскому.
35. Природные ресурсы. Понятие об экологическом кризисе.
36. Глобальные экологические проблемы современности.
37. Состав и свойства атмосферы. Загрязнение атмосферы. Смог.
38. Водные ресурсы. Основные источники загрязнения пресных вод и Мирового океана.
39. Почвенные ресурсы. Загрязнения почв.
40. Биологические ресурсы. Экологические основы рационального использования растительных ресурсов и дикой фауны.
41. Проблемы охраны природы. Красная Книга, ее цель и назначение.
42. Охраняемые территории Беларуси и их характеристика.
43. Мониторинг окружающей среды. Цели, задачи и методы экологического мониторинга.
44. Энергетические ресурсы мира и Беларуси.
45. Альтернативные источники энергии.
46. Роль энергетики в развитии человеческого общества.
47. Энергосбережение в быту.

Список литературы

Основная:

1. Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник / В.В. Маврищев. 2-е изд. Минск. Выш. шк. 2005. 416с.
2. Маврищев, В.В. Основы экологии: / В.В. Маврищев. Минск. 2007.
3. Маврищев В.В. Основы общей экологии: учебник / В.В. Маврищев. Минск 2000.
4. Киселев, В.Н. Основы экологии: учебное пособие / В.Н. Киселев. Минск. Универ. 1998. 367с.
5. Основы экологии: учебное пособие / В.К. Карпук и др. Под общ. ред. Е.Н. Мешечко. Минск. 2002.
6. Радкевич, В.А. Экология. / В.А. Радкевич. Минск. 1998.
7. Радкевич, В.А. Экология: краткий курс / В.А. Радкевич. Минск. Выш. шк. 1983. 320 с.
8. Пospelова, Т.Г. Основы энергосбережения / Т.Г. Пospelова. Минск. 2000.

9. Основы энергосбережения: курс лекций. / В.В. Кушнерик и др. Брест. Изд. БрГУ им. А.С.Пушкина. 2007. 60 с.

10. Основы энергосбережения: учебное пособие / Б.И. Врублевский и др. Гомель. ЦНТУ «Развитие». 2002. 190 с.

11. Жарина, Л.В. Основы энергосбережения: учебно-мет. пособие / Л.В. Жарина. Могилев. МГУ им. А.А. Кулешова. 2000. 48 с.

Дополнительная:

1. Маврищев, В.В. Основы общей экологии: учебное пособие / В.В. Маврищев. – Минск, 2000.

2. Реймерс, Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы) / Р.Ф. Реймерс. – М., 1994.

3. Шилов, И.А. Экология: учебник / И.А. Шилов.- М., 2006.

4. Передельский, Л.В. Экология: учебник / Л.В. Передельский, В.И. Коробкин. – Ростов-на-Дону, 2008.