

Конспект лекций по Экологии

Лекция № 1

Предмет и задачи экологии. Среда как экологическое понятие. Факторы среды.

План

1. История развития экологии.
2. Задачи экологии.
3. Структура и этапы развития экологии.
4. Факторы среды.
5. Закономерности воздействия факторов.

1. История развития экологии.

АРИСТОТЕЛЬ - разделил животных на группы по месту обитания.

Р.БОЙЛЬ (17в.) – провёл экологический эксперимент (влияние атмосферного давления на живые организмы).

К.ЛИНЕЙ (18в.) - предложил и обосновал понятие «вид», классифицировал животных и растений по одному признаку.

Ж.БЮФОН (18в.) - рассмотрел влияние климатических факторов на живые организмы.

Ж.Б.ЛАМАРК(18в.) - впервые создал эволюционное учение (организмы могут изменяться под влиянием окружающей среды)

Ч.ДАРВИН (19в.) – создал эволюционную теорию (учение о борьбе за существование).

В начале 20 века экология стала самостоятельной наукой. Большой вклад в её развитие внесли отечественные учёные: К.А.Тимирязев, В.В.Докучаев, В.Н.Сукачёв, В.Н.Вернадский.

Э.ГЕККЕЛЬ (1866г.) - предложил понятие «экология».

Экология – это отношение организма с окружающей средой.

Н.Ф.РЕЙМЕРС – обобщил большое количество понятий «экология»:

1. Экология – это часть биологии, изучающая отношения орг-мов между собой и с окружающей их средой.
2. Экология – это комплексная наука, изучающая среду обитания живых организмов.

Экология является теоретической основой охраны природы.

Охрана природы - это комплексная межатраслевая дисциплина, которая разрабатывает и применяет методы сохранения и воспроизводства природных ресурсов.

2. Задачи экологии.

1. Изучение взаимоотношений организмов и их популяций с окружающей средой.
2. Исследование действия среды на строение. Жизнедеятельность и поведение организмов.
3. Установление зависимости между численностью популяции и средой.
4. Исследование отношения между популяциями разных видов в сообществе.
5. Изучает прямое и косвенное воздействие человека на окр. среду.

3. Структура и этапы развития экологии.

В настоящее время в экологии выделяют несколько классификаций.

I Классификация по объектам изучения:

1. аутэкология – изучает отдельный организм и среду его обитания;
2. популяционная – изучает группу организмов и их среду обитания;
3. синэкология – изучает экосистему и ее среду ;
4. глобальная – изучает биосферу.

II Современные направления в экологии:

1. промышленная эк. – изучает воздействие промышленности на природу и влияние условий среды на работу предприятий;
2. медицинская эк. – изучает все аспекты влияния окр. среды на здоровье чел-ка, факторы, ведущие к заболеваниям;
3. эк. чел-ка – изучает место чел-ка в экосистеме, их взаимное влияние и изменения;
4. социальная эк. - изучает общественные отношения во взаимодействии с окружающей средой.

Этапы развития экологии

1. Изучение и описание природы .
2. Изучение экосистем.
3. Изучение взаимовлияния экосистем.
4. Изучение биосферы.
5. Изучение положения человека в биосфере.

4. Факторы среды.

Среда- все то, что окружает живой организм в природе.

На Земле существует 4 среды обитания: водная, наземно-воздушная, почвенная, среда, образуемая самими живыми организмами.

Экологические факторы – это любые внешние факторы, оказывающие влияние на численность и распространение орг-мов.

Экологические факторы:

1. абиотические – факторы неживой природы;
2. биотические – все виды взаимодействия между живыми организмами;
3. антропогенный – фактор, связанный с деятельностью человека.

На каждое воздействие фактора орг-м отвечает адаптацией.

Виды изменчивости факторов:

1. регулярные (закономерные) – изменяются качественные признаки организма;
2. нерегулярные (стихийные) – изменяются количественные признаки организма.

Характер воздействия факторов:

1. раздражитель – если изменяется скорость биохимических процессов;
2. модификатор – изменяются анатомо - морфологические признаки;
3. ограничитель – если уменьшаются возможности распространения на территории;
4. сигнал – это быстрая реакция организма на изменения среды.

Эврибионты – это организмы, которые выносят широкие пределы толерантности.

Стенобионты – организмы, способные выносить узкие пределы толерантности

5. Закономерности воздействия факторов:

1. закон оптимума – каждый фактор имеет определённые пределы положительного влияния на организм;
2. каждый фактор не одинаково влияет на функции организма;
3. действие факторов зависит от пола, возраста, физиологических различий орг-мов;
4. к каждому фактору среды виды приспосабливаются своим путём;
5. факторы взаимодействуют друг с другом, т. е. изменение одного влечёт изменение другого;
6. правило ограничивающего фактора(закон min) сформулировал Юстус Либих: «Фактор, напряжённость которого приближается к пределу выносливости, называется ограничивающим».

За пределами выносливости наступает гибель организма. При удалении фактора от оптимума затрудняется существование вида.

Вопросы для контроля

1. Какова роль экологии в настоящее время?
2. В чем сущность закона минимума и к каким последствиям может привести пренебрежение его в сельском хозяйстве?
3. Что такое адаптация. Какую роль она играет в жизни организмов?
4. Каков механизм действия факторов для данных примеров: увеличение скорости фотосинтеза, изменение формы листа, снижение рождаемости.
5. Вспомните и назовите основные положения теории Ч.Дарвина, закономерности эволюции: конвергенция, параллелизм.
6. К каким изменениям приводят регулярное и нерегулярное действие фактора.
7. Как в практической деятельности человек может применять знания об ограничивающем факторе?

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.:ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекции №2

Наземно-воздушная среда. Атмосфера.

План

1. Абиотические факторы, приспособленность к ним живых организмов.
2. Свойства наземно-воздушной среды обитания.
3. Характеристика атмосферы.
4. Влияние человека на атмосферу.

В каждой среде действует своя совокупность абиотических факторов. Некоторые из них играют важную роль во всех трех основных средах.

Наземно-воздушная среда - самая сложная по экологическим условиям. Наземная жизнь адаптирована к специфическим влияниям важнейших факторов этой среды.

1. Абиотические факторы, приспособленность к ним живых организмов.

1. Свет:
 - Х и Y лучи (жёсткие космические лучи)- очень опасны для организмов, поглощаются озоновым экраном;
 - УФ- лучи (коротковолновые – губительны для организма, задерживаются озоновым экраном; длинноволновые – необходимы для выработки витамина Д, загара, ускоряют хим. реакции, оказывают бактерицидное действие)
 - Видимый свет – обеспечивает цветное зрение;
 - Инфракрасные лучи – тепловое действие;Свет - прямой – оказывает отрицательное воздействие на организмы.
Свет рассеянный – благоприятно воздействует на организмы.

Значение света:

- Образуется хлорофилл (регулируется фотосинтез).
- Регулирует дыхание и испарение.
- Активизирует ферменты, ускоряет хим. процессы.
- Определяет распределение растений по поверхности Земли.

Растения по отношению к свету:

1. светолюбивые – растения, приспособленные к сухим местам обитания, поэтому имеют небольшую листовую пластину, мало хлорофилла;
2. тенелюбивые – это растения, развивающиеся в постоянных условиях затенения (мхи, папоротники);
3. теневыносливые - приспособлены к незначительному затенению.

2. Тепло.

Степень адаптации растений к низким температурам:

1. не холодостойкие – гибнут при 0°, растения тропических лесов;
2. не морозостойкие – не переносят кратковременных заморозков, растения субтропиков (-5- -7 °)
3. морозоустойчивые – растения на территориях с сезонным климатом.

Адаптация растений к высокой температуре:

1. неморозостойкие – гибнут при 30-40 ° ;
2. жаровыносливые – растения пустынь(40-50 °);
3. жароустойчивые – выносят 70-80 ° (бактерии, сине-зеленые водоросли).

Животные по степени адаптации к температуре делятся на:

- пойкилотермные (холоднокровные)
- гомойотермные (теплокровные)

2.Свойства наземно-воздушной среды обитания.

Газовый состав(79%- азот 21%- кислород 0,03- углекислый газ).

Плотность низкая, что определяет малую подъемную силу и незначительную опорность. Обитатели должны обладать собственной опорной системой. Малая плотность воздуха обуславливает низкую сопротивляемость передвижению, поэтому к активному полету способны 75% видов всех наземных животных. Плотность обуславливает сравнительно низкое давление на суше (в норме оно равно 760 мм. рт. ст.)

Движение воздушных масс - влияет на изменения температуры и выпадение осадков. Для погодных условий наряду с закономерным их чередованием в годовом цикле. Характерны не периодические колебания, что усложняет условия существования.

- Световой режим – зависит от сезона.
- Почва и рельеф – влияет на передвижение животных, характер развития корневой системы у растений, а также на распределение организмов в данной среде.

3.Характеристика атмосферы.

Протяженность 2-3 тыс. км.

Границы жизни- до озонового слоя (до 10 км.).

Тропосфера- нижний слой атмосферы до 15 км., включает взвешенные в воздухе водяные пары. Стратосфера- слой выше тропосферы до высоты 40 км. В верхней части свободный кислород превращается в озон образуется

озоновый экран. Ионосфера- слой. Находящийся выше стратосферы. Где преобладают разреженные газы.

4.Влияние человека на атмосферу.

Основными источниками загрязнения служат автомобили и промышленные предприятия. Ежегодно в атмосферу выбрасывается более 200 млн. т. оксида и диоксида углерода, 150 млн. т. сернистого газа. 50 млн. т. Оксидов азота и т. д. Кроме того, выбросы в атмосферу мелкодисперсных частиц, образуют атмосферный аэрозоль. За счет сжигания угля в энергетических установках в окружающую среду попадают ртуть, мышьяк, уран, свинец, кадмий и т.д..

Работа автотранспорта и промышленных предприятий приводит к тому, что воздух над нами содержит в 150 раз больше пыли, чем над океаном. За последние 100 лет содержание углекислого газа возросло на 10%, что препятствует тепловому излучению в космическое пространство, создавая «парниковый эффект». В сельской местности загрязнителями атмосферы являются аммиак, сероводород, пестициды.

Вопросы для контроля

1. Какие адаптации имеют растения к свету и теплу?
2. Вспомните опорные системы растений и животных, позволяющих жить в наземно-воздушной среде?
3. Чем определяются границы распространения организмов в атмосфере?
4. Как загрязнения атмосферного воздуха влияют на здоровье человека?
5. Каким является человек по степени адаптации к температуре .
6. Как с точки зрения химии образуется озон, какое значение для живых организмов имеет озоновый экран?
7. В листьях каких растений содержится больше хлорофилла-светлюбивых или теневыносливых?
8. Какие адаптации имеют животные для жизни в условиях засухи?

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003

3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.:ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция №3

Виды взаимоотношений организмов в природе.

План

1. Биотические факторы.
2. Виды биотических взаимодействий.

1. Биотические факторы.

Биотические факторы – это все виды взаимоотношений между живыми организмами.

Среди огромного разнообразия взаимосвязей организмов выделяют определенные типы, имеющие много общего у организмов разных систематических групп- это:

- нейтрализм;
- симбиоз;
- антибиоз.

2. Виды биотических взаимодействий.

1. Симбиоз – это форма взаимоотношений, при которой оба вида или один из них, извлекает пользу от другого.

Положительные виды взаимодействия представлены в природе разнообразными формами.

- Комменсализм – тип взаимоотношений, при котором один вид получает преимущество, не принося вреда другому.

Выделяют несколько видов комменсализма.

- Нахлебничество – потребление остатков пищи хозяина.
- Сотрапезничество – потребление одной и той же пищи разными видами.
- Квартиранство – это использование одним видом других видов в качестве убежища.
- Протокооперация – это взаимоотношения, при которых присутствие обоих видов не всегда обязательно (напр. деревья и грибы)
- Мутуализм – это взаимоотношения, при которых сожительство разных видов обязательно необходимо для обоих (напр. лишайники – сожительство гриба и водоросли). Это наиболее сильная связь между организмами.

2.Нейтрализм – это форма отношений, при которой организмы не влияют друг на друга. При нейтральзме особи разных видов не связаны друг с другом непосредственно. Например, белки и лоси в одном лесу не контактируют друг с другом.

3.Антибиоз – это взаимоотношения, при которых один или оба вида испытывают угнетение.

Хищничество – это отношения, в результате которых один вид погибает.

Каннибализм – это поедание себе подобных, частный пример хищничества.

Хищничество встречается во всех крупных группах эукариотических организмов, оно связано с овладением сопротивляющейся и убегающей добычей. Поэтому хищники обладают сложным поведением, выносливостью, умением переключаться с одной добычи на другую.

Жертвы в процессе отбора тоже совершенствуют средства защиты и избегания хищников.

Паразитизм – отношения, при которых представители одного вида используют представителей другого вида не только как место обитания, но и как источник питания.

Переход к паразитизму резко увеличивает возможности вида выжить в борьбе за существование.

Паразит сразу не убивает хозяина, т.к. за счёт него живёт. Тело хозяина создает для паразита благоприятный и ровный микроклимат.

- Временные паразиты (комары, блохи)
- Постоянные паразиты длительное время используют своего хозяина (гельминты).

Промежуточный хозяин – это организм ,в теле которого временно находится яйцо или личинка паразита.

- Конкуренция – это взаимоотношения, при котором оба вида испытывают угнетение.

Этот тип взаимодействия наступает , если у двух близких видов одинаковые потребности. Формы конкурентного взаимодействия могут быть самыми разными- от прямой физической борьбы до мирного совместного

существования. Ч.Дарвин считал конкуренцию одной из составных частей борьбы за существование.

Вопросы для контроля

1. Определите тип взаимодействия в данных примерах: термиты и жгутиковые простейшие, клубеньковые бактерии и бобовые растения, медузы и мальки рыб.
2. Перечислите признаки отличия паразитизма от хищничества.
3. Какой вид взаимоотношений присутствует на ранних этапах формирования сообщества, дайте ему характеристику.
4. Объясните, почему внутривидовая борьба часто носит характер конкуренции.
5. Чем временные паразиты отличаются от постоянных?
6. Почему паразитизм относят к дегенеративному пути эволюции?

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.:ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция №4

Водная среда. Вода в природе. Почва как среда обитания.

План

1. Водная среда обитания, ее свойства.
2. Вода в природе, методы обеззараживания воды.
3. Почва как среда обитания, ее свойства.

1. Водная среда обитания, ее свойства.

Среда- все то, что окружает живой организм в природе.

На Земле существует 4 среды обитания: водная, наземно-воздушная, почвенная, среда, образуемая самими живыми организмами.

Вода обладает рядом физико-химических свойств, благоприятных для жизни (высокая удельная теплота, высокая скрытая теплота плавления, высокая теплопроводность, расширение перед замерзанием и др.)

Изучение изотопного состава водорода и кислорода показывает наличие, помимо обычной воды с молекулярным весом 18, ряда форм тяжелой воды (м. в. 20-22) и воды сверхтяжелой (м. в. 24). Тяжелая вода, как правило, непригодна для жизни.

Вода на Земле представлена океанами, морями, озерами, реками, разными искусственными водоемами – каналами, водохранилищами, прудами и т.д. Повсюду в воде имеется жизнь.

Условия жизни в воде весьма разнообразны. Большое влияние на распределение живого оказывают свет, температура, давление, реакция среды, растворение газа и соли.

Свойства водной среды обитания:

- Газовый режим (мало кислорода, хорошо растворим в холодной и пресной воде)
- Солёность (содержит менее 0,5 г/л солей- пресная вода, морская вода – 35 г/л солей)
- Движение воды (влияет на количество кислорода, распространение орг-мов)
- Тепловой режим (высокая теплоёмкость, поэтому ровный ход температуры)
- Плотность воды больше воздуха в 800 раз

- Световой режим (фотическая зона водоема – слой воды, куда проникает свет, необходимый для фотосинтеза; день в воде короче, чем на суше)

Адаптация орг-мов к жизни в воде :

- у растений слабо развиты механические и проводящие ткани, корневая система;
- у животных обтекаемая или плоская форма тела, особенности дыхания, передвижение в воде и ориентации .

Морские и континентальные воды резко отличаются по условиям жизни. Морская вода представляет собой благоприятную среду жизни, континентальные воды наименее благоприятны.

В водоемах различаются две характерные области жизни – толщина воды (пелагиаль) и дно (бенталь).

Среди пелагических организмов выделяются характерные группировки: **планктон** – пассивно плавающие мелкие формы (фитопланктон и зоопланктон), **нектон** – активно плавающие крупные формы (рыбы, головные моллюски, и др.), **нейстон** – (микроскопические мелкие обитатели поверхностной пленки воды).

Обитатели дна составляют **бентос** (фитобентос, зообентос).

По отношению к воде организмы разделяют на гидрофильные, мезофильные, ксерофильные.

Гидрофильные постоянно живут в воде или на суше в очень влажных местообитаниях – это клюква, ольха, ивы, некоторые тополя и многие другие растения болот и пойм.

Мезофильные организмы наиболее распространены в умеренном поясе.

Ксерофильные организмы могут жить в сухих местообитаниях при недостатке воды в почве и воздухе.

2. Вода в природе, методы обеззараживания воды.

Вода – самое распространенное на Земле вещество.

Водная оболочка Земли – *гидросфера*, включающая океаны, моря, озера, реки, водохранилища, подземные воды, почвенную влагу, содержит около 1,4 млрд. км³ воды; из них воды суши составляют 90 млн. км³.

В ледниках, покрывающих 10% поверхности планеты, воды содержится 24 млн. км³, в подземных водах – 61 млн., в атмосфере – 13-15 тыс. км³.

По словам академика А. Е. Ферсмана, вода – это самый важный минерал, без которого нет жизни на Земле. Она составляет до 99,7% массы живых организмов. Потеря организмом животного 10-20% воды вызывает его гибель.

Вода служит единственным источником кислорода в атмосфере, который образуется в зеленых растениях при фотолизе воды, световой реакции фотосинтеза.

Вода – один из основных факторов, определяющих климат.

Обладая высокой удельной теплоемкостью, она медленно нагревается, что создает более ровные температурные условия в водной среде (по сравнению с воздушной) и оказывает смягчающее влияние на климат.

Развитие промышленности, транспорта, перенаселение ряда регионов привело к значительному загрязнению гидросферы. По данным ВОЗ 80% всех инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения.

Ежегодно в мире сбрасывается более 420 км.³ сточных вод. Наиболее интенсивному антропогенному загрязнению подвергаются пресные поверхностные воды суши.

Использование воды на с/х нужды достигает 60-70% всех ресурсов, на втором месте стоят промышленность и энергетика, на третьем-коммунальное хозяйство городов.

На хозяйственно-питьевые цели в нашей стране приходится 10% общего водопотребления.

Ситуация с питьевой водой в России характеризуется как критическая. В связи с этим разработан проект Федерального закона « О питьевой воде», в котором предпринята попытка правового регулирования в сфере питьевого водоснабжения.

Острой остается проблема качества воды. Инфекционная заболеваемость населения , связанная с водоснабжением , достигает 500 млн. случаев в год.

Патогенные микробы проникают в водоемы при сборе нечистот с речных суд, смывании загрязнений с поверхности почвы, атмосферными осадками, выделениями людей и животных, стирке белья и купании...

Вода может стать источником заражения человека гильминтами.

Серьезную опасность для здоровья населения представляет химический состав воды, на которое большое значение оказывают промышленные предприятия. Уровень загрязнения воды определяется присутствием органических отходов- пестициды, нитраты, фосфаты, полихлорбифенилы...

Охрана вод включает систему мер, направленных на устранение последствий загрязнения и истощения вод.

В соответствии с Конституцией РФ водное законодательство состоит из Водного кодекса РФ и принимаемых в соответствии с ним федеральных законов. Поддержание поверхностных и подземных вод обеспечивается установлением нормативов предельно допустимых веществ и концентраций (ПДВ, ПДК).

14 марта 1997 г. правительство РФ утвердило « Положение о введении государственного мониторинга водных объектов», он включает:

- регулярные наблюдения за количественными и качественными показателями;
- оценка и прогнозирование изменений.

В целях сохранения своего здоровья необходимо знать некоторые **методы обеззараживания** воды в районах путешествий.

Методы обеззараживания воды:

- кипячение- наиболее надежное средство уничтожения возбудителей;
- хлорирование воды, используя пантоцид (1 табл. на 0,5-0,75л. воды);
- добавление в 1л. воды двух капель 5% настойки йода;
- фильтрование;
- добавление марганцовки.

3. Почва как среда обитания, ее свойства.

Русский ученый Докучаев впервые стал рассматривать почву как динамическую, а не инертную среду. Он доказал , что почва постоянно изменяется и развивается. А в ее активной зоне идут физические, химические и биологические процессы.

Почва – верхний слой суши, образовавшийся под влиянием растений, животных, микроорганизмов и климата из материнских горных пород, на которых он находится. Это важный и сложный компонент биосферы, тесно связанный с другими ее частями. В почве сложным образом взаимодействуют следующие **основные компоненты**:

- минеральные частицы (песок, глина), вода и воздух;
- детрит – отмершее органическое вещество, остатки жизнедеятельности растений и животных;
- множество живых организмов – от детритофагов до редуцентов, разлагающих детрит до гумуса.

Таким образом, почва – биокосная система, основанная на динамическом взаимодействии между минеральными компонентами, детритом, детритофагами почвенными организмами.

В своем развитии и формировании почвы проходят несколько этапов. Молодые почвы являются обычно результатом выветривания материнских горных пород или переноса отложения осадков (например, аллювия). На этих субстратах поселяются микроорганизмы, пионерные растения — лишайники, мхи, травы, мелкие животные. Постепенно внедряются другие виды растений и животных, состав биоценоза усложняется, между минеральным субстратом и живыми организмами возникает целая серия взаимосвязей. В результате формируется зрелая почва, свойства которой зависят от исходной материнской породы и климата.

Процесс развития почвы заканчивается, когда достигается равновесие, соответствие почвы с растительным покровом и климатом, то есть возникает состояние климакса .

Каждому типу почв соответствуют определенные типы растительных сообществ. Так, сосновые боры, как правило, растут на легких песчаных почвах, а еловые леса предпочитают более тяжелые и богатые питательными веществами суглинистые почвы.

Почва является как бы живым организмом, внутри которого протекают различные сложные процессы.

Для того чтобы поддерживать почву в хорошем состоянии, необходимо знать природу обменных процессов всех ее составляющих. Поверхностные слои почвы обычно содержат много остатков растительных и животных организмов, разложение которых приводит к образованию гумуса. Количество гумуса определяет плодородие почвы.

В почве обитает великое множество различных живых организмов — эдафобионтов, формирующих сложную пищевую детритную сеть: бактерии, микрогрибы, водоросли, простейшие, моллюски, членистоногие и их личинки, дождевые черви и многие другие. Все эти организмы играют огромную роль в формировании почвы и изменении ее физико-химических характеристик. Растения поглощают из почвы необходимые минеральные вещества, но после смерти растительных организмов изъятые элементы возвращаются в почву.

Почвенные организмы постепенно перерабатывают все органические остатки.

Таким образом, в естественных условиях происходит постоянный круговорот веществ в почве.

Вопросы для контроля

1. Перечислите основные свойства воды как среды обитания организмов.
2. Какие адаптации позволяют животным и растениям жить в воде?
3. Назовите группы организмов по отношению к жизни в воде.
4. В чем сосредоточены основные источники пресной воды?
5. Какие методы обеззараживания воды вы знаете?
6. Назовите основные источники загрязнения водоемов.
7. По каким показателям определяется качество воды?
8. Какими свойствами обладает почва как среда обитания?
9. Какую роль играют почвенные организмы в круговоротах веществ?
10. Перечислите приспособления организмов к почвенной среде обитания.

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.: ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция №5

Структура и типы экосистем. Взаимоотношения организмов в экосистемах. Экологическое равновесие.

План

1. Биоценоз как составная часть биогеоценоза.
2. Компоненты и состав экосистем.
3. Цепи питания и экологические пирамиды.
4. Экологические сукцессии.

1. **Биоценоз как составная часть биогеоценоза.**

Впервые понятие «биоценоз» ввел в науку Карл Мебиус в 1877 году.

Растения и животные, занимающие определенный **биотоп (местообитание)**, составляют **жизненное сообщество – биоценоз**. Можно сравнить биотоп с сосудом, а биоценоз с его содержимым.

Советский биолог В. Н. Сукачев (1942 г.) развивал учение о **биогеоценозах**. **Биогеоценоз** – понятие пространственное, относимое к конкретному участку суши.

Это однородный участок земной поверхности. С определенным составом живых (биоценоз) и косных (приземный слой атмосферы, солнечной энергии, почвы) компонентов, объединенных обменом веществ и энергии в единый комплекс.

Наряду с биогеоценозом существует понятие **экосистема** (предложено А.Тенсли, 1935). Этот термин более многозначен и может применяться к искусственным комплексам организмов и абиотических факторов (аквариум, космический корабль).

Биогеоценоз и экосистемы – близкие по своей сути понятия, но данные разными учеными в разное время. Дискуссии по этому поводу среди ученых продолжаются до сих пор. Высказать свою точку зрения о том, различны или равнозначны эти понятия, можете и вы.

Биоценоз возникает лишь тогда, когда каждый вид располагает собственной нишей и собственной средой обитания, когда он сумел приспособиться к окружающим условиям.

Структура биоценозов.

Видовая структура.

Каждый конкретный биоценоз характеризуется строго определенным видовым составом. В любом биоценозе можно выделить один или несколько

видов, определяющих его облик, которые называются доминантными. Виды, живущие за их счет, называются преобладающими. В биоценозе есть и так называемые эдификаторы, т. е. виды, создающие условия для жизни других видов данного биоценоза.

Пространственная структура биоценоза.

Ярусность – это явление вертикального расслоения биоценозов на разновысокие структурные части. Наиболее четко она выражена в растительных сообществах.

Ярусы определяют сложение и структуру фитоценоза. Если их мало, то растительное сообщество простое, если много – сложное.

Ярусы различаются не только высотой, но и составом организмов, их ролью в жизни сообщества.

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

Ученым удалось выяснить ряд общих закономерностей формирования и устойчивого существования биоценозов.

1. Чем разнообразнее условия биотопа(местообитания) , тем больше число видов биоценоза.

2. Чем больше условия биотопа отклоняются от нормы и оптимума, тем беднее видами и специфичнее биоценоз.

3. Чем более плавно изменяются условия среды в биотопе, тем богаче видами биоценоз, более уравновешен и стабилен.

2. Компоненты и состав экосистем.

Сообщества организмов связаны с неорганической средой теснейшими материально-энергетическими связями. Растения могут существовать только за счет постоянного поступления в них углекислого газа, воды, кислорода, минеральных солей.

Гетеротрофы живут за счет **автотрофов**, но нуждаются в поступлении таких неорганических соединений как кислород и вода. Возврат биогенных элементов в среду происходит как в течение жизни организмов, так и после их смерти, в результате разложения трупов.

Сообщество образует с неорганической средой определенную систему, в которой поток атомов, вызываемый жизнедеятельностью организмов, имеет тенденцию замыкаться в круговорот.

Любую совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ, называют **экосистемой**.

А. Тенсли рассматривал экосистемы как основные единицы природы на поверхности Земли, охватывающие пространство любой протяженности (пень и весь земной шар).

Для поддержания круговорота веществ в системе необходимо наличие запаса неорганических молекул в усвояемой форме и трех функционально различных экологических групп организмов: продуцентов, консументов и редуцентов.

Продуцентами выступают автотрофные организмы, способные строить свои тела за счет неорганических соединений.

Консументы – это гетеротрофные организмы, потребляющие органическое вещество продуцентов или других консументов и трансформирующие его новые формы.

Редуценты живут за счет мертвого органического вещества, переводя его вновь в неорганическое.

Экосистемой являются подушка лишайников на стволе дерева, пень, водоем, луг, лес, степь, океан, биосфера.

Правда, в такой системе степень замкнутости круговорота очень невелика: значительная часть продуктов распада выносятся за пределы лишайника – вымывается дождевыми водами, осыпается вниз со ствола. Часть животных мигрирует. Тем не менее, часть атомов успевает пройти несколько циклов, включаясь в тела живых организмов и освобождаясь из них прежде, чем покинет данную экосистему.

В некоторых экосистемах вынос за их пределы очень велик (проточные водоемы, реки, ручьи и т. п.). Другие экосистемы имеют значительно более полный круговорот веществ и относительно автономны (лес, луг, степь). Однако ни одна система, даже экосистема Земли, не имеет полностью замкнутого круговорота.

Как вы понимаете, запасы биогенных элементов на Земле безграничны. Лишь система круговоротов дает бесконечную жизнь.

Таким образом, экоразнообразие живых существ и организация потока извлекаемых из окружающей среды веществ в циклы – древнейшее свойство жизни.

3. Цепи питания и экологические пирамиды.

В 1934 году Ч. Элтон предложил понятие цепи питания.

Цепи питания – это перенос вещества и энергии по трофическим уровням (строятся по принципу – каждое последующее звено питается предыдущим).

На каждом трофическом уровне экосистемы происходит борьба за первенство в обладании пищей. Это позволяет выжить популяциям с большей конкурентоспособностью (живучестью).

Конкурентоспособность растений зависит от скорости роста, плодовитости, приспособленности к абиотич. факторам, а животных- от плодовитости, развитости органов чувств, скорости перемещения, выносливости, образа жизни.

Виды цепей питания.

1. Цепи выедания – всегда начинаются с продуцентов.
2. Цепи разложения – начинаются с детрита (мертвые органические вещества).

В любой цепи питания организм занимает определенное местоположение- экологическую нишу.

Экологическую нишу могут занимать разные виды организмов, сходные по характеру питания.

Известный эколог Линдемманн в 1942г. сформулировал закон превращения энергии в экосистемах- **«закон 10%»**.

«На каждом трофическом уровне усваивается только 10% энергии от предыдущего уровня».

Пример цепи выедания: растения- кузнечик- лягушка- змея.

Экологическая пирамида – это графическое изображение взаимоотношений в цепях питания. Бывают 3-х видов:

- а) по числу**
- б) по биомассе**
- в) по энергии**

Пирамида численности - отражает число организмов по трофическим уровням, причем численность особей при движении от продуцентов к консументам различного порядка значительно уменьшается.

Пирамида биомасс – показывает соотношение биомассы всех организмов в данной экосистеме по трофическим уровням.

Пирамида энергии – разновидность пирамиды биомасс, в которой представлено количество энергии, заключенной в каждом из трофических уровней экосистемы или проходящей через эти уровни.

Для водных экосистем пирамида биомасс перевернутая.

4. Экологические сукцессии.

Закономерный, направленный процесс изменения сообществ в результате взаимодействия организмов друг с другом и окружающей средой называется – **экологической сукцессией**.

Сукцессия управляется самим сообществом и приводит к формированию более устойчивых сообществ.

Выделяют 2 типа сукцессий:

1. **Первичная**
2. **Вторичная**

Первичная сукцессия: начинается на территориях, лишенных почв и зачатков жизни. Первыми поселяются мхи и лишайники, начиная разрушать горные породы. На подготовленной почве появляются однолетние травы. В течении длительного времени формируется ярусность, увеличивается разнообразие видов, возникают разные виды взаимодействия между живыми организмами. Длительность первичной сукцессии -несколько сотен лет.

Например: формирование сообщества на участке скалы.

Вторичная сукцессия: возникает на территориях, где уже имеется почва и существует сообщество. Причина таких сукцессий – деятельность человека, климатические изменения, деятельность самих живых организмов в экосистеме. Длительность около 100 лет.

Например: зарастание заброшенного садового участка.

Примером смены биоценоза как результата жизнедеятельности входящих в них организмов может служить процесс зарастания озер.

Завершает такую последовательную смену сообществ **конечная стадия (климакс)**, к которой вполне закономерно стремится процесс развития биоценозов. При определенных условиях климата из каждого мелкого озера возникает верховое болото; на любой поляне вновь появится сомкнутый лес, понижение уровня грунтовых вод приведет к смене леса степью и т. д.

Так же, как отдельный вид меняется в ходе эволюции под давлением наследственных и климатических изменений и в конце концов может превратиться в другой вид, так и биоценоз в целом может измениться. Сообщество может предопределить собственную гибель и освободить место для своего преемника.

Такая последовательная смена сообщества (сукцессия) часто наблюдается в природе. Так, например, любой пруд «осушается» в течение нескольких десятилетий или столетий, даже крупные озера существуют всего по несколько тысячелетий.

Основные закономерности сукцессии.

1. Постепенно нарастает видовое многообразие.
2. Количество особей на единицу площади увеличивается на начальных этапах формирования сообщества и снижается на стадии старения сообщества.
3. В молодых сообществах преобладают виды с коротким жизненным циклом.
4. Конкуренция постепенно заменяется на более благоприятные виды взаимодействия.
5. Биомасса органического вещества увеличивается на стадии формирования сообщества, затем уменьшается и стабилизируется.

Вопросы для контроля

1. Назовите основные части экосистемы.
2. какие категории организмов входят в состав экосистемы.
3. Чем отличаются понятия экосистема и биогеоценоз?
4. Почему цепи питания не бывают длинными?
5. Назовите наиболее энергетически выгодный тип питания?
6. Что обеспечивает устойчивое развитие биоценозов в экосистеме?
7. Что такое экологическая ниша?
8. Назовите отличия первичной и вторичной сукцессий.
9. Перечислите общие закономерности сукцессий.

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.: ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция №6

Особенности городских экосистем. Экологические проблемы современного города.

План

1. Рост численности населения.
2. Урбанизация и рост городов.
3. Растительный и животный мир города.
4. Густота застройки.
5. Техногенное загрязнение городского воздуха.
6. Жизнь человека в городе.

1. Рост численности населения.

В результате быстрого прироста населения в 20 веке произошел демографический взрыв - резкое ускорение темпа роста населения.

Причины демографического взрыва:

- увеличение рождаемости;
- увеличение продолжительности жизни;
- уменьшение смертности.

Наиболее сильно демографический взрыв проявился в 60-70гг. в развивающихся странах Азии, Африки, Латинской Америки, что было связано с высокой рождаемостью и снижением детской смертности.

Такой рост численности населения оказал влияние на всю живую природу.

Демографический взрыв обострил проблемы социального и экономического развития человечества:

- Каждый пятый человек на планете голодает;
- каждый шестой лишен собственного жилья;
- каждый четвертый испытывает недостаток в чистой воде;
- каждый третий лишен медицинской помощи.

Тяжелое положение малоразвитых стран усугубляется неравномерным распределением природных ресурсов(развитые страны -23% населения мира- используют около 80% мировых энергетических и минеральных ресурсов).

В развитых странах противоположная ситуация: снижение численности населения вследствие низкого уровня рождаемости.

Рождаемость резко пала во многих европейских странах, США, Японии. В Германии, Дании, России уже началось сокращение численности населения. но сокращение численности приводит не только к уменьшению

числа граждан, но и к увеличению числа людей старшего возраст-
категории, требующей специального медицинского обслуживания и
пенсионного обеспечения.

2. Урбанизация и рост городов.

Урбанизация- процесс повышения роли городов в развитии общества.

Урбанизация страны определяется процентом населения,
проживающего в городах.

Росту городов и урбанизации способствуют:

- быстрый рост населения;
- экономическое развитие;
- обнищание сельского населения;
- развитие культурных и политических функций города.

Для урбанизации характерен приток сельского населения.

В начале 19 века в городах проживало 3% от всего населения Земли, к
началу 20 в. -14%, в 1980 году- 41%, В начале 21 века- 60%.

Урбанизация сопровождается агломерацией- присоединение
населенных пунктов.

Городская агломерация- компактная пространственная группировка
поселений, объединенных в одно целое производственными, трудовыми,
культурно-бытовыми, рекреационными связями.

В мире около 200 городов и агломераций с населением более 1
млн.человек.

Среди городских агломераций различают:

- моноцентрические- с одним городом-центром, который подчиняет
своему воздействию все остальные поселения (Московская, Санкт-
Петербургская)

- полицентрические- с несколькими городами-центрами
(производственно-территориальные комплексы горнодобывающей,
горнообогатительной и машиностроительной промышленности в Карелии, на
Урале).

3. Растительный и животный мир города.

Озеленение городов является одним из обязательных условий
градостроительства. С этой целью вдоль улиц высаживают деревья,
разбивают **скверы, газоны, парки**. В новых районах оставляют островки
леса, а по периферии города - **лесные зоны**.

Экстремальные условия города, с его антропогенным загрязнением воздуха, воды и почвы, предъявляет суровые требования к растительному покрову: он должен быть устойчив к вытаптыванию и загрязнению. Из наиболее устойчивых к воздействию пыли, дыма и газа выживают обычно: *тополь, липа, вяз перистоветвистый, клен, акация белая, барбарис обыкновенный, жимолость обыкновенная, боярышник* и др.

Состояние растительности в больших городах и особенно промышленных центрах ослабленное. Причина- загрязнение воздуха ядовитыми промышленными и автомобильными выбросами. В тканях растений уменьшается содержание хлорофилла. Они меняют зеленый цвет на зелено- желтый, их поражает *хлороз*. Более сильное поражение вызывает *некроз*, когда листья покрываются пятнами красно- бурого или коричневого цвета, или отмирают участки ткани листьев, листья становятся словно изъеденными.

Зеленые острова города- скверы, парки, леса и луга- как восстанавливающая среда система, в какой- то мере обеспечивают жизнь людей в городе, регулируют газовый состав воздуха и степень его загрязнения- химического и механического, влияют на микроклимат, снижают влияние шума и становятся даже источником эстетического удовольствия и внутреннего отдыха.

В городах создаются новые и довольно разнообразные экологические ниши, которые по законам природы *не могут пустовать*. И вот под воздействием особых, нелегких условий отбора формируются новые, все более устойчивые пищевые цепи. Эволюция видов идет в ускоренном темпе, чего не бывает в дикой природе.

Появляются городские **модификации** видов птиц, у которых по сравнению с их естественными формами меняются все инстинкты: перелетные птицы становятся оседлыми, устраивают свои гнезда в самых неожиданных местах и из самых неожиданных материалов; хищники становятся санитарами, санитары- хищниками и т.д. Встречаются и редкие для города виды: *иволга, соловей, жаворонок, сова, сорока* и др.

Чрезвычайно размножились в городах *тараканы, мыши и крысы*. Они заселили все подвалы, подземные коммуникации, трубопроводы, туннели и пр. Человек ведет с ними настоящую, часто беспощадную войну.

Животный мир города представляет собой весьма своеобразный компонент эмоционального и санитарного состояния среды человека.

4. Густота застройки.

Густота застройки - один из важнейших показателей экологических условий жизни в городе, особенно в той его основной части, предназначенной для строительства жилых домов и общественных зданий.

Архитектура и городская планировка крайне **консервативны**. Экологизации они почти не поддаются. Города строят из многоэтажных зданий, плотно друг к другу, почти без учета климатических факторов, шума улиц, особенностей жизни и психологии человека.

В последние годы стал использоваться новый подход в строительстве: застройка ведется «пучками»- микрорайонами, между которыми сохраняются открытые пространства, в которых воздушные потоки развевают и уносят ядовитые выбросы транспорта.

Очень высока плотность населения в крупных городах мира: она намного превышает допустимые нормы.

Чрезмерная концентрация населения ведет к психологическим стрессам и быстрому распространению инфекционных заболеваний.

5. Техногенное загрязнение городского воздуха.

Города существуют за счет притока в них продовольствия, воды, энергии, минерального сырья и других ресурсов из близлежащих и удаленных мест. Вместо повторного использования большая часть твердых отходов городов сбрасывается в окружающую среду или путем трансграничных переносов попадает в воздух, воду и почву за пределами их границ.

С ростом города растут и его потребности в ресурсах и одновременно растет объем его производственных и прочих отходов.

В результате этих и других многочисленных мероприятий по благоустройству возникает городской ландшафт.

Объем промышленных и бытовых стоков в современном мире достигает 700 км.³, для очищения путем разбавления потребуется ежегодно более 20 тыс. км.³ чистой воды. Это вдвое превышает возобновляемые ресурсы пресных вод населенных части планеты.

Степень загрязнения окружающей среды зависит от **социального состава населения и промышленной специализации** города и отдельных его районов, а главное-от **концентрации экологически вредных производств**. Чем больше в городе сосредоточено промышленности(металлургической, химической, нефтехимической) и меньше населения, занятого в промышленности, тем больше его загрязнение.

Одним из показателей степени загрязнения городской среды является **коэффициент эмиссионной нагрузки- E** , показывающий массу выбросов на одного жителя в год:

$$E = P / N,$$

где P - количество выбросов, *тыс/год*, N - число жителей, *тыс. чел.*

В крупных городах с населением более 500 тыс. жителей E меняется в пределах от 0,1 до 0,7. Наибольшие значения E (более 0,3) в городах с

преобладанием *химической и нефтехимической промышленности: Омск, Ярославль, Уфа, Тольятти*, и *тяжелым машиностроением: Челябинск, Тула*. Среди самых загрязненных городов преобладают города *с черной и цветной металлургией*, в которых E более 1: *Липецк, Нижний Тагил, Ангарск*, и даже более 2: *Новотроицк, Краснопереконск, Череповец, Магнитогорск*.

Теплый воздух над городом образует купол- «тепловую шапку», в которой содержание атмосферных загрязнителей особенно велико. Температура воздуха в центре города в среднем на 2-4 °С выше, чем на окраинах, а скорость ветра ниже на 30-40%. Тепло выделяют предприятия, автотранспорт, дома, тепловые коммуникации, покрытия улиц.

При определенных метеоусловиях над крупными городами в результате загрязнения воздуха промышленными и выхлопными газами образуется **смог** (от англ. *smoke*- дым, *fog*- туман)- ядовитый туман.

6. Жизнь человека в городе.

Города- центры культурной, научной, социальной и хозяйственной деятельности общества, поэтому они притягивают к себе население страны.

В каждом городе существует определенная специализация, которая накладывает отпечаток на образ жизни человека и определяет социальное положение населения. От этого во многом зависит и здоровье, и культура, и эмоционально- психологическое состояние горожан.

Анализируя проблемы современных городов специалисты ЮНЕСКО пришли к выводу, что город, будучи ранее центром влияний цивилизации, теперь стал источником всяческого загрязнения, а в некоторых странах- психологических стрессов, одиночества, преступности и опасности для жизни.

Напряженный ритм города, использование загрязненной воды и продуктов, вдыхание загазованного воздуха, жизнь среди постоянного техногенного шума и электромагнитных полей в значительной мере ослабляют организм и психику человека.

Для оздоровления городской жизни сегодня проводится целый ряд мероприятий: озеленение, разбивка цветников, перевод промышленных предприятий за черту города, постройка городов- спутников, улучшение медицинского обслуживания, контроль за состоянием окружающей среды, рассредоточение застройки, повышение комфортабельности жилья и многое другое.

Однако все эти мероприятия не успевают за ростом городов и городского населения, они лишь смягчают отрицательные факторы жизни в городе.

Здоровье городских жителей, как правило, слабее, чем сельских или жителей малых городов, а продолжительность жизни - ниже. В связи с этим в

экономически развитых странах наметилась тенденция переселения людей из крупных городов в пригороды.

Вопросы для контроля

1. Что представляет собой городской ландшафт?
2. Чем объяснить быстрый рост крупных городов?
3. Что характерно для городского растительного покрова?
4. Что характерно для животного мира города?
5. Какие последствия для человека имеет загрязнение городского воздуха?
6. Что такое городские стоки?
7. Какие стоки являются наиболее опасными?
8. Что называют антропогенными отложениями?
9. Как влияет городская жизнь на здоровье человека?

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.: ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция №7

Научные основы и принципы рационального природопользования. Перспективы энергетики, ресурсы Мирового океана.

План

1. Задачи социальной экологии.
2. Понятие рационального природопользования и классификация ресурсов.
3. Использование альтернативных источников энергии.

1. Задачи социальной экологии.

Социальная экология- наука, изучающая закономерности взаимодействия общества и окружающей среды, практические проблемы ее охраны.

Она включает различные географические, социальные, экономические, философские и другие проблемы, относящиеся к теме «общество-окружающая среда».

Сейчас говорят об экологизации хозяйственной деятельности человека и науки.

Экологизация общества- это внедрение научных, технологических, управленческих решений в социально-экономическую жизнь, позволяющих повышать эффективность использования естественных ресурсов и условий и одновременно сохранять качества природной среды на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Назрела необходимость перехода от потребительского к природосберегающему принципу хозяйствования.

Главная цель социальной экологии- разработать научные основы рационального природопользования, которые предполагают охрану природы при улучшении жизненной среды человека.

Практическая задача социальной экологии- создание новой среды для человека без вырождения природной среды.

Социальная экология рассматривает и юридические вопросы природопользования и охраны природы, изучает происходящие в обществе процессы, влияющие на окружающую среду, дает научно обоснованные советы экологам- практикам.

2. Понятие рациональное природопользование и классификация ресурсов.

***Рациональное природопользование-** это разумное, экономное использование природных условий и ресурсов и их наиболее полное воспроизведение в интересах природы и людей.*

Когда говорят о рациональном природопользовании, то говорят об основных его направлениях: ресурсопользовании (использование, освоение, воспроизводство, ресурсосбережение, улучшение природных ресурсов) и охрана окружающей среды и природных систем.

Использование природных ресурсов бывает **интенсивным** и **экстенсивным**.

Интенсивное (от латин. *intensio*- усиление) природопользование- усиленная эксплуатация природных ресурсов, в темпе, близком их самовосстановлению на данной территории.

Экстенсивное (от позднелатин. *extensivas*- замедление) **природопользование-** замедленное использование ресурсов, в темпе, значительно меньшем, чем темп самовосстановления на данной территории.

Природные ресурсы- важнейшие компоненты окружающей человека среды, используемые для удовлетворения материальных и культурных потребностей общества.

Природные ресурсы делят на:

- неисчерпаемые (солнечная энергия, ветер, приливы, текущая вода, тепло земных недр);
- исчерпаемые а) возобновимые(чистый воздух, пресная вода, плодородная почва, растения и животные)
- б) невозобновимые (ископаемое топливо, металлическое минеральное сырье- железо, медь; неметаллическое минеральное сырье- глина, песок, фосфаты...).

При рациональном использовании природных ресурсов совместно применяются интенсивный и экстенсивный метод хозяйствования при серьезном внимании к последствиям их воздействия на природу и на самого человека.

Рациональное природопользование направлено на решение трех основных задач:

- обеспечение ресурсами продовольственной и сырьевой баз;
- сохранение среды обитания для настоящего и будущих поколений;
- охрана уникального разнообразия природы.

Экологизация всей системы природопользования развивается на современной научной и технической базе. В этой сфере осваивается все больше сырья и денежных средств, так как экологизация требует внедрения новейших, более прогрессивных технологий добычи сырья и топлива, более эффективных способов выращивания культурных растений, внедрения нетрадиционных видов сырья и энергетики, а также новых подходов в утилизации отходов.

С ростом производства растет количество отходов и побочных продуктов. Многие предприятия не могут утилизировать отходы- это очень дорого, а следовательно, производителям это невыгодно. Для этой цели предприятиям необходимо кооперироваться, действовать сообща, используя и утилизируя ценные компоненты добычи и производства.

Теперь уже очевидно, что разрозненные частные действия по охране отдельных участков природы, по увеличению продукции или по преобразованию ландшафтов, не только эффективны, но и часто нарушают равновесие в природе, тем самым вредя ей.

Уже сегодня нужна научно обоснованная, всеохватывающая организация рационального природопользования, которая будет решать задачи не только охраны, но и воспроизведения и развития природы в нужном человеку направлении. Это возможно только при сохранении ее естественной эволюции и всего ее многообразия. Эта задача очень сложна: при планировании природопользования необходимо учитывать всю совокупность особенностей территории, взаимосвязей природных факторов и требований хозяйства и населения.

Все общество, все человечество должно участвовать в разработке рационального природопользования планеты.

Использовать и сохранять, осваивать и возобновлять, брать и отдавать- таково должно быть отношение к природе, если мы хотим жить и иметь потомков.

3. Использование альтернативных источников энергии.

Сейчас основные источники энергии на Земле - нефть, газ, каменный уголь, торф и ядерное топливо. Их запасы исчерпаемы. К тому же, их использование сильно загрязняет окружающую среду.

Поэтому люди стремятся найти новые, *экологически чистые* источники энергии, способные производить электричество и обеспечивать работу различных механизмов. Источники такой энергии - прежде всего *вода, ветер, солнце, и внутреннее тепло Земли.*

Энергия воды используется в речных и приливных гидроэлектростанциях. В приливных электростанциях высокая приливная вода удерживается дамбами и во время отлива через турбины сбрасывается обратно в море. Гидроэлектростанции вырабатывают более 6% всей энергии, потребляемой сегодня в мире.

Эти источники энергии почти не загрязняют окружающую среду, но оказывают нежелательное воздействие на природные экосистемы: изменяют климат, перегораживают реки, затопляют и подтопляют берега, активизируют абразию берегов, вызывают заиление, нарушают миграционные пути рыб, места их нереста и т.д.

Издавна **сила ветра** использовалась для движения кораблей(парус), помола зерна(ветряные мельницы), подъема и перекачивания воды, снабжения механической энергией небольших промышленных производств.

Мощность ветра на земном шаре в 500 раз больше потребляемой на планете энергии. В XX веке энергию ветра стали использовать в **ветровых турбинах** для выработки электричества. Сейчас ветровые турбины работают в 95 странах мира. Их около 3 миллионов.

Но, к сожалению, их не везде можно использовать. Они громоздкие и шумные. Но хороши для небольших населенных пунктов, в районах со средней скоростью ветра 6,5- 11 м/с (горные перевалы, морские побережья). Однако, к началу XXI века в некоторых развитых странах ветроэнергетика будет добывать до 10-30% всей электроэнергии.

В южных районах, где много солнечных дней, наиболее перспективно использование **солнечной радиации**.

Созданы и работают гелиоустановки (солнечные энергетические установки).

Они преобразуют энергию солнечной радиации в тепловую или электрическую. Громадные зеркала фокусируют солнечный свет на емкость с водой, обычно расположенную на верху высокой башни. Солнечная энергия позволяет получить высокую температуру. Вода нагревается, и образуется пар. Под высоким давлением он вращает турбины и вырабатывает электричество.

В Южной Калифорнии (США) 5 гелиоустановок обеспечивают энергией 10 000 домов. Стоимость 1 кВт соответствует его стоимости на новой АЭС.

Солнечные водонагреватели используются для обеспечения горячего водоснабжения и для получения пресной воды из морской путем выпаривания.

Солнечные батареи прямо преобразуют энергию солнечной радиации в электрическую. Солнечные батареи используются в космических аппаратах, наручных часах, автоматических устройствах, переносных радиостанциях и радиоприемниках, для освещения домов и питания различной бытовой техники.

Изготовлены опытные образцы автомобилей, работающих на солнечных батареях. В 1981 году через пролив Ла- Манш совершил перелет первый в мире самолет с таким двигателем (262 км за 5,5 ч).

Геотермальная энергия- внутреннее тепло Земли широко используется в вулканических районах мира (Исландия, Италия, Индонезия, США и др.) Здесь в земных недрах температура очень высокая. В некоторых местах

струи кипящей воды и пара вырываются на поверхность, образуя фонтанирующие гейзеры.

Эту воду используют для горячего водоснабжения, отопления домов и теплиц, для выработки электричества.

В Исландии, не имеющей собственных горючих полезных ископаемых (нефти и угля), большая часть тепловой и электрической энергии поступает именно из этого источника.

В Новой Зеландии (Северный остров) эта доля составляет 11%, а для Италии- 3 %.

У нас на Камчатке в 1966 году построена экспериментальная геотермальная электростанция небольшой мощности.

Горячим водоснабжением на основе термальных скважин обеспечивается треть жилого фонда Тбилиси, Махачкалы, Грозного и др.

В будущем наиболее экологически чистым и безопасным источником энергии мог бы стать **газообразный водород**, вырабатываемый из воды. Его предполагается использовать для автомобилей, отопления домов и выработки электроэнергии.

При сгорании водорода образуется водяной пар и не происходит загрязнения воздуха. Уже сейчас существует более 20 опытных автомобилей, работающих на водородном топливе.

Однако широкого развития водородная энергетика пока получить не может, так как современные технологии получения водорода еще несовершенны, очень дороги, требуют большого расхода энергии и не исключают загрязнения окружающей среды.

Энергосбережение и энергоэффективность

Экологически чистых источников энергии достаточно много, но они либо дорого стоят, либо могут использоваться лишь в определенных районах Земли.

Поэтому сейчас необходимо, с одной стороны, искать пути экономии получаемой энергии- энергосбережения, а с другой стороны- пути получения большего количества энергии при меньшем расходе топлива, повышения энергоэффективности существующих источников энергии.

Энергосбережение достигается:

- Хорошей теплоизоляцией домов;
- Более полным использованием солнечного света и тепла;
- Меньшим расходом воды и электричества, бензина на 1 км пробега автомобиля;
- Использованием велосипедов и пешего способа передвижения;
- Уменьшением использования личного транспорта;
- Расширением использования общественного транспорта- поездов, автобусов, трамваев и троллейбусов.

Энергоэффективность достигается совершенствованием уже существующих технологий получения энергии из традиционных источников (угля, нефти, торфа). Она зависит во многом и от нас самих.

Так, например, жители Японии, Швеции и большинства стран Западной Европы потребляют, в среднем на 30% и даже на 60% меньше энергии на душу населения, чем американцы! Это объясняется тем, что в Японии и Европе больше внимания уделяется вопросам повышения энергоэффективности автотранспорта, различных энергетических установок и т.п.

Вопросы для контроля

1. Что такое рациональное природопользование? Что оно дает людям и природе?
2. Основные задачи экологии.
3. Приведите примеры рационального природопользования?
4. Какие задачи решает рациональное природопользование?
5. Какие, на Ваш взгляд, причины мешают внедрению системы рационального природопользования?
6. Назовите экологически чистые источники энергии.
7. Что мешает их широкому использованию?
8. Классификация природных ресурсов.
9. Назовите возможные пути энергосбережения.

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. - Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.: ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция №8

Охрана окружающей среды. Экологический мониторинг.

План

1. Охрана природы – элемент сохранения экологического равновесия на планете.
2. Сведения о Красной книге и внесенных в нее представителях животного и растительного мира.
3. Особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки.
4. Охрана и рациональное использование ресурсов Мирового океана.
5. Охрана и рациональное использование лесов.
6. Экологический мониторинг.

1.Охрана природы – элемент сохранения экологического равновесия на планете.

Вторгаясь в окружающую природную среду и изменяя ее, человек преследовал, прежде всего, цели материального характера. При этом все более «отдалял» себя от природы, заменяя естественные ландшафты на искусственные.

Если взглянуть на Землю с борта самолета, то можно увидеть, что практически вся ее поверхность в освоенных районах состоит из геометрически правильных прямоугольников – полей и вкраплений урбанизированных зон, затянутых полупрозрачными дымками смоговых образований. Строительство каналов, водохранилищ, нефтепроводов, шоссейных и железных дорог можно рассматривать как создание искусственных, рукотворных ландшафтов.

Полезоохранительные и пастбищозащитные лесные полосы, зоны мелиорации, наконец, сельскохозяйственные угодья – все это продукт целенаправленной человеческой деятельности, ориентированной, прежде всего, на удовлетворение своих нужд. В это время, достигая свои цели, человек придает развитию природы такую направленность, которая ей заведомо несвойственна, последствия которой непредсказуемы и могут быть вредны для биосферы (например, проекты поворота сибирских рек и северных рек, каскады водохранилищ на равнинных реках и т. п.).

Естественно поэтому ставить вопрос о возможности «проектирования природы», об экологическом производстве, как новой отрасли общественного производства. То, что может быть возвращено природе, должно быть ей возвращено. Более того, возобновляемые природные ресурсы должны со временем нарастать, а невозобновляемые – заменяться другими, не менее мощными по своим запасам. Тогда можно говорить о восстановлении и расширенном воспроизводстве окружающей среды.

Природоохранная деятельность, обеспечивающая воспроизводство окружающей среды, осуществляется по многим направлениям:

- увеличение запасов водных и почвенных биоценозов;
- улучшение качества водной и воздушной среды;
- восстановление и улучшение природных ландшафтов;
- развитие системы охраняемых территорий;
- увеличение видового разнообразия животных и растений;
- осушение переувлажненных и орошение аридных территорий;
- управление погодными факторами.

Запасы **пресной воды** можно расширить, прежде всего, путем экологически обоснованного создания водохранилищ. При правильной организации водохранилищ они выполняют роль не только резервуаров воды, но и много других полезных для улучшения среды функций: увеличивают запасы рыбы и пернатой дичи, снижают температурные контрасты и повышают влажность воздуха, выравнивают речной сток и обеспечивают подпор грунтовых вод и т. п. Особо следует подчеркнуть роль малых водохранилищ, например, прудов, создаваемых в рекреационных и рыбохозяйственных целях. Определенные возможности увеличения запасов пресных вод заключены в регулировании уровня грунтовых вод. Кроме обычных агротехнических приемов могут быть использованы и специальные формы ведения хозяйства.

Воспроизводство **почвенных ресурсов** осуществляется в основном путем более рационального использования существующих площадей, проведения противоэрозионных мероприятий, различных агротехнических приемов обработки земли и т. п., а также путем освоения новых земель средствами мелиорации.

Важное значение имеют работы, направленные на поиск средств, которые могли бы обеспечить **устойчивость природных сообществ**. В настоящее время наблюдается тенденция к упрощению, снижению биологического разнообразия. В будущем ученым, прежде всего экологами, предстоит много поработать над проблемой **«ремонта» естественных сообществ**, подключая в них недостающие звенья или дополняя их новыми, формируя видовой состав так, чтобы придать всему сообществу определенную эволюционную направленность.

Аналогичная работа по увеличению разнообразия и усилению устойчивости экосистем должна проводиться и на уровне искусственных биоценозов или агроценозов. Перспективным в этом отношении может стать постепенный переход от монокультур к поликультурам. Для увеличения же продуктивности агроценозов важны работы в области селекций видов и сортов растений с более высокой фотосинтетической активностью.

Важно осознать, что сохранение отдельных видов требует сохранения и развития самих биогеоценозов. Сохранить вид вне биогеоценоза невозможно. Поэтому нужно развивать и совершенствовать систему охраняемых территорий, вести работы по восстановлению ландшафтов, рекультивировать земли.

Насущной задачей сегодняшнего дня становятся в области увеличения видового разнообразия животных и растений путем искусственного разведения, а также реклиматизации и интродукции. Для этой цели имеет смысл создать мощные питомники для выращивания молоди разнообразных видов животных и рыб, лесопитомники, селекционно-генетические станции и экспериментальные хозяйства, широко внедрять методы вольерного и полувольерного разведения животных, имеющих промысловое значение.

Все это должно проводиться на основе изучения условий, необходимых для нормального формирования и функционирования целостных природных комплексов. Если мы, например, хотим резко увеличить поголовье травоядных животных в условиях полувольного их разведения и приручения, то сразу же возникает вопрос об оптимальном соотношении использования естественных пастбищ, лесов и сельскохозяйственных площадей, об определении максимальных нагрузок на пастбища, о возможности совмещения различных видов животных на ограниченной территории и т. д.

В этой связи уместно вспомнить слова о том, что не надо слишком обольщаться победами над природой. За каждую из них она мстит, и наряду с теми последствиями, на которые мы рассчитывали, мы можем получить также непредсказуемые последствия, которые очень часто уничтожают значения первых.

Крупные преобразования опасны не только потому, что они охватывают длинные биогеоценозические цепи, но еще и потому, что затрагивают, как правило, погодные и климатические факторы. При этом необходимо учитывать, что климатическим процессам присущи черты неустойчивого равновесия: при сравнительно небольшом отклонении от равновесия, вместо того, чтобы вернуться в прежнее состояние, климатическая система Земли предпочитает перейти в новое положение равновесия.

Итак, существует обширная область проблем, касающихся целенаправленного преобразования природы. Все они объединены **общей целью** – обеспечить воспроизводство качества окружающей среды. Реализация этой цели – одна из важнейших задач социальной экологии.

Выработать **оценки качества среды** непросто. Первым условием, которое мы ставим среде, является отсутствие в ней факторов, отрицательно

влияющих на здоровье человека. Поддержание нормальной жизнедеятельности человеческого организма всецело зависит от наличия пищи, воды и воздуха. Последний особенно важен.

Без пищи человек может обходиться пять недель, без воды – пять дней, без воздуха – пять минут. Не следует, поэтому удивляться, что часто понимание качества окружающей среды не выходит за рамки понятий чистого воздуха и чистой воды. Поэтому естественно, что в первую очередь специалисты взялись за разработку экологических стандартов для воздуха и воды.

Разработан уже довольно длинный перечень гигиенических нормативов в форме предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязнений для воздушной и водной среды: 195 для воздуха и 633 для воды. Однако общее число веществ, ежегодно попадающих в биосферу, составляет около 2 миллионов, не считая химических удобрений. Трудно сказать, сколько понадобится времени, чтобы установить стандарты для всех этих веществ, тем более, что разработка каждого норматива ПДК представляет собой сложную научно-техническую проблему.

2. Сведения о Красной книге и внесенных в нее представителях животного и растительного мира.

Данные о редких исчезающих видах растений и животных составляют **Красную книгу**.

В 1983 году в СССР туда были внесены: 94 вида и подвида млекопитающих, 80 видов птиц, 9 видов земноводных, 37 видов пресмыкающихся, 9 видов рыб, 250 видов беспозвоночных, 681 вид высших растений, 29 видов лишайников, 26 видов грибов.

Этот список постоянно растет.

Международным союзом охраны природы издано 5 томов Красной книги, туда включены 1182 вида животных и 20 тыс. видов растений.

Редкие виды- те, численность и ареал распространения которых сокращаются.

Находящиеся под угрозой исчезновения- виды, численность и ареал распространения которых резко сократились в результате прямого истребления, разрушения мест обитания.

Черный список - международный список вымерших растений и животных.

Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные и растения нуждаются в активных действиях человека по улучшению среды их обитания и спасению.

3. Особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки.

В России система охраняемых территорий формируется уже более 80 лет. Одним из первых был Баргузинский заповедник, основанный на Байкале в 1916 году. К концу 1998 года в эту систему входило 99 заповедников, 34 национальных парка, около 1600 государственных заказников и более 8000 памятников природы.

Государственный природный заповедник является наиболее жесткой формой территориальной охраны природы. Они представляют, во-первых, территории, полностью изъятые из хозяйственного использования, а во-вторых, научно-исследовательские учреждения, имеющие целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений. В них разрешена только научная, охранная и контрольная деятельность, а в исключительных случаях – организация учебно-экологических маршрутов. Иногда запрещается даже уборка поваленных и сухостойных деревьев, нарушающая естественное развитие природных процессов.

Из общего числа заповедников особо выделяются биосферные, входящие в международную систему биосферных резерватов и осуществляющие глобальный экологический мониторинг. В России таким международным статусом обладают около 20% заповедников.

Для сочетания охранных и воспитательных функций создаются *национальные парки*, являющиеся основной формой охраняемых территорий в мире (их насчитывается около двух тысяч).

Национальный парк – это обширная территория (от нескольких тысяч до нескольких миллионов гектаров), включающая как полностью заповедные зоны, так и зоны, предназначенные для отдыха, оздоровления, ближнего туризма, пропаганды экологических знаний. При правильной организации обслуживания посетителей они могут давать хорошие результаты не только в природоохранной, но и в экономической сфере, частично окупая затраты на свое содержание.

Памятники природы – это отдельные природные объекты, имеющие научное, эстетическое, культурное или воспитательное значение. Ими могут быть необычный родник, водопад, овраг с редкими видами растений, очень старые деревья, бывшие «свидетелями» каких-либо исторических событий, например, дубы в усадьбе Коломенское (Москва), сохранившиеся со времен Ивана Грозного.

Заказник – это природный комплекс, предназначенный для сохранения одних видов природных ресурсов при ограниченном использовании других. На участках, занимаемых заказниками, постоянно или временно запрещены отдельные виды хозяйственной деятельности. Например, запрещена любая хозяйственная деятельность, ведущая к нарушению ландшафта, но может быть разрешена охота. Часто создаются временные охотничьи заказники для сохранения и восстановления численности каких-либо видов животных.

4. Охрана и рациональное использование ресурсов Мирового океана.

Объем воды Мирового океана составляет 1400 млн. км³. Более 98% всех водных ресурсов планеты представлены водами с повышенной минерализацией, которые мало пригодны для хозяйственной деятельности.

На долю пресных вод планеты приходится 28 млн. км³, подземные воды составляют 14% запасов пресных вод.

Мировой океан является практически неисчерпаемым водным резервуаром.

В мире потребление пресной воды возрастает.

В России суммарный забор воды из водоисточников не превышает 3% среднего многолетнего стока вод.

Однако на юге Европейской части и на Урале в отдельных бассейнах гидрослив превысил нормы и составляет 50% от среднего многолетнего стока.

Это положение отмечается на реках Дон, Урал, Миасс, Исеть...

Их деградация обусловлена забором воды.

Существенным фактором деградации природных вод считают строительство гидросооружений. За последние 50 лет было построено 90% всех крупных водохранилищ, которые резко изменяют режим рек, ухудшают качество воды, накапливают загрязняющие вещества.

Основные меры охраны должны предусматривать следующие мероприятия:

- контроль забора и стока воды;
- сохранение видового разнообразия растений и животных;
- качественная очистка сточных промышленных и бытовых вод;
- измерение ПДК веществ в водоеме;
- охрана береговой зоны от загрязнений;
- охрана водных объектов при лесосплаве;
- контроль за работой ГЭС и развитием судоходства...

Деградация охватывает и подземные воды при строительстве шахт, бурении, добыче нефти.

5. Охрана и рациональное использование лесов.

Из общей площади земельного фонда России- 1,7 млрд.га., 1, 6 млрд.га. покрыты растительностью.

Покрытые лесом земли занимают 0,77 млрд.га. с общим запасом древесины 81,3 млрд. куб метров.

Средний ежегодный прирост древесины на 1 га в европейской части России колеблется от 1 куб.м на севере, 2 куб.м на юге и до 4 куб.м в средней полосе.

Общий прирост древесины составляет в лесах России 830 млн. куб.м.

Леса России составляют по запасам древесины 27% от мирового.

Среди производителей древесины Россия стоит на 4 месте.

Огромный вред лесам причиняют лесные пожары. Активная охрана лесов от пожара осуществляется на 64% площади лесного фонда.

Леса чувствительны к загрязнению атмосферы промышленными выбросами.

Необходимо охранять леса от вредителей и болезней, а также сохранять биологическое разнообразие растений и животных.

Необходимо расширить лесовосстановительную деятельность, сократив вырубку лесов и искусственное замещение первичных лесов вторичными.

За счет всех форм деградации идет интенсивное сокращение площади лесов на территории РФ, особенно быстрые темпы характерны для Урала, Дальнего востока.

6. Экологический мониторинг.

Экологический мониторинг- это целая система действий по наблюдению за состоянием окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью человека.

Он не только оценивает, но и прогнозирует это состояние. На высшем уровне он включает наблюдение за биосферой в целом.

Три уровня мониторинга

В борьбе за природу сложились три уровня мониторинга:

- локальный биоэкологический;
- региональный геосистемный;
- глобальный биосферный.

Локальный биоэкологический мониторинг- его называют также санитарно- гигиеническим- это слежение за состоянием отдельного района, его фауны и флоры в связи с деятельностью человека. Это в своем роде служба здоровья для всех биоэкологических объектов в данном районе, включая человека.

Региональный геосистемный мониторинг- его называют также природохозяйственным- это слежение за процессами в природе под натиском деятельности человека в пределах уже целого региона. Отрицательные изменения здесь отслеживаются на фоне общего состояния всей биосферы, с ее относительным постоянством.

Глобальный биосферный мониторинг- это слежение за общемировыми процессами во всей биосфере и предупреждение о возникновении в ней глобальных экстремальных ситуаций.

Во многих странах, в том числе в России, созданы станции мониторинга. Их цель- слежение за состоянием биосферы, всех ее составляющих: атмосферы, литосферы и мира живых организмов.

Существуют биосферные заповедники, где наблюдения ведутся на более широкой основе.

Значение экологического мониторинга

Экологический мониторинг в нашем быстро меняющемся мире все более необходим. Судите сами: за последние 10 лет синтезировано более 4 млн. новых химических соединений- их не было в природе, но они отнюдь не обогатят ее.

Ежегодно на планете производится около 30 тысяч видов химических веществ, а мы даже не знаем вполне, в чем и в какой мере они вредны.

Увы, нереально слежение за «продвижением» в мире всех этих десятков тысяч веществ, тем более невозможен полный контроль за всей деятельностью человека на Земле. Но вполне очевидны отдельные воздействия человека на природу и на условия своего собственного существования, изменения в отдельных экосистемах и оболочках биосферы, и это подсказывает человеку полезнейшие, спасительные обобщения во избежание каких- либо будущих экологических тупиков.

Виды экологического мониторинга

Экологический мониторинг по средствам и объектам его ведения включает следующие разновидности:

- **авиационный**- с борта самолета или вертолета;
- **космический**- с космического корабля или спутника;
- **наземный** или **водный**- на поверхности земли или вод;
- **подземный** или **подводный**- в пещерах, шахтах, скважинах; в глубинах вод и на дне.

Принципы общегосударственной экологической службы

Во многих странах, в том числе и в России, создана Общегосударственная служба наблюдения и контроля за загрязненностью объектов природной среды. У нас этой службой ведает Госкомгидромет - Федеральный комитет по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Вот принципы этой Общегосударственной экологической службы:

- Систематичность- наблюдения ведутся непрерывно и на всей территории страны.
- Комплексность- одновременно ведутся наблюдения за загрязнением воздуха, почвы пресных и морских вод.
- Единые методы и методики- в отборе проб, в анализе загрязнений во всех слоях биосферы.
- Только на этих принципах возможны сегодняшние и будущие программы общегосударственной экологической службы.

Информационная роль экологической службы

Информация, поступающая от экологических служб, бывает трех видов:

- режимная - в виде Ежегодников качества поверхностных вод и атмосферного воздуха;
- оперативная - в виде ежемесячных Справок о высоких и экстремально высоких уровнях загрязнения природной среды;
- экстремальная - в виде справок и донесений, составленных не более чем в течение 5 дней: о катастрофических загрязнениях природной среды вследствие стихийных бедствий, экологически бедственных аварий и катастроф в сфере человеческой деятельности.

Вопросы для контроля

1. Что такое экологический мониторинг?
2. Назовите три уровня мониторинга и основные цели каждого.
3. какими средствами и способами осуществляется мониторинг?
4. Какие принципы лежат в основе организации наблюдения за состоянием окружающей среды?
5. Назовите отличия заповедника от заказника.
6. Каковы основные причины деградации лесов.
7. Перечислите основные природоохранные мероприятия , проводимые человеком.
8. Какие сведения содержит Красная книга?
9. Назовите основные меры охраны ресурсов Мирового океана.

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.:ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Тема лекции №9

Правовые и социальные аспекты экологии.

План

1. Экологический кризис.
2. Российское природоохранное законодательство.
3. Международное сотрудничество в деле охраны природы.
4. Экологическое движение.

1. Экологический кризис.

Экологический кризис - напряженное состояние взаимоотношений между человеком и окружающей средой.

Кризис- обратимое состояние, в отличие от экологической катастрофы, при которой человек является вынужденно пассивной стороной, не способной к изменению ситуации.

Ныне экологический кризис выражается в нарушении уравновешенности условий и влияний в экологической среде человека, он возник как следствие эксплуатационного отношения человека к природе, стремительного роста технологии, размаха индустриализации, роста населения.

Был забыт основной принцип: то, что производит человек и чего нет в природе, может быть опасно для других существ.

Экологический кризис обнаружил новые глобальные экологические нарушения: изменение климата, истощение озонового слоя, сокращение биоразнообразия, повышение уровня океана, ухудшение здоровья населения.

В числе причин, вызвавших загрязнение биосферы: рост промышленности, энергетики, транспорта, химизация сельского хозяйства, рост народонаселения, урбанизация...

Сокращение видового разнообразия растений и животных связывают с попаданием в круговорот веществ миллионов тонн хлорорганических соединений, что повлекло нарушение трофических цепей.

Серьезную опасность для водных биоценозов представляют сброс отходов промышленных и бытовых и повышение температуры в местах стоков.

За всю историю существования человека было использовано, а затем заброшено 2 млрд.га. земли.

Продолжает идти вырубка и разрушение лесов: ежегодно гибнет 11 млн.га. леса.

Население Земли сегодня удваивается каждые 30-50 лет. К 2040 году ожидается 15 млрд. населения, что вызовет трудноразрешимые проблемы.

Нарушение здоровья человека явилось прямым следствием ускоренного экономического развития.

Именно факт глобального ухудшения здоровья человека стал важным фактором создания и осуществления программ по окружающей среде.

2. Российское природоохранное законодательство.

Система природоохранного законодательства в России имеет четыре уровня: *законы правительственные нормативные акты министерств и ведомств, нормативные решения органов местного самоуправления.*

Вершиной этой пирамиды является **Конституция**, в которой декларируются права человека на благоприятную окружающую среду, отражаются положения об охране природы и рациональном использовании природных ресурсов.

Ключевым экологическим законом России является **Закон «Об охране окружающей природной среды»**, вступивший в действие 3 марта 1992 года. В его 15 разделах отражены основные вопросы взаимодействия человека с природой на территории Российской Федерации. Из 94 статей Закона главные его положения явились основой для других нормативных природоохранных актов.

Задачи, принципы и основные объекты охраны окружающей природной среды сформулированы в 1 разделе Закона. Впервые четко выражен *приоритет охраны жизни и здоровья человека, обеспечения благоприятных условий для жизни, труда и отдыха населения* при осуществлении любой деятельности, оказывающей воздействие на природу. Согласно этому разделу Закона объектами охраны являются естественные экологические системы, озоновый слой атмосферы, а также Земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд, природные ландшафты.

Особой охране подлежат заповедники, заказники, национальные природные парки, памятники природы, редкие растения и животные.

Компетенция государственных органов в экологической области определена в нескольких статьях 1-го раздела Закона. Эти статьи являются основой для построения системы управления охраной природы в России.

Право граждан на здоровую и благоприятную окружающую среду закреплено во 2-ом разделе Закона. Каждый гражданин России имеет *право на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия окружающей природной среды*, которое обеспечивается планированием, управлением, нормированием и госконтролем качества среды, страхованием граждан, возмещением им ущерба здоровью, нанесенному за счет загрязнения природной среды или иных вредных воздействий. Каждый гражданин имеет право участвовать в общественных экологических объединениях и движениях, которые имеют государственные гарантии предоставленных им прав в области охраны среды.

Экономический механизм охраны среды (3-й раздел) – основной в Законе «Об охране окружающей природной среды». В нем раскрывается *принцип платности за природопользование и загрязнение среды*.

Нормирование качества окружающей среды и порядок государственной экологической экспертизы, установленные в разделах 4 и 5, позволяют обеспечить государственное воздействие на природопользователей. *Уровни предельно допустимых воздействий на окружающую среду* по всем их видам должны утверждаться специально уполномоченными органами РФ в области охраны среды и санитарно-эпидемиологического надзора.

Экологический контроль согласно Закону (раздел 10) является системным и состоит из государственного, производственного и общественного. Государственный контроль должен осуществляться как органами власти, так и специально уполномоченными органами. Оптимальным решением является скоординированный контроль представителями обоих органов.

Отдельный раздел Закона (раздел 15) посвящен международному сотрудничеству в области охраны среды.

Экологическая политика РФ в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов на современном этапе должна базироваться на программных документах, принятых в 1992г. на **Конференции ООН в Рио-де-Жанейро**, а также на указе Президента РФ «**Об утверждении концепции перехода РФ к устойчивому экономическому развитию**»(1996г.).

Основные направления экологической политики России следующие:

1. Последовательное решение проблем развития хозяйственного комплекса государства, при котором полностью учитываются экологические и природно-географические условия конкретных территорий для обеспечения благосостояния народов, населяющих эти территории;

2. Последовательное достижение на каждой конкретной территории надлежащего качества среды обитания, отвечающего не только принятым сегодня санитарно-гигиеническим нормам, но и той системе его оценок, которая учитывала бы генетическое здоровье населения;

3. Восстановление и сохранение биосферного равновесия (на локальном, региональном и глобальном уровнях) генетического фонда животного и растительного мира;

4. Рациональное использование всего природоресурсного потенциала России.

Реализация перечисленных направлений должно способствовать формированию эффективной системы органов государственного управления в области экологии и природопользования. Они должны рассматриваться в тесной взаимосвязи и объединяться механизмом управления в единую систему.

По-видимому, наряду с основами природоохранного законодательства, необходим экологический кодекс, который перевел бы правовые экологические нормы в ранг моральных ценностей и имел бы нравственную направленность и воспитательное значение.

3. Международное сотрудничество в деле охраны природы.

Сначала меры по защите природы были внутренним делом каждого государства, создавались специальные органы: комитет по охране окружающей среды (ФРГ), Министерство по охране окружающей среды (Великобритания, Франция), Агентство по защите окружающей среды (США). По мере увеличения угрозы безопасности биосферы и осознания того, что природа не знает границ, оживляется международная природоохранная деятельность.

В 1948 году по инициативе ЮНЕСКО был создан Международный союз по охране природы и природных ресурсов (МСОП). Сегодня в нем принимает участие 75 стран мира, в деятельности которых важнейшими задачами являются: сохранение среды обитания и рациональное использование ресурсов планеты.

В мире действует ряд заключенных договоров и программ по охране окружающей среды. В 1982 году была принята Конвенция ООН по морскому праву, где обеспечиваются меры по защите и сохранению и сохранению морской среды, Мирового океана и его ресурсов.

Необходимость уделять внимание охране окружающей среды сегодня признана большинством правительств мира. Этому способствовала деятельность международных организаций, выступающих под эгидой ООН, в первую очередь созданной в декабре 1972 г. Генеральной Ассамблеей Программы ООН по окружающей среде – ЮНЕП (United Nations Environment).

Штаб-квартира этой организации находится в столице Кении – Найроби. Задачей ЮНЕП является координация деятельности других организаций по охране окружающей среды, а не осуществление собственных акций в этой области. Ярким примером принятой стратегии стала реализация одной из программ ЮНЕП по созданию Глобальной системы наблюдения, предназначенной фиксировать изменения в биосфере.

Большую роль в разработке международным сообществом стратегии достижения экологической безопасности играет Римский клуб. Это неправительственная организация, объединяющая около 100 членов из различных стран мира: предпринимателей, политиков, экспертов, деятелей науки и культуры. Он был создан в 1968 г. по инициативе вице-президента компании «Оливетти», члена административного совета компании «ФИАТ» Аурелио Печчеи.

В 1970 г. ЮНЕСКО принята специальная программа «Человек и биосфера», которая предусматривает исследование воздействия людей на биосферу и влияние этих изменений на самих людей в различных районах мира. ЮНЕСКО является и организатором международного сотрудничества в экологическом образовании.

Существуют также и межправительственные проекты по проблемам экологии севера, Балтийскому морю, « Парижская хартия новой Европы» и другие. Создано Европейское агентство по окружающей среде (ЕАОС). В настоящее время существуют 140 международных правовых документов в области охраны природы. 1990г. Было заявлено о создании советско-американского парка в Беринговом проливе (« Беринги»), который будет представлять уникальное природное и культурное наследие Аляски и Сибири.

Существенный вклад в решение экологических проблем вносят многочисленные неправительственные организации: Всемирная федерация по охране животных, «Кильский клуб» и другие.

1992г. в Рио де Жанейро состоялась международная конференция по охране окружающей среды. Здесь представителями многих стран мира была принята концепция устойчивого развития цивилизации – план действия на 21в. Экологическое развитие и безопасность должны стать главной

тенденцией современного развития экономический рост должен уступить им первенство.

Под устойчивым развитием понимается такая модель развития, при которой удовлетворяются основные жизненные потребности нынешнего и последующих поколений, создаются условия для самореализации.

Основные принципы концепции устойчивого развития:

- люди имеют право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой;
- сегодняшнее развитие не должно осуществляться во вред интересам будущих поколений;
- защита окружающей среды должна составлять часть процесса развития;
- мир, развитие и охрана окружающей среды взаимосвязаны и неразделимы.

4. Экологическое движение.

В структуре современного экологического движения в России следует отметить три существенных элемента:

- формирование экологического сознания;
- развитие организационных форм экологического движения;
- наличие различных путей и методов реализации задач, поставленных экологическим движением.

1. *Формирование экологического сознания.* Любое общественное движение носит осмысленный и целеустремленный характер. У истоков формирования экологического миропонимания находились идеи консервативной охраны природы. В период интенсивного использования природных ресурсов в нашей стране в обществе закрепилось потребительское отношение к природе. Объективно это поддерживалось правительством, исходя из понимания того, что территория России огромна, а ее природные богатства – неисчислимы.

2. *Развитие организационных форм экологического движения.* Практика экологического движения в России выработала несколько организационных форм, в числе которых: общества, союзы, фонды, ассоциации, политические партии.

Добровольные общества: Московское общество испытателей природы, Всероссийское общество охраны природы, Союз научно-технических обществ, Общество защиты животных и др. На первое января 1997 года в РФ действовало более 800 экологических объединений.

Союзы: Экологический союз, Социально-экономический союз, ассоциация «Экология и Мир», ассоциация содействия экологическим проектам, Центр экологических проектов, Экологический центр и др.

Фонды: Экологический фонд, Фонд Байкала, Фонд Арала, Фонд защиты Ямала, Молодежный экологический фонд и т.д.

Самостоятельные организации: клубы, патрули, дружины, коммерческие кооперативы, частные предприятия и организации по оказанию экологических услуг.

Земельное движение – решает вопросы от охраны природы до возрождения национальных и исторических ценностей. В 1993 оно сформировалось как партия. Однако слабая поддержка избирателей пока не позволяет этой партии принимать участие в выборах. Накануне выборов в Государственную Думу шестого созыва на фоне политической борьбы появилось экологическое движение КЕДР. Его задачи не ограничивались только экологией. Однако и оно не получило большинства на выборах.

3.Наличие путей и методов реализации задач, поставленных экологическим движением. По профилю деятельности общественные образования экологического движения в России могут быть комплексными и специальными.

Комплексные – занимаются охраной окружающей природной среды, в том числе и других выполняемых ими функций.

Специальные – выполняют лишь одну экологическую функцию.

По территориальному признаку общественные экологические организации подразделяются на федеральные, республиканские, региональные, городские и др.

Различия в деятельности общественных образований экологического движения по профилю необходимо правильно увязывать с существующими методами экологической работы.

Несмотря на многообразие форм экологического движения, **цели** у них общие:

- содействие решению природоохранных проблем, стоящих перед обществом;
- пропаганда экологических знаний;
- развитие экологического воспитания и образования;
- общественный природоохранный контроль.

В соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» общественные организации экологического профиля решают следующие задачи:

- разрабатывают, утверждают и обнародуют свои экологические программы;
- участвуют в борьбе с экологическими правонарушениями;
- участвуют в проведении государственной экологической экспертизы отдельных предприятий.

Они также вправе требовать предоставления экологической информации и разъяснения назначения и целей то или иной государственной экологической экспертизы.

Одним из методов решения задач, поставленных экологическим движением, является организация забастовок, собраний, митингов, референдумов по вопросам охраны окружающей среды.

Вопросы для контроля

1. Что включает система природоохранного законодательства в России ?
2. Значение международного сотрудничества в деле охраны природы.
3. Что понимается под устойчивым развитием цивилизации?
4. Основная задача программы «Человек и биосфера».
5. Причины экологического кризиса.
6. Основные направления экологической политики России.
7. Основные принципы концепции устойчивого развития.
8. Какова структура современного экологического движения в России.
9. Какие осуществляются методы реализации задач, поставленных экологическим движением?

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.: ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция №10

Общие проблемы адаптации человека. Адаптивные биологические ритмы организмов.

План

1. Основные пути и механизмы адаптации организмов к неблагоприятным условиям.
2. Внутренние и внешние ритмы организмов.
3. Суточные, годовые, лунный месяц, приливо – отливные ритмы.
4. Работы А.П. Чижевского, связанные с изучением ритмов солнечной активности.
5. Задачи хронобиологии и хрономедицины.

1. Основные пути и механизмы адаптации организмов к неблагоприятным условиям.

Адаптацию человека к новым условиям можно охарактеризовать как совокупность социально- биологических свойств и особенностей, необходимых для устойчивого существования организмов в конкретной среде.

Наши способности к адаптации имеют определенные границы.

Приспосабливаясь к неблагоприятным условиям , организм человека испытывает напряжение.

Напряжение- мобилизация всех механизмов, обеспечивающих деятельность организма человека.

В зависимости от величины нагрузки, степени подготовки организма, его функционально-структурных и энергетических ресурсов снижается возможность функционирования организма, то есть наступает **утомление**.

Выделяют два адаптивных типа человека:

-спринтер- характеризуется высокой устойчивостью к воздействию кратковременных экстремальных факторов и плохой переносимостью длительных нагрузок;

- стайер- отличается высокой способностью переносить длительные, монотонные нагрузки.

В северных регионах страны среди населения преобладают люди типа стайер.

Изучение адаптивных возможностей человека имеет в настоящее время важное значение.

2. Внутренние и внешние ритмы организмов.

Биологические ритмы – это периодически повторяющиеся изменения интенсивности и характера процессов жизнедеятельности биологических систем. Согласно одному из основных принципов математического естествознания – принципу единства организма и среды, - организм не может существовать без внешней среды. Но внешняя среда, сферы мироздания охвачены колебательными, ритмическими движениями. Не удивительно поэтому, что одним из неотъемлемых свойств живого является ритмичность всех процессов. «Весь растительный и животный мир, а с ним и человек, извечно действия внешнего физического мира и извечно отвечает на биение мирового пульса ритмическими пульсирующими реакциями», - писал русский физиолог П. Я. Соколов.

Все живое, что существует на нашей планете, как бы несет отпечаток ритмического рисунка событий, характерного для Земли вокруг своей оси создает смену дня и ночи, приспособление к которой сформировало околосуточный, или **циркадианный** (от лат. *Circa* – «около» и *dies* – «день»), биологический ритм. Это наиболее наглядный пример экологического ритма, т.е. такого, который имеет во внешней среде четко выраженные аналогии астрономического происхождения. Сюда же относятся приливные, лунные, сезонные ритмы, а также 11-летний солнечный ритм.

Экологические ритмы – это своеобразные биологические часы, обеспечивающие организму ориентацию во времени, заблаговременную подготовку к ожидаемым циклическим изменениям. Экологические ритмы эндогенны, они тесно связаны с самой сутью живого. Изоляция от внешних астрономических датчиков времени не может устранить эндогенных колебаний, что послужило освоением Б. С. Алякринскому (1975) назвать человеческий организм «системой, насквозь пронизанной ритмами». Период эндогенных биоритмов относительно независим от интенсивности обменных процессов, уровней температуры и освещенности. Поэтому-то, как указывает В. Б. Чернышев (1980), эндогенный экологический ритм управляет ритмикой всего организма, влияя на уровень мотиваций. Наблюдаемый в естественных условиях ритм активности живого образуется за счет наложения элементов поведения, вызываемых эндогенным ритмом, и непосредственных реакций на внешние условия.

Наряду с экологическими в организме наблюдается и другие ритмы, не имеющие четких аналогов в среде обитания или не находящиеся в циклической «сцепленности» с внешними ритмами. Таковы физиологические – **внутренние ритмы** сокращений сердца, дыхания, биоэлектрической активности коры головного мозга. Впрочем, имеются данные о влиянии, например, магнитного поля Земли на период и амплитуду электроэнцефалограммы человека. Естественно, параметры рабочих ритмов вегетативных функций изменяются в зависимости от фазы эндогенных экологических ритмов. Иными словами, например, ритм сокращений сердца

у человека, находящегося в состоянии относительного покоя, зависит от фазы циркадианного ритма.

Биоритмы различной периодичности не существуют изолированно, а образуют многоступенчатую систему. Так, феномен циркадианной ритмики не существует вне сезонных изменений, которые существенно сдвигают положение суточных максимумов и минимумов на оси времени, затрагивают также и амплитудную выраженность суточного ритма. В то же время каждый суточный ритм образуется определенной последовательностью около часовых волн.

3. Суточные, годовые, лунный месяц, приливо – отливные ритмы.

Человек поселился во всех природных зонах Земли: в суровой Арктике, в знойной пустыне, во влажных тропических лесах, в горах, в степях...

Различные изобретения (дом, одежда, отопление, освещение, водопровод, кондиционер) помогают ему комфортно чувствовать себя в любых природных условиях. Но полностью исключить воздействие среды на человека пока невозможно.

Вспышки солнечной активности, изменение ионизации газов в атмосфере, колебания электрического поля в теле планеты влияют на состояние человека, на характер и распространение заболеваний, на возникновение эпидемий, природных катастроф, на количество и качество урожая.

Ритмы планеты

Вращение Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца определяет смену дня и ночи и смену времен года.

Дважды в сутки изменяется на Земле сила тяжести.

Под действием притяжения Луны земная поверхность ежедневно опускается и поднимается под нашими ногами до 50 см ! Возникающие при этом приливы у берегов океана достигают высоты 18м — высота шестиэтажного дома. Происходят приток и отток воздушных масс в атмосфере.

Солнце посылает огромные потоки энергии. Продолжительность цикла солнечной активности составляет 11,2 года. Период роста активности равен 4,2 года, спада активности — 7 годам.

Для того чтобы убедиться в этом, достаточно найти обрыв, скалу или карьер, где обнажен песок или песчаник. На срезах горных пород четко видны годовые (сезонные) слои, толщиной до 1—1,5мм. Эти годовые слои, как следствие активности Солнца, влияющего на водный режим планеты, образуют циклы по 11 слоев, которые отделяются друг от друга резкими границами. Так Солнце растило нашу планету.

Ритмы планеты прямо или косвенно влияют на биосферу и на условия жизни ее обитателей.

Ритмы жизни

У всего живого на Земле есть периоды подъема (активизации) и спада (сна, упадка сил). Они чередуются в строго определенном порядке, полностью со-гласуясь с ритмами Космоса. Эти периоды называются биологическими ритмами (биоритмами). Их различают по *времени* и *источнику* возникновения.

Суточный биоритм связан со сменой дня и ночи. Живые организмы полностью ему подчинены: в течение суток обязательно происходит смена деятельности и отдыха. Без этой смены организмы быстро выбиваются из общего ритма жизни, что пагубно на них отражается.

Сезонный биоритм связан со сменой времен года и проявляется в сбрасывании листвы деревьями, перелете птиц, смене летнего покрова на зимний, зимней спячке. Колебания температуры, влажности, атмосферного давления, сезонные изменения количественного и качественного состава пищи — все это влияет на образ жизни и функционирование живых организмов.

Биоритмы, подчиненные влиянию Луны. Влияние лунного цикла ярко выражено в смене активности и покоя растений, в поведении животных, в жиз- недеятельности и настроении людей, в событиях, происходящих на Земле. лунный цикл составляет приблизительно 29,5 суток.

Существует зависимость изменения атмосферной ионизации и земного магнетизма от фаз Луны.

4. Работы А.П. Чижевского, связанные с изучением ритмов солнечной активности.

Биоритмы, подчиненные влиянию Солнца. Ритмы солнечной активнос-

ти образуют 11-летний цикл. По датам стихийных бедствий, вспышек эпиде- мий, войн, революций и других потрясений живой и неживой природы А. Л. Чижевский установил, что все они происходили в годы повышенной солнечной активности:

«Наше Солнце приходит в неистовство 9 раз в столетие.

Каждый раз в течение 2-3 лет, все без исключения явления на Земле синхронно, в мертвом и живом царстве, приступами — приходят в конвульсивное содрогание. Живая материя в эти годы приходит также в неистовство. Эпидемии и инфекционные болезни проносятся по Земному шару, вырывая из

жизни десятки и сотни тысяч жертв... Число мутаций у растений резко увеличивается. Микробы и вирусы также испытывают бешенство солнечных корпускул и радиации».

Человек — часть внешней космической среды. Ритмы Луны, Солнца и космических излучений в той или иной степени воздействуют на него. Реакция организма человека очень сложна.

Изучением зависимости вспышек эпидемий, инфекционных заболеваний, общего состояния людей от солнечной активности занимается космическая медицина.

«Космос, или, точнее, космоземной окружающий нас мир— писал А. Л. Чижевский в книге «Гневы Солнца»,— представляет собой источник бесконечного количества сигналов, непрерывно бомбардирующих нас со всех сторон.

Не доходя до сознания, они могут явиться причиной ряда ощущений, вызвать "беспричинное" чувство бодрости или угнетения, склонить организм к болезни или к выздоровлению, способствовать или мешать творческой работе и т.д., т.е. создают среду, в которой цветет и увядает, радуется или печалится, волнуется или успокаивается, творит или бездействует, выздоравливает или умирает человек.

*Изучение сложной совокупности ритмов внешнего мира и ритмов жизни организма должно явиться одной из серьезнейших задач **космической биологии**».*

С давних пор люди заметили связь своей жизни не только со сменой дня

и ночи и сменой времен года, но и с циклами Солнца, Луны и других планет.

В древних календарях разных, казалось бы, не общавшихся между собой народов предписывалось в определенные дни заниматься тем или иным видом деятельности, принимать ту или иную пищу. В них четко отмечены дни, когда рекомендуется полный покой (*«Птица воды не пьет, девица косы не плетет»*).

Такие календари были распространены и как светские вольные издания, и как свод обязательных религиозных правил.

Подобного рода сведения изложены и в многочисленных гороскопах, являющихся отголосками древних знаний, подтвержденными современными расчетами.

Большое влияние на биоритмы человека оказывают комфортабельность жилища, шум, вибрации, электросети. Эти достижения цивилизации способны вносить изменения в отработанный веками ритм жизнедеятельности человека.

Самые вредные из них — искусственные электрические и магнитные поля.

Эти поля нарушают естественный биологический ход жизни человека, воздействуют на его психику и работу различных органов (сердца, мозга, пищеварительной системы...).

Знание биологических ритмов организма человека позволяет заранее подготовиться к экстремальным ситуациям .

Наиболее простой путь избежать острых ситуаций — это здоровый образ жизни:

- рациональное питание;
- чередование труда и отдыха;
- умение правильно воспринимать стрессовые ситуации и связанные с ними эмоциональные переживания.

Согласование собственного биологического ритма с ритмом планеты

Темп и напряжение современной жизни часто не позволяют людям следовать тому ритму, который является для них единственно возможным.

- Отсутствие чередования труда и отдыха;
- активная деятельность ночью — время, предназначенное биологическим ритмом человека для отдыха (ночные смены, дискотеки, телепрограммы и видеофильмы и т. д.);
- неправильный режим приема пищи;
- неумение снять накопившуюся усталость —

все это ведет к перенапряжению человеческого организма и, как следствие, к целому «букету» заболеваний, которые теперь принято называть «болезнями века».

Здоровый образ жизни предполагает в человеке:

- умение согласовывать биологический ритм своего организма с ритмом планеты;
- умение приспособиться к необходимому ритму жизни;
- умение своевременно дать организму отдых;
- регулярный длительный отдых, приносящий восстановление душевных и физических сил;
- отсутствие суеты, нервозности при любом виде деятельности.

5. Задачи хронобиологии и хрономедицины.

Период, фаза, амплитуда ритма, датчики времени- параметры, которые изучает хронобиология.

Любое заболевание является результатом нарушения функции организма и изменения ее суточного ритма. Амплитуда колебаний температуры тела, артериального давления, пульса сглаживается при гипокинезии, под влиянием больших умственных нагрузок, неправильном питании...

Помимо амплитуды биологический ритм характеризуется **периодом**, т.е. временем, в течение которого колебательная система совершает полный цикл изменений. У суточного ритма –период 24 часа, однако длина цикла сон- бодрствование у людей может быть 23 и 25 часов.

Положение системы в любой момент времени характеризует – **фаза**.

Ритмы могут совпадать или расходиться по фазе. На все внешние воздействия человек реагирует в зависимости от того , в какой фазе ритма он находится.

Хрономедицина- это подход к медицине, основанный на использовании фактора времени.

Т. е применение лекарственных препаратов должно назначаться строго по времени , связанном с ритмом работы данного органа или системы.

Вопросы для контроля

1. Назовите типы адаптации человека к окружающей среде.
2. Дайте определения понятиям - хронобиология и хрономедицина.
3. Что не позволяет человеку согласовать собственный биологический ритм с ритмом планеты.
4. Перечислите основные компоненты здорового образа жизни.
5. В чем состоит значение трудов А.Л.Чижевского?
6. Назовите виды биологических ритмов в природе.
7. Какие факторы влияют на биологический ритм человека?
8. Приведите примеры внешних и внутренних ритмов человека.

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005

2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.: ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция №11

Автотрофные экосистемы. Агроэкосистемы, их загрязнения.

План

1. Естественные и искусственные экосистемы.
2. Агроэкосистемы и их компоненты.
3. Виды загрязнения в сельскохозяйственных экосистемах и методы определения загрязнения.
4. Основные виды почвенной эрозии.

1.Естественные и искусственные экосистемы.

Агробιοценоз, или агроценоз – это сообщество растений, животных, грибов и микроорганизмов, созданное для получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком.

Примерами таких экосистем, созданных человеком, являются поля, огороды, сады, парки, лесные насаждения, пастбища.

Сообщества растений и животных, искусственно создаваемые человеком в морских и пресноводных водоемах, также можно отнести к категории агробιοценозов.

Агроценозы, как и любые другими **природные экосистемы**, обладают определенным видовым составом и определенными взаимоотношениями между живыми организмами и средой обитания. Эти взаимоотношения наиболее четко проявляются на уровне трофических связей между организмами, особенно при воздействии на ценоз человека (обработка почвы, посев культурных растений на лугах и т. д.).

В агробιοценозе (например, пшеничного поля) складываются те же пищевые цепи, что и в природной экосистеме: продуценты (пшеница и сорняки), Консументы(насекомые, птицы) и редуценты(грибы и бактерии). Обязательным звеном этой пищевой цепи является человек, который своим трудом и талантом создает каждый агроценоз и обеспечивает его высокую продуктивность, а затем собирает и использует урожай.

Между агроценозом и естественным биогеоценозом существует ряд различий.

Первое различие состоит в отборе разного направления. В природных экосистемах (леса, тундры, степи, пустыни, реки и т.д.) действует естественный отбор, отмечающий неконкурентоспособные формы организмов и их сообществ в биогеоценозе и тем самым обеспечивающий его основное свойство – устойчивость. В агроценозах действует преимущественно искусственный отбор, направляемый человеком прежде всего на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Экологическая устойчивость агробиоценозов невелика. Без участия человека агроценозы зерновых и овощных культур существуют не более года, многолетних трав – 3-4 года, плодовых культур – 30-30 лет. Затем они распадаются или отмирают.

Второе различие между ними заключается в использовании энергии. Для биоценоза единственным источником энергии является Солнце. В то же время агроценозы помимо солнечной энергии получают от человека дополнительную энергию: на производство удобрений, препаратов против сорняков, вредителей и болезней, орошение или осушение затрачивается энергия. Без такой дополнительной затраты энергии существование агроценозов практически невозможно.

Одним из самых существенных различий между биогеоценозом и агроценозом является баланс питательных элементов. В биогеоценозе первичная продукция растений (урожай) потребляется в многочисленных цепях питания и вновь возвращается в систему биологического круговорота в виде CO_2 , воды и элементов минерального питания. В агроценозе такой круговорот элементов резко нарушается, поскольку значительную их часть человек изымает с урожаем. Поэтому для возмещения потерь необходимо постоянно вносить в почву удобрения.

Таким образом, по сравнению с естественными биогеоценозами агроценозы имеют ограниченный состав растительных и животных компонентов, не способны к самообновлению и саморегулированию, подвержены угрозе гибели от массового размножения вредителей или болезней и требуют со стороны человека неустанной деятельности по их поддержанию.

Агробиоценозы занимают примерно 10% всей поверхности суши (1,2 млрд. га.) и дают человечеству около 90% пищевой энергии.

2. Агроэкосистемы и их компоненты.

Существует **три основных компонента** агросистемы: **климат, почва, микро климат.**

Климат (от греч. *klima* — наклон) — многолетний режим погоды, определяющийся наклоном земной поверхности к солнечным лучам. На характер климата в каком-либо районе влияют широта и высота местности,

близость его к водоему (морю, реке, озеру, болоту, водохранилищу), рельеф, растительный покров, наличие снега, льда, загрязненности атмосферы.

Почва — это поверхностный слой земли, образованный в результате разрушения горных пород и жизнедеятельности живых организмов (бактерий, грибов, червей и др.).

Плодородные почвы обеспечивают растения элементами питания, водой, а корневую систему — достаточным количеством воздуха и тепла.

Плодородие почвы может быть *естественным* и *приобретенным*.

Естественное плодородие почвы зависит от содержания в ней *гумуса* и *состава почвенных растворов*.

Гумус (от латин. *humus* — земля, почва) — это перегной, образовавшийся за счет разложения микроорганизмами растительных и животных остатков гумус имеет темную окраску. Наибольшее количество его в черноземе.

Почвенный раствор — это влага, содержащаяся в почве. В ней растворены питательные элементы. Чем богаче почвенный раствор, тем плодороднее почвы.

Важна для плодородия кислотность почв. Ее можно определить с ПОМОЩЬЮ химического анализа, специальных приборов и по растительному покрову.

По химическому составу почвы бывают:

Сильнокислые	pH менее 4,5
Средиекислые	pH 4,6 — 5,0
Слабокислые	pH 5,1 — 5,5
Близкие к нейтральным	pH 5,6 — 6,0
Нейтральные	pH 6,1 — 7,0
Слабощелочные	pH 7,1 — 8,0
Щелочные	pH 8,1—9,0

Сельскохозяйственные растения предпочитают среду почвенного раствора по кислотности близкую к нейтральной (кислые почвы нейтрализуют внесением в них кальция и магния).

Кислотность почвы определяется по составу растительного покрова:

Кислые почвы - белоус торчащий, щавель малый, иван-да-марья, хвощ полевой, подорожник средний, вероника дубравная, вероника длиннолистная, пикульник красный, торица полевая, лютик едкий, мята полевая, поповник, лютик ползучий. *Слабокислые* - ромашка пахучая, пырей ползучий, клевер луговой, *и нейтральные почвы* - клевер ползучий, бодяк обыкновенный, выюнок полевой

Приобретенное плодородие почвы достигается ее обработкой, внесением удобрений, орошением, осушением, что используется при формировании агроэкосистемы, т.е. сельскохозяйственного угодья.

Без правильного ухода почва истощается и постепенно теряет питательные вещества. Она разрушается водой и ветром, в ней уменьшается количество почвообразующих микроорганизмов и червей. Она уплотняется, засоляется, осушается или, наоборот, переувлажняется (заболачивается).

При правильном использовании почвы ее плодородие сохраняется и далее повышается.

Микроклимат. От микроклимата во многом зависит выбор сельскохозяйственного использования земель в той или иной местности.

Микроклимат формируют:

- рельеф местности;
- высота растительного покрова;
- близость водоемов;
- тепловые излучения тепломагистралей;
- расположение заводов и домов;
- задымленность и загазованность атмосферы и т.д.

Рельефом местности определяется различный нагрев склонов, особенности и потоков теплового и холодного воздуха по склонам и распределение скоростей и ветра.

Ранней весной на южных склонах начинается быстрое прогревание и высыхание почвы, а на северных еще может лежать снег.

В понижениях рельефа скапливается холодный воздух — там наблюдаются более частые и значительные заморозки, обильно оседает роса, иней и туман.

Рельеф местности оказывает большое влияние на испарение и влажность почвы и воздуха. На возвышениях испарение идет более интенсивно, поэтому верхние части склонов более сухие. Количество почвенной влаги постепенно увеличивается к подножию склонов.

На вершинах и на наветренных склонах снежный покров значительно меньше, чем на подветренной стороне и в понижениях рельефа.

Форма рельефа оказывает значительное влияние на интенсивность разрушения почвенного покрова. Наибольшему разрушению подвержены возвышенные места, наветренные и южные склоны.

Высота растительного покрова и близость водоемов определяют режим влажности местности.

Тепловые излучения автомагистралей и близкое расположение заводов и домов оказывают ощутимое влияние на тепловой режим приземного слоя воздуха и почв, прилегающих районов.

Задымленность и загазованность атмосферы способствуют ее потеплению.

3. Виды загрязнения в сельскохозяйственных экосистемах и методы определения загрязнения.

Непрерывно увеличивая площади полей и пастбищ, человек разрушает при родные экосистемы. Уже исчезли некоторые виды организмов, а другие находятся на грани исчезновения. Возникают агроэкосистемы с их резко ограниченным видовым набором культурных растений и животных:

- искусственные лесонасаждения;
- парки;
- сады;
- поля;
- луга;
- пастбища.

Агроэкосистемы нежизнеспособны без разумной помощи человека.

Из иллюминатора самолета прекрасно видно, что поверхность земли разбита на квадраты и прямоугольники агроэкосистем, а места для живой природы остается все меньше и меньше.

Экологически безграмотное использование земли приводит к гибели огром-

ных территорий.

Наибольшую опасность представляют:

- *излишнее использование удобрений* — так как происходит их смыв с полей и загрязнение водоемов;
- *неразумное применение ядохимикатов (пестицидов)* ;
- *истощение почв* в результате активной перепашки и вытаптывания пастбищ скотом;
- *засоление почв* в результате избыточного орошения полей;
- *осушение болот*, служащих накопителями воды, питающей в течение засушливого периода ручьи и малые реки.

Кислотные дожди, попадая в почву, на растения и в водоемы, поражают почвообразующие микроорганизмы, сельскохозяйственные посевы, леса, обитателей и суши и водоемов.

Иногда на огороде можно увидеть поникшие, с бурыми пятнышками или совсем побуревшие листья помидоров, огурцов или других растений. Это — последствия кислотных осадков. Если после дождя ваша одежда или зонтик в мелких жженых точках — это тоже действие кислотных дождей.

В Германии кислотными дождями повреждено около 70% хвойных лесов. В нашей стране площадь существенного поражения кислотными осадками составляет несколько десятков миллионов гектаров.

Необходимо как можно скорее остановить загрязнение атмосферы этими ядовитыми выбросами. Сделать это можно, устанавливая на заводах очистные сооружения.

Уплотнение почвы тяжелыми сельскохозяйственными машинами

Большой вред полям наносят тяжелые сельскохозяйственные машины — тракторы, комбайны и другая техника. Они уплотняют почву, разрушают ее

структуру, снижают ее водопроницаемость и насыщенность воздухом, ухудшают условия жизни населяющих ее полезных организмов.

При внесении органических удобрений восстанавливаются пористость и водопроницаемость почвы.

Вытаптывание почвы скотом

Животноводство обеспечивает человека необходимыми продуктами питания: мясом, молоком, маслом и т.д. К сожалению, оно сопряжено с трудноразрешимыми экологическими проблемами.

Пастбище может обеспечить пищей только определенное количество животных. Если их больше, то трава поедается под корень, вытаптывается и уже не способна к самовосстановлению, что ведет к опустыниванию территорий.

Пастбища становятся непригодными для выпаса скота.

Тик случилось в Прикаспийских степях, где пасли увеличенное поголовье овец. Площадь образовавшихся здесь песков достигала более 700 тыс.га и ежегодно возрастает на 50—60 тыс. га.

Единственное средство борьбы с подобным явлением — строгое соблюдение норм выпаса скота и заботливый уход за пастбищами (внесение удобрений, посев трав).

Отходы животноводства

Зимой (при стойловом содержании — круглый год) возле крупных животноводческих ферм скапливается огромное количество навоза. При отсутствии надежных навозохранилищ стоки от них попадают в поверхностные и подземные воды. Качество воды резко ухудшается — гибнет рыба и другие обитатели рек и водоемов.

В навозе огромное количество возбудителей различных болезней. Попадая с неочищенной питьевой водой в организм человека, они вызывают опасные заболевания.

Навоз — это настоящее богатство, спасающее землю от истощения. Он стал первым удобрением, которое человек передал земле, и явился нерпой

данью, которую выплатил земледелец земле за ее щедрость. Но относиться к этому богатству нужно бережно, не обращая его себе во вред.

Для этого необходимо:

- обеспечить все животноводческие хозяйства надежными навозохранилищами, которые должны вовремя освобождаться;
- правильно выбирать время года для внесения навоза в почву, чтобы талые и ливневые потоки воды не смывали его в реки и водоемы.

4. Основные виды почвенной эрозии.

Эрозия- это процесс разрушения водой и ветром верхнего слоя почвы. Этот процесс усугубляется хозяйственной деятельностью человека.

В результате эрозии потеряно более половины всей пашни в мире.

На формирование слоя почвы в 2-3 см. природе требуется 200-500 лет, а в результате эрозии он исчезает в одно мгновение.

Различают ветровую и водную эрозию.

Ветровая эрозия происходит в любое время года и при любой силе ветра.

Однако наиболее интенсивна она весной при сильных ветрах, так как почва взрыхлена и на ней еще не появились всходы. Особенно подвержены ей почвы засушливых районов.

Водная эрозия может быть плоскостной и русловой.

Плоскостная эрозия представляет собой смыв почвы маленькими ручейками талой или ливневой воды.

На больших уклонах и длинных склонах они сливаются в более крупные ручьи, образующие русловые размывы. Особенно большие промоины возникают по бороздам на полях, расположенных вдоль склонов.

Они же способствуют образованию оврагов.

Для борьбы с эрозией проводят агротехнические мероприятия:

- направленная вспашка поперек склона
- безотвальная обработка почвы
- севооборот
- система снегозадержания
- создание защитных лесополос
- строительство водоотводящих валов и каналов.

Вопросы для контроля

1. Какой ущерб сельскому хозяйству наносит эрозия?
2. Что такое ветровая и водная эрозия?
3. Как образуются кислотные дожди и какой вред они наносят?
4. Почему происходит опустынивание животноводческих районов?
5. Как происходит загрязнение водоемов навозом?
6. Перечислите основные компонента агроценоза.
7. Какие отличия от природных экосистем имеет агроценоз.
8. Приведите примеры агроценозов.
9. Виды загрязнения в сельскохозяйственных экосистемах.

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.:ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция № 12

Влияние шума, электромагнитного излучения и радиации на организм человека.

План

1. Влияние шумового загрязнения городской среды на здоровье человека.
2. Действие радиоактивных частиц на живые организмы.
3. Отрицательное воздействие электромагнитных полей на человека .
4. Биологические поля.
5. Погода и самочувствие человека.

1. Влияние шумового загрязнения городской среды на здоровье человека.

Человек всегда жил в мире звуков и шума.

Звуком называют такие механические колебания внешней среды, которые воспринимаются слуховым аппаратом человека (от 16 до 20 000 колебаний в секунду). Колебания большей частоты называют ультразвуком, меньшей – инфразвуком.

Шум – громкие звуки, слившиеся в нестройное звучание.

Для всех живых организмов, в том числе и человека, звук является одним из воздействий окружающей среды.

Звуки и шумы большей мощности поражают слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать болевые ощущения и шок. Так действует **шумовое загрязнение**.

Длительный шум неблагоприятно влияет на орган слуха, понижая чувствительность к звуку. Он приводит к расстройству деятельности сердца, печени, к истощению и перенапряжению нервных клеток. Ослабленные клетки нервной системы не могут достаточно четко координировать работу различных систем организма. Отсюда возникают нарушения их деятельности.

Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления, - децибелах. Это давление воспринимается не беспредельно. Уровень шума в 20-30 децибелов практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон. Что же касается громких звуков, то здесь допустимая граница составляет примерно 80 децибелов. Звук в 130 децибелов уже вызывает у человека болевое ощущение, а 150 становится для него непереносимым. Недаром в средние века существовала казнь «под колокол». Гул колокольного звона мучил и медленно убивал осужденного.

Очень высок уровень и промышленных шумов. На многих работах и шумных производствах он достигает 90-110 децибелов и более. Не намного и у нас дома, где появляются все новые источники шума – так называемая бытовая техника.

Каждый человек воспринимает шум по-разному. Много зависит от возраста, темперамента, состояния здоровья, окружающих условий.

Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия – звон в ушах, головокружение, головную боль, повышение усталости.

Очень шумная современная музыка также притупляет слух, вызывает нервные заболевания.

Шум обладает аккумулятивным эффектом, то есть акустические **раздражения, накапливаясь в организме, все сильнее угнетают нервную систему.** Поэтому перед потерей слуха от воздействия шумов возникает функциональное расстройство центральной нервной системы. Особенно вредное влияние шум оказывает на нервно-психическую деятельность организма.

Процесс нервно-психических заболеваний выше среди лиц, работающих в шумных условиях, нежели у лиц, работающих в нормальных звуковых условиях.

Шумы вызывают функциональные расстройства сердечно-сосудистой системы; оказывают вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижает рефлекторную деятельность, что часто становится причиной несчастных случаев и травм.

Шум коварен, его вредное воздействие на организм совершается незримо, незаметно. Нарушения в организме обнаруживаются не сразу. К тому же организм человека против шума практически беззащитен.

В настоящее время врачи говорят о **шумовой болезни**, развивающейся в результате воздействия шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы.

2. Действие радиоактивных частиц на живые организмы.

Радиационные загрязнения имеют существенное отличие от других. **Радиоактивные нуклиды** – это ядра нестабильных химических элементов, испускающие заряженные частицы и коротковолновые электромагнитные излучения. Именно эти частицы и излучения, попадая в организм человека, разрушают клетки, вследствие чего могут возникнуть различные болезни, в том числе и лучевая.

В биосфере повсюду есть естественные источники радиоактивности, и человек, как и все живые организмы, всегда подвергается естественному облучению.

Внешнее облучение происходит за счет излучения космического происхождения и радиоактивных нуклидов, находящихся в окружающей среде. **Внутреннее облучение** создается радиоактивными элементами, попадающими в организм человека с воздухом, водой и пищей.

Для количественной характеристики воздействия излучения на человека используют единицы- биологический эквивалент рентгена (бэр) или зиверт: $1\text{Зв} = 100\text{ бэр}$.

В результате внутреннего и внешнего облучения человек в течение года в среднем получает дозу 0,1 бэр и за всю свою жизнь около 7 бэр. В этих дозах облучение не приносит вреда человеку. Люди, живущие в высокогорных районах, за счет космического излучения могут получить дозу в несколько раз большую.

Наибольшую опасность представляет радиоактивные загрязнения биосферы в результате деятельности человека. В настоящее время радиоактивные элементы достаточно широко используются в различных областях. Халатное отношение к хранению и транспортировке этих элементов приводит к серьезным радиоактивным загрязнениям. Радиоактивное заражение биосферы связано, например, с испытаниями атомного оружия.

Степени облучения человека:

- 450 бэр- тяжелая степень лучевой болезни
- 100 бэр- нижний уровень развития легкой степени развития лучевой болезни
- 75 бэр- кратковременные незначительные изменения состава крови
- 30 бэр- облучение при рентгеноскопии желудка
- 25 бэр- допустимое аварийное облучение персонала
- 10 бэр – допустимое аварийное разовое облучение населения
- 3бэр облучение при рентгенографии зубов
- 1 мкбэр- просмотр одного хоккейного матча по ТВ.

В настоящее время все острее встает проблема складирования и хранения радиоактивных отходов военной промышленности и атомных электростанций.

3.Отрицательное воздействие электромагнитных полей на человека .

Жизнь современного человека трудно представить без телевизоров и компьютеров, стиральных машин, сотовых телефонов и прочей домашней техники. Но за пользование всеми этими удобствами нередко приходится расплачиваться собственным здоровьем, ведь наша среда обитания до предела насыщена вредными излучениями.

Вы часто чувствуете усталость, головную боль, раздражительность и т. п.? Это может оказаться следствием воздействия на наш организм **электромагнитного поля (ЭМП)**.

Его излучение не признает ни географических, ни административных, ни государственных границ. Оно воздействует на всех независимо от должности или имущественного положения.

Давно стало общепризнанным фактом, что влияние ЭМП на здоровье человека неблагоприятно. Исследования ученых, занимавшихся изучением воздействия электромагнитных полей на человеческий организм, выявили, что более всего от излучения страдают нервная, иммунная, эндокринная и половая системы. Если воздействие электромагнитных полей на организм продолжается достаточно долго, человек начинает болеть, причем его хвори приобретают хронический характер.

Чаще всего мы просто не понимаем, насколько невидимое глазу электромагнитное излучение (ЭМИ) для нас опасно, ведь оно наносит ущерб нашему здоровью постепенно, минуя органы чувств.

ЭМИ нельзя увидеть, услышать, потрогать. Но от этого его вредоносность не уменьшается. Скорее наоборот. И все же, какой офис, банк, учреждение откажется сегодня от компьютеров? Подобной техникой пользуются в наши дни практически все еловые люди, причем с каждым годом число ее растет.

Ряд ученых в наши дни считают электромагнитные поля техногенной природы сильнодействующим экологическим фактором, который способен привести к последствиям, катастрофическим для всех обитателей планеты.

Энергетические аномалии, виновниками которых становятся техническое оборудование, образуют опасные для здоровья человека биопатогенные зоны. Причем, на начальном этапе воздействия ЭМИ (например, излучений радиодиапазона) его отрицательное влияние на организм невозможно выявить без специального оборудования: человек как обычно ходит на работу, почти не болеет. Однако позднее начинается давать о себе знать хронологические заболевания. Словом, эффект от воздействия ЭМИ становится заметен не сразу, а только через несколько месяцев, а то и через несколько лет.

Симптомы неблагоприятного воздействия электромагнитных полей на человека следующие: головные боли, нарушение внимания, потеря работоспособности, непреходящая усталость, приступы головокружения, поверхностный сон, снижение потенции, электрические реакции, нестабильность температуры тела, функциональные нарушения центральной и вегетативной нервной систем, неврастенические проявления.

Сердечно-сосудистая система также страдает от ЭМИ - нестабильность пульса, нестабильность артериального давления, вегетососудистая дистония .

Доподлинно известно, что электромагнитные поля воздействует на нервную систему. Механизм этого процесса прост. Поля нарушают проницаемость клеточных мембран для ионов кальция. В результате нервная система начинает функционировать неправильно.

К счастью, изменения, которые возникают в организме под воздействием электромагнитных полей, чаще всего обратимы. Особенно легко исправить ситуацию, если вовремя устранить такое воздействие.

В настоящее время установлено влияние электромагнитных полей на все системы человеческого организма. Действие их на организм определяется напряженностью и продолжительностью воздействия.

Наиболее чувствительными к электромагнитным полям являются центральная нервная, сердечно-сосудистая, гормональная и репродуктивная системы.

Опасность для организма кроется в приборах – помощниках по дому. Все, что включается в розетку, работает на батареях и аккумуляторах, излучает электромагнитное поле. Когда эти приборы работают одновременно, их электромагнитные поля наслаиваются друг на друга и излучение усиливается. Сила его воздействия тем больше, чем ближе эти приборы находятся друг от друга. Вот почему очень важно расставлять их правильно.

Так, например, не рекомендуется телевизор и компьютер располагать на расстоянии ближе, чем на 1 метр друг от друга.

Что касается микроволновой печи, кухонного комбайна, тостера и другой аппаратуры, то их излучение распространяется на меньшую площадь. Оптимальное расстояние для них – 50 – 70 см.

Нежелательно включать сразу несколько приборов, особенно если вы находитесь с ними в одном помещении.

На кухне не должны одновременно трудиться кофемолка, микроволновая печь, тостер и холодильник. Со здоровьем совместима компания не более чем из двух таких агрегатов.

Неотъемлемая часть современной жизни в большом городе – сотовый телефон. Но немногие знают, что во время работы он окружен довольно мощным электромагнитным полем. Кроме того, его нельзя уменьшить, отойдя от аппарата подальше, как это можно сделать с другими приборами. Доказано, что это излучение плохо влияет на здоровье прекрасной половины человечества. Женщинам не рекомендуется носить сотовый телефон в кармане на груди, на поясе или в кармане брюк. Лучше, если он будет находиться в сумочке.

Гигиенически безопасным пределом воздействия ЭМП на организм является уровень 5 мА.

Электромагнитное излучение снижает иммунитет, приводя тем самым к обострению хронических воспалительных заболеваний органов малого таза. Невидимые лучи приводят к нарушениям в эндокринной системе, усиливая гормональный дисбаланс.

Постоянное использование бытовой техники во время беременности может привести к угрозе ее прерывания, выкидышам и преждевременным родам.

4. Биологические поля.

Все живые организмы образуют вокруг себя биополя. Основу биологических полей составляют физические поля (*магнитные, электрические, электромагнитные*).

В 60-х годах XX века появилась возможность регистрировать и измерять слабые низкочастотные электромагнитные поля вокруг человека и других биологических объектов. А через некоторое время были зарегистрированы и слабые магнитные поля.

Магнитные силовые линии головы человека направлены с левой половины к правой в соответствии с ионными токами мозга. Вокруг остальных частей тела также есть магнитные поля.

Биологическое магнитное поле вокруг человека улавливается на расстоянии 25 см.

Биоэлектрическое поле фиксируется на расстоянии 10—25 см.

Эти поля образуют как бы общую пульсирующую оболочку.

Биологические магнитные или электрические поля очень слабы по величине сигнала, но количество информации в них очень велико. Патологические изменения организма отражаются этими полями на самых ранних стадиях заболевания. Не исключено, что существуют поля неизвестной пока природы.

На расстоянии 1 м и более улавливаются поля, связанные с эмоциональным состоянием организма. Они могут восприниматься другими живыми существами.

Например, рыбка *нильский слоник*. Ее помещают в аквариум, закрытый не

прозрачным экраном. Биоэлектрическая активность регистрируется с помощью аппаратуры. В спокойном состоянии в темноте слоник дает обычно 5-10 имп/с, но достаточно человеку занести руки над аквариумом, как частота импульсов возрастает в 2 раза.

Собаки, кошки, другие домашние животные и даже растения прекрасно чувствуют эмоциональное состояние хозяина и реагируют на него. Животным быстро передаются раздражение, боязнь или, наоборот, уверенность хозяина. Кошки безошибочно определяют больные места хозяина и пытаются по возможности расположиться именно на больном месте.

Поглаживание домашних животных снимает накопившееся стрессовое возбуждение.

Люди улавливают биологические поля друг друга (некоторые могут определять заболевшие органы, общее состояние организма). Происходит обмен информацией на эмоциональном уровне: возникает состояние общего подъема или подавленности, в зависимости от объектов общения.

Необходимо помнить, что это очень тонкая сфера человеческой жизни, и изучена она пока слабо. И относиться к ней нужно очень бережно.

5. Погода и самочувствие человека.

Климат оказывает серьезное воздействие на человека, воздействуя на него через погодные факторы.

Погодные условия включают в себя комплекс физических условий:

Атмосферное давление, влажность, движение воздуха, концентрацию кислорода, степень возмущенности магнитного поля Земли, уровень загрязнения атмосферы.

Еще не удалось до конца установить механизмы реакций организма человека на изменение погодных условий. А она часто дает себя знать нарушениями сердечной деятельности, нервными расстройствами.

При резкой смене погоды снижается физическая и умственная работоспособность. Обостряются болезни. Увеличивается число ошибок. Несчастных и даже смертных случаев.

Большинство физических факторов имеют электромагнитную природу. Специалисты считают, что отрицательные ионы положительно влияют на здоровье, а положительные- негативно.

Влияние погодных условий на самочувствие человека связано с возрастом. Индивидуальной восприимчивостью, уровнем здоровья.

Вопросы для контроля

1. Как радиация влияет на человека?
2. Чем вызывается внешнее и внутреннее облучение?
3. Как влияет шум на организм человека?
4. Каковы пределы естественного шума?

5. Что относится к биологическим полям ?
6. Какой вред здоровью человека наносят ЭМП?
7. Как уменьшить воздействие ЭМП в домашних условиях?
8. Какие погодные факторы влияют на самочувствие человека?

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.:ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция № 13

Биосфера. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Круговорот элементов в биосфере.

План

1. Общие сведения о биосфере. В.И.Вернадский о биосфере.
2. Биологические циклы углерода, кислорода, азота, фосфора.
3. Глобальные проблемы биосферы.

1. Общие сведения о биосфере. В.И.Вернадский о биосфере.

Выдающийся русский ученый В. И. Вернадский, один из создателей современного взгляда на биосферу, определил ее как наружную оболочку Земли, область распространения жизни.

Биосфера включает в себя:

— живое вещество, то есть совокупность всех живых организмов (растения, животные, микроорганизмы);

— биогенное вещество, то есть органо-минеральные или органические продукты, созданные живым веществом (торф, каменный уголь, нефть);

— биокосное вещество, созданное живыми организмами вместе с неживой (косной) природой (водой, атмосферой, горными породами),— почвенный покров.

Все компоненты биосферы тесно взаимодействуют между собой, составляя целостную, сложно организованную систему, развивающуюся по своим внутренним законам и под действием внешних сил, в том числе космических (солнечного излучения, гравитационных и магнитных полей Солнца, Луны и других небесных тел).

По современным представлениям, развитие безжизненной геосферы, то есть оболочки, образованной веществом Земли, происходило на ранних стадиях существования нашей планеты, миллиарды лет назад. С возникновением жизни (саморазвивающихся устойчивых органических форм) сначала медленно и слабо, затем все быстрее и значительнее стало проявляться влияние живой материи на геологические процессы Земли.

Деятельность живого вещества, проникшего во все уголки планеты, привела к возникновению нового образования — биосферы, тесно взаимосвязанной единой системы геологических и биологических тел и процессов преобразования энергии и вещества. Размеры преобразований, осуществляемых живой материей, достигли планетарных масштабов, существенно видоизменив облик и эволюцию Земли.

Основные функции живого вещества:

- газовая- поглощает и выделяет газы;
- окислительно-восстановительная;
- концентрационная- накопление в своих телах некоторых элементов.

В биосферу входят: нижняя часть атмосферы до озонового экрана, вся гидросфера и верхняя часть литосферы.

Биосфера, возникнув и сформировавшись 1—2 млрд. лет назад (к этому времени относятся первые обнаруженные остатки живых организмов), находится в постоянном динамическом равновесии и развитии.

Эволюция биосферы шла по пути усложнения структуры биологических сообществ, умножения числа видов и совершенствования их приспособленности. Эволюционный процесс сопровождался увеличением эффективности преобразования энергии и вещества биологическими системами: организмами, популяциями, сообществами.

В настоящее время человек стал главной силой. Изменяющей процессы в биосфере. Научно-технический прогресс значительно опередил наши знания законов биосферы. Что привело к нарушению биосферного равновесия. Необходимо изучать законы природы, чтобы предотвратить ее разрушение, найти пути разумного использования природных ресурсов.

Гармоничное сосуществование человека и природы- новый этап в развитии биосферы. Который академик В.И.Вернадский назвал **ноосферой**- сферой разума.

2. Биологические циклы углерода, кислорода, азота, фосфора.

Целостность природных экосистем особенно отчетливо проявляется при рассмотрении циркулирующих в них потоков вещества. На всем значительном протяжении пути вещества и энергии в сообществах совпадают. Однако по своей сути энергия не может передаваться по замкнутому кругу. Она доступна для живых организмов в форме солнечной радиации, которая может быть связана в процессе фотосинтеза. Расходуясь затем в виде химической энергии, она теряется, превращаясь в бесполезное тепло. Вещество же может передаваться по замкнутым циклам, многократно циркулируя между организмами и окружающей средой. Круговые движения химических элементов (то есть веществ) называются **биогеохимическими циклами** (*био* относится к живым организмам, а *geo* – к почве, воздуху, воде на земной поверхности).

Необходимые для жизни элементы и растворенные соли условно называют биогенными элементами (дающими жизнь), или питательными веществами. Среди биогенных элементов различают две группы: **макротрофные вещества** и **микротрофные вещества**.

Первые охватывают элементы, которые составляют химическую основу тканей живых организмов. Сюда относятся: углерод, водород, кислород, азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера.

Вторые включают в себя элементы и их соединения, также необходимые для существования живых систем, но в исключительно малых количествах. Такие вещества часто называют **микроэлементами**. Это железо, марганец, медь, цинк, бор, натрий, молибден, хлор, ванадий и кобальт. Хотя микротрофные элементы необходимы для организмов в малых количествах, их недостаток может сильно ограничивать продуктивность, так же как и нехватка биогенных элементов.

Циркуляция биогенных элементов сопровождается обычно их химическими превращениями. Нитратный азот, например, может превращаться в белковый, затем переходить в мочевины, превращаться в аммиак и вновь синтезироваться в нитратную форму под влиянием микроорганизмов. В процессах денитрификации и фиксации азота принимают участие различные механизмы, как биологические, так и химические.

В отличие от энергии биогенные элементы могут использоваться неоднократно: **круговорот** – их характерная черта. Другое отличие от энергии состоит в том, что запасы биогенных элементов непостоянны. Процесс связывания некоторой их части в виде живой биомассы снижает количество, остающееся в среде экосистемы. И если бы растения и другие организмы в конечном счете не разлагались бы, запас биогенов исчерпался бы и жизнь на Земле прекратилась. Отсюда можно сделать вывод, что **активность гетеротрофов, и в первую очередь организмов, функционирующих в детритных цепях, - решающий фактор сохранения круговорота биогенных элементов и образования продукции.**

Рассмотрим небольшой пример, дающий представление о роли одного из биогенных элементов – **фосфора**. Соединения фосфора в организмах подобны резервуарам, в которых накапливается необходимая для жизнедеятельности энергия (наподобие аккумулятора автомобиля).

С точки зрения биологической потребности фосфор является весьма дефицитным элементом. Организмы выработали много приспособлений для улавливания этого элемента, поэтому концентрация фосфора в биомассе обычно во много раз превышает его концентрацию в окружающей среде (в том числе в воде).

По типу питания моллюски относятся к фильтраторам. Они засасывают и фильтруют воду, извлекая оттуда мелкие организмы и детрит. В результате тока воды, создаваемого этой фильтрацией, большое количество детритных частиц, богатых фосфором и другими элементами, удерживается в мелководной зоне прилива. Удалось подсчитать, что круговорот частиц, содержащих фосфор, происходит всего за 2,6 суток. Но за это время моллюски извлекали такое количество фосфора, которое равно среднему его содержанию во всех взвешенных частицах.

Таким образом, хотя моллюски являются второстепенным компонентом прибрежного сообщества (по биомассе и потоку энергии), они оказывают очень большое влияние на круговорот и удержание ценного фосфора.

Наибольшее значение для различных экосистем имеют три газа, входящих в состав атмосферы: кислород, углекислый газ и азот.

Эти газы участвуют в основных биогеохимических циклах.

Кислород играет важнейшую роль в жизни большинства живых организмов на нашей планете. Он необходим всем для дыхания. Под действием ультрафиолетовых лучей он превращался в озон. По мере накопления озона произошло образование озонового слоя в верхних слоях атмосферы. Озоновый слой, как экран, надежно защищает поверхность Земли от ультрафиолетовой радиации, губительной для живых организмов. Круговорот кислорода в биосфере необычайно сложен, так как с ним вступает в реакцию большое количество органических и неорганических веществ, а также водород, соединяясь с которым кислород образует воду.

Углекислый газ (диоксид углерода) используется в процессе фотосинтеза для образования органических веществ. Именно благодаря этому процессу замыкается круговорот углерода в биосфере. Как и кислород, углерод входит в состав почв, растений, животных, участвует в многообразных механизмах круговорота веществ в природе.

Азот — незаменимый биогенный элемент, поскольку он входит в состав белков и нуклеиновых кислот. Атмосфера — неисчерпаемый резервуар азота, однако основная часть живых организмов не может непосредственно использовать этот азот: он должен быть предварительно связан в виде химических соединений.

Частично азот поступает из атмосферы в экосистемы в виде оксида азота, образующегося под действием электрических разрядов во время гроз. Однако основная часть азота поступает в воду и почву в результате его биологической фиксации. Существует несколько видов бактерий и сине-зеленых водорослей (к счастью, весьма многочисленных), которые способны фиксировать азот атмосферы. В результате их деятельности, а также благодаря разложению органических остатков в почве растения-автотрофы получают возможность усваивать необходимый азот. Круговорот азота тесно связан с круговоротом углерода.

3. Глобальные проблемы биосферы.

Хозяйственная деятельность человека, приобретая все более глобальный характер, начинает оказывать весьма ощутимое влияние на процессы, происходящие в биосфере. До определенного уровня биосфера способна к саморегуляции, что позволяет свести к минимуму негативные

последствия деятельности человека. Но существует предел, когда биосфера уже не в состоянии поддерживать равновесие.

Человечество существенно изменило ход течения целого ряда процессов в биосфере, в том числе биохимического круговорота и миграции ряда элементов. В настоящее время, хотя и медленно, происходит качественная и количественная перестройка всей биосферы планеты.

«Парниковый эффект». По новейшим данным ученых, за 80-е гг. средняя температура воздуха в северном полушарии повысилась по сравнению с концом 19 в. На 0,5-0,6 С.

Ученые связывают повышение в первую очередь с увеличением содержания углекислого газа и аэрозолей в атмосфере. Это приводит к чрезмерному поглощению воздухом теплового излучения Земли.

Потепление климата может привести к интенсивному таянию ледников и повышению уровня Мирового океана. Изменения, которые могут произойти вследствие этого, просто трудно предсказать.

Истощение озонового слоя. В последние годы ученые все с большей тревогой отмечают истощение озонового слоя атмосферы, который является защитным экраном от ультрафиолетового излучения. Особенно быстро этот процесс происходит над полюсами планеты, где появились так называемые озоновые дыры. Опасность заключается в том, что ультрафиолетовое излучение губительно для живых организмов.

Массовое сведение лесов – одна из наиболее важных глобальных проблем современности.

Лесные сообщества играют важнейшую роль в нормальном функционировании природных экосистем. Они поглощают атмосферные загрязнения антропогенного происхождения, защищают почву от эрозии, регулируют нормальный сток поверхностных вод, препятствуют снижению уровня грунтовых вод и заливанию рек, каналов и водохранилищ.

Уменьшение площади лесов нарушает процесс круговорота кислорода и углерода в биосфере.

Сведение лесов влечет за собой гибель их богатейших флоры и фауны. Человек обедняет облик своей планеты.

Отходы производства. Серьезной экологической проблемой стали отходы промышленного и сельскохозяйственного производства. В настоящее время делаются попытки уменьшить количество отходов, загрязняющих окружающую среду. С этой целью разрабатываются и устанавливаются сложнейшие фильтры, строятся дорогостоящие очистные сооружения и отстойники.

Известно, что даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные минеральные вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах.

Очевидно, решение проблемы возможно при разработке и внедрении в производство совершенно новых, замкнутых технологий.

Сельское хозяйство. В сельскохозяйственном производстве важно строго соблюдать правила агротехники и следить за нормами внесения удобрений. Так как химические средства борьбы с вредителями и сорняками приводят к существенным нарушениям экологического равновесия, ведутся поиски путей преодоления этого кризиса в нескольких направлениях.

Производство энергии. Очень сложные экологические проблемы связаны с получением энергии на теплоэлектроэнергетических предприятиях. Потребность в энергии – одна из основных жизненных потребностей человека. Энергия нужна не только для нормальной деятельности современного сложно организованного человеческого общества, но и для простого физического существования каждого человеческого организма.

Гидроэлектростанции на первый взгляд являются экологически чистыми предприятиями, не наносящими вреда природе. Но теперь стало ясно, что этим строительством нанесен урон и природе, и людям.

Прежде всего строительство плотин на больших равнинных реках приводят к затоплению огромных территорий под водохранилища. Это связано с переселением большого числа людей и потерей пастбищных угодий.

Во-вторых, перегораживая реку, плотина создает непреодолимые препятствия на путях миграций проходных и полупроходных рыб, поднимающихся на нерест в верховьях рек.

В-третьих, вода в хранилищах застаивается, ее проточность замедляется, что сказывается на жизни всех живых существ, обитающих в реке и у реки.

В-четвертых, местное повышение воды влияет на грунтовые воды. Приводит к затоплению, заболачиванию берегов.

С экологической точки зрения АЭС являются наиболее чистыми энергетическими комплексами.

Опасность радиоактивных отходов осознается. Поэтому эксплуатационные нормы атомных электростанций предусматривают надежную изоляцию.

Уголь обладает небольшой природной радиоактивностью, поэтому суммарные радиоактивные выбросы ТЭС получаются выше АЭС.

АЭС таят в себе большую опасность в случае аварий реакторов.

Вопросы для контроля

1. Основные компоненты биосферы.

2. Какие функции в биосфере выполняет живое вещество.
3. Чем отличаются круговорот веществ и поток энергии?
4. Что такое парниковый эффект, каковы его причины.
5. Каковы причины образования озоновых дыр?
6. Как осуществляется круговорот азота в природе?
7. Какие процессы обеспечивают круговорот кислорода в природе?
8. Какое отрицательное воздействие на среду оказывают ТЭС, ГЭС, АЭС?
9. Что такое ноосфера?
10. Значение трудов В.И.Вернадского.

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.:ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003

Лекция № 14

Популяции, их структура и экологические характеристики.

План

1. Экологическое определение популяций.
2. Пространственная, половая и возрастная структура популяций.
3. Колебания численности популяций и динамика популяций различных климатических зон.

1. Экологическое определение популяций.

Обычно **популяцией** называют группу особей одного вида, обладающих способностью свободно скрещиваться и неограниченно долго поддерживать свое существование в определенном местообитании.

Популяция — это некое единство, которое определяется общностью занимаемой особями территории (или акватории), а также общностью их происхождения, сходством строения и поведения. Например, популяцию образуют все особи окуня, обитающего в небольшом озере, или все деревья одного вида в лесу.

Популяции **состоят** из одновидовых организмов, совместно населяющих определенные участки и связанных между собой различными взаимоотношениями, которые обеспечивают им устойчивое существование в данной природной среде. **Важнейшим свойством** популяций является способность к **самовоспроизводству**.

Экологи, изучающие функционирование экологических систем, состоящих из объектов живой и неживой природы, рассматривают популяции в качестве основных элементов каждой экосистемы.

Именно благодаря функционированию популяций создаются условия, способствующие поддержанию жизни.

В биотических сообществах каждая популяция играет отведенную ей роль, составляя вместе с популяциями других видов некое природное единство, развивающееся и действующее по своим законам.

Для понимания функционирования этой сложной системы очень важно знать не только особенности биологии тех или иных видов организмов, но главное, их популяционные характеристики, в частности плотность расселения, общую численность, скорость роста, продолжительность жизни, количество производимого потомства. Эти характеристики, называемые **демографическими показателями** популяций, крайне важны для предугадывания возможных изменений, происходящих как в отдельных популяциях, так и во всем сообществе или экосистеме.

2. Пространственная, половая и возрастная структура популяций.

Обилие. Наилучшим образом популяцию как группу организмов характеризует обилие — определенное число особей на данной площади.

Мерой обилия особей какой-либо популяции может быть общая численность популяции или ее общая биомасса. Однако измерение этих показателей применительно ко многим животным связано с большими трудностями.

Плотность популяции — это число особей, или их биомасса, приходящаяся на единицу площади или объема жизненного пространства. Примерами плотности популяции могут быть: 500 деревьев на 1 га леса, 5 млн. особей хлореллы на 1 м воды; или 200 кг рыбы на 1 га поверхности водоему. Плотности популяций разных представителей млекопитающих могут различаться в десятки тысяч раз. Однако у животных, потребляющих сходный тип пищи (то есть находящихся в сходных звеньях цепи потребителей биологического вещества, производимого зелеными растениями), различия в плотностях много меньше. В целом, чем более удалена популяция от первичного источника органической пищи, тем меньше ее плотность.

Рождаемость и смертность

Рождаемость характеризует способность популяции к увеличению численности за счет размножения особей.

Показатель рождаемости — это число новых особей (также яиц, семян), родившихся (вылупившихся, отложенных) в популяции за определенный промежуток времени. Различают максимальную рождаемость (иногда ее называют физиологической, или абсолютной) и экологическую, или просто рождаемость. Максимальная рождаемость — это теоретический максимум скорости образования новых особей в идеальных условиях, когда отсутствуют внешние факторы, сдерживающие процессы размножения. Очевидно, что максимальная рождаемость во многом определяется способностью самок производить одновременно какое-либо количество потомства, то есть физиологической плодовитостью, а также общим количеством потомков за определенный срок.

Экологическая рождаемость не постоянна и изменяется в зависимости от физических условий среды и состава популяции.

Смертность. Если проследить судьбу некоторой группы особей, родившихся в одно и то же время, легко обнаружить, что их численность в течение жизни непрерывно снижается в результате отмирания части особей. Этот процесс, называемый смертностью, может характеризовать отдельные популяционные подгруппы или же популяцию в целом.

В определенной мере смертность — это показатель, противоположный рождаемости. Смертность, как и рождаемость, выражается числом особей, погибших за данный период времени, но чаще в виде относительной или удельной величины. Такой величиной может быть процент особей, погибших в единичный отрезок времени, или их доля от начальной численности группы. Известно, что каждый организм характеризуется своей индивидуальной продолжительностью жизни, которая может изменяться в некоторых присущих данному виду пределах.

Если говорить о средней продолжительности жизни группы организмов, например средней продолжительности жизни группы рыб, появившихся на свет в одном и том же году, то эта продолжительность будет определяться величиной смертности. Чем больше смертность, тем меньше средняя продолжительность жизни группы, и наоборот.

Возрастная структура популяций

Возрастную структуру популяции характеризует средняя продолжительность жизни организмов и соотношение численности или биомассы особей различного возраста.

Такое соотношение называют обычно возрастным распределением популяции, то есть распределением численности по возрастным группам. Как это было показано на примере, обсуждавшемся в предыдущем разделе, возрастной состав популяции связан с интенсивностью смертности организмов.

Численность особей каждого возрастного класса и ее распределение зависят также от величины рождаемости. Таким образом, формирование возрастной структуры популяции происходит в результате совместного действия процессов размножения и процессов смертности. Возрастная структура у популяций животных зависит от особенностей размножения вида и продолжительности жизни особей. Анализ возрастной структуры позволяет прогнозировать численность популяций на ряд ближайших поколений и лет, что применяется, к примеру, для оценки возможностей промысла рыбы, в охотничьем хозяйстве, в некоторых зоологических исследованиях.

3. Колебания численности популяций и динамика популяций различных климатических зон.

Динамика популяции — это процессы изменений ее основных биологических показателей во времени.

Главное значение в изучении динамики популяции придается изменениям численности, биомассы и популяционной структуры.

Динамика популяции — одно из наиболее значимых биологических и экологических явлений. Можно сказать, что жизнь популяции проявляется в ее динамике.

Популяция не может существовать без постоянных изменений, за счет которых она как бы приспосабливается к изменяющимся условиям жизни.

Рост популяции. Такие показатели, как рождаемость, смертность и возрастная структура, весьма важны, но ни по одному из них нельзя судить о росте популяции в целом. Между тем представления о росте популяций необходимы для понимания их способностей к восстановлению численности, а также для уяснения некоторых свойств динамики.

Характер увеличения численности популяции может быть различным. В связи с этим выделяют два типа роста популяций.

В первом случае плотность популяции увеличивается с возрастающей скоростью до тех пор, пока не начинают действовать факторы, ограничивающие рост (ограничение может быть связано с полным использованием потребляемых популяцией ресурсов или с иными видами ограничений).

При втором типе роста популяция вначале увеличивается медленно, затем быстрее, но вскоре под влиянием сопротивления среды рост постепенно замедляется. В конце концов, достигается равновесие, которое и сохраняется.

Колебания численности популяций. Когда рост популяции завершен, ее численность начинает совершать колебания вокруг некоторой более или менее постоянной величины. Часто эти колебания бывают вызваны сезонными или годовыми изменениями условий жизни (например, изменениями температуры, влажности, пищевой обеспеченности). Иногда их можно рассматривать как случайные.

У некоторых популяций колебания численности носят правильный циклический характер.

Регуляция численности популяции. Известны случаи, когда в условиях перенаселения у ряда млекопитающих происходят резкие изменения физиологического состояния. Такие изменения прежде всего затрагивают органы нейро-эндокринной системы, сказываясь на поведении животных, изменяя их устойчивость к заболеваниям и другим видам стресса.

Иногда это приводит к повышенной смертности особей и снижению плотности популяции. Зайцы-беляки, например, в периоды пика численности часто внезапно погибают от «шоковой болезни».

Такие механизмы несомненно могут быть отнесены к внутренним регуляторам численности: они срабатывают автоматически, как только плотность превысит некоторое пороговое значение.

В целом все **факторы**, оказывающие влияние на численность популяции (не важно, ограничивающие или благоприятствующие воспроизводству популяции), разделяют на две большие группы:

1) не зависящие от плотности, если и их влияние не зависит от величины популяции;

2) зависящие от плотности, если их влияние на популяцию есть функция плотности.

Вторую группу факторов часто называют регуляторными, или управляющими плотностью.

Факторы, влияние которых зависит от плотности, действуют подобно регулятору числа оборотов двигателя. По этой причине их рассматривают как один из главных механизмов, предотвращающих перенаселение.

Вопросы для контроля

1. Что называют популяцией?
2. Какие структуры имеет популяция?
3. Особенности возрастной структуры популяции.
4. Особенности половой структуры популяции.
5. По каким показателям судят о росте популяции?
6. Какие факторы оказывают влияние на численность популяции?
7. Что называют плотностью популяции.
8. Почему популяция - единица эволюции?

Литература

Основная

1. Криксунов Е.А. Экология. – М.: Дрофа, 2003

Дополнительная

1. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2005
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003
3. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие для вузов.- М.: Юрайт, 2002
4. Денисов В.В., Денисова И.А. Экология: 100 экзаменационных ответов.- М.: ИКЦ «Март», Ростов н/Д: 2003