Тема: «Понятие экологии и природопользования. Виды природопользования»

Цель: изучить понятия экологии и природопользования, виды природопользования

Экология (от греч. «ойкос» - дом, жилище, и «логос» - учение) - наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают. Изначально она развивалась как составная часть биологической науки, в тесной связи с другими естественными науками. Экология как самостоятельная наука окончательно сформировалась к концу XIX века. Вместе с тем накопление сведений о зависимости животных и растений от внешних условий началось с древних времен.

Сейчас понятие «экология» приобрело универсальный смысл. Оно ис­пользуется тогда, когда хотят обратить внимание на условия существования и развития различных систем независимо от их природы. Экология распалась на ряд научных дисциплин, часто далеких от первоначального ее понимания. На­блюдается большое разнообразие в толковании термина «экология». В узком смысле этого термина - экология - наука, изучающая взаимоотношения живых организмов и условий среды, в которой они существуют.

Предмет науки - живые организмы и их взаимодействие с окружающей средой.

Природопользование - это теория и практика воздействия человечества на природную среду в процессе ее хозяйственного использования. В процессе производства природопользование может быть рациональным или нерациональным. Рациональное природопользование обеспечивает нормальные условия жизнедеятельности человека, предотвращает возможные вредные воздействия на окружающую природу, разумно регулирует освоение ее ресурсов. Оно предполагает гармоничное сочетание экономического и социального развития с изучением и охраной природных условий и ресурсов.

Примером рационального природопользования является: создание заповедников и заказников, «конструирование» ландшафтов, строительство очистных сооружений, рекультивация земель, уничтожение и переработка мусора, разработка принципиально новой, «чистой» технологии производства, рациональное использование «грязных» производств (металлургического, химического, целлюлозно-бумажного), которые требуют географической экспертизы.

Нерациональное природопользование означает одностороннее, иждивенческое отношение к природе, стремление взять из географической среды как можно больше материальных благ. Нерациональным природопользование оказывается тогда, когда природная среда под его воздействием катастрофически теряет ресурсы, существенно снижает свои качества и свойства, необходимые для нормальной жизни человека. Типичные признаки нерационального природопользования - это вымирание отдельных видов флоры и фауны, снижение плодородия почв, появление антропогенных пустынь и земель, непригодных для их дальнейшего использования, загрязнение атмосферы и поверхностных вод отходами производства. Рост загрязненности окружающей среды является не только препятствием для развития производства, но и угрозой для жизни людей.

Социально-экономическая перестройка в России совпала с мощными социальными потрясениями во многих странах, происходящими на фоне нарастающего воздействия человека на природу. Объем хозяйственной деятельности за последнее столетие возрос в сотни раз, и столь же мощно увеличилась антропогенная нагрузка на природные ландшафты. Естественно, что в соответствии с социальными преобразованиями в обществе должны совершенствоваться природоохранное законодательство, органы управления природопользованием, охраной природы и эколого-природоохранное образование. По мнению академика И.Н. Моисеева, человек познал законы, позволяющие создать современные машины, но пока он не научился понимать, что существуют и другие законы, которые он, возможно, еще и не знает, что в его взаимоотношениях с природой существует запретная черта, которую человек не имеет права переступить ни при каких обстоятельствах, существует система запретов, нарушая которые он разрушает свое будущее. Человеку следует предъявить обвинение в том, что он не сумел отнестись с должным вниманием к законам, лежащим в основе экономики природы. Рекреационное природопользование — формы и способы использования природных ресурсов и условий для рекреации. Оно включает как воздействие природы на человека, так и обратное воздействие человека на природу.

Тема: «Основные законы экологии. Факторы среды».

Цель: изучить основные законы экологии и факторы среды.

Окружающий нас живой мир состоит из организмов. Организмы очень разнообразны и образуют целые царства - царства растений и животных.

Есть виды, живущие всего несколько дней, а есть, которые живут не­сколько сотен лет. Все организмы живут в разных условиях, но занимают стро­го определенное жизненное пространство. Каждый организм требует для своего развития и размножения определенных условий окружающей среды. Что же та­кое окружающая среда?

Среда обитания - это та часть природы, которая окружает живой ор­ганизм и с которой он непосредственно взаимодействует.

Это и температура, освещенность, давление, уровень радиации, подвиж­ность частиц.

На нашей планете организмы освоили 4 среды жизни - наземно-воздушная, водная, почва, сами живые организмы.

Любой организм смертен, а жизнь существует на Земле уже около 4 млрд. лет. Почему же жизнь продолжается? Организмы размножаются.

Любые свойства или компоненты внешней среды, оказывающие влияние на существование и географическое распространение живых су­ществ - экологические факторы.

Абиотические - температура, свет, радиоактивное излучение, влажность воздуха, соленость воды, ветер, течения, рельеф местности.

Биотические - формы воздействия живых существ друг на друга.. меж­видовые отношения - хищник-жертва, нейтральные, паразит-хозяин, внутриви­довые - иерархические, демографические, социальные и т.д.

Антропогенные - формы деятельности человеческого общества, приво­дящие к изменению природы как среды обитания организмов. В характере воздействия любых факторов можно выделить закономерности:

Закон оптимума - каждый фактор имеет определенные пределы по­ложительного влияния на организм.

Таким образом, для каждого вида существует свой закон оптимума, и уменьшение или усиление влияния фактора ведет к гибели организма.

Закон ограничивающего фактора - наиболее значим тот фактор, ко­торый больше всего отклоняется от оптимальных для организмов значе­ний.

Если бы факторы, ограничивающие жизнь организмов действовали непре­рывно, они также привели бы к гибели живых существ, но организмы вырабо­тали защиту - адаптацию.

Адаптация - приспособительные реакции организмов к изменчивым факторам среды обитания.

Путь приспособительных изменений обобщил Ч. Дарвин - эволюционная  
теория. 4 основных положения:

1. все организмы изменчивы.
2. различия передаются по наследству.
3. борьба за существование и естественный отбор.
4. распространенность и численность вида зависит от количества ос­тавляемого потомства.

Законы жизни Барри Коммонера:

1. все связано со всем
2. все надо куда-то девать
3. за все надо платить
4. природа знает лучше.

Среда обитания - одно из ключев^гх понятий экологии. В ходе эволю­ции и при воздействии меняющихся факторов среды живая природа дос­тигла большого разнообразия. Но процесс не прекратился: меняются природные условия, организмы приспосабливаются к изменившимся условиям окружающей среды. Эта способность организмов адаптироваться к изме­нению среды является важнейшим экологическим свойством, обеспечи­вающим соответствие между существами и средой их обитания.

Тема: «Атмосфера – как основная среда обитания»

Цель: рассмотреть атмосферу, как основную среду обитания.

Наземно-воздушная среда - самая сложная по экологическим условиям жизни. Жизнь на суше потребовала таких морфологических, биохимических приспособлений, которые оказались возможными только при очень высоком уровне организации как растений, так и животных.

К наземно-воздушной среде можно отнести как верхний слой литосферы, так и нижнюю часть атмосферы. Поскольку основная масса живых существ обитает в тропосфере, именно этот слой атмосферы входит в понятие наземно-воздушной среды обитания.

Тропосфера - самый нижний слой атмосферы. Высота варьирует от 7 до 18 км. В ней содержится основная масса водяных паров, которые конденсиру­ясь, образуют облака. В тропосфере происходит мощное перемещение воздуха и температура падает в среднем на 0,6оС с поднятием на каждые 100м.

Атмосфера земли состоит из смеси газов, не взаимодействующих друг с другом. В ней происходят все метеорологические процессы, совокупность ко­торых называется климатом. Верхняя граница примерно на 2000 км. Основная масса воздуха сосредоточена на высоте 70 км. Сухой воздух содержит, %: азота - 78,08; кислорода - 20,95; аргона - 0,93; углекислого газа - 0,03. Остальные -водород, неон, гелий, криптон, радон, ксенон - инертные газы.

Воздух атмосферы является одним из основных жизненно важных эле­ментов окружающей среды. Он надежно защищает землю от вредного космиче­ского излучения. Под воздействием атмосферы свершаются важнейшие геоло­гические процессы, которые в конечном итоге формируют ландшафт.

Атмосферный воздух относится к категории неисчерпаемых природных ресурсов, но сегодня существует целый ряд факторов, который усиливает вред­ное влияние на атмосферу:

* интенсивное развитие промышленности,
* рост городов,
* расширение исследований космоса.

Свет как условие жизни растений.

Свет необходим растениям. Он улавливается зелеными растениями в процессе фотосинтеза:

6 СО2 + 6Н2О свет СбН12Об + 6О2

В связи с разной потребностью растений в свете, существуют разные морфологические и физиологические адаптации к световому режиму обитания.

Адаптация - системы регулирования обменных процессов и физиологи­ческих особенностей, обеспечивающих максимальную приспособленность ор­ганизмов к условиям окружающей среды.

Экологические группы в соответствии с адаптациями:

Светолюбивые - сильноветвящиеся побеги с укороченными междоузлия­ми, розеточные; листья мелкие или с сильной рассеченной листовой пластин­кой, нередко с восковым налетом или опушенные, часто повернутые ребром к свету.

Тенелюбивые - листья темно-зеленого цвета, располагаются горизон­тально, это растения нижних ярусов лесов, глубоководные; стебли длинные, цветки яркие или с сильным запахом.

Теневыносливые - могут переносить затенение, но и хорошо растут на свету (дуб, бук, граб, ель, кустарники и лесные травы.).

Листья деревьев часто составляют листовую мозаику для полноценного принятия света.

Фотопериодизм - реакция организма на смену режима освещения - в те­чение суток, сезонов. Изменяются процессы обмена веществ, роста и развития. С ним связано явление фототропизма - движения отдельных органов растений к свету(подсолнух, одуванчик).

Растения короткого дня - субтропики. Рис, соя, хризантема.

Растения длинного дня - укроп, рудбекия, хлебные злаки, крестоцветные.

Свет как условие жизни животных.

Для ориентации в пространстве. У примитивных это светочувствитель­ные клетки или даже место в клетке (светочувствительный глазок).

Образное видение. Паук -1-2 см, позвоночные - форма, размеры и рас­стояние до предметов. Органы зрения развиты в зависимости от среды обита­ния, образа жизни. С помощью зрения птицы способны к перелетам. Так же развито это у пчел.

Температурный режим. Температурные адаптации.

От 0 до -50.

Криофилы - -8-10. виды, предпочитающие холод. Бактерии, грибы, ли­шайники, мхи, членистоногие.

Термофилы - высокие температуры. Черви, насекомые, клещи, бактерии

- до +70.

Латентные - длительно покоящиеся. До +180, -195,8 - Бактрии, однокле­точные водоросли, длительное хранение при -70.

Анабиоз - временная приостановка всех жизненных процессов.

У растений - транспирация - система испарения воды через устьичный аппарат, которая спасает их от перегрева. Пирофиты - переживают пожары в саваннах.

У животных - пойкилотермные - меняют температуру тела со средой -насекомые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся.

Гомойотермные - поддерживают постоянную температуру тела- млекопи­тающие и птицы.

Температурные адаптации.

Химические терморегуляции - увеличение теплопродукции. Физическая - способность удерживать тепло благодаря испарению, перь­ям, пуху, жиру

Поведенческая - перелеты, движения, бег, спрятаться в гнезда, норы, спячка.

Загрязнения наземно-воздушной среды. В последнее время все более значительным внешним фактором, изменяющим наземно-воздушную среду обитания, становится антропогенный фактор.

Атмосфера, как и биосфера, имеет свойство самоочищения, но объем и скорость современных загрязнений превосходят природные возможности их обезвреживания. Существует классификация загрязнений природной среды:

Природные - различная пыль: минеральная (продукт выветривания и раз­рушения горных пород), органическая (аэропланктон - бактерии, вирусы, пыльца растений), космическая (частицы, попадающие из космоса). Антропо­генные - промышленные, транспортные, бытовые выбросы в атмосферу (пыль цементных заводов, сажа, разные газы, пестицыды, аэрозоли и т.д.)

По последним подсчетам за последние 100 лет в атмосферу было выбро­шено:

Мышьяка 1,5 млн. т

|  |  |
| --- | --- |
| Никеля | 1 млн. т. |
| Кремния | 1,35 млн. т. |
| Кобальта | 900 тыс. т. |
| Цинка, меди и др. | 600 тыс. т. |

В результате выбросов в городах, где снижено ультрафиолетовое излуче­ние и наблюдается большое скопление людей, происходит деградация воздуш­ного бассейна, одним из проявлений которого является смог.

Бывает классический (смесь токсичных туманов, возникающих при не­значительной облачности) и фотохимический (едкие газы и аэрозоли, которая образуется без тумана в результате фотохимических реакций).

Наземно-воздушная среда является самой сложной для жизни орга­низмов. Физические факторы, ее составляющие, очень разнообразны: свет, температура. Но организмы приспособились в ходе эволюции к этим ме­няющимся факторам и выработали системы адаптации для обеспечения чрезвычайной приспособленности к условиям обитания. Несмотря на неис­черпаемость воздуха как ресурса окружающей среды, качество его стремительно ухудшается. Загрязнение воздуха - самая опасная форма загрязнения окружающей среды.

Контрольные вопросы:

1. Почему принято говорить о единстве организма и среды?
2. Что такое абиотические факторы среды?
3. Что такое лимитирующий фактор?
4. Что общего в приспособлениях к среде у таких разных животных, как белый медведь и верблюд?
5. Какие потоки энергии получает живой организм?
6. Почему живые существа не испытывают губительного воздействия ультрафиолетовых лучей?
7. Какие прогрессивные изменения строения тела (ароморфозы) обеспе­чивают постоянную температуру тела у птиц и млекопитающих?
8. Укажите формы приспособления растений к условиям освещения.
9. Почему в глубоководных зонах океана и в глубине тропического леса поток излучения может на протяжении суток оставаться практически постоянным, а в пустоте и высокогорной тундре дневной поток энер­гии во много раз больше ночного?

Тема: «Водная и почвенная среды обитания»

Цель: изучить водную и почвенную среду обитания

Виды, формы, запасы воды. Вода - одно из самых распространенных ве­ществ на Земле. Ее мировые запасы составляют жидкая (соленая и пресная), твердая (пресная) и газообразная (пресная) вода. Все воды Земли образуют гидро­сферу, площадь которой занимает 70% всей поверхности Земли. В состав гидро­сферы входят: Мировой океан, подземные воды, ледники, озера, почвенная влага, пары атмосферы, речные воды. Наибольшие запасы соленой воды сосредоточе­ны в Мировом океане, пресной - в ледниках.

Вода непрерывно перемещается по Земле. Пути ее перемещения - общая циркуляция в атмосфере, морские течения и речной сток. Скорость водообмена колеблется в различных частях гидросферы. Медленнее всего возобновляются подземные воды (около 5000 лет), а обмен речных происходит 32 раза в течение года. Поэтому очень важна проблема загрязнения подземных вод (например, в ре­зультате подземных ядерных взрывов). Загрязнив один раз, мы не сможем их обновить раньше чем через 5000 лет.

Доступная пресная вода, необходимая для растительного и животного ми­ра, физиологических потребностей и хозяйственной деятельности людей, со­ставляет лишь 2% гидросферы, при этом распределена она по континентам крайне неравномерно - ее много в ледниках и мало в засушливых районах Африки и Азии.

Вода - это специфическая среда обитания для большой группы живых ор­ганизмов. Жизнь возникла в воде, вода входит в состав живых тел и является той средой, где в любом организме протекают все биохимические реакции. Вода составляет основную часть цитоплазмы клеток, растительных соков, жидких тканей животных (табл. 2).

Концентрация солей в воде определяет осмотическое давление тканей, че­рез водную среду происходят контроль и регуляция содержания макро- и мик­роэлементов в цитоплазме. Укажем физиологическое значение некоторых мик­роэлементов, ионы которых растворены в воде:

Са, Si - образуют основу скелетных структур; S - составная часть амино­кислот; Со - входит в состав витаминов (В12); Си, Ге, Мg - входят в состав ды­хательных ферментов и хлорофилла; J, Zn и др. - необходимы для работы неко­торых гормонов.

Недостаток или избыток микроэлементов в воде может вызывать различ­ные эндемические заболевания. Содержание воды и растворенных в ней мине­ральных элементов непостоянно. Организм все время расходует воду и получа­ет ее вновь из окружающей среды.

Таблица 2

Содержание воды в тканях различных организмов

|  |  |
| --- | --- |
| Организмы, органы, ткани | Вода, % к весу тела |
| Водоросли | 96-98 |
| Листья салата, плоды томатов и огурцов | 94-95 |
| Корни моркови | 87-91 |
| Листья трав | 83-86 |
| Клубни картофеля | 74-80 |
| Стволы деревьев | 40-55 |
| Медузы | До 95 |
| Речной рак | 77 |
| Насекомые | 46-92 |
| Головастики лягушек | До 93 |
| Млекопитающие | 63-68 |
| Плазма крови | 98 |
| Кости | 20 |

Кроме всего прочего, вода - единственный источник кислорода, обра­зующегося в процессе фотосинтеза: он образуется при фотохимическом разло­жении воды, в котором используется энергия солнечного света.

Серьезные нарушения в организме может вызвать обезвоживание. Неко­торые растения и животные теряют воду только в периоды покоя. Для боль­шинства же растений и животных потеря значительного количества влаги губи­тельна. Так, у многих млекопитающих, в том числе и у человека, при снижении содержания воды в организме на 10% возникают тяжелые болезненные явле­ния, а потеря 20-30% влаги обычно заканчивается смертью.

Многие животные и растения постоянно живут в воде, и в этом случае для их существования огромное значение имеют физические свойства водной среды.

Свойства водной среды обитания. Рассмотрим факторы водной среды, действующие на водных обитателей.

Прежде всего, это плотность водного слоя. Это фактор, определяющий условия передвижения водных организмов и давление на разных глубинах. Дистиллированная вода имеет плотность 1 г/см3 при +4°С. Плотность природ­ных вод, содержащих соли, может быть больше - до 1,35 г/см3 и более. Плот­ность воды обеспечивает организмам возможность опираться на нее, что осо­бенно важно для бесскелетных форм. Взвешенные, парящие в воде организмы объединяются в особую экологическую группу гидробионтов - планктон. Оби­татели дна образуют особую группу - бентос. Следующие важные показатели для существующих в воде организмов - это подвижность, светопроницае­мость (или мутность), давление, а также кислотность (значение водородного показателя — рН). В глубине температура практически постоянна (+4 °С).

Все эти свойства водной среды во многом определяют форму тела и строение скелета, соответствующее водной среде строение органов чувств и другие особенности анатомии и физиологии водных обитателей.

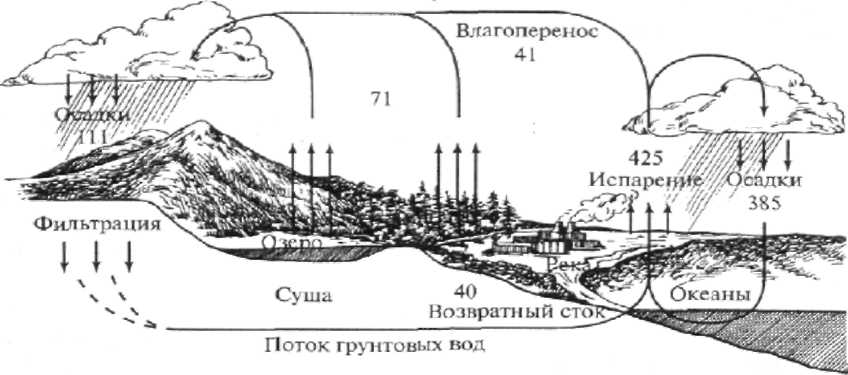
Еще один фактор, важнейший для водной среды, - кислородный режим. Важное условие существования жизни в воде - растворенный в воде кислород, необходимый для дыхания водных растений и животных. Содержание кисло­рода в воде в 21 раз ниже, чем в атмосфере. Кислород поступает в основном за счет фотосинтетической деятельности водорослей. Верхние слои водной толщи богаче кислородом, чем нижние.

Некоторые водные обитатели способны переносить значительные коле­бания содержания кислорода в воде (карась, сазан); другие виды (радужная фо­рель, кумжа, гольян) могут существовать только в водоемах, насыщенных ки­слородом.

Нехватка кислорода иногда приводит к катастрофическим явлениям - за­морам - с гибелью гидробионтов. Кроме недостатка кислорода в водоеме, замо­ры могут быть вызваны повышением концентрации токсичных газов - метана, сероводорода, углекислого газа и других, образующихся в результате разложе­ния органических остатков на дне водоема. Таким образом, вода - это и внут­ренняя среда большинства организмов, и внешняя среда для многих из них.

Круговорот воды. Для обеспечения устойчивости экосистем чрезвычай­но важны циклические превращения элементов, а также участие веществ в био­логических и биогеохимических круговоротах. В биосфере в такой круговорот

вовлечена и вода. Происходит это следующим образом. Вода выпадает на по­верхность земли в виде осадков, образующихся в результате испарения Миро­вого океана (рис. 2). При испарении в атмосфере накапливается водяной пар, который, конденсируясь, образует облака и, наконец, дождь или снег, выпа­дающие на землю; затем часть осадков снова испаряется с поверхности земли; часть проникает в почву, поглощается растениями и испаряется ими в процессе транспирации; часть просачивается в глубокие слои почвы и пополняет под­земные воды, а часть осадков стекает в водоемы (реки, озера) и оттуда также испаряется в атмосферу. Растительность на поверхности земли играет роль грандиозного испарителя, имеет водорегулирующее значение, способствует удержанию влаги и препятствует иссушению и эрозии почв.



Вода как среда обитания растений. Вода накладывает отпечаток на внешний облик и внутреннюю структуру растений. Среди растений различают гигрофиты и гидрофиты. Гигрофиты - растения, живущие в условиях повы­шенной влажности, произрастающие на болотах или в мангровых лесах и тре­бующие для нормальной жизнедеятельности большого количества воды (осока, камыш, рогоз, сфагнум, растения влажных джунглей и т.д.). Гидрофиты - вод­ные растения, живущие либо полностью погруженными в воду (водоросли), либо на ее поверхности находятся листовые пластинки, а остальная часть нахо­дится в воде (кувшинки, элодея, Виктория регия, ряска, водоросли, сальвиния -водяной папоротник и т.д.). Растения, обитающие в толще воды, используют в процессе фотосинтеза наиболее глубоко проникающие в воду голубые, синие и сине-фиолетовые лучи. Соответственно и цвет водорослей меняется с глубиной от зеленого к бурому и красному.

Вода как среда обитания животных. Животные, постоянно обитающие в воде, адаптируются к преодолению высокой плотности воды. Для них харак­терна продолговатая форма тела, хорошо развитая мускулатура, наличие слизи и чешуи для уменьшения трения. Для ориентации в условиях недостатка света организмы используют звук. В воде он распространяется намного быстрее, чем в воздухе. Для обнаружения различных препятствий и пищи многие организмы используют отраженный звук по типу эхолокации. К водным животным отно­сят рыб, водных млекопитающих (киты, дельфины), водных членистоногих (крабы, омары), моллюсков (кальмары, осьминоги, жемчужницы) и т. д.

Использование воды человеком. Человечество потребляет огромное количество пресной воды. Наиболее водоемкие отрасли промышленности: гор­нодобывающая, сталелитейная, химическая, нефтехимическая, целлюлозно-бумажная и пищевая. На них уходит 70% всей воды, используемой в промыш­ленности. Но все же главный потребитель пресной воды - сельское хозяйство, забирающее 60—80% пресной воды, используемой человеком. Вода - необхо­димый компонент жизнедеятельности человека. Как человек использует воду?

Вода — универсальный растворитель, все биохимические и обменные ре­акции в живом организме протекают с ее участием,

1. В сутки человек должен выпивать от 0,5 до 2 л воды.
2. Вода необходима для поддержания гигиены тела, жилища, улицы.
3. В теплоцентралях городов и поселков циркулирует вода.
4. Минеральные воды употребляют внутрь и для ванн, используя их це­лебные свойства.
5. Горячая вода термальных источников идет для обогрева жилья, парни­ков, теплиц, выработки электроэнергии.

Рост городов, бурное развитие промышленности, интенсификация сель­ского хозяйства, расширение площадей орошаемых земель, улучшение куль­турно-бытовых условий все более усложняют проблему обеспечения водой. Потребности в воде огромны, и расходы ее с каждым годом возрастают. Так, если на бытовые нужды в домах без канализации человек потребляет в сутки около 50 л воды, то в современных зданиях расход воды на 1 человека в день составляет 200-500 л.

Большая часть воды после ее использования в хозяйственных нуждах возвращается в реки в виде сточных вод. Дефицит пресной воды уже сейчас становится проблемой, недостаток воды уже ощущают такие страны, как ФРГ, Франция, Англия, Бельгия и другие (всего более 50 стран). Некоторые афри­канские страны импортируют пресную воду в виде айсбергов.

Источники пополнения питьевой воды. Открытые водоемы - реки, озера, родники. Для получения питьевой воды из этих источников требуется дополнительная очистка.

Атмосферные осадки - почти дистиллированная вода, в которой нет не­обходимых микроэлементов. Кроме того, при прохождении над населенными пунктами осадки загрязняются пылью, грязью, газами, различными микроорга­низмами. В результате для питья такая вода не годится.

Артезианские воды, образующиеся из подземных вод, - как правило, это чистая вода, но отличающаяся повышенной жесткостью. Даже артезианская во­да может быть загрязнена через трещины в земных породах, заброшенные шах­ты и т. д.

Человека волнует проблема качества воды, которую он употребляет, так как это одна из составляющих экологического здоровья населения. Основные «средовые» болезни идут от загрязнения атмосферы и воды. Через воду могут передаваться возбудители инфекционных заболеваний (брюшного тифа, холе­ры, дизентерии, туляремии). Вода также может быть источником заражения гельминтами и малярией. Если в какой-то местности в воде не хватает йода, то жители местности страдают эндемическим зобом. Избыток фтора в воде вызы­вает эндемический флуороз, т.е. зубы и кости человека становятся хрупкими, поражается костно-связочный аппарат, а недостаток фтора увеличивает поражаемость зубов кариесом, в основном у детей.

Загрязнение морских вод. Качество используемой человеком воды резко снизилось из-за сбросов химических предприятий, бытовых отбросов и других загрязнителей в пресные и морские, воды. В результате поступления в воды морей и Мирового океана значительного количества ядовитых и антропоген­ных отходов уменьшаются самоочистительные свойства морских вод, снижает­ся их биологическая продуктивность. Различают три вида загрязнения морских вод: химическое, загрязнение бытовыми отбросами, радиоактивное.

Химические загрязнители — это в основном нефть и нефтепродукты, по­павшие в море в результате бурения скважин или аварий танкеров.

Загрязнение бытовыми отбросами приводит к возникновению инфекци­онных заболеваний у купальщиков, изменению водной флоры и фауны.

Радиоактивное загрязнение — это такое загрязнение, при котором кон­центрация радионуклидов, накапливаемая планктонными организмами, в не­сколько раз превышает радиоактивность воды; источники загрязнений: отходы атомных подводных лодок, заводы для очистки урановой руды, атомные элек­тростанции,

Загрязнение внутренних водоемов. Вследствие бурного развития про­мышленности исчезают полноводные реки, озера, резко меняется их солевой состав. Так, воду Рейна нельзя использовать для питья, этой водой опасно даже чистить зубы, так как концерны Германии и Франции сбрасывают туда неочи­щенные отходы. В сточную канаву превращена река Везер, насыщены отрав­ляющими веществами воды Эльбы. В Англии загрязнены почти все реки. Ни одна из рек Москвы не соответствует санитарным нормам.

Вредными загрязнителями внутренних вод являются фенол и его произ­водные, а также поверхностно-активные вещества, содержащиеся в современ­ных моющих средствах. Вызывает серьезное беспокойство загрязнение водо­емов пестицидами и минеральными удобрениями, поступающими с полей с дождевыми и талыми водами.

Пути охраны водных ресурсов - внедрение новых технологических процессов, переход на замкнутые (бессточные) циклы водоснабжения, где сточные воды не сбрасываются, а используются многократно.

В настоящее время очистка сточных вод проводится механическими, хи­мическими и биологическими методами.

При механическом методе используют систему отстойников и разного рода ловушек (сита, решетки, песколовки, жироловки и т. д.).

При химическом методе в сточные воды добавляют реагенты, образую­щие с загрязнителями нерастворимый осадок.

При биологическом методе для минерализации органических загрязните­лей используют аэробные (т. е. протекающие в кислородной среде) биологиче­ские процессы, осуществляемые микроорганизмами. Так, на сахарных заводах сточные воды очищают с помощью одноклеточной зеленой водоросли хлорел­лы. Создаются специально подготовленные участки - поля орошения, биологи­ческие фильтры. Этот метод дает наилучший результат.

На земледельческих полях орошения загрязненная вода фильтруется че­рез почву, при этом накапливается значительное количество ценных органиче­ских удобрений.

Таким образом, вода - главная составная часть гидросферы, основной средообразующий компонент, неотъемлемая часть живого вещества. Не­смотря на большие запасы пресных вод на Земле, дефицит их для человека и многих экосистем реален. Истощая и загрязняя воды, человек не только лишает себя данного ресурса, но и разрушает среды жизни многих организ­мов, нарушает свойственные им связи.

Почва как среда обитания. Почва обеспечивает биогеохимическую сре­ду для человека, животных и растений. В ней идет накопление атмосферных осадков, концентрируются элементы питания растений, она является фильтром и обеспечивает чистоту подземных вод.

В.В. Докучаев, родоначальник научного почвоведения, внес значитель­ный вклад в изучение почв и процессов почвообразования, создал классифика­цию русских почв и дал описание русского чернозема. Представленная В.В. Докучаевым во Франции первая почвенная коллекция имела огромный успех. Он, являясь также автором картографии русских почв, дал окончательное опре­деление понятию «почва» и назвал ее образующие факторы. В.В. Докучаев пи­сал, что почва - это верхний слой земной коры, обладающий плодородием и об­разовавшийся под действием физических, химических и биологических факто­ров.

Толщина почвы колеблется от нескольких сантиметров до 2,5 м. Несмот­ря на незначительную толщину, эта оболочка Земли играет важнейшую роль в распространении различных форм жизни. Почва состоит из твердых частиц, окруженных смесью газов и водными растворами. Химический состав мине­ральной части почвы определяется ее происхождением. В песчаных почвах преобладают соединения кремния (SiO2) в известковых - соединения кальция (СаО), в глинистых - соединения алюминия (А12О3).

В почве сглажены температурные колебания. Осадки задерживаются поч­вой, благодаря чему поддерживается особый режим влажности. В почве скон­центрированы запасы органических и минеральных веществ, поставляемые от­мирающими растениями и животными.

Обитатели почвы. Здесь создаются условия, благоприятные для жизни макро- и микроорганизмов.

Во-первых, здесь сосредоточены корневые системы наземных растений. Во-вторых, в 1м3 почвенного слоя находится 100 млрд. клеток простейших, ко­ловраток, миллионы нематод, сотни тысяч клещей, тысячи членистоногих, де­сятки дождевых червей, моллюсков и прочих беспозвоночных; 1см3 почвы со­держит десятки и сотни миллионов бактерий, микроскопических грибов, акти-номицетов и других микроорганизмов. В освещенных слоях почвы обитают сотни тысяч фотосинтезирующих клеток зеленых, желто-зеленых, диатомовых и сине-зеленых водорослей. Таким образом, почва чрезвычайно насыщена жиз­нью. Распределена она неодинаково в вертикальном направлении, поскольку имеет выраженное слоистое строение.

Различают несколько почвенных слоев, или горизонтов, из которых мож­но выделить три основных:

* гумусовый горизонт
* горизонт вымывания
* материнская порода

В пределах каждого горизонта выделяются более дробные слои, сильно различающиеся в зависимости от климатических зон и состава растительности.

Влажность - важный и часто меняющийся показатель почвы. Он очень важен для земледелия. Вода в почве бывает парообразная и жидкая. Последняя делится на связанную и свободную (капиллярная, гравитационная).

В почве содержится много воздуха. Состав почвенного воздуха изменчив. С глубиной в нем сильно падает содержание кислорода и возрастает концен­трация СО2. В связи с присутствием органических остатков в почвенном возду­хе может быть высокая концентрация таких токсичных газов, как аммиак, серо­водород, метан и др. Для сельского хозяйства, кроме влажности и наличия в почве воздуха, необходимо знать и другие показатели почвы: кислотность, ко­личество и видовой состав микроорганизмов (почвенная биота), структурный состав, а в последнее время и такой показатель, как токсичность (генотоксичность, фитотоксичность) почв.

Итак, в почве взаимодействуют следующие компоненты:

1) минеральные частицы (песок, глина), вода, воздух;

2) детрит - отмершее органическое веще­ство, остатки жизнедеятельности растений и животных;

3) множество живых организмов.

Гумус - питательный компонент почвы, образуется при разложении рас­тительных и животных организмов. Растения поглощают из почвы необходи­мые минеральные вещества, но после смерти растительных организмов все эти элементы вновь возвращаются в почву. Там почвенные организмы постепенно перерабатывают все органические остатки до минеральных компонентов, пре­вращая их в доступную для всасывания корнями растений форму.

Таким образом, происходит постоянный круговорот веществ в почве. В нормальных естественных условиях все процессы, происходящие в почве, на­ходятся в равновесии.

Загрязнение почвы и эрозия. Но человек все больше нарушает это рав­новесие, происходят эрозия и загрязнение почв. Эрозия - это разрушение и смыв плодородного ветром и водой из-за уничтожения лесов, многократной распашки без соблюдения правил агротехники и т.д.

В результате производственной деятельности человека происходит за­грязнение почв излишними удобрениями и ядохимикатами, тяжелыми металла­ми (свинцом, ртутью) особенно вдоль автострад. Поэтому нельзя собирать яго­ды, грибы, растущие вблизи дорог, а также лекарственные травы. Вблизи круп­ных центров черной и цветной металлургии почвы загрязнены железом, медью, цинком, марганцем, никелем и другими металлами, их концентрации во много раз превышают предельно допустимые.

Много радиоактивных элементов в почвах районов АЭС, а также вблизи научно-исследовательских учреждений, где изучают и используют атомную энергию. Очень велики загрязнения фосфорорганическими и хлорорганическими токсичными веществами.

Одним из глобальных загрязнителей почвы являются кислотные дожди. В атмосфере, загрязненной диоксидами серы (SO2) и азота, при взаимодействии с кислородом и влагой образуются аномально высокие концентрации серной и азотной кислот. Кислые осадки, выпадающие на почву, имеют рН 3-4, тогда какнормальный дождь имеет рН 6-7. Кислотные дожди вредны для растений. Они закисляют почву и нарушают тем самым происходящие в ней реакции, в том числе реакции самоочищения.

Гигиеническое значение почвы. Почву издавна используют для обезза­раживания и утилизации отбросов, образуемых человеком в процессе жизне­деятельности. Но загрязненная почва может стать источником инфекционных, инвазионных и других заболеваний.

Для развития большинства патогенных бактерий почвенная среда небла­гоприятна, там они сравнительно быстро погибают.

Возбудители брюшного тифа, чумы, дизентерии, туберкулеза, вирус по­лиомиелита живут в почве от нескольких часов до нескольких месяцев, а такие спорообразующие болезнетворные микробы, как бациллы столбняка, сибир­ской язвы, газовой гангрены, могут жить в почве несколько лет.

Поступление воздуха в почву имеет огромное гигиеническое значение, так как все окислительные процессы с участием аэробных бактерий, живущих в почве, требуют достаточного количества кислорода. Процессы распада могут происходить и в анаэробных (без участия кислорода) условиях.

Разложение органических остатков и самоочищение почвы происходит в два этапа - через минерализацию и нитрификацию.

Минерализация осуществляется под действием ферментов, выделяемых микробами и грибами. В анаэробных условиях процессы гниения и брожения идут с выделением зловонных газов: аммиака, сероводорода, метана. В процес­се минерализации гибнут возбудители инфекционных заболеваний, а яйца гли­стов становятся нежизнеспособными.

Нитрификация осуществляется аэробными нитрифицирующими бакте­риями. Конечные продукты минерализации и нитрификации переходят в хими­ческие соединения, которые используют для питания растения.

В заключение нужно сказать, что по ряду экологических особенностей почва является промежуточной между водной и воздушной средой. Общим с водной средой является температурный режим, пониженное содержание кисло­рода в почвенном воздухе, а с воздушной - наличие почвенного воздуха.

Промежуточные экологические свойства почвы как среды обитания жи­вотных позволяют предполагать, что она играла особую роль в эволюции жи­вотного мира и послужила той средой, через которую многие водные животные перешли к наземному образу жизни.

Контрольные вопросы:

1. Какую важную роль играет вода в биосфере?
2. Как происходит круговорот воды в природе? Какую роль в круговоро­те воды в природе играет транспирация?
3. На какие виды хозяйственной деятельности человеку необходимо во­да?
4. Каковы основные источники загрязнения воды?
5. У некоторых водных позвоночных, например у акул, скелет состоит не из костей, а из эластичного хряща. Наземных позвоночных с хряще­вым скелетом нет, у них скелеты только костные. Как это объяснить с экологической точки зрения?
6. Влияет ли погода на обитателей водоемов?
7. Что такое почва?
8. От чего зависит плодородие почвы?
9. Почему почву сравнивают с живым организмом?
10. Чем различаются круговороты веществ в почвах естественных биоце­нозов и искусственных?
11. Какие виды загрязнения почв вам известны?
12. Что такое эрозия почвы? Каковы её последствия?
13. Что такое паразитизм? Расскажите о разных формах паразитизма.
14. Многие паразиты имеют упрощенное строение тела по сравнению со свободноживущими родственными видами. Например, у свиного и б^гчьего цепней отсутствует кишечник, очень слабо развиты нервная система и органы чувств. Как вы думаете, почему?
15. Какой вред наносят паразиты сельскому хозяйству?
16. Как человек использует паразитов в своей практической деятельности?
17. Назовите известных вам паразитов растений? Как с ними бороться?
18. Какую роль играют домашние животные в распространении паразитов человека? Приведите примеры.
19. В чем сходство и различие паразитизма и хищничества? Приведите примеры.
20. В некоторых особо засушливых районах Австралии и Африки годовые ритмы размножения у местных видов птиц не проявляются. Они от­кладывают яйца через разные периоды времени сразу же после редких дождей. Объясните, в чем причины такого исключения?

Тема: «Организмы как среда обитания»

Цель: изучить организмы как среду обитания

Организм тоже может быть средой оби­тания для других живых организмов, как симбионтов, так и паразитов. Парази­ты живут в условиях ограниченного запаса пищи. Организм хозяина служит также и комфортным жилищем, так как им не грозит высыхание, нет резких пе­репадов температур. Наиболее слабое звено в жизни паразитов - это перенос от одного хозяина к другому в случае гибели последнего. Высокая плодовитость паразитов и использование промежуточных хозяев компенсируют это. Человек использует личные методы для прямого уничтожения паразитов, а также для ограничения их численности. Симбионты, в отличие от паразитов, не только получают полезные вещества от хозяина, но и отдают ему витамины, некото­рые питательные компоненты.

На планете организмы освоили четыре среды обитания, которые сильно отличаются по специфике условий. Водная среда была первой сре­дой, в которой зародилась жизнь. В последующем живые организмы овладе­ли наземно-воздушной средой, затем создали и заселили почву. Четвертой средой жизни стали сами живые организмы, каждый из которых пред­ставляет целый мир для населяющих его паразитов и симбионтов. Среды обитания могут быть разнообразными, и соответственно у обитателей в ходе эволюции вырабатываются различные приспособления - адаптации.

Тема: «Экосистемы, биогеоценоз и их характеристики».

Цель: рассмотреть такие понятия как экосистема и биогеоценоз, изучить их характеристики

Понятие об экосистемах и их границах; правила функционирования эко­систем; компоненты и состав экосистем; цепи питания и типы экосистем; смена биоценозов (экологическая сукцессия)

В природе все виды растений и животных распределяются не случайно, а всегда образуют определенные, сравнительно постоянные комплексы - природ­ные сообщества. Такие комплексы взаимосвязанных видов, обитающих на опре­деленной территории с более или менее однородными условиями существова­ния, образуют биоценоз.

Биоценоз неразрывно связан с факторами неживой природы (почва, влажность, температура, климат в целом), образуя вместе с ними устойчивую систему, между компонентами которой протекает круговорот веществ. Такой устойчивой саморегулирующейся системе академик В.Н. Сукачев в 1940 году дал название биогеоценоз.

Свойства биогеоценозов:

1. Целостность - это взаимосвязь живых организмов друг с другом и со средой обитания за счет потоков энергии и вещества.
2. Устойчивость - это свойство биогеоценозов поддерживать равновесие при любых изменениях окружающей среды (т.е. переносить неблагоприятные условия и сохранять способность размножаться).
3. Самовоспроизведение - способность организмов к размножению, нали­чие в среде пищи и энергии, воссоздание среды обитания живыми организма­ми.
4. Саморегуляция - свойство различных популяций регулировать свою численность в зависимости от условий жизни и от численности других популя­ций.

В последнее время такие системы называют экосистемами.

Экосистема - основное понятие экологии. Термин был предложен в 1935 году английским экологом А. Тенсли. Экосистемы - это любая совокупность взаимодействующих организмов и условий среды. Между экосистемами, как и между биогеоценозами, нет четких границ, одна экосистема постепенно пере­ходит в другую.

Рассмотрим пример саморегулирующейся системы, которая является ча­стью другой, более крупной экосистемы. Муравейник в лесу - это организован­ный коллектив, где распределены обязанности и все функции четко увязаны со средой: одни (строители) - добывают стройматериалы из лесного опада, другие «доят» тлей, добывая нектар для малышей (пример взаимопомощи и взаимоза­висимости), третьи следят за личинками, не выходя за пределы муравейника. Информация о любых изменениях в окружающей среде сразу же становится из­вестна всей семье, и немедленно принимаются меры для сохранения устойчи­вости этой системы. Саморегуляция любой экосистемы проявляется в том, что численность особей каждого вида поддерживается на определенном, относи­тельно постоянном уровне.

Экосистема муравейника входит в состав лесного биогеоценоза (экоси­стемы лиственного или хвойного леса). Экосистема леса, если он расположен на берегу озера или вблизи реки, входит в состав водосборного бассейна, кото­рый представляет собой часть географического ландшафта.

Географический ландшафт - это часть биосферы. Таким образом, все эко­системы земного шара связаны между собой через атмосферу и Мировой океан, поскольку через них происходит постоянный круговорот энергии, продуктов жизнедеятельности, и составляют единое целое - биосферу.

Масштабы биогеоценотических группировок (экосистем) различны - от сообществ подушек лишайников на стволах деревьев или разлагающегося пня (это микросообщества), до населения целых ландшафтов: лесов, степей, пус­тынь и т. п. Но для всех форм сообществ, больших и малых, характерны общие законы функционирования и развития.

1. Сообщества всегда состоят из готовых частей (представителей отдель­ных видов или комплексов взаимозависимых видов).

1. Части сообщества могут быть заменяемы. Один вид (или комплекс ви­дов) может вытеснить другой со сходными требованиями к условиям обитания и занять его место. Например, одни виды злаков на лугу или в степи легко мо­гут быть заменены другими: ковыль заменяется типчаком и т.п.
2. Интересы многих видов в биоценозе прямо противоположны. Тем не менее виды-антагонисты существуют в рамках единого сообщества, например, хищник - жертва.
3. Сообщества основаны на количественной регуляции численности од­них видов другими. Например, численность травоядных зависит, с одной сто­роны, от количества растительной пищи, а с другой - от количества хищников.
4. Предельные размеры системы ограничиваются не внутренней наслед­ственной программой, а внешними причинами. Так, биоценоз сосняка может занимать небольшой участок среди болот или простираться на огромной терри­тории, если внешние условия однородны.

Биоценозы могут быть бедны или богаты видами. Видовая структура биоценоза - это разнообразие видов в нем и соотношение их численности или массы.

Так, в полярных арктических пустынях и северных тундрах при крайнем дефиците тепла, в безводных жарких пустынях, в загрязненных сточными во­дами водоемах сообщества сильно обеднены видами, так как один или несколько факторов среды сильно отклоняются от оптимального уровня. Здесь выжи­вают виды с широкими пределами выносливости.

И, наоборот, везде, где условия абиотической среды приближаются к оптимальным, возникают сообщества, чрезвычайно богатые видами. Примеры та­ких сообществ - тропические леса, коралловые рифы с их многообразным насе­лением, долины рек в жарких районах и т. д.

При совместном произрастании растения, разные по высоте, занимают четко определенный ярус. Ярусность позволяет множеству растений существо­вать на одной территории и максимально использовать световые ресурсы сре­ды.

Какие же компоненты входят в каждую экосистему? Во-первых, живые организмы (их называют еще биотой).

Во-вторых, неживые (абиотические) факторы: атмосфера, вода, питатель­ные элементы, свет и др.

В-третьих, мертвое органическое вещество, содержащееся в почве, дет­рит.

Все живые организмы экосистемы взаимодействуют между собой, обме­ниваясь веществом и энергией. Без постоянного поступления свободной энер­гии извне ни одна живая система не может существовать в течение сколько-нибудь продолжительного времени.

По способу питания и запасания энергии все организмы делятся на автотрофов (от греческих аутос — сам, трофа — питание), гетеротрофов (гетерос — другой) и миксотрофов (микс — смесь).

Автотрофы - это организмы, способные синтезировать органические ве­щества из неорганических за счет различных источников энергии. Автотрофными организмами создается вся первичная биомасса, или биологическая про­дукция, на Земле. В зависимости от источников энергии различают фото автотрофов и хемоавтотрофов. Практически единственным источником свободной энергии для Земли является солнечный свет. Фотоавтотрофы используют энер­гию солнечного света в процессе фотосинтеза, синтезируя из углекислого газа и воды органические вещества. К ним относятся все зеленые растения, сине-зеленые водоросли, некоторые бактерии, содержащие бактериохлорофилл. Хемоавтотрофы получают энергию вследствие окисления соединений серы и же­леза. Эта группа организмов немногочисленна, к ним относятся серобактерии и железобактерии. Очень важна их роль в экосистемах подземных вод.

Гетеротрофы - это организмы, которые не способны использовать непо­средственно энергию Солнца и живут за счет энергии, запасенной автотрофами. Они используют органические вещества в процессе питания, разлагая их в ко­нечном счете вновь до углекислого газа и воды, а высвобожденная энергия рас­ходуется на различные процессы жизнедеятельности организмов.

Наиболее просто устроенные гетеротрофы разделяются на сапротрофов, питающихся мертвой органикой, и паразитов - питающихся живой.

У более сложно организованных организмов, например насекомых, раз­деление идет по типу пищи: копрофаги питаются фекалиями, детритофаги-растительными остатками, фитофаги - растениями, энтомофаги - другими насе­комыми, хищники - животными более высоких систематических групп.

Млекопитающие делятся на растительноядных, падалеедов, хищников.

Миксотрофы - это одноклеточные организмы смешанного типа питания. Они могут использовать энергию света для синтеза органических веществ из неорганических (как фототрофы) и одновременно - органические вещества сре­ды выращивания (как гетеротрофы). Таким образом, они одновременно явля­ются и фототрофами, и гетеротрофами. К ним относятся одноклеточные водо­росли эвглена и хлорелла.

Внутри живого компонента любой экосистемы можно выделить по типу питания три группы организмов:

Состав экосистемы:

* Продуценты
* Консументы
* Редуценты

Продуценты — это автотрофы, которые из неорганических соединений за счет энергии света синтезируют (продуцируют) органические вещества, яв­ляющиеся пищей для всех других организмов. К продуцентам относятся все растительные организмы (водоросли, мхи, папоротники, голосеменные и по­крытосеменные), а также хемоавтотрофы. Продуценты потребляют около 1% падающей на Землю солнечной энергии и превращают ее в энергию органиче­ских соединений.

Консументы (от греческого консуме - потребляю) - это животные гетеротрофы, потребляющие готовые органические вещества, которые синтезировали продуценты. Консументы I порядка могут использовать органические вещества растений, т.е. продуцентами питаются травоядные животные (грызуны, зайцы, овцы и т.д.), а также паразиты на растениях - грибы и другие растения. Их, в свою очередь, поедают консументы II порядка, которыми могут питаться консументы III порядка (плотоядные животные - лисы, волки, медведи, коршуны и т. д.). Все они используют энергию химических связей, запасенную в органиче­ских веществах продуцентами.

Редуценты - гетеротрофные организмы (бактерии, грибы, дождевые чер­ви, насекомые и т. д.), разрушающие и минерализующие мертвые органические остатки. Главная их экологическая роль состоит в превращении органических веществ в неорганические.

В любом биогеоценозе очень скоро иссякли бы все запасы неорганиче­ских соединений, если бы они не возобновлялись в процессе жизнедеятельно­сти организмов. В результате дыхания всех организмов, разложения трупов жи­вотных и растительных остатков (которое осуществляется редуцентами) орга­нические вещества превращаются в неорганические соединения, которые снова возвращаются в атмосферу и почву и снова могут быть использованы автотрофами.

Но для переработки трупов редуцентам нужно время, поэтому в экоси­стеме всегда есть детрит - запас мертвого органического вещества. Детрит - это опад листьев на поверхности лесной почвы (сохраняется 2-3 года), ствол упавшего дерева (5-10 лет), гумус почвы (сохраняется сотни лет), отложения орга­нического вещества на дне озера (сапропель) и торф на болоте (сохраняется ты­сячи лет). Наиболее долго сохраняющимися детритами являются каменный уголь и нефть.

Соотношения между продуцентами, консументами и редуцентами, а так­же соотношения консументов разных порядков образуют экологическую струк­туру сообщества. Благодаря взаимодействию между этими организмами возни­кает главное свойство экосистемы - способность к саморегулированию.

Все три компонента тесно связаны в экологических системах. Организмы разных трофических групп (т. е. с разными способами питания) участвуют в процессе передачи пищи и энергии, т. е. образуют пищевые цепи.

Продуценты составляют начало всех пищевых цепей. Консументы, по­едая продуцентов, передают органические вещества от одного звена пищевой цепи к другому и соответственно делятся на несколько групп по порядку нахо­ждения в цепи. Редуценты как бы заканчивают круговорот веществ, завершают пищевые цепи, образуя неорганические вещества для вступления в новый цикл. Однако в реальных условиях в экосистемах различные цепи питания перекре­щиваются между собой, образуя разветвленные сети.

В биоценозах различают два типа пищевых цепей: пастбищную (выеда­ния) и детритную (разложения)

Например: листьями деревьев питаются гусеницы, ими - птицы, послед­ними - более крупные птицы-хищники. Это будет цепь выедания. Но наряду с цепями передачи энергии через живое органическое вещество (продуцент -консумент) существуют детритные пищевые цепи, где используется мертвое органическое вещество. Так, при разрушении листового опада работает целый конвейер, в котором участвуют животные, грибы, микроорганизмы, дождевые черви, почвенные микроорганизмы.

Детритом — мертвым органическим веществом - питаются жук-мертвоед, перловица, мотыль, дафния (в водоеме).

На суше цепь питания обычно состоит из 3-4 звеньев. В водной среде цепь длиннее. При каждом переносе энергии от одного звена к другому боль­шая ее часть (80-90%) рассеивается в виде тепла, поэтому число звеньев в цепи

не превышает 4-5.

Почти все животные (за исключением редких, специализированных видов) используют разнообразные источники пищи. Поэтому при выпадении одного звена в цепи не проис­ходит нарушения в системе. Соедине­ние многих трофических цепей обра­зует пищевую сеть экосистемы, а значительные изменения в любом из ее звеньев неизбежно отразятся на состоянии экосистемы в целом. Чем больше видовое разнообразие и богаче пищевые сети, тем устойчивее биоце­ноз.

Типы экосистем. Различают автотрофные и гетеротрофные экосисте­мы. В автотрофных преобладают растения, они запасают энергию. Гетеротроф­ные используют готовую энергию.

Кроме того, существуют естественные (природные) и искусственные (ан­тропогенные) экосистемы. Влияние человека на естественную экосистему не­значительно, а искусственную он создает сам. Естественные автотрофные эко­системы - лес, луг, водоем.

Искусственные автотрофные системы - это сельскохозяйственные поля, т. е. агроэкосистемы, или хемоавтотрофные - это системы в некоторых биоло­гических очистных сооружениях.

Естественные гетеротрофные - это экосистемы океанических глубин (животные и микроорганизмы существуют в них за счет «питательного дож­дя»), а также высокогорные.

Искусственные гетеротрофные экосистемы очень разнообразны:

1. города и промышленные предприятия (энергия поступает по линиям электропередач, нефте- и газопроводам; в цистернах автомашин и железнодо­рожных вагонах сырье и продукты питания поступают в город);
2. биологические очистные сооружения (получение биогаза);
3. фабрики по разведению дождевых червей;
4. плантации шампиньонов;
5. рыборазводные пруды (остатки пищи горожан превращаются в био­массу);
6. фермы по производству устриц, морских гребешков, рыб; по выращи­ванию жемчужных раковин, морской капусты - водоросли ламинарии;
7. в США - «Биосфера-2» площадью 1 га;
8. экосистемы космических аппаратов.

Живые организмы в процессе жизнедеятельности изменяют среду обита­ния, одни виды постепенно вытесняют другие, т. е. экосистемы эволюциони­руют во времени.

Последовательная смена во времени одних экосистем другими на опреде­ленном участке земной поверхности называется сукцессией. Она бывает обу­словлена внутренними и внешними факторами.

Сукцессии, происходящие под влиянием внутренних факторов.

1. Зарастание скал: поверхность горной породы разрушается, сначала по­селяются лишайники, бактерии, грибы, затем травы, кустарники и деревья, жи­вотные. Характерный пример: деревья (березки) поселяются на старых камен­ных зданиях, водонапорных башнях, разрушенных замках и т. д.
2. Зарастание озера: происходит отмирание остатков растений и живот­ных, которые оседают на дне, озеро мелеет, растения с берегов распространя­ются к центру, и озеро превращается в низинное болото.
3. Зарастание обочин дорог, железнодорожного полотна, восстановление леса после вырубки, пожара; зарастание земель вокруг строительных площадок и отвалов пустой породы около горных карьеров (Урал, Кузбасс).

Пионерное сообщество формируется в местах, ранее по каким-либо при­чинам лишенных жизни. Оно характеризуется бедностью видового состава, простыми пищевыми взаимоотношениями. Пионерное сообщество представле­но пионерными видами, некоторые из них (растения) способны фиксировать азот атмосферы, таким образом накапливая первичную биомассу.

Вначале селятся однолетние травы, затем многолетние, кустарники и де­ревья. Иногда таким землям помогает человек, он проводит рекультивацию, т. е. завозит дерн или семена луговых трав и сено.

Сукцессии, происходящие под влиянием внешних факторов.

Факторы, вызывающие сукцессию, связаны чаще всего с деятельностью человека:

а) выпас скота - луговые травы меняют видовой состав, рыхлокустовые  
заменяются плотнокустовыми.

б) в лесах, где люди отдыхают, вытаптываются высокие травы, остаются  
только устойчивые: мятлик, подорожник, птичья гречиха; ухудшаются условия  
для всходов, повреждается корневая система, из-за уплотнения почвы засыхает  
лес;

в) в озерах, если туда попадают минеральные удобрения, исчезают водные растения, растущие в чистой воде, водоем заполняет ряска, начинают размножаться сине-зеленые водоросли, вода зацветает, исчезает большинство видов рыб, остаются ротаны.

Таким образом, экосистема - совокупность организмов и условий сре­ды, в которой они обитают. Экосистемы, различающиеся по типам, всегда состоят из одних и тех же трех обязательных компонентов: продуцентов, консументов, редуцентов. Для биогеценозов характерны определенные свойства: целостность, устойчивость, самовоспроизведение и саморегуля­ция. Под влиянием внутренних или внешних факторов может происхо­дить смена биоценозов - экологическая сукцессия.

Контрольные вопросы:

1. По каким показателям сравнивают между собой разные экосистемы?
2. Существует мнение, что в жизни любого вида преобладает жесткая конкуренция и борьба особей друг с другом. Опровергните или под­твердите его.
3. Что такое биогеоценозы, каковы его показатели?
4. Можно ли считать сообществом все популяции птиц, населяющих лесной массив?
5. Приведите примеры цепей питания, начинающихся с мертвых расти­тельных остатков, с наземных растений и заканчивающихся челове­ком.
6. Что такое «экологическая сукцессия»?
7. Могут ли в настоящее время сохраниться биоценозы, не подвержен­ные никаким антропогенным воздействиям?
8. Можно ли полностью отказаться от химических мер борьбы с вреди­телями и перейти на биометод?
9. Каковы основные действия человека, направленные на повышение продуктивности природных и искусственных экосистем?

Тема: «Популяция и ее основные характеристики. В.И. Вернадский о биосфере»

Цель: изучить термин популяция и ее основные характеристики. Рассмотреть точку зрения В.И. Вернадского о биосфере.

Общий курс биологии (ботаника, зоология) дает некоторое представле­ние о большом разнообразии организмов, населяющих нашу планету. Благода­ря ученым-систематикам во всем многообразии растительного и животного ми­ра установлен определенный порядок: растения и животные, имеющие общие признаки, объединены в родственные группы, называемые видами, родами, се­мействами, классами, типами и, наконец, царствами - это царства растений, жи­вотных, бактерий, простейших и грибов.

Число представителей одних видов (например, насекомых, бактерий) во много раз, даже на порядки величин отличается от численности других видов (например, хищных млекопитающих или растений), среди которых встречаются виды, насчитывающие единичные особи, так называемые реликтовые виды).

Но в основном живые организмы существуют не в единственном числе, а группами, занимая определенную территорию. Каждый вид занимает какое-то пространство, которое называется ареалом распространения вида. Разные части ареала отличаются друг от друга по условиям существования. Например, лиси­ца обыкновенная обитает на огромных пространствах Евразии и Северной Америки. Условия обитания лисицы в зоне тундры и пустынях или полупусты­нях будут различными. Кроме того, группировки особей, обитающих в тундре и полупустынях, оказываются полностью изолированными и никогда не скрещи­ваются между собой.

Такие группы особей одного вида с общим генофондом, общей морфо­логией и единым жизненным циклом называют популяцией.

Белки могут заселять леса различного типа: елово-пихтовые насаждения, дубравы и сосновые боры. В этом случае можно говорить о трех экологических популяциях белки: елово-пихтовой, дубравной, сосновой.

Все особи карася, обитающего в одном озере, все березы или все ели в смешанном лесу образуют популяцию. В первобытном обществе все особи че­ловека (Homo sapiens) образовывали племя. Понятие «племя» встречается и в более поздних социальных общностях человека. Например, племена индейцев, несмотря на большое внешнее сходство, имели разные поведенческие установ­ки. В некоторых из них существовал запрет на браки между членами разных племен. Жившие в Древней Руси племена русичей, вятичей, смолян, древлян различались между собой не только тем, что проживали на разных территориях, но и всем укладом жизни. Такие обособленные группы человека можно назвать популяцией.

Академик С.С. Шварц и его последователи считают, что в природе гра­ницы популяции и ее размеры определяются не столько свойствами террито­рии, заселенной данным видом растений или животных, сколько свойствами самой популяции.

Основными характеристиками популяции являются, во-первых, гене­тическое единство популяции, а во-вторых, фенотипическая общность особей. Кроме того, для каждой популяции характерны своя пространственная, половая и возрастная структуры, динамика численности и другие демографические по­казатели, на которых следует остановиться более подробно.

Пространственная структура популяций. Рациональное использование ресурсов среды популяций достигается упорядоченным размещением особей на занимаемом участке.

Большинство популяций имеет постоянную территорию и временные по­селения. Постоянную территорию называют ядром популяции, а временные по­селения занимают микропопуляции, которые образуются при возрастании чис­ленности популяции в годы, наиболее благоприятные для размножения.

Например, хлопковая моль на полях хлопчатника - это ядро популяции, а на соседних посевах кенафа, канатника, диких мальвовых растениях - времен­ные поселения моли.

В понятие пространственной структуры входит и так называемая соци­альная организация. Для нее свойствен определенный стереотип поведения, она регламентирует использование пространства и пищи.

Различают два типа социальной организации популяций: одиночную (се­мейную) и групповую.

При одиночной (семейной) организации территория принадлежит одной семье (самец, самка и их потомство). Члены семейства могут метить и строго охранять границы этой территории. Такой образ жизни характерен для сидячих водных форм (некоторые иглокожие, а также раки-отшельники, крабы-норники, осьминоги), некоторых бабочек, хищных рыб, одиноких роющих ос, многих грызунов и млекопитающих. У многих животных индивидуальные уча­стки сохраняются в течение всех сезонов и на протяжении всей жизни (сидячие формы, дятлы, ночные пернатые хищники).

Для других животных и растений характерно групповое использование пространства. Такие животные образуют стада, стаи или колонии. Часто таким образом обеспечиваются более благоприятные условия микроклимата: повы­шенная температура сохраняется в муравейниках и поселениях пчел, пингвины образуют «черепаху» во время буранов и т.д. Все особи в группе сообща вы­ступают в борьбе с врагом и вырабатывают специальную систему сигналов (свист сусликов, постукивание лап зайцеобразных, тревожные крики птиц), ко­торыми оповещают об опасности всех членов поселения (колонии).

Колониями являются и гнездовья птиц с тесно расположенными гнездами (например, пеликаны, бакланы, чайки, пингвины). В таких поселениях обеспе­чивается не только защита от врагов и микроклимат, но часто и выкармливание потомства (как у морских котиков). У некоторых колониальных организмов в процессе эволюции сформировалась специализация отдельных особей, которую можно наблюдать у пчел (рабочие, самки, трутни), муравьев (рабочие, сторожа, няньки) и т. д. Стаями живут многие насекомые (саранча), рыбы (сельдеобраз­ные, тресковые образуют косяки), млекопитающие (копытные, ластоногие). На период размножения стада или стаи могут распадаться на более мелкие группы - кланы и прайды.

Половая и возрастная структура популяций. Популяции большинства видов состоят из особей мужского и женского пола, если это не однодомные растения или партеногенетические животные.

Особям мужского и женского пола свойственны отличия в протекании биохимических и физиологических процессов, и поэтому они по-разному ос­ваивают среду и ее ресурсы, на них в разной степени влияют одни и те же фак­торы среды. Различна роль самцов и самок в обеспечении выживаемости мо­лодняка. На примере млекопитающих можно утверждать, что половая структу­ра популяции изменяется в результате следующих процессов:

1. неравномерного отмирания самцов и самок, разной продолжительно­сти их жизни;
2. неравномерного распределения полов уже при рождении (так, у чело­века, по статистике, на 100 девочек рождается 107 мальчиков, это соотношение выравнивается как 1:1 к двадцатилетнему возрасту).

Возрастная структура популяции зависит от интенсивности размножения, которая различна у разных видов. Так, слоны достигают половой зрелости в 15­16 лет, у них рождается один детеныш в 2-3 года, но каждая слониха размножа­ется на протяжении нескольких десятков лет. Для сравнения: принадлежащая к этому же подклассу мышь-полевка становится половозрелой через два месяца после рождения и в течение года дает несколько пометов, период ее размноже­ния - максимум два года.

Представитель костистых рыб трехиглая колюшка откладывает лишь не­сколько десятков икринок, а принадлежащая к этому же надотряду луна-рыба -до 300 миллионов икринок. Виды лососевых рыб размножаются также неоди­наково: горбуша - один раз в жизни, а форель - много раз. Легко представить, насколько разной будет структура перечисленных популяций, т. е. число моло­дых, зрелых и старых особей у этих видов.

Таким образом, у каждого вида организмов, образующих популяцию, свой темп полового размножения, число семян или детенышей в потомстве, своя скорость отмирания популяции и средняя продолжительность жизни. Эти характеристики называются демографическими показателями популяции. К ним относятся также общая численность, плотность расселения и скорость рос­та популяций.

Для ученых-экологов и рачительных хозяйственников важно практиче­ское значение этих характеристик.

Во-первых, при заготовке древесины (уничтожении одной из популяций экосистемы) необходимо знать скорость восстановления леса, чтобы планиро­вать, где, сколько и что можно вырубать.

Во-вторых, в охотоведческих хозяйствах необходимо иметь все сведения о популяциях пушных зверей: численность, скорость роста, интенсивность раз­множения, т. е. скорость возобновления популяции, для того чтобы спланиро­вать отстрел. Так, установлено, что в популяции кабанов можно отстреливать 30% особей, тогда как в популяции лосей - только 15%, поскольку скорость восстановления популяции кабанов выше.

Эти показатели необходимо учитывать и при добыче некоторых морских животных - котиков, тюленей и т. д.

В-третьих, для медиков очень важно изучение популяций животных, яв­ляющихся возбудителями или переносчиками опасных заболеваний, для того чтобы предотвратить эпидемии, эпизоотии.

Популяция растет, стареет, поддерживает сама себя, ей присущ и опреде­ленный жизненный цикл. Каждая популяция имеет особые характеристики, присущие только ей и не применимые к отдельным организмам.

Рассмотрим некоторые из них. 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, что более применимо к раститель­ным организмам.

Однако измерить общую численность некоторых популяций на практике бывает довольно трудно: например, численность зайцев на какой-то территории или рыб в водоеме. Применяют метод кольцевания птиц или мечения живот­ных, чтобы проследить за миграциями этих организмов. Для того чтобы иметь приблизительное представление о количестве животных или растений данной группы, ввели такое понятие, как плотность популяции.

Плотность популяции - это число особей (или биомасса), приходящееся на единицу площади или объема жизненного пространства. Так, например, можно подсчитать число деревьев, растущих на 1 га леса. В водоеме довольно точно можно подсчитать количество клеток одноклеточных водорослей в еди­нице объема (под микроскопом, в камере Горяева) и сделать пересчет их коли­чества на любой объем, в том числе на весь водоем. Зная плотность популяции в тот или иной момент времени, можно судить о росте, размножении, старении популяции.

Рождаемость и смертность. Рождаемость — это способность популя­ции к увеличению численности за счет размножения особей. Показатель рож­даемости — число новых особей (яиц, семян), родившихся в популяции за оп­ределенный промежуток времени.

Нужно различать максимальную (или абсолютную, физиологическую) и экологическую рождаемость.

Максимальная рождаемость — теоретическое число особей, которое мо­жет появиться на свет, если отсутствуют внешние факторы, сдерживающие процесс размножения. Выражаясь экологическим языком, можно сказать, что отсутствуют ограничивающие факторы по размножению. Максимальная рож­даемость — это плодовитость самок.

Экологическая рождаемость в естественных условиях — это скорость возрастания численности популяции при сложившихся условиях жизни.

Для тех видов, которые мало или вообще не заботятся о потомстве, а функция родителей сводится только к произведению на свет новых особей, ха­рактерна высокая максимальная и низкая экологическая рождаемость. Так, на­пример, взрослая самка трески выметывает миллион икринок (максимальная рождаемость), из которых до взрослого состояния в среднем доживают лишь две особи (экологическая рождаемость).

Смертность — это показатель состояния популяции, противоположный рождаемости. Понятно, что в группе особей, образующих популяцию, происхо­дит не только рождение, но и отмирание старых особей. Для того чтобы попу­ляция не исчезла совсем и не возрастала неограниченно, необходимо опреде­ленное равновесие процессов рождаемости и смертности. Организмы умирают, даже когда условия жизни вполне благоприятны, а влияние внешних факторов не изменяется в худшую сторону. В этих случаях смертность минимальная.

Таким образом, возрастание смертности — это сигнальный показатель на неблагоприятное изменение внешних воздействий (ухудшение условий среды). Каждый организм характеризуется своей индивидуальной продолжительностью жизни (табл. 4).

Таблица 4

Средняя продолжительность жизни некоторых видов растений и животных

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды  организмов | Продолжительность жизни | Виды  организмов | Продолжительность жизни |
| Мхи | 10 лет | Комары взрослите | 3—4 недели |
| Барбарис, жас­мин | 50 лет | Личинки стрекоз | около 1 года |
| Мухи взрослите | 19-112 дней |
| Розы | 5000 лет | Омары | до 50 лет |
| Клен обыкно-Ели и сосн^1 | 500 лет  1000—1200 лет | Жабы Крокодиле! | до 50 лет более 40 лет |
| Ливанский кедр, тис, кипарисы | 2500—6000 лет | Ласточки | 60 лет |
| Поденки | 2—3 дня | Гуси | 9 лет |
| Майские жуки: |  | Вороны | 60-80 лет |
| взрослые | 1 месяц | Гориллы | 70—120 лет |
| личинки | 3—5 лет | Слоны | 50-100 лет |

Кривые выживания, характерные для муфлона или чибиса напоминают кривую II. Известно, что масса птенцов чибиса гибнет, еще находясь в гнезде. У чибиса это связано с тем, что он гнездится на лугах и полях, где гнезда разо­ряют вороны, и птенцы гибнут во время сельскохозяйственных работ. Взрослые птицы погибают значительно реже, а в старом возрасте вероятность смерти вновь возрастает. Сходные предположения можно сделать и в отношении муф­лона. На самом деле этот тип кривой выживания — самый распространенный в природе. Даже у слона и человека эти кривые в действительности имеют не­большой, быстро убывающий участок в левой части графика, который соответ­ствует повышенной смертности особей самых ранних возрастов.

Динамика популяций. В процессе жизни внутри каждой популяции про­исходят изменения, связанные с рождением новых, старением взрослых, отми­ранием старых особей, т. е. в ходе эволюции популяции живых организмов об­ретают новые свойства.

Некоторые приобретают способность существовать в суровых, но ста­бильных условиях: в пустынях (популяции саксаула, тамариска), в полупусты­нях, в зоне тундры (некоторые виды мхов, карликовые деревья). Такие популя­ции не приспособлены к резко меняющимся условиям и факторам среды, осо­бенно антропогенного характера, они очень чувствительны к возрастающим воздействиям человека, легкоуязвимы и трудно поддаются восстановлению. Случайные разливы нефти или накопление других токсических веществ в при­брежной тундровой зоне северных морей могут нанести таким популяциям не­поправимый вред и привести к их уничтожению.

Другие организмы, в основном жители умеренных зон, особенно популя­ции животных (большинство насекомых) и однолетних растений (некоторые травы), способны выдерживать значительные нарушения условий жизни. Их численность может колебаться в очень широких пределах. Максимальная чис­ленность в благоприятные годы и минимальная в неблагоприятные может раз­личаться в десятки, сотни и даже тысячи раз.

Рост популяций. Характер увеличения численности популяции может быть различным. Выделяют два типа роста популяций. Кривые имеют J- и 8-образный вид.

Параболообразной (J-образной) кривой А (первый тип) описывается темп роста популяции, когда ее плотность увеличивается с возрастающей скоростью до тех пор, пока не начнет действовать фактор, ограничивающий рост (напри­мер, будут полностью использованы ресурсы питания или воздуха в замкнутом водоеме и т. п.).

Кривая В (S-образная) описывает события, когда рост популяции вначале увеличивается медленно, затем стремительно растет, но под влиянием сопро­тивления среды постепенно замедляется, и наступает равновесие, или стацио­нарное состояние, когда число особей не увеличивается.

Второй тип кривой (кривая В) типичен для роста бактерий и водорослей. Первый участок S-образной кривой называется фазой замедленного роста (лаг-фазой), которая заменяется фазой активного роста — (логарифмической фазой), и, наконец, число бактерий в единице объема культуральной жидкости больше не увеличивается — кривая выходит на «плато». Ход и растянутость этой кри­вой по времени для каждого вида бактерий свои, и они служат важнейшей ха­рактеристикой чистой культуры бактерий и водорослей любого вида.

Колебания численности популяций. Популяция завершила свой рост, и теперь ее численность слабо отклоняется от некоторой более или менее посто­янной величины. Эти небольшие колебания численности связаны с сезонными или годовыми изменениями температуры, влажности, количества пищи.

Примеры сезонных колебаний численности популяций: летние полчища комаров (осенью их нет), цветы-первоцветы зацветают раньше всех весной и в начале лета, к осени они отмирают.

По изменению численности некоторых видов растений или животных можно судить об экологической ситуации в данном регионе. Такие организмы называют биоиндикаторами, а процесс наблюдения за ними - биологическим мониторингом.

Примером циклических колебаний численности могут служить циклы трех- и четырехлетней периодичности северных мышевидных грызунов (мы­шей, полевок, леммингов) и хищников (полярной совы, песцов).

Известны случаи взрывного возрастания численности леммингов в Евро­пе, когда плотность их достигала такой величины, что они вынуждены были мигрировать; их полчища двигались в сторону моря, достигнув которого мно­гие из них гибли. Это пример J-образного возрастания численности популяции, а море в данном случае ограничивающий фактор.

Еще одним примером колебания численности могут служить сведения о нашествиях саранчи на посевы. В норме саранча живет в привычных для нее местах обитания. Но бывают годы, когда плотность популяций саранчи дости­гает чудовищных размеров. Из-за большой скученности идет возрастание чис­ленности особей, у которых развились более длинные крылья, позволяющие перелетать в соседние земледельческие районы и там тоже уничтожать все по­севы.

Здесь мы имеем пример возрастания численности также по J-образному (параболическому) типу, и каждый такой случай сопровождается миграцией, т.е. переселением в другие места обитания (саранча, например, перелетает на 1200 км и более из Африки в Англию).

Пики численности насекомых - бабочек сосновой пяденицы и листвен­ничной листовертки, которые повторяются через 4-10 лет, сопровождаются ко­лебаниями численности птиц, питающихся этими насекомыми, и соответст­вующей динамикой биомассы деревьев. Деревья с наибольшей биомассой, бо­лее чувствительные к насекомым, подвергаются их нашествию и в значитель­ной степени уничтожаются. Отмершие остатки древесины разлагаются и обо­гащают почву питательными веществами, поэтому начинают развиваться мо­лодые деревья, которые менее чувствительны к насекомым. Кроме того, росту молодых деревьев способствует увеличение освещенности из-за гибели боль­ших деревьев с пушистой кроной. В это же время численность насекомых уменьшается за счет уничтожения их птицами, подрастают молодые деревья (на самом деле процесс длится несколько лет), крона их максимальна, - и все начинается сначала. Таким образом, насекомые-листовертки как бы омолажи­вают экосистему хвойного леса.

Но в ряде случаев причины, вызывающие колебания численности попу­ляций, заключаются в них самих. Так, в условиях перенаселения у некоторых млекопитающих происходят резкие изменения физиологического состояния, которые затрагивают нейроэндокринную систему. Это отражается на поведе­нии животных, изменяется их устойчивость к стрессам, заболеваниям разного рода, возрастает смертность. Например, зайцы-беляки часто погибают от «шо­ковой болезни» в периоды пиков численности.

Такие механизмы, как внутренние регуляторы численности, настроены на некоторые пороговые значения. Но нужно помнить, что регуляторные меха­низмы — это не только экстренные стабилизаторы численности популяций. Се­зонные колебания численности иногда обеспечиваются действием этих же ме­ханизмов.

Таким образом, видовые популяции — основные функциональные еди­ницы живой природы.

Процессы изменения популяций во времени, называемые популяционной динамикой, — результат действия множества факторов окружающей среды, а также внутренних механизмов популяционной регуляции.

Самой большой экосистемой является биосфера Земли - оболочка пла­неты, заселенная живыми организмами. Сведения о толщине биосферы различ­ны. Но одно сравнение верно, что биосфера по сравнению с диаметром Земли подобна кожице на большом яблоке.

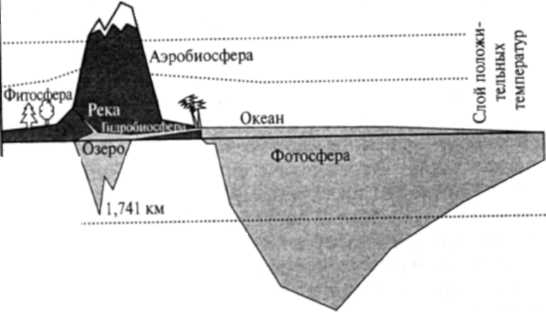
Над поверхностью моря (или суши) живые организмы распространены примерно на высоте до 6 км, в толщу суши они опускаются на 15 км и на 11 км в глубь океана; следовательно, общая толщина биосферы составляет около 20 км (рис. 8).

Биосфера включает литосферу, в том числе почву, гидросферу (реки, озе­ра, моря, океаны) и тропосферу (нижняя часть атмосферы). Но жизнь в этих слоях биосферы распределена неравномерно; основная масса живого вещества сосредоточена в поверхностном слое суши (50-100 м) - это высота лесного по­лога, а в океане - поверхностные слои воды (10-20 м). В этих слоях сконцентри­ровано больше 90% биомассы растений и животных.

Вся совокупность живых организмов планеты составляет биомассу Зем­ли. Она равна 2423х109 т сухой массы, из которой 97% составляют растения, а 3% - животные и микроорганизмы. Плотность жизни неодинакова в различных средах и на поверхности Земли. Хотя 71 % всей поверхности земного шара по­крыт водой, основная биомасса сосредоточена на суше - 99,8%.

Над уровнем моря, км

Озоновый экран (от 8 до 10 км - на полюсах, от 16 до 50 км - на экваторе)



Литобио сфера

Температурный предел  
существования жизни в литосфере

6

0,25

Рис. 8. Границе! биосферы

Биосфера - многокомпонентная система, состоящая из отдельных струк­тур. Эта система считается открытой, так как получает энергию Солнца извне. Структурным звеном биосферы являются биогеоценозы.

Учение о биосфере как особой оболочке Земли создал русский ученый В.И. Вернадский. В.И. Вернадский еще в молодости заинтересовался вопросом о влиянии организмов живой природы на ее мертвую, или, как он называл позднее, «косную» материю. Свою статью по почвоведению, написанную им в 1884 году в бытность студентом и участником почвенных экспедиций В.В. Докучаева, он посвятил описанию влияния сурков, сусликов и других землероющих животных на мощность, строение и состав почвенного покрова.

До середины 30-х годов В.И. Вернадский считал все компоненты биосфе­ры, в частности количество живого вещества в ней, постоянными на протяже­нии всей геологической истории Земли. Деятельность человека он рассматри­вал как чуждую биосфере, наложенную на нее извне. Однако с середины 30-х годов В.И. Вернадский пересмотрел эту точку зрения, признал качественную и количественную эволюцию биосферы и стал намечать основные этапы такой эволюции. С этого времени он и вмешательство человека в дела природы стал рассматривать как исторически обусловленный, качественно новый этап разви­тия биосферы. При этом он был уверен, что расхищение природных ресурсов, характерное для ранних стадий развития капиталистического общества, явле­ние временное, связанное с недостатком знаний и низким культурным уровнем населения. В.И. Вернадский считал, что при разумном отношении к антропо­генному преобразованию природной среды суммарные ресурсы биосферы мо­гут возрастать быстрее, чем возрастает численность человечества, и что такая разумно преобразованная биосфера сможет удовлетворить материальные и ду­ховные потребности человечества.

Термин «ноосфера» не принадлежит В.И. Вернадскому (его предложил французский математик и философ Э. Леруа в 1927 году, после того как им был прослушан курс лекций В.И. Вернадского по геохимии в Сорбонне). Ноос -древнегреческое название человеческого разума. Следовательно, ноосфера - это сфера человеческого разума. В дальнейшем употребление термина «ноосфера» связано с именем В.И. Вернадского.

Все вещество В.И. Вернадский поделил на группы:

* живое вещество - все живые организмы, населяющие нашу планету;
* косное вещество - неживые тела, образованные без участия живых организмов;
* биогенное вещество - тела, образованные при участии живых организмов;
* биокосное вещество - особое природное тело - почва.

Функции живого вещества:

1. Газовая - поглощает и выделяет газы в процессе дыхания и фотосинтеза
2. Окислительно-восстановительная - выражается в химических превра­щениях веществ в процессе жизнедеятельности организмов. В процессе синтеза органических веществ преобладают восстановительные реакции и происходят затраты энергии. В процессе расщепления преобладают окислительные реакции и выделяется энергия.
3. Концентрационная - это биогенная миграция атомов, которые сначала концентрируются в живых организмах, а затем, после их отмирания, переходят вновь в неживую природу. Следствием является накопление полезных иско­паемых в определенных местах земной коры (известняк, торф, каменный уголь, нефть).

4. Геохимическая - создает и поддерживает компоненты биосферы.

В.И. Вернадский доказал, что за 4 млрд. лет существования на планете Земля живые организмы вызвали огромные преобразования, полностью изме­нив облик нашей планеты: сделали ее зеленой, создали огромные запасы топ­лива — нефти, каменного угля, торфа; в морях образовали коралловые рифы и целые острова; создали голубую пелену нашей планеты, т.е. слой воздуха, в ко­тором велика доля кислорода.

Под влиянием и при участии жизнедеятельности организмов в биосфере происходит круговорот воды, кислорода, углерода, азота и других веществ. Та­кой обмен элементами различных слоев биосферы обеспечивает возможность жизни в ней живых существ.

Живые организмы способны накапливать многие элементы и сложные вещества, повышая их концентрацию в тысячи раз.

Если вмешательство человека в биосферу незначительно, то сохраняется природное равновесие экосистем. Однако усиливающееся влияние человека на природу (вырубка лесов, которые выделяют кислород и испаряют много воды, сжигание большого количества топлива, содержащего углерод, уменьшение испарения с поверхности океана из-за пленки нефти, которая покрывает все большие площади океана, и т. д.) приводит к нарушению равновесия и глобаль­ному ухудшению состояния биосферы.

Глобальные проблемы биосферы.

Первая проблема - угроза парникового эффекта, о котором мы уже гово­рили.

Вторая проблема - разрушение озонового слоя, расположенного на высо­те 15-50 км от земной поверхности и защищающего живые организмы от губи­тельного действия коротковолновых ультрафиолетовых лучей (УФЛ). Умень­шение озонового слоя на 1% влечет за собой увеличение ультрафиолетового излучения (УФИ) на 1,5%. Полное исчезновение озонового слоя означало бы гибель живых организмов на Земле. Даже его утончение приводит к росту ра­ковых заболеваний, гибели многих организмов, к изменению генетического ко­да и, как следствие, к увеличению числа мутаций. Кроме этого, утончение озо­нового слоя приведет к увеличению нагрева Земли, усилению ветров, наступ­лению пустынь. Озоновый слой разрушается в результате попадания в него ле­тучих хлор- и фторорганических соединений, которые распадаются под дейст­вием солнечного света. Каждый атом хлора или фтора, попавший в озоновый слой, может разрушить до 100 000 молекул озона. Источники таких хлор- и фторорганических соединений - различные растворители, фреон холодильни­ков и аэрозольных баллонов. Накопление различных аэрозолей в атмосфере очень вредит озоновому экрану. Поэтому во всем мире идет поиск заменителей этих опасных веществ. Запуски ракет также представляют опасность для цело­стности озонового слоя.

Третья важнейшая проблема биосферы - это аридизация (или опустыни­вание) суши. Опустынивание - это процесс крайней деградации земель, веду­щий к тому, что они становятся похожими на пустыню. Происходит это в ре­зультате снижения уровня грунтовых вод и эрозии (разрушения) почвы.

Вообще опустынивание - это взаимодействие засухи и хозяйственной деятельности человека. Многие государства Древнего мира — Малой Азии, Месопотамии, а также Рим, Греция потеряли свое могущество, а иные (Хорезм, страны Сирии, Северной Африки) и совсем исчезли в результате хищнического отношения к почве. Истощение почв превращает страну в пустыню. Так, земли в районе Оклахомы превратились в «пыльную чашу». Другой пример - описа­ние вида, открывающегося с Великой китайской стены: «Вся долина, бывшая некогда прекрасными фермерскими угодьями, превратилась в пустыню из пес­ка и гравия, то влажную, то сухую, но всегда бесплодную. Ее единственный урожай сейчас - это пыль, подхватываемая сильными зимними ветрами».

Рассмотрим причины опустынивания.

Перевыпас - увеличение поголовья скота, бесконтрольный выпас которо­го приводит к вытаптыванию пастбищ.

Упрощение экосистем - выжигание кустарников для лучшего роста тра­вы, уничтожение травы животными, не оставляющими ее перегнивать в почве.

Сельское хозяйство - интенсивное земледелие, не оставляющее поля под пар, вынос химических элементов с урожаем.

Заготовка древесины - непланомерная вырубка лесов.

Засоление - в результате орошения происходит испарение воды, а соль остается.

Перерасход грунтовых вод - грунтовые воды расходуются быстрее, чем возобновляются.

Четвертая проблема - истощение природных ресурсов. В древние времена человек добывал 19 элементов Периодической системы Д.М. Менделеева, к на­чалу XVIII века - 25, в XIX веке - до 50, а в настоящее время в производство во­влечено около 100 элементов. Количество ежегодно добываемых полезных ис­копаемых превышает 100 млрд. т, и темпы добычи растут. По разным оценкам, невозобновимые природные ресурсы истощатся через 50-100 лет.

Проблема исчерпаемости природных ресурсов приобретает все большую актуальность. Это связано с осознанием их ограниченности и со все более уве­личивающимся потреблением. Особый интерес представляет скорость исполь­зования различных видов топлива (каменный уголь, нефть, газ), поскольку с их использованием связаны проблемы загрязнения атмосферы и соответственно -парниковый эффект, кислотные дожди и другие явления.

Биосфера - это эволюционно сложившаяся, находящаяся в равновес­ном состоянии система. Проблемы биосферы возникли в результате раз­вития особой оболочки Земли - сферы человеческого разума, или, как ее на­зывал В.И. Вернадский, ноосферы. Под ноосферой он понимал современный этап развития биосферы.

Создание ноосферы - это создание новых принципов разумного управ­ления биосферой. В этом процессе человечество должно найти способ уст­ранения экологического кризиса и одновременно - способ сосуществования общества с природой при высоком уровне его технического развития. Человек должен научиться делать прогнозы и предсказывать возможные ре­зультаты своего вмешательства в природные процессы.

Контрольные вопросы:

1. По каким показателям сравнивают между собой разные популяции?
2. Приведите примеры видов с простой и сложной возрастной структу­рой популяций.
3. Какие изменения происходят в популяциях разных видов в ответ на увеличение плотности?
4. Стоит ли разрешать охоту на диких животных? Если да, то можно ли сделать так, чтобы охота не наносила урона популяции этих живот­ных?
5. У всех ли видов можно ожидать взрывов численности популяций при отсутствии врагов?
6. Каковы границы биосферы?
7. Почему биосферу часто называют глобальной экосистемой?
8. Почему жизнь на планете не могла бы существовать, если бы Земля не имела магнитного поля и озонового экрана?
9. В чем проявляется связь биосферы и космоса?

10.Какие из современных антропогенных факторов оказывают наиболее сильное влияние на жизнь гидросферы и атмосферы? В чем проявляет­ся это влияние?

Тема: «Народонаселение. Городские и промышленные экосистемы»

Цель: изучить население Земли, городские и промышленные экосистемы

Демографические проблемы. Население Земли непрерывно увеличи­вается. В начале сельскохозяйственной революции 10 000 лет до н. э. на нашей планете жили 10 млн. человек, а в начале новой эры — 100—250 млн. человек. Согласно экспертам ООН, 17 июля 1999 года в Сараеве родился 6-миллиардный житель Земли. Особенно быстро возрастает население Азии, Аф­рики, Латинской Америки. Ежегодно население мира увеличивается на 75 млн. человек. Считается, что ежесекундно численность населения увеличивается на 3 человека.

В начале 2002 года в России проживали 144 млн. человек (103 млн. чело­век в городах и 39 млн. человек в селах).

Вместе с ростом населения растут и потребности общества в продоволь­ствии, одежде, обуви, предметах обихода, жилище, средствах транспорта и дру­гих благах, а все это требует развития производства, которое связано с расши­ренным использованием природных ресурсов, с негативным воздействием на окружающую среду. Одновременно страдает здоровье населения городов. Здо­ровье общества — индикатор состояния окружающей среды.

Современные представления о состоянии здоровья населения формиру­ются из трех показателей:

1. демографических (рождаемость, продолжительность жизни, смертность и т. п.);
2. данных о различных видах заболеваний;
3. данных о физическом развитии (особенно детей и подростков).

Особое значение имеет и формирование групп риска среди практически здоровых людей. Такие группы риска выявляются при возможности радиоак­тивного облучения — по суммарной предельной дозе для человека.

Группы риска можно выделить в крупных индустриальных центрах, а также среди работников некоторых химических производств.

Промышленные предприятия сосредоточены в городах, поэтому стреми­тельно увеличивается число жителей города, происходит процесс урбанизации. В среднем по России в городах сегодня проживает около 70% населения. В та­кой индустриально развитой стране, как Япония, в городах живет до 80% насе­ления.

Вместе с ростом урбанизации происходит постарение населения Земли, т.е. увеличение доли стариков относительно всего населения. Особенно это ха­рактерно для развитых стран Европы (Германии, Франции, Швейцарии).

Меньше всего стареет население Африки — там самая большая доля де­тей от всего населения.

Такая тенденция обусловлена разницей в тех же демографических пока­зателях, которые характеризуют любую популяцию: рождаемость, продолжи­тельность жизни, смертность и т. д.

Экологические проблемы городов. Наиболее значительным событи­ем современности является рост городов.

Города — неотъемлемая часть Земли. Они занимают всего 2% площади суши, но потребляют 3/4 мировых ресурсов. Половина населения Земли сего­дня живет в городах, причем к 2025 году городское население составит 2/3 от мирового.

Таким образом, наблюдается процесс урбанизации, то есть увеличение доли городского населения, рост значения городов в жизни общества, распро­странение городского образа жизни.

В современном мире 50 стран имеют степень урбанизации, превышаю­щую 70%. Стопроцентная урбанизация достигнута в Сингапуре и Кувейте, 99% — в Гваделупе, 97% — в Бельгии и Макао.

Интенсивно увеличивается количество городов-гигантов, очень крупных городов, образовавшихся в результате роста и дальнейшего слияния (агломерации) многих городов и населенных пунктов. Они называются мегаполисами. В Японии агломерации городов от Токио до Осаки образовали мегаполис Токай-до с численностью населения 60 млн. человек. На восточном побережье США 25 агломераций от Бостона до Вашингтона образовали мегаполис Босваш с на­селением 40 млн. человек.

Крупнейшими городами мира в 1994 году были Токио (Япония, 26,5 млн. человек), Нью-Йорк (США, 16,3 млн.), Сан-Паулу (Бразилия, 16,1 млн.), Мехи­ко (Мексика, 15,5 млн.), Шанхай (Китай, 14,7 млн.), Бомбей (Индия, 14,5 млн.), Лос-Анджелес (США, 12,2 млн.), Пекин (Китай, 12,0 млн.), Калькутта (Индия, 11,5 млн.), Сеул (Южная Корея, 11,5 млн.).

Особыми чертами крупного города являются: плотная многоэтажная за­стройка, развитие транспорта и связи, преобладание застроенной части терри­тории над зелеными насаждениями, концентрация источников загрязнения ок­ружающей среды, рост плотности населения.

История развития городов. Развитие городов - процесс объективный. Первый город, как известно, появился на Земле 9-8 тысяч лет назад в Палести­не. Это был библейский Иерихон, который, по преданию, пал после 7-дневной осады от трубных звуков во время обхода его стен священниками-израильтянами. Его размеры были невелики - около 3,5 гектара, и проживали в нем 2-3 тыс. жителей. Древнейшим городом был также Вавилон. В VII веке до н. э. в нем проживал 1 млн. человек, и он занимал площадь 10 км .

В VIII-VII веках до н.э. древними греками были выработаны важнейшие принципы градостроительства. В центре греческого города, обычно на холме, возвышался акрополь с главными храмами и общественными сооружениями. Вокруг акрополя размещались жилые и ремесленные кварталы и рыночная площадь. Греки стремились «вписать» город в рельеф, учитывали микрокли­мат, строили город под защитой гор от сильных ветров. Для строительства вы­бирали территорию с небольшим уклоном для улучшения стока, умело исполь­зовали террасы.

Крупнейшим мегаполисом Древнего мира был Рим, в котором в IV веке до н.э. проживали до миллиона человек. В крупных древних городах действо­вали водопровод, канализация, были мостовые.

Первые русские города появились в VIII-X веках, они выполняли в ос­новном роль крепостей.

Современные градостроители должны ставить перед собой иные цели -овладеть пространством, поднять будущий город ввысь, оставив максимум тер­ритории для садов, парков, зон отдыха.

В 2000 году крупнейшим городом мира вновь стал Токио с населением 28 млн. жителей, обогнавший Мехико.

Городские экосистемы. Города играют большую роль в экономической, политической и общественной жизни человечества.

Все население городов — люди, животные, насекомые, птицы, деревья, а также промышленные предприятия, системы коммуникаций представляют со­бой городские экосистемы. Эти экосистемы сложно назвать экосистемами в общепринятом понимании. В них отсутствуют основные свойства экосистем: способность к саморегулированию и круговороту веществ. Здесь практически отсутствует звено редуцентов, и заметно подавлена деятельность продуцентов.

Существование городов невозможно без постоянного притока энергии. Городские экосистемы гетеротрофны, доля солнечной энергии, которую по­глощают растения города, мала по сравнению с огромным количеством посту­пающей в города энергии от гидро- и атомных электростанций, месторождений нефти, газа, угля. Кроме энергии, город потребляет огромное количество воды.

Главная особенность экосистем городов в том, что в них невозможно эко­логическое равновесие. Человек должен сам регулировать как потребление го­родом энергии и ресурсов (сырья для промышленности и пищи для людей), так и количество ядовитых отходов, поступающих в атмосферу, воду и почву в ре­зультате деятельности промышленности и транспорта.

Рост городов в мире определяется в первую очередь уровнем и темпами развития промышленности и транспорта, поэтому в городах возрастали и воз­растают экологические проблемы. Эти проблемы касаются всех средовых со­ставляющих: климата, атмосферы, водных ресурсов, почв. Вода, воздух, почва в условиях техногенного развития города являются лишь буферами, а при сильной степени загрязнения сами становятся источниками экологической опасности.

Для современного города характерны следующие экологические пробле­мы:

1. напряженность кислородно-углеродного баланса воздуха; в городах наблюдается тенденция понижения кислорода и увеличения углекислого газа в составе воздуха;
2. сильное и интенсивное загрязнение воздушного бассейна, водных ис­точников, почвенной среды;
3. в городах складывается свой тип микроклимата с ухудшенными для человека экологическими характеристиками;
4. городская среда насыщена различными физическими загрязнителями: шумом, электромагнитным излучением и др.;
5. жители городов испытывают повышенные отрицательные эмоциональ­ные и психологические нагрузки.

Атмосферное загрязнение. Над крупными городами атмосфера со­держит в 10 раз больше аэрозолей и в 20— 30 раз больше газов, чем над сель­ской местностью. Причина столь неблагополучной атмосферы городов заклю­чается в том, что города являются крупными центрами тяжелой промышленно­сти.

На городскую среду оказывает влияние целый ряд техногенных факторов. Наиболее мощные из них - отходы промышленного производства, поступаю­щие во внешнюю среду в виде газов, дымов, пыли; транспорт; тепловые и энер­гетические станции и т. д.

Основные загрязнители атмосферы — углекислый, сернистый, угарный газы, оксиды азота. По усредненным расчетам, на 500 тыс. населения во время отопительного сезона выбрасывается 150 т сернистого газа, 100 т оксидов азота в сутки. Кроме того, в воздух попадает летучая зола, содержащая силикаты, сульфаты, сульфиты, карбонаты, фосфаты, соли щелочных металлов.

С увеличением размеров городов в них повышается доля в общем загряз­нении атмосферы от автотранспорта. В целом выбросы автотранспорта значи­тельно более токсичны, чем выбросы от промышленных источников. Кроме угарного газа, оксидов азота и сажи, работающий автомобиль выделяет в окру­жающую среду более 200 веществ и соединений, в число которых входят сви­нец и другие тяжелые металлы, бензапирен, обладающий канцерогенным дей­ствием, летучие углеводороды. На долю автотранспорта приходится до 90% всех выбросов в атмосферу (более 2 млн. т в год). В Москве сейчас насчитыва­ется около 3 млн. автомобилей. Положение усугубляется несовершенством дви­гателей, наличием хронических пробок и заторов. Известно, что на холостом ходу двигатель выделяет в 3-4 раза больше вредных веществ, чем при работе в оптимальном режиме.

Выбросы промышленных предприятий столицы не столь токсичны, как автомобильные, но значительно снижают прозрачность атмосферы. В целом на каждого москвича приходится 46 кг промышленных выбросов вредных веществ в атмосферу. Наибольшие объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосфе­ру приходятся на долю энергетики (55%) и нефтеперерабатывающей промыш­ленности (26%).

Крупными загрязнителями атмосферы Москвы являются шинный и неф­теперерабатывающий заводы, комбинаты стройматериалов (Лианозовский, Бескудниковский и другие), заводы «Серп и молот», «Красный богатырь», ав­томобильный им. Лихачева и АЗЛК и другие предприятия.

Мелкая пыль также один из загрязнителей городского воздуха. Пыль, за­грязняющая атмосферу, свободно проникает в легкие и задерживается там, а очень мелкая действует как газы. Вредные микрочастицы обладают мутаген­ными (изменения на генетическом уровне) и канцерогенными свойствами (об­разование злокачественных опухолей). Кроме того, пыль адсорбирует большое количество микроорганизмов, в том числе и болезнетворных.

Лидером среди российских городов по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу является Норильск (более 3 млн. т в год). Пятно загрязненного снега вокруг него прослеживается из космоса на расстоянии в сотни километров.

С любым загрязнителем, доза которого невелика, организм человека мо­жет справиться. Но существуют некоторые пороговые величины, при которых концентрация вредных веществ такова, что они отрицательно сказываются на здоровье. Такие пороговые величины (между вредными и безвредными концен­трациями) называются предельно допустимыми концентрациями (ПДК). Эко­логи, медики, биологи составляют таблицы ПДК для различных потенциально вредных примесей в воздухе, воде, почве. Кроме того, для каждого источника загрязнения устанавливаются предельно допустимые выбросы (ПДВ).

Загрязнение вод. Проблема водоснабжения городов - одна из острейших. Города потребляют в 10 раз больше воды в расчете на одного жителя, чем сельские районы. Объемы сточных вод достигают 1 м3 в сутки на одного человека. Велики различия в потреблении воды на душу населения между городами: мо­сквич тратит около 700 л воды в сутки, а калужанин - вдвое меньше.

Сточные воды представляют мощный источник химического загрязнения окружающей среды - водоемов, подземных водных горизонтов. Сточные воды, попадая в реки, разносятся вокруг городов на многие десятки и даже сотни ки­лометров. Понятие «сточные воды» включает в себя бытовые и промышленные сточные воды. Бытовые сточные воды наряду с фекалиями и остатками пищи содержат моющие и чистящие средства, в состав которых входят и токсические вещества. Промышленные сточные воды еще более насыщены токсическими веществами и при попадании без предварительной очистки в водоем могут вы­звать гибель всех водных организмов в нем. Также промышленные сточные во­ды характеризуются высокой температурой, значительным содержанием неф­тепродуктов и резкими перепадами поступления.

Ни один из московских водоемов и ни одна из рек не соответствуют рыбохозяйственным нормативам. В черте города находятся водные объекты, ко­торые настолько загрязнены, что представляют угрозу для здоровья населения.

Интенсивная откачка подземных артезианских вод и ограниченное их по­полнение ведет к образованию под большими городами депрессионных воро­нок, что создает опасность провалов, приводит к деформации зданий. В резуль­тате снижения уровня подземных вод в подолье-комячковском водоносном го­ризонте на 50-70 м, а в алексинско-протвинском водоносном горизонте на 90­120 м под Москвой создалась депрессионная воронка радиусом 90-100 км.

Загрязнение подземных вод - актуальная проблема столичного региона, поскольку естественное их обновление в процессе водообмена происходит в течение сотен и тысяч лет (в отличие от рек и водохранилищ, где оно не пре­вышает нескольких месяцев, лет).

Городские почвы (урбоземы). Под воздействием крупных городов в зна­чительной мере загрязняется почвенный покров. Городские почвы (урбоземы) отличны от естественных по химизму, водно-физическим свойствам. Они пере­уплотнены, почвенные горизонты перемешаны и насыщены строительным му­сором, бытовыми отходами. Естественный почвенный покров на большей части города уничтожен, кроме парков.

Особый вклад в ухудшение химических свойств почв вносит применение зимой солей в целях быстрого освобождения дорог от снега. Для этого исполь­зуют в основном хлористый натрий. В результате в городах и вдоль автомаги­стралей появляются такие же засоленные почвы, как в степях или на морском побережье.

Городские почвы, кроме почв лесопарков, имеют повышенное содержа­ние тяжелых металлов, особенно в верхних (0-5 см) слоях, которое в 4-6 раз превышает фоновое. Сильное загрязнение почвы тяжелыми металлами в сово­купности с очагами сернистых загрязнений приводит к уничтожению микро­флоры, потере плодородия, возникновению техногенных пустынь.

Почва становится мертвой при содержании в ней 2-3 г свинца на 1 кг грунта, а в некоторых участках промышленных зон содержание свинца состав­ляет 10-15 г на 1 кг грунта.

Из-за регулярной уборки растительных остатков снижается плодородие городских почв, что обрекает городские растения на «голодный паек». Ухудша­ет качество почв и регулярное скашивание газонов. Снижает плодородие го­родских земель и бедная почвенная микрофлора. Почти нет в почвах городов дождевых червей. Нередко городские почвы стерильны почти до 1 м вглубь. Экологические функции городских почв ослаблены не только из-за сильного загрязнения (почва перестает быть фильтрационным барьером), но и из-за их уплотнения, затрудняющего газообмен в системе «почва - атмосфера».

Микроклимат города. В крупных городах формируется особый климат, который в летний зной близок к климату скалистой пустыни. Так, летом в Мо­скве температура на поверхности асфальта в полдень достигает 45-55°С, благо­даря чему в городе создается «эффект духовки». В безветренные дни над горо­дом на высоте 100-150 м может образовываться слой температурной инверсии, который задерживает загрязненные массы воздуха над территорией города. В результате теплового загрязнения над крупными городами формируются остро­ва тепла, над которыми устанавливается своеобразная циркуляция воздушных масс - городские бризы.

Пыль, выброшенная промышленными предприятиями, автотранспортом, ТЭЦ, котельными, резко повышает содержание в атмосфере ядер конденсации (частиц серы, соединений азота), абсорбирующих капельки воды. Поэтому в крупных городах больше облачных, пасмурных дней и выпадает больше снега, чем в пригородах.

Запыленная, замутненная атмосфера насыщена токсинами, сдерживает поток солнечной радиации: снижение поступления ультрафиолетовой радиации приводит к росту содержания в воздухе болезнетворных бактерий. Эти факторы способствуют развитию бронхитов, рака легких, эмфиземы, инфекционных и других болезней.

Видеозагрязнение. Зрительное загрязнение охватывает визуальную среду — архитектуру, цветовую гамму зданий, ландшафты, озеленение, рекламу, вит­рины, 114 чистоту улиц, лозунги. Сейчас Москва стала более многокрасочной, но проблема видеозагрязнения осталась. В городе появляется много однотип­ных новостроек, других малопривлекательных сооружений, раздражающих глаз. Их особенно много в так называемых спальных районах и в центре. И не­удивительно, что человек, оказавшись здесь, испытывает желание поскорее по­кинуть это место.

Роль зеленых насаждений в городских экосистемах. Зеленая расти­тельность, кроме того, что насыщает атмосферу кислородом, играет роль воз­душного природного фильтра. Она задерживает распространение пыли и газов. Значительное количество вредных веществ растения поглощают, как, напри­мер, сернистый газ, оксиды азота; а такие вещества, как фториды, хлориды, свинец и т.д., растения не усваивают, но также способны поглощать из атмо­сферы, очищая ее.

Поскольку на листьях городских деревьев и внутри них скапливается большое количество вредных веществ, опавшую листву ни в коем случае нель­зя сжигать в черте города, так как все вредные вещества, осевшие в листьях, в процессе сгорания вновь попадают с дымом в атмосферу.

Зеленые растения способны вырабатывать фитонциды — вещества, уби­вающие бактерии. Благодаря растениям в воздухе снижается содержание вред­ных тяжелых ионов и увеличивается количество легких.

Большую роль играют зеленые насаждения в улучшении микроклимата города, поскольку снижают высокие летние температуры, повышают влажность воздуха, являются механической преградой сильным ветрам, уменьшают воз­действие шума, электромагнитных колебаний и т.д.

Известно, что растения поглощают до 25% звуковой энергии.

Поскольку микроклимат крупного города из-за большой площади ас­фальтированных и забетонированных поверхностей близок к микроклимату степи (особенно летом), то геоботаники рекомендуют для озеленения такие по­роды: дуб, ясень, липу, вяз.

Зеленые насаждения в городе оказывают положительное эмоциональное влияние на психику человека, являясь уголками здоровья и успокоения.

Поэтому жизненно важно для горожан охранять старые садово-парковые комплексы и принимать участие в создании новых зеленых зон.

Считают, что пирамидальные кроны возбуждают человека, а овальные и плакучие успокаивают. Эмоциональное воздействие проявляется и через мно­гообразие листьев и их цветовую гамму. Например, в течение вегетационного периода цветовая гамма лиственных растений достигает 28 оттенков, а хвойных- 12.

Оптимальное соотношение по экологическим показателям площади за­стройки крупных городов к площади лесопаркового защитного пояса должно быть не менее 1:5, тогда как в Лондоне, Париже, Вашингтоне это соотношение 1:10 (а в Москве - 1:1,5).

Характерной особенностью современной жизни явился стремитель­ный рост урбанизации. К концу столетия преобладающим в мире станет городское население.

Заботой экологов и архитекторов должны быть программы по про­ектированию городов с учетом всех особенностей геологической и биологи­ческой среды. Такова программа «Экополис», идеализированный объект, где сбалансированы взаимоотношения города и окружающей среды.

Контрольные вопросы:

1. Какими средствами достигалась независимость человека от среды?
2. Каковы плюсы и минусы промышленной революции?
3. Почему идет процесс урбанизации, несмотря на ухудшение жизни в больших городах?
4. В сходство и различие экологических и экосоциальных связей?
5. Каким образом человек преодолевает дефицит пищевых ресурсов и тем самым расширяет социально-экологическую ёмкость среды своего обитания?
6. Назовите основные причины ускоренного роста численности населе­ния Земли?

Тема: «Влияние шума, электромагнитного излучения и радиации на организм человека»

Цель: изучить влияние шума, электромагнитного излучения и радиации на организм человека

Влияние шума на организм человека. Серьезным фактором, ухудшаю­щим жилищную среду большого города, является шум. Шумы городской среды воздействуют на человека на производстве, на улицах городов, дома.

Уровни шума (звукового давления) измеряются в децибелах (дБ). Напри­мер, обычный разговор на расстоянии 1 м создает шум в 65 дБ, звон будильни­ка — 80 дБ, поезд на расстоянии 7м — 90—93 дБ, взлетающий реактивный са­молет с 25 м — 140 дБ. Средний уровень шума в 50-тысячном городе составля­ет 55 дБ.

Неприятные ощущения у человека возникают при уровне шума от 60 до 90 дБ. При 129 дБ появляются болевые ощущения, а при 150 дБ возникает не­обратимая потеря слуха.

В настоящее время в крупных городах интенсивность шума увеличилась на 10—15 дБ за счет трамваев, троллейбусов, автобусов. Самым шумным горо­дом считается Рио-де-Жанейро, уровень шума в районе Капакабана — более 80 дБ. Это грозит его обитателям нарушениями слуха и заболеваниями сердца.

Основным источником шума в городах является транспорт. На шумовой режим жилой среды оказывают влияние промышленные и коммунальные объ­екты. Уровни шума этих объектов обычно ниже транспортных, но физические характеристики производственных шумов (тотальный, ударный, импульсный и т. д.) создают неблагоприятные условия для проживания. В совокупности все эти источники создают постоянный звуковой фон, сопровождающий людей и когда они трудятся, и в нерабочее время. Особенностью шумов является их не­периодичность, т. е. усиления и спады их уровней наступают внезапно и по продолжительности сильно варьируют.

При открытых окнах квартир люди подвергаются 10-кратному воздейст­вию шума по сравнению с квартирами, оборудованными кондиционерами и стеклопакетами. Вследствие длительного воздействия этого фактора на окружающую среду современный городской человек потерял слуховую чувстви­тельность. Так, например, аборигены Африки в состоянии слышать звук часто­той до 28 тыс. герц, а жители Нью-Йорка воспринимают звуки частотой только до 8 тыс. герц. Возникают опасения, что в урбанизированных районах под воз­действием все возрастающего шума могут рождаться глухие дети. Шум спосо­бен привести клетки органов слуха и нервную систему к деградации и гибели.

Из древней истории сохранился пример, когда император, живший в III веке до н.э., издал указ, гласивший: «Повелеваю не вешать преступников: пусть флейты, барабаны и колокольчики непрерывно звучат до тех пор, пока приго­воренный не упадет бездыханным; и это будет самая мучительная смерть, ка­кую только можно себе представить. Звоните беспрерывно в колокольчики, по­ка преступник не потеряет рассудок и не умрет».

Организм часто реагирует на шум на бессознательном уровне, но все рав­но такое воздействие вызывает повышенное психическое напряжение. Громкий звук, отрицательно действуя не только на слух, приводит к нарушениям дея­тельности нервной системы, повышенной утомляемости, ослабляет внимание. Страдает и сердечнососудистая система. Наиболее чувствительны к шуму дети. Но даже и воины могут быть сломлены «звуковой атакой». Известен случай взятия таким образом пещерного города Чуфуткале в Таврии. Город-крепость, расположенный на обрыве, был практически неприступен. И тогда атакующие татарские воины решили взять город шумом - они много дней и ночей создава­ли сокрушительный шум; одни отряды сменяли другие, а те, кто был в крепо­сти, не знали сна и покоя. Они не выдержали этой изнурительной психической атаки и сдали город.

Длительное воздействие городского шума на человека ведет к снижению производительности труда. Общая заболеваемость рабочих шумных цехов в среднем на 25% выше, чем у рабочих тихих цехов. Однако разные звуки по-разному действуют на организм. Например, гнетущая тишина плохо действует на работоспособность. Звуки определенной силы стимулируют мышление, осо­бенно счет. Звуки капель дождя, падающих в ритме человеческого пульса, на­вевают сон. Каждый человек воспринимает шум по-своему, но в условиях го­рода происходит постоянное напряжение слухового анализатора. Человек на­чинает хуже слышать сначала высокие звуки, а потом низкие, постепенно мо­жет произойти потеря слуха.

Шумовые раздражители вызывают перенапряжение нервной системы, способствуют возникновению вегетосо-судистой дистонии. Авиационный шум ведет к возникновению сердечнососудистых заболеваний. Шум нарушает сон, вызывает головную боль, испуг, тревогу; развиваются неврозы, проявляется повышенная агрессивность; инфразвуки могут вызывать растерянность и сла­бость, вплоть до полной прострации.

Для того чтобы уберечь здоровье от шумовых воздействий, необходимо принимать определенные меры: строительство квартир с малой акустикой (ра­мы с тройным остеклением), озеленение, строительство домов по «замкнутой системе». Автострады должны пролегать в выемке, т.е. ниже уровня жилых зданий.

В настоящее время, кроме шумовых воздействий, человек подвергается физическому действию и других факторов: радиации, электромагнитных полей.

Иммунитет и радиация. Одним из мощных факторов, разрушающих здоровье человека, является повышенное радиоактивное излучение. Оно вызы­вается превышением естественного уровня содержания радиоактивных веществ в среде. Человек привык жить в условиях естественного фонового радиоактив­ного облучения. Однако повышенное облучение приводит к снижению имму­нитета, раковым заболеваниям, лучевой болезни. Еще сильнее влияет на здоро­вье употребление пищи, зараженной радиоактивными веществами.

К радиоактивному, или ионизирующему, излучению относят рентгенов­ское и гамма-излучение.

Радиоактивные атомы вызывают ионизацию других атомов и молекул. При взаимодействии их с другими молекулами возникают свободные радикалы — молекулы или атомы, имеющие неспаренные электроны, которые атакуют биологические макромолекулы — белки, ДНК, т. е. вносят нарушения и изме­нения в генную программу организма. Это может проявляться в мутациях или предмутационных изменениях. Свободные радикалы нарушают белково-липидные структуры. Ионизирующее излучение ведет к нарушению структуры и функций иммунной системы, возникают иммунодефицитные состояния. В ре­зультате резко увеличивается число инфекционных, аутоиммунных и онколо­гических заболеваний.

Иммунитетом называют способность иммунной системы к отторжению чужеродных тел. Макрофаги и лимфоциты — основные клетки иммунной сис­темы. Иммунный ответ проходит две стадии:

1) узнавание чужеродных молекул и выработка белков-интерлейкинов;

2) разрушение чужих клеток и макромо­лекул.

На этих двух стадиях работают разные виды клеток иммунной системы.

При интенсивном радиоактивном облучении погибают любые делящиеся клетки. Таким образом, может погибнуть много быстро делящихся лимфоцитов — это выведет из строя иммунную систему.

Лучевая болезнь возникает, когда гибнут все интенсивно делящиеся клет­ки и обновляющиеся ткани. К ним относятся кроветворная, иммунная, генера­тивная ткани, слизистые ткани кишечника. При лучевой болезни они поража­ются первыми.

В зависимости от дозы облучения, которая измеряется в греях, могут раз­виваться церебральная, кишечная, костномозговая форма лучевой болезни, иммунодефицитные состояния или канцерогенез.

Кроме того, после облучения начинает активизироваться как патогенная, так и облигатная (безвредная и полезная) микрофлора, и последняя начинает проявлять патогенные свойства. Условно-патогенные микробы становятся па­тогенными. Наступает снижение устойчивости к инфекционным заболеваниям. Полное выздоровление облученных клеточных популяций наступает редко.

Так, проводились медицинские наблюдения за населением Чернобыля и Семипалатинска. Иммунная система людей, находившихся в то или иное время в районе катастрофы, оказалась существенно нарушенной, особенно у детей. Острее и продолжительнее стали хронические неспецифические заболевания. Участились заболевания дыхательных путей, ОРЗ, увеличились размеры щито­видной железы.

Если радиацией поражается тимус (вилочковая железа), это вызывает преждевременное старение, так как снижается уровень тимусных гормонов. Ес­ли радиоактивные изотопы попадают внутрь, они становятся источником по­стоянного излучения. Например, стронций-90 концентрируется в костях и по­стоянно действует на кроветворную систему, убивая все ее молодые элементы. Изотоп йода накапливается в щитовидной железе, сильнее всего действует на близлежащий тимус. Селен-75 нарушает циркуляцию лимфоцитов.

Вещества, способные защищать от губительного воздействия радиации, называются радиопротекторами.

Радиопротекторы типа антиоксидантов могут ослабить действие радиа­ции в два и более раз (цистеин, цистеамин, дибунал, медин).

Для того чтобы предотвратить канцерогенез, снижают калорийность пи­щи и проводят витаминизацию в течение всего года.

Пектин и пектиносодержащие продукты способны связывать и выводить из организма металлы (стронций, цезий, свинец, ртуть) и уменьшают всасыва­ние радионуклидов. Это салаты, соки из овощей и фруктов. В рацион надо вво­дить щавелевую кислоту, лимоннокислый натрий, глюконат кальция, насыщать организм солями кальция и фосфора.

Один из эффективных радиопротекторов — витамин А или его провита­мин бетакаротин. Более желателен комплекс: витамин А, витамины Е и С. Для лечения применяют иммуномодулирующие вещества — препараты тимуса: тималин, тактивин, тимоптин, тимоген.

Основным источником радиоактивного заражения в помещениях является инертный радиоактивный газ радон. Он образуется при распаде радиоактивных веществ, содержащихся в почвах и многих минералах. Просачиваясь через фундамент и пол из грунта или высвобождаясь из материалов, использованных при строительстве, радон накапливается в помещениях. В результате возникают довольно высокие уровни радиации. Медицинские последствия этого выража­ются в росте числа раковых заболеваний. Поэтому необходима оценка радиоак­тивной обстановки в помещениях.

Отрицательное влияние электромагнитных полей. Магнитное поле Земли — это естественное электромагнитное поле. Под влиянием корпускуляр­ных потоков (движущихся частиц) в магнитном поле Земли наступают кратко­временные изменения. Это называется магнитной бурей.

Изменения в геомагнитном поле (ГМП) Земли связаны в основном с сол­нечной активностью. Если на Солнце произошла вспышка, то в сторону Земли вырывается быстрый поток солнечной плазмы, вызывая «солнечный ветер», ко­торый и вносит изменения в геосферу Земли. ГМП действует на все живое, в том числе и на человека. В периоды магнитных бурь увеличивается количество сердечнососудистых заболеваний, ухудшается состояние людей, страдающих гипертонической болезнью (повышением кровяного давления). Действие элек­тромагнитных полей выводит человека из состояния устойчивого равновесия. Так, ученым А.Л. Чижевским было установлено, что вспышки эпидемий гриппа связаны с солнечной активностью. Чем больше пятен на Солнце, тем больше вероятностей вспышек гриппа. Частота гипертонических кризов также зависит от геомагнитных бурь. Геомагнитые возмущения увеличивают число дорожно-транспортных происшествий, у больных шизофренией увеличивается количе­ство приступов.

Геофизические аномалии могут привести к утрате навигационных спо­собностей у птиц — у них наступает полная дезориентация; у животных на­блюдается нарушение условных рефлексов. В годы «спокойного» Солнца отме­чено меньше инфарктов миокарда, мозговых инсультов.

Кроме естественного электромагнитного поля, в современных условиях появились искусственные электромагнитные поля (ЭМП), которые в отдель­ных районах к сотни раз выше среднего естественного поля. Источники ЭМП — радиопередающие устройства, линии электропередач, городской электро­транспорт. В настоящее время большая часть населения живет в условиях по­вышенной активности ЭМП. За последние годы в городах число разнообразных источников ЭМП во всем частотном диапазоне резко увеличилось. Это и ра­диотелефоны, радары ГАИ, микроволновые печи, компьютеры и так далее. Ис­точники электромагнитных полей приводят к нарушениям в системах, органах и тканях, а также к функциональным изменениям в сердечнососудистой и эн­докринной системах человека. Чаще встречаются электрические поля промыш­ленной частоты (ЭППЧ), вызывающие головную боль, чувство усталости, ухудшение аппетита, раздражительность, ухудшение оперативной памяти, из­менение кардио- и энцефалограммы, катаракту хрусталика глаза.

По мнению врачей, наиболее чувствительными к ЭМП являются нервная, иммунная, эндокринная и половая системы.

У подопытных животных при действии ЭМП наблюдается угнетение ус­ловно-рефлекторной деятельности, реакции запаздывают, бывает выпадение условных рефлексов и полное отсутствие двигательной активности.

СВЧ-волны малой интенсивности действуют на репродуктивную функ­цию животных. Радиочастоты влияют на морфологический состав крови и об­мен веществ. Происходит перераспределение жизненно важных микроэлемен­тов: меди, цинка, железа, кобальта.

Резкие нарушения под действием слабых ЭМП наблюдаются в период роста и развития организмов. Особенно велика чувствительность организмов к многократному действию ЭМП. При этих условиях наблюдается кумулятивный эффект (эффект накопления).

Как должна быть налажена защита от ЭМП радио-и телепередающих уст­ройств?

Основные источники высокочастотной энергии - радио- и телепередающие центры и радиолокаторы. Поэтому такие центры должны быть размещены за пределами населенных мест. Антенны устанавливают на насыпях. Не допус­кается их размещение вблизи жилых и общественных зданий, должны сущест­вовать санитарно-защитные зоны, где нет строений.

Контрольные вопросы:

1. 2. Что такое шумовое загрязнение? Каковы его источники?
2. Какое влияние на здоровье человека может оказать повышенный уро­вень шума?
3. Что такое радиационное загрязнение биосферы?
4. 6. Каковы основные источники радиационного загрязнения?
5. В чем опасность повышения радиации в биосфере?
6. Каковы пути передачи инфекции?
7. Какие природно-очаговые болезни вам известны? В чем их отличия от других инфекционных болезней?
8. Какие предосторожности следует соблюдать в районах с природно-очаговыми болезнями?
9. Каковы меры личной профилактики для предотвращения тяжких забо­леваний и преждевременной смерти?

10.Какие меры принимаются в мире и в России по ограничению воздей­ствия негативных факторов на здоровье населения?

Тема: «Проблемы отходов»

Цель: рассмотреть проблемы отходов

Промышленные и твердые бытовые отходы. Одними из основных ис­точников загрязнения городских территорий являются промышленные, обра­зующиеся в результате производственного процесса, и твердые бытовые отхо­ды (ТБО), возникающие в процессе жизни человека в жилище и в результате амортизации предметов быта.

Еще в V веке до н. э. в Афинах был издан первый (из известных) эдикт, запрещающий выбрасывать мусор на улицы, предусматривалась организация специальных свалок, и мусорщикам предписывалось сбрасывать отходы далеко за городом.

В крупных городах России ежегодно накапливается до 1 и более тонн от­ходов на 1 жителя. В целом же промышленными методами перерабатывается только 3—5% ТБО, остальное вывозится на свалки и полигоны.

Избавиться от твердого мусора можно тремя способами: закапывать, сжи­гать и утилизировать.

Под свалки в пригородах отводятся большие площади земель. Скопления мусора резко изменяют характер естественных природных процессов на об­ширных пространствах на долгие годы. Вся площадь мусорного полигона пред­ставляет опасность для здоровья людей и животных. Грунтовые воды и почвы вокруг свалок оказываются загрязненными ядовитыми веществами и болезне­творными микроорганизмами.

Объемы свалок в наших городах удваиваются примерно каждые 10 лет. Так, только в Москве для складирования промышленных и бытовых отходов требуется ежегодно 30 га новых территорий.

Твердые утилизируемые бытовые отходы (ТУБО) современного города представляют собой не только эпидемиологическую, но и токсикологическую проблему. Обычные ТУБО содержат более 100 наименований токсичных со­единений: красители, пестициды, ртуть, растворители, свинец, лекарства, кад­мий, соединения мышьяка, формальдегид, соли таллия и др. Серьезную про­блему представляют также пластмассы и синтетические материалы, так как они не подвергаются процессам биологического разрушения и могут десятки лет находиться в окружающей среде. При горении пластмасс и синтетических ма­териалов выделяются многочисленные токсины, в том числе диоксиды, фтори­стые соединения, кадмий и др.

В Москве ежегодно образуется 2,5 млн. тонн ТУБО. Основная их часть (до 90%) утилизируется на специальных полигонах Тимохово, Хметьево и дру­гих, площадь которых варьирует от 10 до 100 га, а мощность толщи отходов достигает 20 м и более. Найти новые свалки трудно из-за недостатка земли и протестов местных жителей. Но и простое захоронение отходов — мероприятие достаточно дорогое. Поскольку стоимость захоронения на свалках высока, то растет число несанкционированных свалок, которые продолжают отравлять грунтовые воды, почву и воздух вокруг столицы. Поэтому так актуально для городов строительство специальных заводов полной переработки отходов в ор­ганические удобрения и вторичное сырье.

В густонаселенных районах Европы используют сжигание мусора. Пер­вое систематическое использование мусорных печей было опробовано в Нот­тингеме, Англия, в 1874 году. Сжигание сократило объем мусора на 70— 90%. Тепло, выделенное при сжигании мусора, стали использовать для получения электроэнергии. Многие города, которые применяли эти печи, вскоре отказа­лись от них из-за ухудшения состава воздуха. Немецкие «зеленые» считают, что мусоросжигательные заводы лишь переводят одну форму загрязнения в другую, но не ликвидируют ее.

Сегодня в Москве эксплуатируются два мусоросжигательных (в Бескуд­никове и в Бирюлеве) и один мусороперерабатывающий (в Коровине, произво­дительностью 500 тыс. м3 мусора в год) заводы, использующие импортное тех­нологическое оборудование. Мусоросжигательные заводы из-за невозможности соответствовать экологическим требованиям работают со сниженной произво­дительностью и перерабатывают лишь 1/10 часть городского мусора.

В последнее время делается ставка на плазменное сжигание мусора (тем­пература около 3000 °С), но этот процесс очень энергоемкий и пока низкорен­табельный.

Наиболее перспективным способом решения проблемы становится ком­плексная переработка городских отходов. Органическая масса используется для получения удобрений и биогаза; текстильная и бумажная макулатура — для получения новой бумаги, металлолом направляется в переплавку. Основной проблемой в переработке является сортировка мусора и разработка технологи­ческих процессов переработки.

Большую перспективу имеет переработка ТБО, после их сортировки, в биогаз. Переработка тонны органического остатка ТБО может дать до 500 м3 биогаза. Процесс протекает непрерывно при 30-50°С в реакторах. Полученный газ состоит на 60-70% из метана и окиси углерода и имеет теплотворную спо­собность 4000-6000 ккал/м3. Образующиеся твердые отходы могут быть ис­пользованы как органические удобрения.

Запасы вторичного сырья сопоставимы с разведанными геологическими запасами. Выплавка стали из металлолома требует в 7 раз меньше трудовых за­трат, чем производство из железной руды. Затраты энергии при выплавке меди из вторсырья снижаются почти в 8 раз. При переплавке алюминиевого лома вместо руды экономится до 95% энергии и соответственно на столько же сни­жается загрязнение воздуха. Повторная переработка 1 тонны макулатуры эко­номит 2,5 м3 пространства на свалке, более 30 тысяч литров воды, необходимой при изготовлении бумаги из целлюлозы, и спасает от вырубки примерно 20 де­ревьев.

Среди факторов, отрицательно влияющих на здоровье людей, одно из перв^гх мест занимают различного рода загрязнения. Физические факторы окружающей среды (шум, радиоактивное излучение, электромагнитные поля) являются причиной увеличения заболеваемости людей, особенно в го­родах. В связи с этим возрастает значимость состояния окружающей сре­ды, образа жизни, уровня здравоохранения на снижение уровня заболеваемо­сти и на здоровье нации в целом.

Уничтожение и переработка отходов становятся серьезной экологи­ческой проблемой. В значительной степени она может быть решена со­кращением объемов перерабатываемого сырья, вторичным использованием отходов, созданием эффективных и безопасных систем их уничтожения. Также необходимо изменить привычное поведение людей, поскольку требу­ется сортировать бытовой мусор, собирая отдельно металл, бумагу, стек­ло, пищевые отбросы.

Тема: «Биоритмы организмов»

Цель: изучить биоритмы организмов

Одно из основных свойств живой природы — цикличность большинст­ва происходящих в ней процессов. Вся жизнь на Земле, от клетки до биосферы, подчинена определенным ритмам. Рассматривая различные виды адаптации, которые возникли у живых организмов в определенной среде обитания, нельзя не заметить их приспособленность к пространственно-временным изменениям в живой природе. Ежегодно мы наблюдаем осенний листопад, зимнюю спячку некоторых животных, весеннее распускание почек и, наконец, летнее созрева­ние плодов или вылет птенцов из гнезда. Эти процессы происходят в строгом порядке, и один цикл сменяет другой в определенной последовательности. Пе­тухи будят нас по утрам, а совы и летучие мыши охотятся ночью; цветы оду­ванчика раскрываются утром и закрываются вечером. Многие органы и их сис­темы высших животных и человека работают «как часы», т. е. в определенном ритме, заданном однажды и неизменном в течение всей жизни организма.

Природные ритмы любого организма можно разделить на внутренние (связанные с его собственной жизнедеятельностью) и внешние (циклические изменения в окружающей среде).

Внутренние ритмы — это, прежде всего, физиологические ритмы орга­низма. Ни один физиологический процесс не совершается непрерывно.

Синтез ДНК и РНК в клетке происходит ритмично, он связан с клеточ­ным циклом. Все клетки в процессе деления периодически проходят отдельные фазы: G- и S-фазы митоза. Таким образом, обновление ДНК и РНК в клетке ритмично. Сборка белков также строго ритмичный процесс, который можно сравнить с работой конвейера.

Сокращение мышц, биение сердца, дыхание, работа желез внутренней секреции и т. д. — все это примеры ритмичных процессов организма. При этом каждая система органов имеет свой собственный период повторяемости, изме­нить который действием факторов внешней среды можно лишь в очень узких пределах. Такую ритмику, не зависящую от внешних условий, называют эндо­генной. Ритмически осуществляя свои физиологические функции, организм как бы отсчитывает время, и наступление каждой следующей фазы определяется временем. В этих процессах время выступает как важнейший экологический фактор.

Внешние ритмы имеют геофизическую природу, так как связаны с вра­щением Земли относительно Солнца и Луны относительно Земли. Под влияни­ем этого вращения множество экологических факторов на нашей планете, осо­бенно световой режим, температура, давление, электромагнитное поле атмо­сферы, океанические приливы и отливы, закономерно изменяются.

Изучению ритмов солнечной активности и их влиянию на человеческое общество посвятил свои труды ученый, «Коперник XX века» Александр Лео­нидович Чижевский, столетие которого отмечалось 7 февраля 1997 года. Он был всесторонне образованным человеком: окончил археологический институт, учился на физико-математическом и медицинском факультетах МГУ, известен его поэтический дар. Соратник и друг К.Э. Циолковского, АЛ. Чижевский спо­собствовал продвижению и популяризации его идей.

А.Л. Чижевский связал историю Вселенной с образованием человечества. В его научных исследованиях тесно переплелись общая биология, физиология, медицина, геофизика, метеорология, астрономия, история и социология. Им было сделано два открытия, положивших начало принципиально новым на­правлениям в науке и технике.

Первое — открытие биологического действия униполярных ионов возду­ха. АЛ. Чижевский установил, что дефицит живого электричества ведет к пато­логии в любых биосистемах, их деградации и гибели. Аэроионы — необходи­мый фактор благополучного существования биологических существ. Эти по­лезные легкие отрицательные ионы образуются на рассвете, при ярком солнце. И, напротив, в городах и закрытых помещениях накапливаются тяжелые поло­жительные ионы.

Чижевский изобрел технический способ «оживления» воздуха закрытых помещений. На его основе создан и имеется в широкой продаже прибор «люст­ра Чижевского», позволяющий «оздоравливать» помещения.

Но самое выдающееся, второе, его достижение — открытие влияния космических факторов на процессы, происходящие в географической оболочке Земли. Он убедительно доказал, что 11 -летний цикл солнечной активности не­посредственно отражается на живых обитателях Земли. Это проявляется в 11-летних периодах вспышек массовых заболеваний людей, животных и растений, а также в обострении различных стихийных процессов в различных сферах жизни, как биологической, так и социальной. Он собрал огромное число стати­стических данных и получил связную картину зависимости эпидемий, эпизо­отии, сердечно-сосудистых катастроф и нервно-психических кризов в солнеч­но-земном мире. Более того, вспышки революционной активности масс, оказы­вается, также зависят от вспышек на Солнце и укладываются в 11-летний цикл. Сейчас мы знаем, что в годы активного Солнца увеличивается количество ава­рийных ситуаций (ДТП), количество приступов у больных шизофренией, на­блюдаются вспышки эпидемий гриппа и т.д. А.Л. Чижевский писал: «Я пришел к мысли о том, что в данном случае мы имеем обычный процесс превращения энергии. Усиленный приток лучистой энергии Солнца превращается в переиз­быток нервно-психической, эмоциональной энергии».

Итак, мы зависим от Солнца. Это проявляется и в других приспособи­тельных ритмах организмов — годичных, суточных (циркадных).

Ряд изменений в жизнедеятельности организмов совпадает по периоду с внешними геофизическими циклами. Это так называемые адаптивные биоло­гические ритмы — суточные, приливно-отливные, равные лунному месяцу, го­дичные. Благодаря этим ритмам самые важные биологические функции орга­низма, такие, как питание, рост, размножение, совпадают с наиболее благопри­ятным для этого процесса временем суток или года. Адаптивные биологические ритмы возникли как приспособление физиологии живых существ к регулярным экологическим изменениям во внешней среде. Этим они отличаются от чисто физиологических ритмов, которые поддерживают непрерывную жизнедеятель­ность организмов: дыхание, кровообращение, деление клеток и т.д.

Рассмотрим более подробно примеры отдельных биоритмов организма.

Суточные ритмы. Они обнаружены у разнообразных организмов, от од­ноклеточных до человека. Это ритмы с 24-часовой периодичностью. Их называют также циркадными ритмами. Такие ритмы врожденные, генетически обу­словленные.

Биоритмы — это периодические колебания какого-либо апологического процесса. Графически биоритмы можно описать синусоидой с определенной амплитудой и фазой колебаний.

У человека отмечено свыше 100 физиологических функций, затронутых суточной периодичностью: сон и (бодрствование, изменение температуры тела, объема, химического состава мочи, мышечной и умственной работоспособно­сти и т. д.

У амеб в течение суток изменяются темпы деления. У некоторых расте­ний к определенному времени суток приурочены открывание и закрывание цветков, поднятие и опускание листьев, максимальная интенсивность дыхания и т. п.

По смене периодов сна и бодрствования животных делят на дневных и ночных. Ярко выражена дневная активность у домашних кур, птиц отряда во­робьиных, сусликов, муравьев, стрекоз. Типично ночные животные — ежи, ле­тучие мыши, совы, кабаны, большинство кошачьих, тараканы.

Некоторые виды имеют приблизительно одинаковую активность как днем, так и ночью.

Белки-летяги, для которых характерна сумеречная активность, просыпа­ются вечером синхронно, в строго определенный час. В условиях эксперимента, будучи помещены в полную темноту, белки сохраняют околосуточный ритм. Тем не менее, он может сбиваться, если не возобновлять чередование дня и но­чи.

У человека циркадные ритмы изучались в различных ситуациях: в пеще­рах, герметических камерах, подводных плаваниях и т. п. Обнаружилось, что в отклонениях от суточного цикла у человека большую роль играют типологиче­ские особенности нервной системы. Циркадные ритмы могут быть различными даже у членов одной и той же семьи.

У большинства видов при попадании их в другие географические пояса возможна перестройка циркадного ритма. Обычно она происходит не сразу, а захватывает несколько циклов и сопровождается рядом нарушений в физиоло­гическом состоянии организма. Например, у людей, совершающих перелеты на самолетах на значительные расстояния, наступает десинхронизация их физио­логического ритма с местным астрономическим временем. Организм начинает перестраиваться. При этом чувствуются повышенная усталость, недомогание, желание спать днем и бодрствовать ночью. Адаптивный период продолжается от нескольких дней до двух недель.

Десинхронизация ритмов представляет собой важную медицинскую про­блему в организации ночной и сменной работы лиц ряда профессий, в космиче­ских полетах, подводных плаваниях, работах под землей.

Циркадные и суточные ритмы лежат в основе способности организма чувствовать время. Эту способность живых существ называют «биологически ми часами» живых организмов, которые ориентируют их не только в суточном цикле, но и в более сложных геофизических циклах изменений природы.

Приливно-отливные ритмы. Виды организмов прибрежной полосы жи­вут в условиях очень сложной периодичности, когда на 24-часовой цикл осве­щенности накладывается еще чередование приливов и отливов, фаза которых смещается ежедневно на 50 минут.

Устрицы во время отлива плотно сжимают створки и прекращают пита­ние. Периодичность открывания и закрывания раковины у них сохраняется еще долгое время после перенесения их в аквариум.

Рыбка атерина, обитающая у берегов Калифорнии, использует в своем жизненном цикле высоту приливов. В самый высокий прилив самки отклады­вают икру у кромки воды, закапывая ее в песчаный грунт. С отступлением воды икра созревает во влажном песке. Выход мальков происходит через полмесяца и приурочен к следующему высокому приливу.

Периодичность, равная лунному месяцу, — эндогенный ритм размно­жения японских лилий, — часто служит сигналом к размножению, нересту многощетинковых червей паоло. У человека отмечена склонность к кровотече­ниям у оперированных больных в зависимости от фаз Луны. Но приспособи­тельное значение большинства эндогенных лунных ритмов пока неизвестно.

Годичные ритмы — одни из наиболее универсальных в живой природе. Годичные изменения в живой природе тесно связаны с размножением, ростом, миграциями и переживанием неблагоприятных периодов года.

Сезонные изменения представляют собой глубокие Сдвиги в физиологии и поведении организмов, затрагивающие их морфологию и особенности жиз­ненного цикла. Очевиден приспособительный характер этих изменений.

Чем резче сезонные изменения внешней среды, тем сильнее выражена го­довая периодичность жизнедеятельности организмов. Осенний листопад, спяч­ка, запасание жиров, сезонные линьки, миграции развиты преимущественно в зонах умеренного и холодного климата, а в тропиках сезонная периодичность в жизненных циклах выражена менее резко.

Таким образом, наступление очередного этапа годичного цикла у живых организмов частично происходит в результате эндогенной ритмики, а частично вызывается колебаниями внешних факторов.

Одним из наиболее точно и регулярно изменяющихся факторов среды яв­ляется длина светового дня, ритмы чередования темного и светлого периодов суток. Именно этот фактор служит большинству организмов для ориентации во времени года.

Фотопериодизм — это реакция на сезонные изменения длины дня, ритм чередования светлого и темного периодов суток. Фотопериодизм растений и животных — наследственно обусловленное, генетически закрепленное свойст­во. Изучением закономерностей сезонного развития природы занимается осо­бая прикладная отрасль экологии — фенология.

Хронобиология, хрономедицина. Новое направление в медико-биологической науке, которая изучает закономерности функционирования ор­ганизма, всех жизненных процессов во времени.

Составной частью хронобиологии является учение о биологических рит­мах. Временная структура ритмов очень сложная. Можно сказать, что живому организму присущи одновременно все существующие ритмы. Необходимо учи­тывать индивидуальное течение биоритмов у каждого отдельно взятого челове­ка. Так, например, есть люди-«совы» и люди-«жаворонки», что зависит от ин­дивидуальных биоритмов.

Хрономедицина ставит своей целью использовать закономерности био­ритмов для профилактики, диагностики и лечения болезней человека. Прежде всего выявляется, есть ли какие-либо отклонения в нормальном течении био­ритмических процессов.

Так, ученые-медики выявили вполне четкую и конкретную связь сдвигов суточных ритмов и гипертонической болезни, язвенной болезни желудка и две­надцатиперстной кишки. В данном случае коррекция биоритмов помогает бы­стрее вылечить больного. За последние годы накоплен большой фактический материал о зависимости действия лекарственных веществ от фазы биоритма. В разных фазах суточных биоритмов различна чувствительность человека к ле­карствам.

Для большинства гипотензивных средств наиболее эффективен их прием в 15-17 часов, т. е. в тот момент, когда начинается циркадный подъем артери­ального давления. Максимум аллергической реакции на пенициллин приходит­ся на часы от 18 часов 50 минут до 4 часов в течение суток. Одна и та же доза этилового спирта (или эндотоксина) в начале фазы активности организма мо­жет быть смертельной, а в начале фазы покоя — безразличной.

Приведем пример порога болевой чувствительности зубов: на прием к стоматологу лучше идти после полудня, а не утром.

Практика учета биоритмов применяется при лечении кортикостероидами — разрабатывают индивидуальные, либо для группы людей, схемы хронотера­пии и получают хорошие результаты лечения вегето-сосудистых расстройств, бронхиальной астмы. При этом введение гормональных препаратов имитирует нормальный биоритм секреции этих гормонов у здоровых людей.

Особенно важен учет биоритмов человека при лечении онкологических заболеваний, так как важно проводить химиотерапию с учетом фазы митоза ра­ковых клеток, т. е. в той фазе, когда клетки наиболее чувствительны к данному препарату.

Сопротивляемость организма также имеет ритмичный характер: в разное время суток организм по-разному реагирует на патологическое действие хими­ческих, физических, биологических факторов окружающей среды. Известно, что в окружающей среде, да и в организме человека, находится достаточное ко­личество микробов, чтобы заболеть в любую минуту. Однако заболевание на­ступает часто тогда, когда мы не замечаем, но наша кривая сопротивляемости находится в нижней фазе. К тому же влияют внешние факторы (холод, ветер), которые могут уменьшить амплитуду сопротивляемости, — и тогда микробы нас побеждают.

Установлено, что амплитуды ритмичных процессов связаны с возрастом: максимальные амплитуды наблюдаются в молодом и зрелом возрасте, а при старении происходит угасание амплитуд биоритмичных процессов и нарастают процессы внутренней десинхронизации.

Ритмы работоспособности. Колебания умственной работоспособности в период бодрствования изучаются более 100 лет. В экспериментах отмечено, что запоминание бессмысленных слов обычно быстрее происходит утром; ум­ственная работоспособность повышается примерно до полудня, после полудня интеллектуальные и двигательные процессы имеют различные кривые: «собст­венно интеллектуальные» достигают максимума в середине дня, а «двигатель­ные» функции повышаются на протяжении всего дня. У некоторых людей при выполнении задач, связанных с «быстрой переработкой информации», наблю­дается, кроме утреннего, еще и пик в 21 час. Это так называемый эффект конца работы.

Биоритмы — это закономерные периодические изменения физиологии и поведения организмов при смене времени суток, сезонов года, приливов и отливов, лунных фаз. Биоритмы являются одной из сторон многообразного процесса адаптации живых организмов к меняющимся условиям окружаю­щей среды и имеют большое практическое значение. Изучение биоритмов человека имеет важное научное и прикладное значение, находит примене­ние в практической медицине.

Контрольные вопросы:

1. Почему большинство биологических процессов имеет циклический характер, то есть чередование периодов покоя и активности?
2. Приведите примеры повторяющихся процессов.
3. С чем связано появление внешних ритмов у организмов?
4. Приведите примеры внутренних ритмов организмов.
5. Назовите примеры приливно-отливных ритмов.
6. Прокомментируйте примеры годичных ритмов, объясните их приспо­собительный характер.

Тема: «Принципы рационального природопользования»

Цель: изучить принципы рационального природопользования

Обеспечение устойчивого развития общества неразрывно связано с ра­циональным природопользованием. В настоящее время под природопользова­нием понимается совокупность всех форм воздействия человека на географи­ческую оболочку Земли. Для более точной качественной и количественной ха­рактеристики природопользования Н. Ф. Реймерсом было разработано понятие природоресурсного потенциала, т. е. той части природных ресурсов Земли и ближнего космоса, которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможно­стях с условием, что очень важно, сохранения среды жизни человека.

Классификация ресурсов. Природными ресурсами Земли служат объек­ты и условия, используемые в процессе материального производства для удов­летворения различных потребностей общества. Природные ресурсы можно классифицировать следующим образом:

по их использованию:

1. промышленные,
2. сельскохозяйственные,
3. рекреационные и т.п.;

по принадлежности к компоненту природы:

1. космические,
2. воздушные,
3. водные,
4. почвенные,
5. биологические,
6. геологические;

по характеру воздействия:

1. исчерпаемые,
2. неисчерпаемые,
3. возобновимые.

Исчерпаемые ресурсы, в свою очередь, делятся на невозобновляемые и возобновляемые. К невозобновляемым относятся такие геологические ресурсы, как нефть, каменный уголь и другие, запасы которых не восстанавливаются; к возобновляемым относятся почвы, растительность, животный мир.

К неисчерпаемым, хотя и достаточно условно, принадлежат космические (солнечная радиация, приливы и отливы); климатические (тепло, влага, энергия ветра) и водные ресурсы. Условность такого определения связана, во-первых, с ограниченностью существования Солнечной системы и, во-вторых, с их дегра­дацией и в конечном случае исчерпанием вследствие загрязнения продуктами хозяйственной деятельности человека и непригодности для дальнейшего ис­пользования.

При этом в основе природопользовательской деятельности человека очень часто лежит принцип удаленности событий. Так, полагают, что с разви­тием научно-технического прогресса экологические проблемы будут решаться намного легче, чем сейчас.

Рациональное природопользование способствует сохранению природоресурсного потенциала и здоровья человека, экономному использованию при­родных ресурсов и обеспечению эффективного режима их воспроизводства. Однако как прошлые, так и современные производственные технологии не да­ют возможности полного сохранения природоресурсного потенциала, лишь приближаются в отдельных случаях к этому оптимуму. Такое несоответствие на протяжении человеческой истории способствует истощению отдельных ви­дов природных ресурсов Земли в целом, обуславливая развитие экологического кризиса.

Существует три простых правила, позволяющих определить пределы ус­тойчивости потребления ресурсов.

Правило 1. Для возобновимых ресурсов темпы потребления не должны превышать темпы восстановления.

Правило 2. Темпы потребления невозобновимых ресурсов не должны превышать темпы их замены на возобновимые. Например, при эксплуатации нефтяных месторождений часть выручки должна вкладываться в разработку и производство альтернативных источников энергии, таких, как солнечные бата­реи, приливно-отливные электростанции и пр.

Правило 3. Интенсивность выброса загрязнителей не должна превышать скорости их переработки природной средой.

В настоящее время эти правила не соблюдаются. При этом наблюдаются значительные различия между экологически развитыми и развивающимися странами. Для развитых стран более характерно нарушение третьего правила. Количество отходов производства настолько возросло в последние десятилетия, что стало угрожать жизнедеятельности человека. В 2000 году количество отхо­дов достигло 100 млрд. т в год. Лидерами по количеству твердых отходов на душу населения являются промышленно развитые страны — США, Россия и Япония. Лидером по душевому показателю бытовых отходов является США -500-600 кг в год мусора.

Значительное количество отходов способствует загрязнению окружаю­щей среды и ее компонентов — атмосферы, гидросферы, почв.

Ежегодно в атмосферу Земли выбрасывается 60 млн. твердых частиц, способствующих формированию парникового эффекта, кислотных осадков, замутнению атмосферы и образованию смога. Качество воздушной среды, с точ­ки зрения здоровья человека, постоянно снижается, что особенно характерно для крупных мегаполисов в развивающихся странах, как, например, Мехико с его 20-миллионным населением.

Общий объем сточных вод достиг к 90-м годам XX века 1800 км3, при этом на Европу, Северную Америку и Азию приходится 90% сброса. Большая часть сброшенных вод относится к неочищенным или недостаточно очищен­ным, вследствие чего более 1,3 млрд. человек пользуются в быту загрязненны­ми водами, что служит источником многих заболеваний.

В развивающихся странах в основном не соблюдается первое правило, и поэтому они страдают от истощения возобновляемых ресурсов. Истощение связано главным образом с бурным ростом населения вследствие демографическо­го взрыва и только отчасти с ростом интенсивности производства.

Ежегодно вследствие развития процессов эрозии развивающиеся страны теряют 4—5 млн. га сельскохозяйственных земель. Особенно тяжелое положе­ние складывается в Африке, где сильно деградированы 17% площади всего ма­терика, значительно возросла площадь пустынь. Темпы освоения новых земель и рекультивация нарушенных значительно отстают от темпов деградации.

Развивающиеся страны располагают х/2 всех мировых лесных ресурсов. Бессистемная вырубка леса привела к тому, что если в развитых странах, в том числе в России, площадь лесов стабилизировалась, то в этих странах происхо­дит ежегодное уменьшение их площади на 11 млн. га.

Рациональное природопользование — это такое использование естественных экосистем или их элементов, при котором не происходит разру­шения ресурсов и не ухудшаются среда обитания и соответственно здоро­вье человека. При этом сохраняется биологическое разнообразие экосистем. Ухудшение природных ресурсов, их истощение можно и нужно предотвра­тить. Основными путями решения этой проблемы являются:

1) повышение безотходности производства;

2)разработка принципиально новых источников и способов получения энергии;

3)решение демографической проблемы в развивающихся странах и др.;

4) разработка ресурсосберегающих технологий.

Тема: «Наука в природопользовании»

Цель: изучить науку в природопользовании

Рациональное и нерациональное природопользование Природопользование в широком смысле — это взаимодействие общества и природы, то есть практически любой вид деятельности 1еловека, связанный с использованием природных ресурсов и условий и изменением состояния окружающей природной среды.В узком же смысле природопользование — это система специализированных видов деятельности людей, осуществляющих первичное присвоение, использование ресурсов природы, а также охрану окружающей среды.

В целом же природопользование — это воздействие людей на природную среду в процессе их хозяйственного использования; это также и научная дисциплина, изучающая присущими ей методами использование человеком природной среды для удовлетворения своих потребностей.В настоящее время природопользование рассматривается: 1) как целенаправленная деятельность по обеспечению потребностей общества в природных ресурсах и сохранению необходимого качества окружающей среды; 2) как система отношений между обществом и природой, возникающих в процессе их взаимодействия.

Природопользованием можно считать особый вид человеческой деятельности, прямо или косвенно связанный с преобразованием природной среды в различных ее проявлениях.При этом выделяют следующие виды природопользования: основной (сельское, лесное, водное хозяйство, гидроэнергетика и т.д.); вспомогательный (водопользование в производственных процессах); побочный — загрязнение окружающей среды С правовой точки зрения природопользование осуществляется в двух видах: общем и специальном.

Общее природопользование не требует какого-либо специального разрешения. Оно осуществляется гражданами в силу принадлежащих им естественных прав, возникающих в результате их рождения и существования.Специальное природопользование реализуется гражданами и хозяйственными субъектами (предприятиями, фирмами, организациями) на основе законов, постановлений и разрешений компетентных государственных органов.

Оно носит целевой характер и подразделяется на землепользование, недропользование, водопользование, лесопользование, а также пользование ресурсами животного мира и атмосферным воздухом.Природопользование представляет собой крупную сферу экономики, имеет сложное организационное строение, На макроуровне оно представлено системой отраслей (хозяйств), специализирующихся на операциях по выявлению, учету природных ресурсов, охране и их воспроизводству, а также по охране окружающей среды. Состав этих отраслей в настоящее время усложняется.

Например, активно формируется специализированный блок природоохранного машиностроения и приборостроения, а также сектор экологических услуг.На региональном уровне сфера природопользования образована предприятиями и организациями региональной экологической инфраструктуры, системами мусороудаления и мусоропереработки, объединенными очистными комплексами, системами канализации, службами регионального экологического мониторинга, сетью особо охраняемых и защитных территорий.

На микроуровне к сфере природопользования относятся экологические подразделения (службы, отделы, цеха) предприятий и фирм. Их задачей является выполнение мер по защите природной среды от техногенного воздействия с учетом особенностей применяемых на конкретных подразделениях технико-технологических приемов, сырья, номенклатуры образования отходов и производимой продукции.Различают рациональное и нерациональное природопользование. Рациональное природопользование сводится к превращению линейной экономики в круговую, что существенно снизило бы нагрузку на экосистемы и обеспечило бы равновесное природопользование.

Нерациональное природопользование — это деятельность, не обеспечивающая сохранение эколого-экономического потенциала.Оно включает в себя многие негативные процессы антропогенного воздействия на окружающую природную среду (загрязнение окружающей среды, разрушение природного ландшафта, уничтожение отдельных видов животных и растений, нарушение связей между элементами экосистемы и др.). В качестве термина, охватывающего всю совокупность процессов, негативно влияющих на состояние окружающей среды, в литературе используется понятие «детериорация» (ухудшение, порча). Нерациональное природопользование и приводит к экологическим кризисам.

Если же природопользование осуществляется рационально, то возможно получение не только дополнительных материальных благ от тех же природных ресурсов, но в определенной мере сохраняется окружающая среда; то есть одновременно осуществляется охрана природы.

Рациональное природопользование как экономическая категория представляет собой отраженную в сознании определенную систему экономических отношений по поводу использования природных ресурсов и окружающей среды. В конкретной действительности оно состоит из ряда тесно взаимосвязанных и взаимообусловленных между собой процессов и явлений.Рациональное природопользование — это процессы по рациональному использованию природных ресурсов, воспроизводству отдельных природных ресурсов и элементов окружающей среды, а также по охране природы.

Совокупность этих процессов должна быть направлена на поддержание эколого-экономического потенциала на оптимальном уровне.

Контрольные вопросы:

1. Поясните, какой смысл вкладывается в понятие природопользование.
2. Прокомментируйте, как можно классифицировать ресурсы Земли.
3. Объясните, что относится к исчерпаемым ресурсам, а какие ресурсы счи­таются неисчерпаемыми.
4. Проанализируйте, почему природопользование должно быть рациональ­ным.
5. Назовите правила, по которым можно определить пределы устойчивости потребления ресурсов.
6. Приведите примеры антропогенных воздействий на ресурсы атмосферы, водную среду, земельные ресурсы.
7. Прокомментируйте, каковы пути предотвращения истощения природных ресурсов.

Тема: «Перспективы развития энергетики»

Цель: изучить перспективы развития энергетики

Перспективы развития энергетики. С наступлением атомной рево­люции в середине XX века мир охватила энергетическая эйфория. Казалось, че­ловечество на пороге экономического чуда, достигнутого благодаря новым не­иссякаемым источникам энергии.

Прошло всего полвека с тех пор, а человечество уже в полной мере пожи­нает трагические плоды своего преждевременного прожектерства. На АЭС об­разуются десятки и сотни тысяч тонн жидких и твердых радиоактивных отхо­дов. Что делать с этими ненужными и опасными для человека материалами? Необходимы другие, менее опасные источники энергии, дополняющие тради­ционную энергетику.

Грозит ли энергетический «голод» человечеству? В принципе — нет. Из­вестные на Земле запасы энергии велики и более чем достаточны для удовле­творения всех его предполагаемых нужд, если только удастся отыскать пути использования этих источников энергии. Потенциальные источники энергии распределены в мире неравномерно. Например:

1)горючие сланцы штата Колорадо (США) содержат нефти больше, чем все запасы стран Ближнего Востока, а куб минералов с ребром 5 км, вырезан­ный из горных пород, подстилающих плато Хемес (штат Нью-Мексико, США), заключает в себе столько тепла, сколько его потребляется за целый год во всем мире;

2)для провинции Альберта (Канада) в геологически активной западной части характерны самая высокая обеспеченность смоляными песками, высокая солнечная радиация и большой геотермальный потенциал;

3)Великобритания располагает одним из самых лучших в мире мест для создания приливных электростанций — эстуарием Северна, где суточная ам­плитуда приливов и отливов превышает 6 м.

Большинство неиспользованных источников энергии рассредоточено по поверхности земли, а не сконцентрировано в виде компактных залежей подоб­но ископаемым углю, нефти или природному газу. На сегодняшний день отсут­ствует способ увеличения используемой ничтожной доли солнечной энергии, кроме того, возникает вопрос, как занять громадные площади суши под сол­нечные коллекторы. Аналогично обстоит дело и с использованием энергии волн и ветра. Волны обладают огромной энергией, достаточной для разрушения дамб и причалов, весящих тысячи тонн. Но ветер — капризный и ненадежный источник энергии. Для его эксплуатации требуется создать способ аккумуляции энергии, вырабатываемой в ветреные периоды, с тем, чтобы ее можно было ис­пользовать при безветренной погоде.

Геотермальные электростанции преобразуют энергию горячих пароводя­ных источников, питаемых внутренним теплом Земли. Суммарная производи­тельность всех геотермальных электростанций примерно соответствует количе­ству энергии, генерируемой одним крупным ядерным реактором. Наибольшими возможностями для создания геотермальных электростанций располагают Ита­лия, Япония, Новая Зеландия, США и Мексика. Кроме того, энергия горячих источников может быть использована как в бытовых, так и в промышленных целях. Так, в Новой Зеландии горячая подземная вода используется в бумажной промышленности, а столица Исландии Рейкьявик почти полностью отапливает­ся с помощью системы теплофикации, питаемой из геотермальных скважин.

Основные, пока не используемые источники энергии можно разделить на три категории: источники гравитационного происхождения, источники сол­нечного происхождения и ядерные реакции. Лишь один потенциальный энерге­тический источник, приливы, использует силу тяготения. Притяжение со сто­роны Луны и Солнца движет воду Мирового океана, создавая гидроэнергетиче­ский потенциал, который можно использовать для строительства приливных электростанций в местах с максимальной амплитудой приливов и отливов.

К источникам, в основе которых лежит солнечная энергия, относятся обычное дерево, уголь, нефть и природный газ; все они являются продуктами жизнедеятельности растений или животных, которые не могли бы существо­вать без солнца. К той же категории относится солнечная энергия как таковая и — что менее очевидно — энергия ветра, рек, волн и термического градиента океанов.

Морские тепловые электростанции могли бы использовать разницу тем­ператур на поверхности воды и на большой глубине. Принцип действия плаву­чей электростанции заключается в том, что она имеет трубу длиной 1200 м, ко­торая опущена в глубоководные слои. По этой трубе холодная вода откачивает­ся с глубины в первый теплообменник, где используется для сжижения аммиа­ка. Жидкий аммиак перетекает во второй теплообменник, где под воздействием теплой поверхностной воды испаряется и возвращается к началу цикла. Цирку­лируя по этой замкнутой системе, аммиак приводит в действие турбину. Такая система способна работать уже при весьма незначительных перепадах темпера­тур.

Существует три источника энергии, связанных с ядерными процессами: уже используемое на практике деление атомного ядра (принцип работы АЭС), термоядерный синтез и геотермальная энергия.

Термоядерный синтез — это реакция слияния легких ядер в более тяже­лые, сопровождаемая выделением энергии. Преимущество термоядерной реак­ции как потенциального источника энергии заключается в отсутствии радиоак­тивных отходов (в отличие от других типов ядерных реакций), большом коли­честве освобождающейся энергии и доступности горючего материала.

Источники геотермальной энергии используют тепло, выделяемое ядер­ными процессами, происходящими в глубинах Земли. В ограниченных масшта­бах солнечное тепло используется геотермальными электростанциями и служит целям теплофикации.

Поскольку большинство потенциальных источников энергии находится в рассеянном состоянии, создание конструкций, способных концентрировать их энергию с целью ее практического использования, обошлось бы чрезвычайно дорого. Энергия, которая потребуется на сооружение таких конструкций, пре­высит то количество энергии, которое они способны выработать за вероятный срок своего существования. Поэтому в каждом случае необходим тщательный анализ для определения рентабельности как финансовых, так и энергетических вложений. Анализ добычи и переработки горючих сланцев плато Колорадо по­казывает, что затраты энергии на механизацию горных работ, транспортировку сланцев, их экстракцию и очистку почти равны энергии от сжигания получен­ной таким путем нефти. Так что до тех пор, пока не будет найдена принципи­ально новая технология, горючие сланцы едва ли могут стать крупным источ­ником получения нефти. Еще одна особенность новых источников энергии со­стоит в том, что экономисты называют проблемой темпов промышленного ос­воения. Если мы хотим, чтобы энергия в мире не иссякла, решающее значение приобретает не наличие ее потенциальных запасов, а скорейшее их освоение.

Суть рационального природопользования заключается в выполнении правила «используй, охраняя, и охраняй, используя». Важн^гм элементом рационального природопользования является экологическое нормирование и следование принципу экологического императива (системы запретов на все формы использования, которые ведут к разрушению экосистем). Нетради­ционная энергетика противопоставляется традиционной. Она предполага­ет использовать энергию солнца, ветра, энергию геотермальных источни­ков, приливов и отливов, т. е. возобновимых источников, при минимальном загрязнении окружающей среды.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные категории перспективной энергетики.
2. Поясните, каким образом можно использовать энергию волн, ветра; при­ведите примеры.
3. Приведите примеры, где и как используется геотермальная энергия.
4. Поясните, каким образом можно использовать энергию солнца; приведи­те примеры.
5. Обоснуйте экономическую целесообразность освоения новых источников энергии.
6. Поясните на примерах, как должен выполняться основной принцип ра­ционального природопользования.

Тема: «Охрана окружающей среды»

Цель: изучить факторы и мероприятия по охране окружающей среды.

**Охрана окружающей среды** — система мер, направленных на обеспечение благоприятных и безопасных условий среды обитания и жизнедеятельности человека

Важнейшие факторы окружающей среды — атмосферный воздух, воздух жилищ, вода, почва. Охрана окружающей среды предусматривает сохранение и восстановление природных ресурсов с целью предупреждения прямого и косвенного отрицательного воздействия результатов деятельности человека на природу и здоровье людей.

    В условиях научно-технического прогресса и интенсификации промышленного производства проблемы охраны окружающей среды стали одной из важнейших общегосударственных задач, решение которых неразрывно связано с охраной здоровья людей. Долгие годы процессы ухудшения окружающей среды были обратимыми, т.к. затрагивали лишь ограниченные участки, отдельные районы и не носили глобального характера, поэтому эффективные меры по защите среды обитания человека практически не принимались. В последние же 20—30 лет в различных районах Земли начали появляться необратимые изменения природной среды или возникать опасные явления. В связи с массированным загрязнением окружающей среды вопросы ее охраны из региональных, внутригосударственных выросли в международную, общепланетарную проблему. Все развитые государства определили охрану окружающей среды одним из наиболее важных аспектов борьбы человечества за выживание.

    Передовые промышленные страны выработали ряд ключевых организационных и научно-технических мероприятий по охране окружающей среды. Они заключаются в следующем: определение и оценка основных химических, физических и биологических факторов, отрицательно влияющих на здоровье и работоспособность населения, с целью выработки необходимой стратегии снижения отрицательной роли этих факторов; оценка потенциального воздействия токсичных веществ, загрязняющих окружающую среду, для установления необходимых критериев риска в отношении здоровья населения; разработка эффективных программ предупреждения возможных производственных аварий и мер по снижению вредных последствий аварийных выбросов на окружающую среду. Кроме того, особое значение в охране окружающей среды приобретает установление степени опасности загрязнения окружающей среды для генофонда, с точки зрения канцерогенности некоторых токсичных веществ, содержащихся в промышленных выбросах и отходах. Для оценки степени риска массовых заболеваний, вызываемых возбудителями, содержащимися в окружающей среде, необходимы систематические эпидемиологические исследования.

    При решении вопросов, связанных с охраной окружающей среды , следует учитывать, что человек с самого рождения и в течение всей своей жизни подвергается воздействию различных факторов (контакт с химическими веществами в быту, на производстве, употребление лекарств, попадание в организм химических добавок, содержащихся в пищевых продуктах, и др.). Дополнительное воздействие вредных веществ, поступающих в окружающую среду, в частности с промышленными отходами, может оказать отрицательное воздействие на состояние здоровья людей.

    Среди загрязнителей окружающей среды (биологических, физических, химических и радиоактивных) одно из первых мест занимают химические соединения. Известно более 5 млн. химических соединений, из которых свыше 60 тыс. находится в постоянном пользовании. Мировой объем производства химических соединений возрастает за каждые 10 лет в 21/2 раза. Наиболее опасно поступление в окружающую среду хлорорганических соединений пестицидов, полихлорированных бифенилов, полициклических ароматических углеводородов, тяжелых металлов, асбеста.

    Самой действенной мерой охраны окружающей среды от этих соединений являются разработка и внедрение безотходных или малоотходных технологических процессов, а также обезвреживание отходов или переработка их для вторичного использования. Другим важным направлением охраны окружающей среды является изменение подхода к принципам размещения различных производств, замена наиболее вредных и стабильных веществ менее вредными и менее стабильными. Взаимовлияние разных промышленных и с.-х. объектов становится все более существенным, а социальный и экономический урон от аварий, вызванных соседством различных предприятий, может превысить выгоды, связанные с близостью сырьевой базы или транспортными удобствами. Чтобы задачи размещения объектов решались оптимально, необходимо сотрудничество специалистов разного профиля, способных прогнозировать неблагоприятное воздействие разнохарактерных факторов, использовать методы математического моделирования. Довольно часто в связи с метеорологическими условиями загрязняются территории, удаленные от непосредственного источника вредных выбросов.

    Во многих странах с конца 70-х гг. появились центры по охране окружающей среды , интегрирующие мировой опыт, исследующие роль ранее неизвестных факторов, наносящих вред окружающей среде и здоровью населения.

    Важнейшая роль в осуществлении плановой государственной политики в области охраны окружающей среды принадлежит гигиенической науке. В нашей стране исследования в этой области ведут более 70 учреждений (гигиенических институтов, кафедр коммунальной гигиены медицинских институтов, институтов усовершенствования врачей). Головным по проблеме «Научные основы гигиены окружающей среды» является НИИ общей и коммунальной гигиены им. А.Н. Сысина.

    Разработаны и внедрены научные основы регламентирования неблагоприятных факторов окружающей среды, установлены нормативы для многих сотен химических веществ в воздухе рабочей зоны, воде водоемов, атмосферном воздухе населенных мест, почве, пищевых продуктах; установлены допустимые уровни воздействия ряда физических факторов — шума, вибрации, электромагнитного излучения, обоснованы методы и критерии контроля качества окружающей среды по некоторым микробиологическим показателям. Продолжаются исследования по изучению комбинированного и комплексного воздействия вредных веществ, разработка расчетных и экспрессных методов их нормирования.

Тема: «Сведения о Красной книге и внесенных в нее представителях животного и растительного мира; особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки»

Цель: изучить сведения о Красной книге и особо охраняемые территории.

Сведения о Красной книге. Сохранить окружающую нас живую приро­ду необходимо для жизни будущих поколений. Однако только лишь рацио­нального природопользования недостаточно. Нужна специальная организация охраны живой природы — флоры и фауны. Сейчас такая охрана организована на двух уровнях:

1)популяционно-видовом, когда охраняются отдельные виды животных и растений;

2) охрана отдельных экосистем или их совокупностей — особо охраняе­мых территорий (заповедников, заказников, национальных парков).

В 1948 году для избежания дальнейшего обеднения флоры и фауны Земли был создан Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП). Созванная этим союзом комиссия собирала на протяжении многих лет информацию о редких и исчезающих видах животных и растений, состави­ла Красную книгу.

Красный свет — это сигнал запрета, понятный людям. Поэтому Крас­ной была названа книга фактов о состоянии тех видов животных и растений, которые стали редкими или находятся под угрозой исчезновения.

Планета Земля населена различными живыми организмами. Формирова­лись они миллионы лет и медленно изменялись соответственно сменам геоло­гических эпох.

В процессе эволюции биосферы за 4,6 млрд. лет Земля стала домом для 500 млн. видов. 99% из них исчезли (вымерли) или эволюционировали в новые виды. За это время произошло 5-6 массовых вымираний многочисленных ви­дов, господствовавших в свое время на планете. Но это процесс естественного вымирания.

С развитием человеческой деятельности условия обитания организмов на Земле стали быстро меняться. В первую очередь пострадали животные. Многих из них человек стал быстро истреблять, изобретая все новые способы и орудия охоты; вырубали леса, распахивали степи и прерии, что резко изменило усло­вия обитания многочисленных видов зверей и птиц.

Сейчас каждые 60 минут (в среднем) на планете исчезает 1 вид. Если ис­чезновение видов будет идти такими же темпами, то через 25 лет исчезнет, по подсчетам ученых, от 500 тыс. до 1 млн. видов. Сейчас систематизированных видов приблизительно 1,8 млн., из них более половины — насекомые, 350 тыс. — растения.

Опасность оскудения природы планеты была понята не сразу. Уже после того, как многие виды исчезли, люди увидели, что это безвозвратно, восстано­вить их не могут никакие современные средства научно-технического прогрес­са. Число уничтоженных видов для некоторых групп позвоночных животных достигло 10-20%. Не сразу стало ясно и то, что генетическая уникальность, не­повторимость видов животных и растений делает уничтожение каждого из них равносильным потере бесценного дара природы. Ведь даже загрязненную воду можно очистить, восстановить, но возродить исчезнувший биологический вид невозможно.

Приведем несколько примеров. В XIX веке вымерло около 70 видов птиц и млекопитающих, а за первую половину XX столетия с лица Земли исчезло еще 40 видов. В настоящее время угроза нависла над более чем 200 видами зве­рей и птиц.

Для отдельных замечательных представителей фауны можно назвать и точные сроки их исчезновения: еще в X веке в лесах и лесостепях Европы был широко распространен дикий бык тур. В 1627 году погибло последнее живот­ное.

В 1879 году исчез последний тарпан (дикая лошадь), а ведь еще в XVIII веке в южнорусских степях паслись большие табуны этих лошадей.

Всего 27 лет понадобилось для того, чтобы истребить морскую корову, впервые обнаруженную учеными на Командорских островах в 1741 году.

За сотню с небольшим лет истребили многомиллионные стаи странст­вующих голубей. В 1850 году один натуралист наблюдал пролет стаи странст­вующих голубей, на 4 часа закрывшей небо; в ней было более 2 млрд. птиц. В 1914 году в зоопарке Цинциннати (США) умер последний странствующий го­лубь, самка по имени Марта. В зоопарке висит мемориальная табличка: «Этот вид вымер из-за алчности и легкомыслия человека».

Каковы же причины вымирания этих животных?

1. Промысловая бесконтрольная охота. Браконьерство.
2. Нарушение мест обитания, зимовок и размножения (вырубка лесов, осушение болот, строительство дорог, плотин и т. д.).
3. Контрабанда животных и растений.
4. Загрязнение окружающей среды (ДДТ, пестициды, гербициды, тя­желые металлы и т. д.).

Инициативу по спасению исчезающих видов (в первую очередь было об­ращено внимание на животных) проявил Международный союз охраны приро­ды и природных ресурсов (МСОП). В 1962 году после кропотливой работы Ко­миссия по охране редких и исчезающих видов подготовила первый проект спи­ска редких видов птиц и млекопитающих. В 1966 году уточненный список был оформлен в специальную Красную книгу.

В международную Красную книгу по состоянию на 1979 год внесено 226 видов и 79 подвидов млекопитающих, 181 вид и 77 подвидов птиц, 98 видов и подвидов земноводных, 193 вида и подвида рыб. В Красной книге страницы разного цвета: на красных — даны сведения о видах, находящихся под угрозой исчезновения; на желтых — уязвимые виды; на белых — сведения о редких ви­дах, т. е. о тех, состояние которых внушает опасения; на зеленых — сведения о восстановленных и уже находящихся вне опасности видах. К сожалению, зеле­ных страниц пока немного. Серые листы Красной книги предназначены для «неопределенных видов» — малоизученных и тоже, как правило, редких.

В 1978 году увидела свет и первая Красная книга бывшего СССР. Это стало выдающимся событием в деле охраны животных и растений на террито­рии нашей страны.

В эту книгу было внесено 62 вида и подвида млекопитающих, 63 вида и подвида птиц, 8 видов амфибий, 21 вид рептилий и 437 видов высших расте­ний. В первом издании нет данных о беспозвоночных животных, в частности о насекомых; нет в книге сведений о рыбах, о низших растениях: мхах, лишайни­ках, водорослях. Эти пробелы заполнены в следующем издании.

Сейчас в нее занесены 94 вида млекопитающих, 9 видов рыб, 80 видов птиц, 37 видов рептилий, 9 видов амфибий, 553 вида растений, 29 видов ли­шайников.

Следует перечислить некоторые виды животных, птиц, растений, нахо­дящихся под угрозой исчезновения. К ним относятся виды, численность и ареал которых резко сократились и продолжают сокращаться в результате истребле­ния, разрушения мест обитания или по другим причинам.

Эти виды не могут выжить без активного вмешательства человека. Для их спасения необходимо создавать специальные заповедники, заказники, питом­ники для искусственного разведения.

К таким отнесены следующие виды:

* животные — амурский тигр, снежный барс, леопард (двух подвидов — среднеазиатского и восточносибирского), гепард, каракал, кулан, бухарский олень, горал и др.;
* птицы — белоспинный альбатрос, красноногий ибис, белый журавль, или стерх, японский журавль, горный гусь, пустынный сокол, или шахини, и др.

К числу редких видов относятся такие, численность или ареал которых имеют постоянную тенденцию к сокращению; для их сохранения необходима разработка особых программ по восстановлению численности. Сюда же услов­но отнесены и виды, о которых нет точных сведений, т. е. малоизученные, тре­бующие дополнительных исследований.

К редким отнесены следующие виды:

* млекопитающие — красный волк, гигантский слепыш, перевязка, тянь-шаньский бурый медведь, полосатая гиена, манул, медоед, безоаровый козел, путоранский снежный баран и др.
* птицы — розовый и кудрявый пеликаны, черный аист, фламинго, малый лебедь, белощекая казарка, гусь-сухонос, мандаринка, орлан-белохвост, беркут, кумай, степной орел, скопа, сапсан, балабан, дикуша, дрофа, стрепет, турач и др.;
* амфибии — семиреченский лягушкозуб, кавказская саламандра, карпат­ский тритон, сирийская чесночница, камышовая жаба и др.;
* рептилии — дальневосточная черепаха, средиземноморская черепаха, крымский геккон, руинная агама, хентаунская круглоголовка, серый варан, ле­опардовый полоз, кавказская гадюка и др.;
* растения — женьшень, эдельвейс альпийский, самши-ты колхидский и гирканский, крымский эдельвейс, хурма обыкновенная, ряд видов рододендро­нов, несколько видов дубов (имеретинский, понтийский и т. д.), железное дере­во, ряд видов тюльпанов, лотос, пихта камчатская, сосна пицундская, кедр европейский, ряд видов ковылей, два вида тисов, водяной орех, или чилим.

В Красной книге для каждого вида основные данные приводятся по стро­гой схеме: статус, распространение, места обитания, численность, запасы, разведение в неволе и культивирование, меры охраны и др.

Списки в Красной книге непостоянны. Как только какой-то вид выходит из-под угрозы исчезновения, он исключается из списка. Значит, какие-то меры по сохранению видов человечество предпринимает

Особо охраняемые территории.

Заповедники. Государственный заповедник — это территория, навечно изъятая из всякого хозяйственного использования в научных и культурно-просветительских целях.

Самыми первыми в мире были «культурные заповедники» древней Вави­лонии, Индии, Греции. У нас в стране чуть ли не у каждой сибирской народно­сти существовали участки леса, где запрещалась охота, — их называли «святые места».

В слове «заповедник» заложен древний корень «ведать» (знать), откуда происходит «заповедать» (объявить запрещенным); это слово древнее, оно встречалось еще в Русской Правде киевского князя Ярослава Мудрого в XI веке.

Русскому народу было свойственно бережное отношение к природе. Много заповедных участков сохранилось с давних времен в Воронежской об­ласти, по Волге, Каме, Ворскле и т. д.

Сначала это были охотничьи заповедники. Экологические заповедники начали создаваться позднее. К тому же они были частными владениями (на­пример, Аскания-Нова, Самарская заповедная степь и т. д.). В 1916 году созда­ется первый государственный заповедник — Баргузинский.

В нашей Республике Алтай 3 государственных заповедника - Алтайский (Улаганский и Ю-В. Турачакского р-на), Катунский (Усть-Коксинский р-н) и зона покоя Укока (Кош-Агачский р-н).

Особо охраняемые территории Республики Алтай и сопредельн^гх территорий

Алтае-Саянский горный экорегион занимает огромную территорию пло­щадью 1065 тыс. кв. км в центре Евразийского континента.

Он трансграничен и транснационален, так как пересекает границы 4 госу­дарств — России, Казахстана, Монголии, Китая. Именно отсюда берут начало две крупнейшие реки мира — Обь и Енисей. Заснеженный пик Белухи (4506м) — высочайшая точка в системе Катунского хребта Центрального Алтая и самая высокая вершина Сибири. В 1998 г. пяти природным территориям Республики Алтай — Алтайскому и Катунскому заповедникам, плато Укок, озеру Телецко-му и горе Белухе — ЮНЕСКО присвоен статус территорий Всемирного насле­дия.

Алтае-Саянский экорегион — один из трех мировых бореальных центров растительного разнообразия. Самые крупные редкие млекопитающие — снеж­ный барс (ирбис) и алтайский горный баран аргали — являются индикаторами «здоровья» Алтае-Саянской экосистемы. Ирбис, или снежный барс (Uncia uncia Schreb.) — единственная в мире крупная кошка, обитающая в труднодоступном высокогорье и, тем не менее, один из самых уязвимых редких видов Алтае-Саянской экосистемы. Сохранение ирбиса неразрывно связано с сохранением всего высокогорного комплекса региона. Алтайский горный баран, или аргали (Ovis ammon ammon L.) — один из самых красивых горных баранов с массив­ными рогами весом до 27 кг, способный развивать скорость до 60 км/час и на 15 км/час превосходить преследующих его волков. Основная часть популяции аргали обитает в горных районах Монголии.

Алтае-Саянекая горная страна — удивительный мир географических ландшафтов, где происходит переход от пустынных до горно-тундровых. Здесь обитают разнообразнейшие представители флоры и фауны. Располагаясь в зоне пересечения огромных массивов северной тайги, Алтайских гор и пустынь Средней Азии, Алтае-Саянский экорегион является прекрасным примером так называемого «пограничного эффекта». Его экосистемы считаются наиболее бо­гатыми по биоразнообразию среди всех территорий этой части планеты, а вы­сокая биологическая ценность связана с географическим положением региона между степями Западной Сибири, пустынями Китая и Монголии и таежными массивами Центральной и Восточной Сибири.

В экорегионе находятся крупнейшие в мире девственные кедровые леса. На российском Алтае и сегодня можно увидеть деревья, возраст которых около 700 лет.

В Алтае-Саянском экорегионе зарегистрированы более 213 редких видов растений. По оценкам ученых, уровень эндемичности флоры составляет 12 процентов. Здесь обитают более чем 300 видов птиц, 11 видов рептилий и зем­новодных, 20 редких видов рыб. Алтайский государственный заповедник зани­мает одно из первых мест среди охраняемых природных территорий России по количеству обитающих там видов млекопитающих. Многие представители жи­вотного и растительного мира Алтае-Саянского экорегиона занесены в между­народную Красную Книгу.

Алтае-Саянский экорегион — перекресток древнейших человеческих ци­вилизаций

В течение тысячелетий здесь формировались и взаимодействовали куль­туры древних тюркских, угро-финских и иранских народов под влиянием древ­некитайских государств. И в настоящее время регион разнообразен по этниче­скому составу. Его население говорит на языках славянской, монгольской, тюркской и алтайской языковых групп. Археологические памятники от палеолита до позднего средневековья (петроглифы, курганы скифского времени, хе-рексуры, менгиры), жемчужина долины Ховда (Монголия) — древнетюркский комплекс Цагаан-Хошоот и «долина царей» в Хакасии, таинственная древняя Гиперборея, искусство обертонного пения (хоомей) в Тыве, легенды о Белово­дье и Шамбале на Алтае, шаманизм, языческие обряды, кочевники, чьи тради­ционные формы хозяйствования не изменились или очень мало изменились с древнейших времен, — являются органичной частью культурного пространства Алтае-Саянского региона. Эти природно-исторические комплексы имеют чрез­вычайно огромную научную, рекреационную, культурную и историческую ценность.

Началу проекта предшествовал предварительный трансграничный диаг­ностический анализ угроз биоразнообразию в экорегионе.

В числе наиболее опасных выделены следующие угрозы:

-Браконьерская охота и нелегальная торговля редкими исчезающи­ми видами животных

Резкое снижение плотности, фрагментация популяций таят в себе генети­ческую опасность их полного вымирания.

Высокий спрос на этих животных на нелегальных рынках в качестве сы­рья, используемого в восточной медицине, также осложняет проблему их охра­ны.

-Неконтролируемый выпас домашнего скота

Эта проблема особенно актуальна для Монголии. Использование в каче­стве пастбищ мест обитания диких видов в некоторых районах привело к изме­нению видового состава растений на значительной части пастбищных угодий, а также поставил под угрозу выживание аргали, не способных выдержать пище­вую конкуренцию с домашним скотом.

-Неконтролируемый туризм

При отсутствии полноценной инфраструктуры в сфере туризма оказывает значительное и негативное антропогенное воздействие на экосистемы региона.

-Нерациональная практика эксплуатации природных ресурсов

Увеличение объемов добычи минеральных ресурсов, леса, создание транспортной и энергетической инфраструктуры оказывают неоправданно вы­сокое негативное воздействие на редкие и уникальные природные виды и био-мы Алтае-Саянского экорегиона. Территории ряда заповедников (Алтайского, Хакасского, Тигирекского) регулярно подвергаются ракетно-космическим ата­кам, что является нарушением существующего природоохранного законода­тельства. Только в одном из старейших заповедников России — Алтайском, 3281 из 8812 кв. км, т.е. свыше 1/3 территории (37%) используется под свалку отходов ракетно-космической деятельности — металлического мусора и ток­сичных ядовитых остатков ракетного топлива.

-Глобальное изменение климата

Алтае-Саянский экорегион относится к 50 наиболее уязвимым экорегио-нам мира, в которых климатические изменения выявляются уже сегодня. Тре­буется глубокий анализ неблагоприятных прогнозов, определение пространственно-временных рамок климатической угрозы и разработка «климатического плана действий».

Что сделано для сохранения уникальности региона?

* По инициативе WWF подписаны соглашения между Республиками Ал­тай, Тыва и Хакасия об охране природы в Алтае-Саянском экорегионе.
* В Урумчи (Китайская Народная Республика) подписана Алтайская Кон­венция — соглашение между Российской Федерацией, КНР, Монголией и Ка­захстаном. Соглашение содержит инновационную идею создания трансгранич­ной охраняемой природной территории (ОПТ) и совместной стратегии сохра­нения редких видов.
* Проведен анализ федерального и регионального законодательства в рес­публиках Алтай, Тыва и Хакасия в сфере использования и охраны биологиче­ских ресурсов. На основе анализа разработаны рекомендации по основным на­правлениям развития регионального законодательства и ряд конкретных пред­ложений по доработке существующих нормативных правовых актов и приня­тию новых.
* Экспертами WWF разработан экологический каркас системы охраняе­мых территорий для Алтае-Саянского экорегиона. «Существование и функцио­нирование систем охраняемых природных территорий имеет планетарное зна­чение, и роль ОПТ постоянно возрастает по мере разрушения биосферы и раз­вития экологических кризисов. Природоохранные территории самоценны и для специалистов нет надобности в аргументах, подтверждающих право на их су-ществование^ Они — одна из немногих попыток человека оправдаться перед разрушаемой природой» (Охраняемые природные территории: Материалы к созданию концепции системы ОПТ России, 1999). Опубликована книга «Сис­тема особо охраняемых природных территорий Алтае-Саянского экорегиона».
* В рамках предложенного экологического каркаса составлены проекты 9 охраняемых территорий на площади более 1,8 млн га
* Созданы 4 новые охраняемые территории на площади 849 тыс. га.
* Оказана помощь большинству заповедников и национальных парков ре­гиона. В результате улучшена охрана территории, новое развитие получила эколого-просветительская работа с населением, выполнен ряд пилотных проек­тов по устойчивому развитию смежных территорий, включая экотуризм, разви­тие традиционных промыслов. В рамках программы WWF «Живая планета» гу­бернаторы Республик Тыва, Хакасия и Алтай внесли свой «Дар Земле»:
* Республика Тыва приняла обязательство увеличить к 2005 г. площади ООПТ с 8 до 20% территории республики.
* В Республике Хакасия создан кластерный участок заповедника "Хакас­ский" — "Заимка Лыковых".
* В Республике Алтай предполагается создание двух национальных пар­ков — "Куюмского" и "Белуха" на площади 192 тыс. га.

Разработана геоинформационная система (ГИС) Алтае-Саянского ре­гиона в масштабе 1:1000000. ГИС содержит тематические слои: ландшафтная карта, существующие и планируемые ООПТ региона, ареалы обитания аргали и ирбиса, историко-археологические и природно-ландшафтные памятники. Она является эффективным инструментом при разработке стратегии охраны редких видов, совершенствовании сети ОПТ, а также при реализации модельных про­ектов устойчивого развития и рационального природопользования. В результа­те многочисленных экспедиций в самые труднодоступные горные участки ре­гиона, организованных WWF, было выявлено состояние популяции барса. Ре­зультатами полевых экспедиций и исследовательской научной работы стали национальные стратегии сохранения ирбиса и аргали в России.

• Составлены списки редких видов животных и растений экорегиона.

Природоохранные мероприятия, проводимые в Республике Алтай

Составлен проект кластерного участка биосферного заповедника «Катун-ский» на площади 45 тыс. га, который обеспечит охрану таких редких исче­зающих видов, как алтайский горный баран, снежный барс, дикий северный олень и сохранит уникальные экосистемы заболоченных лугов и болотистых участков в альпийской зоне. По инициативе Горно-Алтайского ботанического сада на принципах биосферного резервата организован природно-хозяйственный парк «Чуй-Оозы» (805 га) в Онгудайском районе Республики Алтай. В хозяйственной зоне парка создан гостиничный комплекс. Деятель­ность парка позволяет создать условия для сохранения традиционных экологи­чески устойчивых форм землепользования и вместе с тем обеспечивает кругло­годичную занятость коренных жителей. Проект WWF поддержал Ассоциацию производителей недревесной продукции леса (НПЛ) — лекарственно-технического сырья. В рамках этой работы был проведен отбор пяти пилотных видов продукции, собрана необходимая документация и представлены заявки в Федеральный центр по сертификации. Осуществляется планомерная работа с алтайскими товарами на оптовых и розничных рынках Москвы и европейской части России, на тематических выставках и культурных мероприятиях. В Гор­но-Алтайске при поддержке WWF, администрациями Алтайского и Катунского заповедников открыт информационно-экологический центр, филиал Информа­ционного центра Ассоциации Енисейских заповедников и национальных пар­ков. Основные направления работы центра — экологическое просвещение, со­хранение этнокультурных традиций коренных народов Республики Алтай.

В рамках проекта WWF совместно с проектом «Диалог со всем миром» Института этнологии и антропологии РАН провел гуманитарную акцию «По следам снежного барса». Цель экспедиции — привлечь внимание общественно­сти к вопросу спасения снежного барса как «флагового» вида проекта WWF. Клубом «Хранители озера» при поддержке Всемирного фонда дикой природы проведена благотворительная экологическая акция «Чистые тропы Алтая», на­правленная на восстановление и сохранение природных ландшафтов Горного Алтая. Цель акции — привлечь внимание общественности и государственных структур к экологическим проблемам туристической деятельности, последствия которой губительно сказываются на уникальных природных ландшафтах. Ме­роприятие проводилось в рамках программы «Природа и дети» и вовлекло в социально значимые мероприятия по сохранению природы свыше ста детей с девиантным поведением из Республики Алтай, Алтайского края и Новосибир­ской области, способствуя их комплексной реабилитации. На территории этно-природного парка «Шишкулар-Катаил — Чистый Луг» инициативная группа «Boreas» при участии Горно-Алтайского ботанического сада СО РАН и WWF провела инвентаризацию биоэкологических объектов, проложила экологиче­скую тропу двух уровней сложности — экскурсионную и туристическую — общей протяженностью 8 км, а также очистила берег реки Семы и восстановила древнее тюркское святилище. В апреле 2000 г. в поселке Яйлю по инициативе Клуба «Хранители Озера» была организована инициативная группа местных жителей для создания музея быта и традиций коренных народностей, населяю­щих бассейн Телецкого озера. Проект создания центра культурного наследия был поддержан WWF. Центр решает задачи по организации новых рабочих мест в возрождённой сувенирной мастерской, культурному просвещению тури­стов, а также развитию инфраструктуры «зеленого» и «творческого» туризма. Фонд поддержал издание журнала «Солоны» («Радуга») и газеты «Эзлик» («Росток») — единственных национальных детских изданий в Республике Алтай.

Заказники, национальные парки и т.д.

В нашей стране заповедники — это не место отдыха, а территория какой-либо климатической зоны или пояса, где сохраняется в естественном состоянии весь природный комплекс или его компоненты.

В России доля площади страны, находящейся в заповедном режиме, со­ставляет всего 1,2%.

Заповедные территории и акватории служат опорными эталонами естест­венного состояния природных комплексов. В пределах этих относительно мало измененных человеком природных комплексов можно изучать естественный ход географических, геофизических, биологических и других процессов.

Заповедники служат естественными эталонами, с которыми соизмеряют все антропогенные изменения ландшафтов. Одним из таких эталонов с природ­ными территориальным комплексами, характерными для лесостепной зоны, яв­ляется Центрально-Черноземный заповедник под Курском, где ведутся много­летние исследования природных процессов.

Степень изменения почвенного покрова, деградация или обогащение флоры и фауны, микроклиматические и гидрологические нарушения и их след­ствия, рост и уменьшение биологического потенциала осваиваемых территорий и т. д. — все это можно оценить лишь при сопоставлении с аналогичными по­казателями заповедных комплексов.

В настоящее время заповедники располагаются почти во всех природных зонах земного шара. Это открывает большие возможности для координирован­ных наблюдений за развитием глобальных, региональных и местных природ­ных явлений, за их антропогенными изменениями.

По решению международных природоохранных организаций около 200 наиболее типичных для определения географических регионов мира охраняе­мых территорий объявлены биосферными заповедниками. Они отличаются хорошей сохранностью естественных природных условий, значительными разме­рами, а также удаленностью от крупных городов и промышленных центров.

В России в 1995 году действовали 93 заповедника, 17 биосферных запо­ведников, 28 национальных парков и т. д.

Биосферные заповедники размещаются с учетом ландшафтной дифферен­циации географической оболочки. В них по единой международной программе осуществляются наблюдения за состоянием природной среды. Эти наблюдения являются составной частью системы глобального мониторинга, в которой био­сферные заповедники исполняют роль региональных станций.

Некоторые заповедники бывшего СССР включены в единую междуна­родную сеть биосферных заповедников (Березинский в Белоруссии, Приокско-Террасный в Московской области, Центрально-Черноземный на Средне­Русской возвышенности, Кавказский в Краснодарском крае, Сары-Челекский в Киргизии и др.). Заповедники могут оказать определенную помощь в поддер­жании оптимальных биологических, гидрологических и атмосферных условий на территории интенсивного хозяйственного освоения, там, где происходят значительные изменения природных ландшафтов.

На заповедных территориях и акваториях существуют оптимальные усло­вия для жизни многих видов животных и растений. Поэтому они обычно ис­пользуются для охраны и размножения редких видов. Только благодаря запо­ведникам удается сохранять таких животных, которые не могут приспосабли­ваться к ландшафтам, измененным человеком, — львов, носорогов, зубров, би­зонов, бегемотов и многих других. Некоторые виды растений также сохрани­лись только в заповедниках, например, тис, самшит и лотос на территории бывшего СССР, гигантская секвойя в США. Таким образом, заповедные терри­тории служат важнейшей базой сохранения видового разнообразия животных и растений, используются для поддержания количества промысловых животных, являются хранилищем генетического фонда.

Заповедники могут играть значительную роль в пропаганде естественно-исторических знаний, идей охраны природы, выступать в качестве опорных центров такой работы.

Чаще всего под заповедники выделяются местности, наиболее характер­ные для определенных географических зон, стран и областей, типов ландшаф­тов. Часто заповедный режим устанавливается для редких и уникальных при­родных комплексов, которые имеют научное, эстетическое, оздоровительное, рекреационное и воспитательное значение. В ряде случаев для заповедников используют территории, на которых имеются отдельные природные объекты (растения, животные, формы рельефа, минералы и т. д.), представляющие большую научную ценность.

Большинство заповедников нашей страны имеют комплексное назначе­ние. Заповедники специального назначения создаются главным образом для ох­раны отдельных объектов, наиболее интересных в научном отношении. Так, в фаунистических заповедниках охраняется один или несколько видов животных. Например, заповедник Барсакельмес создан прежде всего для охраны сайгака, джейрана и кулана. Во флористических заповедниках охраняются редкие и ис­чезающие растения или отдельные растительные ассоциации. Например, Пи-цундский заповедник создан преимущественно для охраны пицундской рощи. Это единственный в мире хорошо сохранившийся на равнине комплексный массив реликтовой пицундской сосны.

В геолого-геоморфологических заповедниках охраняются редкие геологи­ческие объекты и формы рельефа. Так, в заповеднике «Столбы» под Краснояр­ском охраняются красивейшие гранито-сиенитовые скалы-столбы, возвышаю­щиеся над тайгой стометровыми утесами. Ильменский заповедник (Челябин­ская область), основанный для сохранения уникального сочетания горных по­род и минералов (свыше 200), сосредоточенных на небольшой площади, был преобразован в комплексный.

Заказники. У заказников режим охраны менее строгий, чем у заповедни­ков, их значительно больше. Многие из них служат для сохранения интересных ландшафтов. Есть ландшафтно-исторические, палеонтологические, геологиче­ские, орнитологические, ботанические, ботанико-зоологические, ихтиологиче­ские, энтомологические и др. Каждый заказник по-своему самобытен и не по­хож на остальные.

На территории России тысячи заказников. Самые крупные — Северозе-мельский и Земля Франца-Иосифа. Заказники имеются и в каждом администра­тивном районе. Это могут быть гнездовья каких-либо птиц или территории, связанные с историческими событиями; отдельные виды растений (дубравы, ельники) и т. д. Особую ценность представляют ботанические кедровые заказ­ники. Один из самых крупных — заказник на правом берегу реки Печоры «Со-плясские кедрачи».

Многие памятники природы взяты под охрану государства: «Бузулукский бор», «Шипов лес», «Тульские засеки».

Национальные парки. Национальный парк принципиально отличается от всех других охраняемых природных объектов. Первый в мире национальный парк создавался «для пользования и на радость народа на все времена».

В пределах национального парка запрещается хозяйственная и иная дея­тельность, причиняющая вред окружающей природной среде, однако режим охраны таких заповедных территорий менее строгий, чем в заповедниках и за­казниках. Национальные парки - это обширные территории, предназначенные для сохранения биоразнообразия гармонизированного ландшафта, а также для общения человека с природой, просвещения, отдыха и специальных научных исследований.

В 1983 году в нашей стране был образован первый национальный парк -Сочинский. В 2002 году в России насчитывалось 35 национальных парков. Са­мый крупный из них — девственные леса Коми («Югыд Ва»). Заповедные тер­ритории вокруг Байкала объединены в три национальных парка.

Много национальных парков в США и Канаде, в Швеции, Новой Зелан­дии и Африке. В Финляндии их более 20, в Венгрии — 3, на Аляске — 12 на­циональных парков. Во Франции национальный парк «Севенны» — это живописные Альпы; в Норвегии парк «Рондане» связан с именами Ибсена, Грига, легендами о Пере Гюнте.

Количество различных заповедников и охраняемых территорий увеличи­вается. Так, в 1996 году обсуждался вопрос об объявлении пяти территорий России особо охраняемыми (заповедниками). Совершенно недопустимо вблизи заповедников строительство предприятий, загрязняющих окружающую среду.

В наши дни природа испытывает на себе все возрастающее влияние человека, все больше отступает под натиском цивилизации. Исчезают или становятся очень редкими некоторые виды растений и животн^гх. Для учета состояния природы, ее отдельных видов заведена Красная книга, куда заносятся виды, находящиеся под угрозой исчезновения. Кроме этого, соз­даются заповедные территории, позволяющие сохранить большое число видов, возродить некоторые исчезающие виды, сохранить эталоны соот­ветствующих природных комплексов.

Контрольные вопросы:

1. Обоснуйте необходимость создания Красной книги, приведите примеры.
2. Проанализируйте, почему человек должен поддерживать и сохранять биологическое разнообразие, почему опасно исчезновение отдельных ви­дов животных и растений. Приведите примеры.
3. Дайте определение основных видов охраняемых территорий.
4. Перечислите некоторые виды растений и животных, которые внесены в Красную книгу России.
5. Охарактеризуйте отличия заповедников от заказников; заповедников — от национальных парков.
6. Охарактеризуйте причины исчезновения отдельных видов растений и жи­вотных.

Тема: «Ресурсы Мирового океана и их использование»

Цель: изучить ресурсы Мирового океана и их использование

Судя по фотографиям, сделанным из космоса, нашей планете подошло бы название Океан, так как 70,8% всей поверхности Земли покрыто водой. В настоящее время принято разделять Мировой океан на четыре отдельных океа­на: Индийский, Атлантический, Тихий и Северный Ледовитый — и 75 морей.

Русский географ и океанограф Юрий Михайлович Шокальский назвал всю непрерывную оболочку Земли Мировым океаном. Когда все материки под­нялись из воды, т. е. когда все континенты в основном сложились и имели очертания, близкие к современным, Мировой океан овладел почти всей поверх­ностью Земли. Это был Вселенский потоп. Затем океан отступил.

Сейчас всю совокупность океанов и морей нашей планеты объединяют понятием «Мировой океан». Мировой океан на протяжении развития челове­ческой цивилизации играл очень большую роль в общении между странами и народами. Его роль особенно возросла в эпоху научно-технической революции, когда в рамках мирового хозяйства сложилась особая, четко очерченная со­ставная часть — морское хозяйство. Оно включает морскую энергетику, рыбо­ловство и марикультуру, международную и внутреннюю торговлю, морской туризм и рекреацию. В морском хозяйстве занято, по меньшей мере, 100 млн. человек.

С развитием морского хозяйства возникла проблема Мирового океана, связанная с использованием энергетических, биологических ресурсов, а также с загрязнением морской среды.

Океан — кормилец человека. Океан всегда кормил людей. С незапа­мятных времен человек ловил рыбу и ракообразных, собирал водоросли и мол­люсков.

Кормовые ресурсы Мирового океана в два раза больше, чем суши, и ис­числяются колоссальной величиной — 40 млрд. т в год. И это неудивительно, ибо 80% солнечной энергии, ежегодно усваиваемой растениями нашей плане­ты, приходится на обитателей океана.

Максимальные урожаи зерна на суше составляют примерно 20 т с 1 га, а в прибрежных районах морей и океанов производство биологических ресурсов достигает 100—150 т в год с 1 га. При этом стоимость получаемых морепро­дуктов в несколько раз меньше, чем стоимость продукции сельского хозяйства на суше.

Уже сейчас человечество ежегодно добывает из моря более 50 млн. т ры­бы, ракообразных и моллюсков, китов и других морских животных, а также во­дорослей.

В скором времени человек увеличит эксплуатацию растительных бо­гатств Мирового океана. Различные водоросли, от гигантской грушевой, веся­щей более 100 кг, до микроскопических, типа хлореллы, могут стать основой кормового рациона домашних животных, послужат сырьем для производства удобрений и других продуктов химической, косметической и фармацевтиче­ской промышленности.

Уже есть богатый успешный опыт искусственного разведения морских животных и растений. Более 200 лет разводят устриц у берегов Китая. В Япо­нии, Англии, США и Франции есть морские фермы по разведению устриц и других съедобных моллюсков. Плантации морской капусты расположены по берегам тропических морей. Проводятся опыты по улучшению воспроизводст­ва рыб с помощью искусственной подкормки. Существуют плантации по вы­ращиванию искусственного жемчуга.

Полезные ископаемые. Океаны обладают огромными запасами полез­ных ископаемых. Морская вода содержит почти все химические элементы, но многие из них в столь низких концентрациях, что стоимость их извлечения го­раздо выше стоимости добычи тех же элементов на суше.

В промышленных масштабах из морской воды извлекают лишь немногие вещества, а именно: обычную поваренную соль, магний, бром.

Соль получают из моря с глубокой древности. В настоящее время около 33% мировой добычи соли приходится на долю морской воды.

Магний — незаменимая составляющая легких сплавов, применяется в са­молето- и ракетостроении. В 1939 году англичанами был разработан техноло­гический процесс отделения магния в форме гидроксида после смешивания из­вести с морской водой. В настоящее время магний, получаемый из морской во­ды, составляет более 60% его ежегодной мировой добычи.

Бром - элемент, необходимый для фармацевтической промышленности и производства высокооктанового бензина, тоже в значительной степени добы­вают из воды.

Техника наших дней позволяет выделить из морской воды любые из рас­творенных в ней элементов периодической таблицы Менделеева. Однако из-за низкой концентрации многих из них это экономически нецелесообразно, по­этому, кроме названных веществ, добывают только калий, серу, натрий, бор и литий.

Гораздо перспективнее в этом плане использование морских организмов, способных накапливать в своих телах рассеянные в воде элементы, увеличивая их концентрацию в несколько раз или даже на несколько порядков.

Так, голотурии и асцидии накапливают ванадий, процесс извлечения ко­торого из морских обитателей уже разработан в Японии. Концентрация ванадия в зеленой крови асцидий в миллиарды раз превышает его содержание в мор­ской воде. Крупные морские раки - омары и лангусты - накапливают кобальт. В клетках устриц собирается медь, а в организмах некоторых видов планктона -золото.

Так что в будущем не исключена возможность возникновения заводов-ферм по извлечению из морских существ химических элементов.

Кроме ресурсов, заключенных в самой воде, существенное количество минералов дает эксплуатация океанического дна; большую часть их добывают вблизи береговой линии или в мелководных зонах континентального шельфа. Среди шельфов часть принадлежит к числу чисто морских (например, Северо­морский бассейн), но большинство представляет собой продолжение бассейнов суши (например, бассейны Персидского, Мексиканского заливов). Общие запа­сы нефти на шельфе оценивают в 120-150 млрд. т. Шельф России занимает площадь 1,2 млн. км2. Запасы нефти на нем в конце 80-х годов XX века оцени­вались в 500 млн. т, природного газа - 4,5 трлн. м3. Но, по-видимому, с тех пор они заметно возросли благодаря новым открытиям в Баренцевом море и у бере­гов Сахалина.

Довольно широко разрабатываются прибрежно-морские россыпи твердых полезных ископаемых шельфовой зоны. Например, добыча оловянной руды в шельфовой зоне Индонезии, Таиланда и Малайзии, рутения и циркония у побе­режья Австралии, циркония и золота у побережья США, янтаря не берегах Бал­тийского моря.

В более глубоких слоях шельфа обнаружены отложения фосфоритов. Из числа глубоководных руд наибольшую ценность представляют железомарган-цевые конкреции. В качестве своеобразных ресурсов дна Мирового океана можно рассматривать и сокровища затонувших судов: их количество на дне не менее 1 млн. Больше всего подводных кладов лежит на дне Атлантического океана. В сейфах знаменитого «Титаника» были похоронены ценности на мил­лиарды долларов. В годы Второй мировой войны в Баренцевом море затонул крейсер «Эдинбург» с 465 золотыми слитками. Спустя сорок лет водолазы из­влекли все золотые слитки и подняли их наверх.

Песок, гранит и известняк, используемые в строительстве, получают с бе­регов или из прибрежных вод. Вокруг Японии отсасывают по трубам подвод­ные железосодержащие пески. Япония около 20% угля получает из подводных шахт. Над залежами угля сооружают искусственный остров и бурят ствол, вскрывающий угольные пласты.

Начиная с 1962 года ведутся разработки алмазного гравия вблизи берегов Намибии. Со дна Мексиканского залива с помощью перегретой воды вытапли­вается сера. Серное месторождение было открыто там при поисках нефти.

Нефть и газ являются самыми важными видами минерального сырья, до­бываемого на морском дне. Несмотря на трудности, уже сейчас около 20% ми­ровой добычи нефти приходится на морские разработки. По мере истощения нефтяных месторождений на суше эта доля будет возрастать.

Нефть служит также сырьем для нефтехимической промышленности, производящей пластмассы, синтетические волокна, лекарства, пестициды, де­тергенты. В настоящее время подводные разработки нефти эффективно ведутся на значительных глубинах.

Океан как источник энергии. Современный уровень цивилизации и технологий был бы невозможен без дешевой и обильной энергии, которую пре­доставляют нам нефть и газ, добытые со дна морей и океанов. В то же время на Каспийском море, на побережье Арабских Эмиратов и во многих других местах практически уничтожен природный ландшафт, изуродована береговая линия, загрязнена атмосфера и истреблены флора и фауна.

Решить проблему энергетического кризиса на морских и океанических побережьях помогут электростанции, работающие на энергии приливов и отли­вов. Также с помощью прибоев работают мельницы. Общеизвестно, что прили­вы и отливы происходят два раза в сутки. Энергия одного приливно-отливного цикла достигает примерно 8 трлн. кВт/ч, а это лишь немногим меньше общей мировой выработки электроэнергии в течение года. Следовательно, энергия морских приливов — неисчерпаемый источник энергии. Отличительная черта приливной энергии — ее постоянство. Океан, в отличие от рек, «работает по графику» с точностью до нескольких минут. В мире наиболее развиты работы по приливным электростанциям (ПЭС). В 1966 году во Франции построена ПЭС «Раис», вырабатывающая 500 млн. кВт/ч электроэнергии в год; в 1968 го­ду в России — Кислогубская ПЭС на Кольском полуострове; в 1984 году — ПЭС в Канаде мощностью 20 МВт. Однако технически строительство прилив­ных электростанций часто бывает трудновыполнимо.

Океаны содержат огромный потенциал в виде тепловой энергии — можно использовать разность температур воды на разных глубинах. Например, в Гольфстриме он достигает 20°С. В основе принципа лежит применение жидко­стей, кипящих и конденсирующихся при небольших разностях температур.

Необходимо упомянуть еще об одном ресурсе Мирового океана — ледни­ках, где сосредоточены основные запасы пресной воды; ледники Северного Ле­довитого океана могут напоить пустыни. Практикуется транспортировка айс­бергов к засушливым берегам Африки и Азии.

Загрязнение Мирового океана. До поры до времени человек относился к океанам с благоговением и страхом, а потом начал сбрасывать в воду всевоз­можные отходы — твердые, жидкие, газообразные. Нефть и нефтепродукты яв­ляются главными загрязнителями водного бассейна. 20% Мирового океана уже покрыто нефтяной пленкой. Все большее количество нефти стало попадать в океан при авариях танкеров.

Происходит загрязнение Мирового океана и другими видами отходов промышленности. Подсчитано, что на 1 км2 океана приходится в среднем 17 т отбросов.

Известный путешественник Тур Хейердал рассказывал: когда он и его друзья плыли на плоту «Кон-Тики» в 1954 году, они не уставали любоваться чистотой океана. А во время плавания на папирусном судне «Ра-2» в 1969 году он и его спутники, «проснувшись утром, увидели океан настолько загрязнен­ным, что некуда было окунуть зубную щетку. Из голубого Атлантический оке­ан стал серо-зеленым и мутным, и повсюду плавали комки мазута величиной от булавочной головки до ломтя хлеба. В этой каше болтались пластиковые бу­тылки, будто мы попали в грязную гавань. Ничего подобного я не видел, когда сто одни сутки сидел в океане на бревнах «Кон-Тики». Мы воочию убедились, что люди отравляют важнейший источник жизни, могучий фильтр земного ша­ра — Мировой океан».

Серьезную экологическую угрозу для жизни в Мировом океане и, следо­вательно, для человека представляет захоронение на морском дне радиоактив­ных отходов и сброс в море жидких радиоактивных отходов. Это своеобразная бомба замедленного действия для будущих поколений.

Все живое на планете Земля тесно связано с водой. Вода — второе по значимости вещество на Земле после кислорода. Без воды человек может прожить всего три дня. Науке неизвестно ни одно живое существо, кото­рое могло бы обходиться без воды.

Близок тот час, когда растущее человечество воскликнет: «Море спасет нас! Море обеспечит нам обилие продуктов питания. Море даст нашей промышленности любое необходимое минеральное сырье. Море снабдит нас неисчерпаемыми источниками энергии. Море станет местом нашего обитания!»

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте понятие Мировой океан, предложенное Ю.М. Шокаль­ским.
2. Перечислите полезные ископаемые, которые человек добывает из океана.
3. Обоснуйте, почему человек называет океан кормильцем.
4. Назовите основные факторы загрязнения вод Мирового океана.
5. Охарактеризуйте океан как источник энергии.
6. Проанализируйте роль Мирового океана в мировом хозяйстве

Тема: «Охрана и рациональное использование ресурсов Мирового океана. Значение морских экосистем в жизни человека»

Цель: изучить цели охраны и рациональное использование ресурсов Мирового океана, а также значение морских экосистем в жизни человека.

Охрана Мирового океана

Мировой океан представляет собой объект международной охраны.

В целях охраны Мирового океана принят целый ряд многосторонних и региональных соглашений.

Конвенция ООН по морскому праву 1982 г.1 (ст. 192) обязывает государства защищать и сохранять морскую среду. Государства должны принимать все меры, необходимые для обеспечения того, чтобы деятельность под их юрисдикцией или контролем не причиняла ущерба другим государствам и их морской среде путем загрязнения. Эти меры относятся ко всем источникам загрязнения морской среды. Согласно ст. 207 Конвенции ООН по морскому праву 1982 г. государства должны принимать законы и правила для предотвращения, сокращения и сохранения под контролем загрязнения морской среды из находящихся на суше источников, в том числе рек, эстуариев, трубопроводов и водоотводяших сооружений, принимая во внимание согласованные в международном порядке нормы, стандарты и рекомендуемые практику и процедуры. Государства флага судна и государства порта обязаны обеспечить выполнение национальных и международных правил по предотвращению загрязнения Мирового океана. На государства возлагается выполнение их международных обязательств по защите и сохранению морской среды. Они несут ответственность в соответствии с международным правом.

Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г.3 (с последующими поправками) содержит технико-юридические нормы для предотвращения загрязнения моря не только нефтью, но и другими вредными веществами, которые перевозятся на судах или образуются в процессе их эксплуатации. Конвенция запрещает сброс в море всех видов пластмасс, включая синтетические тросы, рыболовные сети и пластмассовые мешки для мусора. Конвенция предусматривает: а) запрет на сброс и загрязнение Мирового океана с любых судов, за исключением военных кораблей и судов, используемых на государственной некоммерческой службе; б) запрет на любой сброс в море нефти и нефтеводяной смеси с судов; в) установление особых районов с жестким режимом, где сброс опасных веществ полностью и в категорической форме запрещен.

Конвенция относительно вмешательства в открытом море в случаях аварий, приводящих к загрязнению нефтью1, и Конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1969г2. В первой Конвенции сказано о необходимых мерах по устранению аварийных ситуаций и правах прибрежного государства на применение принудительных мер по ликвидации аварии, а в случае если имеется угроза загрязнения побережья, оно может даже потопить судно, виновное в создании такой ситуации. Вторая Конвенция посвящена ответственности и возмещению ущерба в случае аварии судна, приведшей к загрязнению нефтью морского побережья. Согласно ст. 2 Конвенции (в редакции 1992г.)3 собственник судна с момента инцидента или, если инцидент состоит из ряда происшествий, с момента первого происшествия несет ответственность за любой ущерб от загрязнения, причиненный судном в результате инцидента.

Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов 1972г4. Одним из пагубных явлений, способствующим не только загрязнению, но и отравлению Мирового океана, является использование некоторыми странами его морского дна для захоронения радиоактивных отходов и отработанного сырья химического производства. Это не только наносит невосполнимый ущерб животному и растительному миру океана, но и отравленные воды его становятся опасными для существования самого человека. Для предотвращения подобной преступной практики и была принята эта Конвенция.

Дополнением к вышеуказанным многосторонним (универсальным) конвенциям являются: Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря 1992г.; Конвенция об охране Средиземного моря от загрязнения 1976г.; Конвенция об охране морской среды и прибрежных зон юго-восточной части Тихого океана 1981г.; Региональная конвенция по охране морской среды Красного моря и Аденского залива 1982 г.; Конвенция об охране и освоении морской среды Большого Карибского района 1983г.; Конвенция по охране морской среды Северо-Восточной

Атлантики 1992г. и т.д.

В настоящее время действует более 100 универсальных и региональных договоров по охране живых морских ресурсов и регулированию рыболовства.

Помимо универсальных договоров государствами заключено более 100 региональных и двусторонних конвенций и соглашений по сохранению живых ресурсов и управлению ими, например: Конвенция о будущем многостороннем сотрудничестве по рыболовству в северо-западной части Атлантического океана 1978г., Конвенция об охране морских живых ресурсов Антарктики 1980г., Конвенция об охране лосося в северной части Атлантического океана 1982г. Эти и другие конвенции содержат перечень обязательств государств по сохранению живых морских ресурсов в соответствующей акватории Мирового океана.

Нормы и правила по охране международных водных систем содержатся также в Европейской конвенции о защите пресной воды от загрязнения 1969г., Европейской конвенции о защите международных водотоков от загрязнения 1974г. и др.

Проблемы рационального использования ресурсов Мирового океана:

1) растущее загрязнение Мирового океана: нефтью, нефтепродуктами, отходами промышленности, сельского хозяйства, захоронение радиоактивных отходов, бытовые сбросы.

Особенно загрязнены окраинные моря Мирового океана: Северное, Балтийское, Средиземное, Чёрное, Азовское; Персидский залив.

**К сведению:** американские учёные установили, что только в северной части Тихого океана в начале 80-х гг. плавали миллионы пластиковых пакетов, 35 млн. пластиковых и 70 млн. стеклянных бутылок, разнообразные изделия из пластмассы, 5 млн. старых ботинок. Находки этих предметов в желудках морских животных стали обычным явлением.

2) общий сдвиг производительных сил к морю, к побережью усилили нагрузку на многие районы Мирового океана.

**К сведению:** на пляжах и курортах Средиземного моря ежегодно отдыхает до 90 млн. человек.

3) сокращение биологических ресурсов (рыб, моллюсков и др.) из-за чрезмерного их использования.

Проблемы Мирового океана требуют согласованных международных мер по координации его использования, по предотвращению дальнейшего загрязнения и т.д.

Морские экосистемы играют огромную роль в жизни человека: через них пролегают транспортные пути, связывающие различные страны и их регионы (в России они особенно важны для районов Крайнего Севера). В морях добывают рыбу, составляющую важную статью в питании, а также другие дары моря: кальмары, крабы, креветки. В мелководных районах (на шельфе) северных морей открыты месторождения нефти и газа, которые в скором времени начнут разрабатывать и в России.

Морские экосистемы принципиально не отличаются от пресноводных, и в них основной продуцент – микроскопический фитопланктон, хотя в Белом море и особенно в морях Тихого океана обильно развиваются крупные морские водоросли, в т.ч. ламинария, которую называют морской капустой. Цветковых растений в морях мало (на отмелях встречается зостера морская и некоторые другие морские травы).

Время жизни одноклеточных водорослей очень непродолжительно, и в биомассе морских экосистем преобладают гетеротрофы, которые поедают фитопланктон и живут дольше. Как и в пресноводных экосистемах, продуктивность морских экосистем выше, чем запас биомассы. По продуктивности морские экосистемы сходны с пустынями. Особенно низка продуктивность морей Северного Ледовитого океана.

Как и пресноводные, морские экосистемы испытывают сильное влияние хозяйственной деятельности человека. Главные факторы, нарушающие экологическое равновесие, - ϶ᴛᴏ загрязнение и чрезмерный (к тому же часто проводимый тяжелыми тралами, нарушающими бентосную часть экосистемы) вылов рыбы и других морепродуктов. Поскольку эффектом самоочищения обладают лишь пограничные слои воды, составляющие не более 2–3% объёма мирового океана, его экосистемы уже не в состоянии справляться с загрязнением, вызывающим их деградацию.

Моря РФ по степени загрязнения располагаются по убывающей в следующий ряд: Азовское – Черное – Каспийское – Балтийское – Японское – Баренцево – Охотское – Белое – Море Лаптевых – Карское – Восточно-Сибирское – Берингово – Чукотское.

Контроль загрязнения морей осложняется быстрым перемещением океанических вод течениями, что делает все государственные морские границы весьма условными. Как писал Тур Хейердал, ʼʼ…государства могут делить между собой сушу, но не океан, который всегда в движении… и вечно будет всеобщим и неделимым богатством всего человечестваʼʼ.

Важно заметить, что для спасения морских экосистем крайне важно резко снизить их загрязнение (для этого принимают меры: в приморских городах строят более надежные очистные сооружения, запрещено мытье танкеров в открытом море), контролировать лов рыбы, использовать легкие тралы.

Контрольные вопросы

1. Продуктивны ли морские экосистемы?

2. Почему в морских экосистемах биомасса гетеротрофов (консументов) больше биомассы продуцентов?

3. Как влияет на морские экосистемы загрязнение?

4. К чему приводит превышение допустимых норм вылова рыбы?

5. Какие меры принимают для охраны морских экосистем и их обитателей?

Тема: «Рациональное использование и охрана лесов. Классификация лесов, их значение в формировании микроклимата, значение в биосфере»

Цель: изучить рациональное использование и методы охраны лесов, классификацию лесов, их значение в формировании микроклимата и значение в биосфере.

Значение лесов. Всего тысячу лет назад территория нашей страны почти полностью была покрыта лесами. Лес тогда был колыбелью для людей, их домом, кормильцем.

Леса, в том числе посаженные людьми, покрывают около трети поверх­ности суши. Площадь их немногим более 40 млн. км . Это широкий пояс тайги в Северном полушарии, смешанные и лиственные леса умеренного пояса, веч­нозеленые субтропические и тропические леса. На планете 30% хвойных и 70% лиственных лесов.

Лес сегодня продолжает оставаться основным источником древесного сырья. Ежегодно в лесах заготавливается примерно 121 млрд. м3 деловой древе­сины, для чего вырубаются лесные насаждения на площади 2,5 млн. га. Но это только одна сторона дела. Практика показала, что чем выше уровень индуст­риализации и культуры общества, тем выше роль и значение леса не только как источника древесного сырья, но и как хранителя экологического благополучия жизни людей, способного благоприятно воздействовать на климат, ландшафт, всю совокупность природных условий, необходимых для здорового развития человеческого организма.

Лес играет огромную роль в сохранении водных и земельных ресурсов, улучшении окружающей среды. Значение леса как природного экологического потенциала особенно велико в связи с его способностью возрождаться.

Лес восстанавливает и стабилизирует экологическое равновесие в приро­де, может быть использован для охраны и улучшения окружающей среды. Но его возможности небеспредельны — в условиях урбанизации, промышленного загрязнения лес утрачивает или ослабляет свои защитные функции. На долю лесов приходится всего 8% поверхности земли. Все компоненты лесов связаны между собой и с окружающей средой. Обладая невероятной массой органиче­ского вещества, колоссальной энергией, огромной внутренней поверхностью и интенсивностью биологического круговорота, лес значительно сильнее других типов растительности влияет на энерго- и массообмен в биосфере, на ее функ­ционирование, формирование природной обстановки, трансформацию клима­тических, геохимических и других факторов.

Три десятилетия назад от промышленных выбросов в атмосферу страдала в основном растительность городов и ближайших пригородов. В настоящее время в результате строительства высоких дымовых труб, которые уменьшают концентрацию вредных веществ в городе, вредные вещества разносятся на зна­чительные расстояния. Вследствие этого гибнут леса, ранее не испытывавшие последствий загрязнения воздуха.

В США проводились исследования с целью выявления причин отмирания массивов еловых лесов в северной части штата Вермонт, которое стало особен­но интенсивным с 1950—1960 годов. Результаты полевых наблюдений и лабо­раторных исследований показали, что наиболее вероятная причина гибели де­ревьев — увеличение кислотности осадков.

Зеленый покров планеты непрерывно сокращается. Неудержимая погоня за прибылью — основная причина того, что в странах капитала лесов выруба­ется больше, чем воспроизводится. Это приводит к тому, что все меньше оста­ется преград на пути разрушительных лавин, наводнений, пыльных бурь. Вы­рубка лесов ведет к эрозии почв, ухудшению климата и другим неблагоприят­ным последствиям.

В настоящее время на каждого жителя планеты приходится менее 1 га ле­са, до Второй мировой войны приходилось более 1 га.

Все, конечно, знают, насколько чище воздух в лесу, как там легко и сво­бодно дышится. А какую огромную роль «зеленых фильтров» играют деревья в густонаселенных промышленных районах, улавливая пыль и очищая воздух от вредных примесей!

Велико и климатообразующее значение леса как регулятора водного ре­жима. Лес часто сравнивают с насосом, выкачивающим благодаря транспирации очень много воды из почвы и подстилающих ее грунтов. Кроме того, лес защищает почву от действия эрозии: уменьшает смыв почвенных частиц с ее поверхности и препятствует размыву, регулирует и задерживает снеготаяние.

Особенно большую водорегулирующую роль играет лес в горах, предо­храняя почву от смыва, задерживая и ослабляя селевые потоки. Там, где в горах вырублены леса, резко увеличиваются количество и разрушительная сила на­воднений, приносящих огромные бедствия. Сокращение площади лесов и их изменение под влиянием хозяйственной деятельности — очень характерное яв­ление для всего земного шара. За историческое время человечество вырубило, сожгло, распахало, застроило и просто уничтожило более двух третей лесного покрова, который был на планете, когда на ней появился человек. Сейчас леса­ми занято меньше 28% суши. Помимо рубок, большой урон лесам во всем мире наносили и наносят пожары. Считается, что примерно 90% лесных пожаров возникает из-за безответственного отношения людей к охране леса.

Очень важно, чтобы жизнь леса никогда не прекращалась, так как его уничтожение ведет к разрушению всей экосистемы, разрушению почвы, уничтожению и изменению фауны, водного режима и уровня грунтовых вод, появ­лению пустошей, а затем и антропогенных пустынь. Для того чтобы этого из­бежать, в некоторых странах, в том числе и в России, разработаны разные сис­темы рубок. Наиболее важными и совершенными являются системы постепен­ных и выборочных рубок, учитывающих разновозрастность древостоев и ско­рость их роста в зависимости от условий существования в различных физико-географических регионах.

Одной из важнейших современных проблем является сокращение лесопокрытых площадей, особенно в южных районах, лесов водоохранных, поле­защитных, пригородных и т.д., а также токсическое воздействие на лесные биогеоценозы различных промышленных загрязнений и выбросов, сточных вод и др.

Лес — один из основных типов растительного покрова Земли, источник древесины, источник получения разнообразных полезных растительных про­дуктов, среда обитания животных.

По данным ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организа­ция ООН), потребность в лесоматериалах к 2000 году превысила 5 млрд. м3. Лесу принадлежит огромная роль в поддержании гидрологического режима рек, предупреждении эрозии почвы, борьбе с засухами, регулировании кисло­родного баланса в атмосфере и, следовательно, в создании условий жизни на Земле. Деревья, образно говоря, являются той зеленой фабрикой, которая вос­станавливает живительную силу отработанного воздуха. Производительность этой фабрики зависит от продуктивности древостоев. Чем лучше растут леса, тем больше они выделяют кислорода и тем быстрее поглощают углекислый газ.

Лес, особенно хвойный, выделяет фитонциды (летучие вещества, обла­дающие бактерицидными свойствами), которые убивают болезнетворные мик­робы, оздоровляют воздух. В определенных дозах фитонциды благотворно влияют на нервную систему человека, способствуют улучшению обмена ве­ществ и стимулируют сердечную деятельность.

Важна роль лесных насаждений в создании благоприятного микроклима­та. Леса умеряют как сильные морозы, ветер, так и летнюю жару, поэтому очень важно сохранять их, а также зеленые насаждения населенных мест.

Зелень существенно снижает солнечную радиацию. Среди зелени людям легче дышится, здесь не досаждают зной и пыль, не утомляют резкие шумы. В тени растений смягчаются световые контрасты.

Экологическое значение леса огромно. Будучи важной составной частью природного комплекса, он выполняет стабилизирующие функции в регулиро­вании естественных процессов, происходящих в биосфере планеты. Лесоза­щитные полосы оказывают большое влияние на регулирование стока, гидроло­гический режим местности, улучшение микроклимата, надежно защищают прилегающие поля от вредного действия суховеев, засух и пыльных бурь.

На протяжении всего послевоенного времени наблюдается сведение ле­сов. Наибольшее беспокойство вызывает разрушение тропических лесов: в них сосредоточено 60% существующих и 70—90% исчезающих видов растений.

Самая большая беда наших лесов — заготовка древесины в огромных масштабах. Вследствие интенсивных рубок практически уничтожены хвойные леса Центральной России, исчерпаны резервы промышленных заготовок в за­падных районах, неуклонно сокращаются лесосырьевые ресурсы и сводятся ле­са в Сибири и на Дальнем Востоке.

Уничтожение лесов вызывает кардинальные изменения климатических условий, водного режима, состояния почв.

По действующему законодательству пользование лесами для разнообраз­ных нужд народного хозяйства и населения осуществляется, как правило, на основании специальных разрешений государственных органов лесного хозяй­ства и других органов предприятий, организаций и учреждений, ведущих это хозяйство.

2. Пользование лесными богатствами должно быть рациональным — продуманным и планомерным. Это значит, что в них должно поддерживаться экологическое равновесие, т. е. условия для естественного возобновления по­пуляций деревьев, лекарственных трав, грибов и промысловых животных.

Один из принципов рационального использования лесов — соблюдение расчетной лесосеки, непревышение плана заготовок древесины в пределах го­дичного прироста. Это особенно касается ценных пород деревьев — ели, со­сны, пихты. Превышение плана рубки приводит к тому, что происходит смена пород и утрата лесов с ценной древесиной. При рубках обязательно нужно ос­тавлять крупные деревья, чтобы из их семян мог восстановиться лес нужной породы.

Созданы специальные службы, сохраняющие леса от пожаров, которые ежегодно уничтожают десятки тысяч гектаров леса.

При выпасе скота в лесах погибают молодые деревца, ухудшаются усло­вия для роста взрослых деревьев. Для того чтобы исправить ситуацию, прекра­щают выпас скота.

Леса могут погибать при строительстве водохранилищ или крупных до­рог, нарушающих подземный сток фунтовых вод. Для уменьшения подтопле­ния на таких участках высаживают деревья, которые меньше страдают от из­бытка влаги (тополь, ольха, ива).

Для сохранения способности популяций лесных растений и животных к восстановлению органы исполнительной власти контролируют использование лесных богатств, выдают специальные разрешения (лицензии) на отстрел жи­вотных и заготовку определенного количества растительного сырья.

Большой вред лесным экосистемам наносит захламление лесов древес­ными остатками при заготовке древесины и бытовым мусором. Поэтому необ­ходимо своевременно проводить очистку замусоренных лесов.

Очень важно экономно и эффективно использовать заготовленную древе­сину. В России при заготовке деревьев используют от 50 до 70% их биомассы. Остальное гниет на вырубках или сжигается. В Японии используют 99%, вклю­чая пни и кору, из которой готовят субстрат для выращивания грибов. После того как грибы используют нужные питательные элементы, порошок коры

можно применять как органическое удобрение. Та часть древесины, которую нельзя использовать для изготовления пиломатериалов (сучки, стружки), ста­новится сырьем для производства спирта и различных прессованных изделий (древесноволокнистых плит и т.д.).

3. Особую роль в сохранении и восстановлении лесов играют заповедни­ки, а также микрозаповедники, заказники, т. е. все территории, где запрещена вырубка леса.

На территории России много заповедников, среди них такие старейшие, как Приокско-Террасный, Окский, Воронежский, Центрально-Черноземный, Мордовский, Астраханский. У этих заповедников уже есть своя история, бога­тый опыт научных исследований, организации и ведения заповедного дела.

Лес оказывает воздействие на состав атмосферы, водный и тепловой режим почвы, регулирует численность животного мира. Лесной покров взаимосвязан с климатом, обеспечивает круговорот веществ и энергии в биосфере. Дары лесов широко используются во всех отраслях народного хо­зяйства. Рациональное использование позволит сохранить и восстановить богатства лесов.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте значение лесов для биосферы Земли.
2. Сформулируйте принципы рационального использования, охраны и вос­становления лесных богатств России.
3. Обоснуйте климатообразующее значение лесов.
4. Поясните роль заповедников в охране лесов.
5. Охарактеризуйте значение лесов в природе и в жизни людей.
6. Прокомментируйте, в чем состоит рекреационное значение лесов.

Тема: «Экологический мониторинг, его виды»

Цель: рассмотреть понятие экологического мониторинга и изучить его виды

Слово «мониторинг» происходит от латинского monitor - предостере­гающий. Экологический мониторинг - система регулярных длительных наблю­дений в пространстве и во времени, дающая информацию о состоянии окру­жающей среды с целью оценки прошлого, настоящего и прогноза параметров окружающей среды, имеющих значение для человека.

Основными функциями экологического мониторинга являются: контроль качества атмосферного воздуха, воды, почвы и других компонентов ландшафта; определение основных источников загрязнения, прогнозирование состояния качества основных компонентов ландшафта и т.п.

По объектам наблюдения экологический мониторинг можно разделить на мониторинг окружающей человека среды (атмосферного воздуха, воды, почвы) и биологический (флоры и фауны). Здесь же следует отметить некото­рую условность такого деления мониторинга, поскольку компоненты экосистем и ландшафтов тесно взаимосвязаны между собой и состояние одного компо­нента часто бывает обусловлено состоянием другого (например, состояние леса — его продуктивность, наличие вредителей или болезней, как правило, обу­словлено состоянием атмосферы или загрязнением, в том числе закислением, почв).

По методам ведения выделяют биологический (с помощью биоиндика­торов), дистанционный (авиационный, космический) и другие виды монито­ринга. По целям — научно-исследовательский, диагностический, фоновый, кон­трольный, прогнозный, проектировочный и т.п. Различают также мониторинг изменения состояния окружающей среды и мониторинг воздействия на окру­жающую среду. Отдельно рассматривается мониторинг, или скрининг, состоя­ния здоровья населения.

Наблюдения можно вести в любом месте, если имеется возможность час­того посещения этого участка в течение нескольких лет. Таким местом может стать маршрут от дома до учебного заведения, или площадка вблизи школьного двора, или другая регулярно доступная для учащихся территория, принадлежа­щая данному учебному заведению. Необходимо, чтобы выбранный участок был типичным для данной местности. Поскольку трудно выбрать участок, где при­сутствовали бы все желаемые объекты наблюдений, приходится пользоваться несколькими небольшими участками (субтерриториями), расположенными в разных частях одного более крупного участка (территории). Например, выбрать участки, расположенные в лесу, в поле, вблизи водоема (пруда, ручья), вблизи дорог и строений. Древесные, кустарниковые и травянистые растения должны быть представлены не одиночными экземплярами, а достаточно большими группами.

Выбранную территорию желательно описать по следующему плану:

* общий характер местности, окружающей участок наблюдений (равни­на, возвышенность, низина, холмы, леса, горы, открытое пространство, культурный ландшафт);
* находится ли он в пределах населенного пункта, вблизи водоема или в отдалении;
* что включает участок наблюдений (парк, сквер, озелененную улицу, участок леса, болото, поле, сад, пустырь и т. д.);
* как представлены на субтерриториях древесные породы, за которыми ведутся наблюдения (группы деревьев или деревья в составе леса, в за­тененных или освещенных местах, старые, среднего возраста или моло­дые);
* перечень возможных объектов воздействия на описываемую террито­рию (автодорога, котельная, выбросы каких-либо других промышлен­ных объектов, рекреационная нагрузка и т. п.).

Биологический мониторинг

При проведении биологического мониторинга организовать наблюдения нужно таким образом, чтобы соблюдались следующие условия:

* правильный выбор участка наблюдений;
* правильный выбор объектов наблюдений;
* соблюдение регулярности наблюдений;
* регистрация наблюдений, которая в зависимости от метода может но­сить описательный характер (в форме дневниковых записей) или в ви­де анкет, таблиц (количественный метод); полезно прилагать цветные фотографии;
* ограничение числа наблюдаемых видов (не более 10—20 видов живот­ных и растений; рекомендуется вести наблюдения лишь над хорошо знакомыми растениями, птицами, насекомыми, грибами).

Фенологические наблюдения проводят 3—5 раз в году, не реже 1 раза в 2—3 дня, в течение 2 недель.

Мониторинграстительных сообществ

При общей характеристике видовой структуры выбранного биотического сообщества оцениваются и фиксируются следующие показатели:

1. обилие — число особей на единицу площади или объема;
2. частота — отношение числа особей одного вида (n) к общей численно­сти особей (N), выраженное в процентах - 100 n/N;
3. постоянство — отношение числа выборок, содержащих данный вид (р), к общему числу выборок (Р) в процентах — 100 р/Р (постоянные виды — более 50% выборок, добавочные — 25—50%, случайные — меньше 25%);

доминирование — преобладание в составе сообщества того или иного биологического вида (доминанта); в лесу оценивается по площади поперечного сечения ствола, а на лугу — по площади поверхности земли, занятой растения­ми данного вида.

Особи внутри одного и того же вида неидентичны. При изменении усло­вий, появлении неблагоприятных факторов какая-то одна форма оказывается лучше приспособленной и продолжает нормально развиваться и размножаться, тогда как другие чахнут и даже гибнут.

Наиболее уязвимыми элементами флоры обычно бывают эндемичные, реликтовые, а также полезные (декоративные, лекарственные, пищевые) расте­ния. Поэтому важно организовать наблюдения именно за этими видами.

Ботанический мониторинг включает дистанционную индикацию и назем-но-визуальные наблюдения, составление геоботанических карт и взятие инди­кационных проб.

Реакция лесных экосистем на неблагоприятные условия внешней среды проявляется в нарушениях структуры и функций всей системы и ее отдельных компонентов.

Эти нарушения можно заметить по ряду признаков, которые видны при внимательном взгляде на природный объект. Самыми общими признаками на­рушения состояния лесной экосистемы являются:

* появление сухостоя и ослабленных деревьев среди пород-доминантов (ель в ельнике, дуб в дубраве, береза в березняке);
* уменьшение (заметное) размеров хвои и листвы этого года по сравне­нию с прошлыми годами;
* преждевременное (задолго до осени) пожелтение и опадание листвы;
* замедление прироста деревьев по высоте и диаметру;
* появление хлорозов и некрозов хвои и листвы, сокращение срока жиз­ни хвои;
* заметное увеличение поврежденных деревьев болезнями и вредителя­ми (грибами, насекомыми);
* выпадение из лесного сообщества трубчатых грибов и снижение видо­вого состава и численности пластинчатых грибов.
* уменьшение видового состава и встречаемости основных видов эпи-фитных лишайников (живущих на стволах деревьев) и уменьшение степени покрытия площади стволов деревьев лишайниками.

Эти признаки можно зафиксировать без применения специальных прибо­ров и научного оборудования. Но для того чтобы заметить их и оценить степень опасности, необходимо иметь точку отсчета — нормальное состояние экоси­стемы или дерева (в памяти или в заведомо ненарушенном участке леса).

Для учета фитомассы и видового состава травянистых растений сущест­вует метод учетных площадок. На специальных площадках (не менее трех, площадью 1 м2 каждая) производят укосы, т. е. срезают всю наземную часть травостоя ножницами, взвешивают, значение записывают, определяют среднее. Скашивание производят в период сенокосов (во время наибольшего количества травы — в период максимального травостоя).

Скошенные и высушенные растения затем разбирают по группам (злаки, бобовые, осоки, маревые, сложноцветные и др.). В собранном гербарии отме­чают преобладающие виды, а также отмечают присутствие неизвестных расте­ний.

Об изменении условий обитания в водоемах судят по изменению видового состава фитопланктона (водорослей). В ответ на неблагоприятные воздействия содержание хлорофилла у водорослей снижается. Об этом можно судить по из­менению цветности и мутности водоема (точные показатели измеряются на спектрофотометрических приборах). Индикаторами загрязнения служат диато­мовые водоросли, а также эвгленовые (астазиевые, паранема, хризококкус). При этом меняется как структура скелета диатомовых водорослей, так и общий видовой состав всех водорослей водоема. Некоторые из макроводорослей (Cladophora) способны адсорбировать вредные вещества в больших количест­вах. В результате меняется их окраска (буреют) и появляется резкий запах, час­то присущий адсорбированному веществу. Поглощенные водорослями загряз­няющие вещества и токсины являются источником интоксикации рыб.

Насыщенность водоемов водорослями определяется по биомассе. Нужно помнить, что продуктивность в разных слоях водоема будет разной. Общую численность фитопланктона подсчитывают в величинах и количествах клеток на 1 литр (кл/л) или по сухому весу в мг/л.

Методика отбора проб: объем воды из водоема 0,7—1 л фиксируется раствором Утермеля или Люголя (J2 + KJ + 50-нроцентный спирт этиловый). Пробы концентрируются дважды отстойным методом до 10 мл. Крупные водо­росли просчитываются на предметном стекле под микроскопом при увеличении объектива х40 в объеме воды 0,1 мл, мелкие — 4—8 раз в объеме 0,001 мл.

При фенологических наблюдениях, которые проводят регулярно в раз­личные сезоны года, замеченные изменения в природе записывают в таблицу и регистрируют сроки этих изменений.

Желательно давать количественную оценку урожая (большой, малый, средний). При наблюдениях за растениями, кроме дневниковых записей, жела­тельно делать зарисовки, фотографии, картосхемы.

Мониторинг животных

Для изучения животных лучше выбирать не площадки, а маршруты внут­ри выбранного участка и фиксировать всех встречающихся животных, насеко­мых и птиц. Характеристика дается на основе визуальных наблюдений учащих­ся. Лучше, чтобы это была группа из нескольких человек.

Основное оборудование: бинокль, карманная лупа, водяной сачок с круп­ными ячейками (для рыб и насекомых) и подвесная сетка для сбора планктона. Для учета грызунов по линии маршрута расставляют плашки-давилки.

Слежение за представителями животного мира (мониторинг животных) фиксирует изменения:

* численности популяций;
* соотношения видового состава;
* частоты появления форм с отклонениями (нетипичных форм);
* продолжительности жизни (длина жизненного цикла у форм, поддаю­щихся наблюдениям).

Каждая популяция имеет определенную структуру: возрастную (соот­ношение особей разного возраста), половую (соотношение мужских и женских особей), пространственную (колонии, стаи, семьи и т.д.).

Так же как в случае растений, для наблюдений рекомендуется выбрать несколько хорошо известных видов. Наблюдения ведутся регулярно, каждый сезон, в течение 1—3 дней подряд через 7—10 дней. Замечания записывают в дневник с указанием сроков наблюдений.

Мониторинг воздушной среды

Загрязнение воздушной среды оказывает непосредственное и косвенное влияние на человека, живую и неживую природу. Помимо выбросов разнооб­разных химических (в том числе радиоактивных) веществ, к загрязнению атмо­сферы следует отнести:

- выбросы большого количества водяного пара, т. к. это приводит к уве­личению коррозийного воздействия внешней среды, появлению небла­гоприятных метеорологических явлений (гололед, туман), ухудшению видимости и т. д.;

* акустические излучения, или шум;
* электромагнитное излучение;
* тепловое загрязнение, или выбросы большого количества нагретых воздушных масс.

При оценке состояния воздушной среды проводят мониторинг загрязнений.

Из основных загрязняющих воздух веществ, являющихся наиболее рас­пространенными и опасными, обычно выделяют следующие категории:

* углеводороды и другие летучие органические соединения (ЛОС);
* угарный газ, или окись углерода — СО;
* оксиды серы, преимущественно сернистый газ или двуокись серы -S02;
* соединения свинца и других тяжелых металлов;
* озон и другие фотохимические окислители;
* оксиды азота;
* совокупность взвешенных частиц.

При сжигании горючих ископаемых (угля, нефти, газа) большая часть со­держащейся в них серы превращается в диоксид серы. При всех видах сгорания различных материалов в воздухе происходит реакция атмосферного азота с ат­мосферным кислородом и образуются оксиды азота. Эти оксиды реагируют с атмосферным кислородом и водой, образуя кислоты (серную и азотную). Ки­слоты вместе с дождем могут выпадать на поверхность земли, воздействуя на почву и организмы. Нейтральная величина рН равна 7, но дождевая вода в чис­том воздухе имеет рН 5, 6 вследствие воздействия углекислоты воздуха.

В результате воздействия загрязняющих веществ, находящихся в окру­жающем растение воздухе, таких как двуокись серы, окислы азота, углеводоро­ды, кислоты, тяжелые металлы, в растениях происходит вымывание (выщела­чивание) соединений кальция и магния, разрушение хлорофилла, повреждение устьичного аппарата, что вызывает потерю влаги и подавление морозоустойчи­вости растения, нарушение синтеза фитогормонов, понижение ассимиляции и сопротивления вредителям.

Выпавшие из атмосферного воздуха на почву частицы (осаждение пыле­видных частиц, аэрозолей и др.) увеличивают в ней дальнейшее подкисление, накопление соединений тяжелых металлов и освобождение токсичных ионов алюминия, что ведет к повреждению корней, а поражение почвенных организ­мов — к замедлению процессов разложения.

Устойчивость растений к различным загрязняющим веществам различна. Очень чувствительны к низким концентрациям в воздухе двуокиси серы ли­шайники, хвойные, пшеница, хлопчатник, салат-латук, ячмень, табак; стойкие к воздействию — кукуруза, картофель, роза.

Лишайники реагируют особенно чутко: сначала исчезают кустистые, по­том листовые и, наконец, накипные виды.

Хвоя сосны в зонах сильного загрязнения диоксидом серы приобретает темно-красную окраску, которая распространяется от основания иглы к ее ост­рию; игла отмирает и опадает, просуществовав всего один год.

У злаков (особо чувствителен мятлик однолетний — Роа annua) вследст­вие воздействия диоксида серы на листьях появляются светло-коричневые или белесоватые полосы по обеим сторонам центральной жилки, сохраняющей зе­леную окраску.

Чувствительны к содержанию фтористого водорода в воздухе пшеница, кукуруза, сосна; стойкие — хлопчатник, одуванчик, картофель, роза, табак, то­маты, виноград.

Симптомы поражения: хлороз, сопровождающийся отмиранием листьев; у хвойных пород — побеление, а потом потемнение концов игл и опадание хвои.

Токсичность хлористого водорода сильно выражена у семечковых, лещи­ны, винограда, земляники садовой, пихты, ели, сосны Веймутова. Более устой­чивы крестоцветные, зонтичные, тыквенные, гераниевые, аралиевые, гвоздич­ные, вересковые, сложноцветные.

Для многих растений известны предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе. Величины ПДК (мг/м3) диоксида серы: для пеларгонии зональной, тимофеевки луговой, сирени обыкновенной - 0,2; барбариса - 0,5; овсяницы луговой, смородины золотистой - 1,0; аспидистры, клена ясенелистного - 2,0. ПДК аммиака: для тимофеевки луговой - 1,0; пелар­гонии зональной - 2,5; сирени обыкновенной - 9,0; аспидистры - 15,0. ПДК формальдегида: для тимофеевки луговой - 2,5; пеларгонии зональной - 5,0; ас-пидистры - 6,5; овсяницы луговой - 1,0.

На различной чувствительности растений к загрязняющим веществам ос­нована биоиндикация загрязнения воздуха. Так, в ФРГ выделяют следующие биоиндикаторы загрязнения воздуха: общего загрязнения — лишайники и мхи; тяжелыми металлами — слива, фасоль обыкновенная; диоксидом серы — ель, люцерна; фтористым водородом — косточковые плоды, гладиолусы; хлори­стым водородом — береза бородавчатая, земляника лесная; аммиаком — под­солнечник, конский каштан; сероводородом — шпинат, горох; фотосмогом — крапива, табак; полициклическими ароматическими углеводородами — соя, не­дотрога обыкновенная.

Гладиолусы сорта «Снежная королева» используют как биоиндикаторы на фтористые соединения в США и Канаде. По мере увеличения концентрации токсиканта в воздухе верхняя часть листьев у растений отмирает.

Признаки повреждения голосемянных растений при остром воздействии пороговых концентраций газов в атмосферном воздухе: двуокиси серы — крас­но-коричневая суховершинность; двуокиси азота — красно-коричневый дис-тальный некроз хвои и веток; озона — дистальный некроз, прекращение роста хвои; пероксиацетилнитрата — хлороз, раннее старение хвои; фторидов, редких металлов, кислотного дождя, аммиака — дистальный некроз; этилена — низко-рослость, сброс хвои.

Признаки повреждения покрытосемянных растений при остром воздей­ствии пороговых концентраций газов в атмосферном воздухе: диоксида серы и диоксида азота - межжилковые некротические пятна; озона - крапинки на верх­ней поверхности; пероксиацетилнитрата - бронзирование нижней поверхности листа; фторидов — некроз кончика и краев листьев; редких металлов — меж-жилковый хлороз, некроз кончика и краев листьев; кислотного дождя (рН менее 3,0) — некротические пятна; аммиака — межжилковые пятна некроза; хлора — хлороз, крапчатость верхней поверхности листа; этилена — хлороз, некроз, сброс листвы; сероводорода — межжилковые пятна некроза.

Под действием загрязнения воздуха возникает явление, называемое ги­бель лесов, характеризующееся осветлением (дефолиацией), т.е. изреживанием кроны в результате потери хвои и листьев.

У лиственных пород, в особенности буковых, происходит нарушение роста боковых побегов, ведущее к образованию неестественно длинных хлы-стовидных побегов, измельчение листьев; появляются листья с зубчатыми краями в результате нарушения роста на участках между прожилками листа; опадающие (зеленые) листья. Другие симптомы деградации: пожелтение из-за нехватки магния; белые пятна на листьях и хвое в результате повреждения озо­ном. Из присутствующих в воздухе загрязняющих веществ наиболее опасен для лесов диоксид серы.

Любое научное исследование невозможно без математической обработ­ки данных, которая позволяет оценить среднюю величину изучаемого парамет­ра, достоверность полученного результата, связь изучаемого параметра с дру­гими явлениями природы. Существует множество приемов обработки и учеб­ных пособий по ним.

Математическую обработку результатов можно проводить на компьютере с помощью пакета статистических программ типа «Statgraphics», а также на программируемых калькуляторах.

Ведение экологического мониторинга позволяет количественно оце­нить все те негативные процессы в природе, которые вызывает деятель­ность человека. Оно же позволяет увидеть и положительные результаты природоохранн^1х мероприятий и тем самым понять, «что такое хорошо и что такое плохо».

Сущность природопользования не в том, чтобы поставить природу себе на пользу, а в определении, какой образ жизни вести и в каких формах осуществлять деятельность, чтобы принести природе пользу, участвуя в восстановлении природных систем, в совершенствовании, гармонизации отношений человека и биосферы.

Контрольные вопросы:

1. Объясните, что включает в себя понятие экологический мониторинг.
2. Назовите виды мониторинга.
3. Охарактеризуйте методы мониторинга.
4. Поясните, что такое биоиндикация.
5. Назовите растения-биоиндикаторы и объясните, как по внешнему виду некоторых растений можно узнать о наличии загрязнений

Тема: «Правовые и социальные аспекты экологии»

Цель: изучить правовые и социальные аспекты экологии

Экологическое право. Право может выполнять определенную роль в обеспечении благоприятной природной среды для человека, оно может придать некоторым жизненно важным отношениям в системе «общество — природа» нормативный, обязательный характер.

Экологическое право — это совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере природопользования, охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности.

Предмет экологического права. Предметом права считаются обществен­ные отношения, складывающиеся по поводу какого-либо объекта и находящие­ся в сфере действия правовых норм экологического законодательства.

В данном случае это могут быть общественные отношения, складываю­щиеся по поводу объектов природы и их экологических связей и входящие в сферу действия экологических норм. Предмет экологического права — это от­ношения по непосредственной эксплуатации природных объектов.

Содержание и субъекты экологических правоотношений.

Содержание — это права и обязанности участников правоотношения в области использования и охраны природной среды.

Субъекты — это, во-первых, природопользователи; во-вторых, органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные ор­ганы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; в-третьих — общест­венные объединения. Право граждан на благоприятную окружающую природ­ную среду определяется двумя основными положениями: 1) экологическим воспитанием и образованием; 2) государственной гарантией экологических прав.

Права граждан включают:

—возможность запроса о предоставлении достоверной информации о со­стоянии природной среды и мерах по ее охране;

—требования отмены решения о размещении, строительстве, эксплуата­ции экологически вредных объектов;

—привлечение к ответственности лиц, виновных в экологических право­нарушениях.

Исполнение экологических законов обеспечивается всей системой госу­дарственных органов, организацией экологической экспертизы, образованием охраняемых территорий и объектов.

История российского природоохранного законодательства имеет глубо­кие корни: еще при Иване Грозном был издан указ о запрете охоты и рубки леса на территории нынешнего Лосиного острова — там были царские охотничьи угодья.

Затем Петром I был издан указ «О бережении сосновых и дубовых лесов вдоль главных рек России». Поэтому Россия — одно из первых государств, ко­торое стояло у истоков природоохранного законодательства. Еще до революции у нас были созданы первые заповедники (например, Баргузинский). После ре­волюции также был издан ряд декретов, имеющих природоохранное значение («Об охране памятников, садов и парков», «О лесах», «О сроках охоты и праве на охотничье ружье» и т. д.). В советское время был принят ряд законов о соз­дании заповедников, заказников, национальных парков.

Новый закон «Об охране окружающей среды» появился 10.01.2002 года. В настоящее время это основной документ, определяющий и регулирующий отношения в сфере взаимодействия природы и общества. В нем рассматрива­ются основные принципы, на которых должно строиться это взаимодействие: приоритет охраны жизни и здоровья человека; научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов; рациональное использование при­родных ресурсов с учетом законов природы; соблюдение требований природо­охранного законодательства, гласность в работе, тесная связь с общественными организациями и населением в решении природоохранных задач.

В статьях 11 и 12 рассматриваются права граждан на здоровую и благо­приятную окружающую среду, полномочия и обязанности граждан. В законе есть также специальные статьи об экологическом образовании и воспитании населения.

В конце 1993 года в соответствии с решением Конференции ООН по ок­ружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) был разработан нацио­нальный план действий России по охране окружающей среды, определяющий экологическую политику страны. 4 февраля 1994 года Указом Президента РФ одобрены «Основные положения государственной стратегии РФ по охране ок­ружающей среды и устойчивому развитию». В 1996 году правительством ут­вержден проект Концепции устойчивого развития Российской Федерации.

Федеральные и целевые программы — это средство реализации эколо­гической политики государства. Среди программ, разработанных и контроли­руемых ранее Госкомэкологией, затем Министерством природных ресурсов и рационального природопользования России, следующие:

1. «Экологическая безопасность России»;
2. «Обеспечение безопасности озера Байкал»;

3)«Снижение уровней облучения населения и персонала от природных ра­диоактивных источников»; 4) «Конверсия — экологии»;

1. «Отходы»;
2. Программа по сохранению биоразнообразия;
3. Программа поддержки заповедников и национальных парков;
4. Программа по сохранению озонового слоя;
5. «Защита от наводнений».

Это только некоторые из списка природоохранных программ правитель­ства, в который входят также программы по экологически неблагоприятным районам, зонам экологического бедствия и экологического кризиса.

Правительством предусмотрено экологическое регулирование природо­пользования через систему платежей, налогов, штрафов.

Штрафы налагаются на основании составленного на месте нарушения ак­та. Составить его имеют право работники охраны природы или общественные инспекторы по охране природы. Ущерб, причиненный природе, подлежит воз­мещению. В Уголовном кодексе имеется ряд статей, которыми регулируется правовая охрана природы.

Важным элементом регулирования качества окружающей среды является введение норм, ограничивающих выбросы вредных веществ в природную сре­ду, — норм предельно допустимых концентраций (ПДК) в атмосферном возду­хе, воде и почве.

В нашей стране действует общегосударственная система наблюдений и контроля за загрязнением внешней среды. Результаты отражаются в так назы­ваемой Белой книге — это «Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды РФ» за каждый год.

Ведутся наблюдения за выбросами серы, азота, содержанием тяжелых металлов (свинца, ртути, кадмия, мышьяка), ДДТ, хлорорганических и других вредных соединений. Осуществляется контроль за использованием пестицидов, системами удобрений и мелиорации земель. Если нормы не соблюдаются — налагаются штрафы.

Создана система глобального мониторинга, т.е. слежения, контроля и прогноза загрязнения окружающей среды.

Система мониторинга — новейший и необходимый метод экологических исследований, позволяющий установить точки экологического кризиса и пре­дотвратить его наступление.

В систему глобального мониторинга вовлечены все страны мира, в этой отрасли экологической науки - самое тесное международное сотрудничество.

В настоящее время международное сотрудничество возглавляет ЮНЕ­СКО. В 1972 году ею была разработана Межправительственная программа по окружающей среде (ЮНЕП) и создана всемирная система станций учета и на­блюдения (мониторинга) за состоянием и изменением биосферы. В 2002 году состоялась Международная конференция, посвященная 30-летию ЮНЕП.

Международными организациями разработаны и другие программы: ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) — «Гигиена окружающей среды»; ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация) — «Сельско­хозяйственные химикаты и отходы».

В 1992 году в Рио-де-Жанейро состоялся форум экологов — Конферен­ция ООН по окружающей среде и развитию, которая приняла программу буду­щего — «Повестка дня на XXI век» и провозгласила принцип совместного раз­вития природы и общества как принцип «устойчивого» (самоподдерживающе­гося) развития. Устойчивое развитие в глобальной системе «общество — при­рода» означает соблюдение динамического равновесия в социоэкосистемах различного уровня. При ограниченных ресурсных возможностях нашей плане­ты необходимо, чтобы со стороны развивающегося общества поддерживалось и соответствующее развитие природной среды.

Главная идея концепции — создание условий и механизмов для взаи­моувязанного социально-экономического и экологического развития, обеспечивающего возможность существования человечества на планете Земля.

Эта концепция до сих пор является основой для теоретических и практических действий экологов всего мира

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение экологического права.
2. Что называется субъектом экологического права?
3. Какой основной документ регулирует правоотношения в экологической сфере в настоящее время в РФ?
4. Назовите федеральные целевые программы по охране окружающей сре­ды, которые вам известны.
5. Какие организации осуществляют международное сотрудничество в об­ласти охраны окружающей среды?