**Тема. Введение**

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** (термин применил Э. Геккель в 1866 г.) **– наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой**

Мегаэкология – всеобщая, в т.ч. социальная

Популяционная (демоэкология) – экология сообществ

Биоэкология – экология растений, животных

Общая – экология взаимоотношений организма и среды

Аутэкология – экология особей

*Сегодня экология – междисциплинарная наука.*

В широком смысле – глобальная экология. Задачи глобальной экологии – изучение законов взаимодействия природы и общества и оптимизации этого взаимодействия. Актуальность этой проблемы привела к «экологизации» всех наук и других отраслей человеческой деятельности, то есть к обязательному учету ими законов и требований экологии.

Существует образное выражение, что мы живём в эпоху трёх «Э»: экономика, энергетика, экология.

Структура современной экологии:

1. **Теоретическая экология** вскрывает общие закономерности организации жизни, в том числе в связи с антропогенным воздействием на природные системы.

2. **Прикладная экология** изучает механизмы разрушения биосферы, способы предотвращения этого процесса и разрабатывает принципы рационального природопользования.

3. **Социальная экология** изучает взаимоотношения в системе «человеческое общество – природа».

**ЗАКОНЫ ЭКОЛОГИИ Б. КОММОНЕРА**

сформулированы в начале 70-х годов XX в. американским ученым Б. Коммонером.

***Первый закон. Все связано со всем.*** Это закон об экосистемах и биосфере, обращающий внимание на всеобщую связь процессов и явлений в природе. Он призван предостеречь человека от необдуманного воздействия на отдельные части экосистем, что может привести к непредвиденным последствиям (например, осушение болот приводит к обмелению рек).

***Второй закон. Все должно куда-то деваться.*** Это закон о хозяйственной деятельности человека, отходы от которых неизбежны, и потому необходимо думать как об уменьшении их количества, так и о последующем их использовании.

***Третий закон. Природа «знает» лучше.*** Это закон разумного, сознательного природопользования. Нельзя забывать, что человек - тоже биологический вид, что он - часть природы, а не ее властелин. Это означает, что нельзя пытаться покорить природу, а нужно сотрудничать с ней. Пока мы не имеем полной информации о механизмах и функциях природы, а без точного знания последствий преобразования природы недопустимы никакие ее «улучшения».

***Четвертый закон. Ничто не дается даром.*** Это закон рационального природопользования. «...Глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не может быть выиграно или потеряно и которая не может являться объектом всеобщего улучшения». Платить нужно энергией за дополнительную очистку отходов, удобрением - за повышение урожая, санаториями и лекарствами - за ухудшение здоровья человека и т д.

**Методы изучения**

|  |  |
| --- | --- |
| **Метод**  **исследования** | **Характеристика** |
| Наблюдение | Это пассивный метод научного исследования, при котором исследователь не влияет на развитие событий |
| Мониторинг | Это комплексная система наблюдений, оценивания и прогноза изменений окружающей среды под влиянием человеческой деятельности. Экологическим является мониторинг, конечная цель которого — решение вопросов охраны природы, сохранения и воспроизведения экосистем, здоровья людей |
| Эксперимент | Это система последовательных действий в искусственно созданных экосистемах с целью изучения разнообразных закономерностей, которые могут в них проявиться |
| Прогнозирование | Это описание возможных событий в будущем. Сегодня прогнозирование невозможно без научного подхода, основу которого представляет метод математического моделирования |
| Аэрокосмический | Это метод, который позволяет оценить в динамике все процессы, происходящие в локальном, региональном или глобальном масштабах |
| Моделирование | Это метод, при котором изучается не сам природный объект, а его отображение — модель (например, аквариум). Научной базой моделирования является математика |
| Картографический | Это метод, который позволяет применять географическую карту для описания, анализа и познания экологических явлений |
| Метод математи-ческой статистики | Это метод, который позволяет получать, обрабатывать и анализировать первичные материалы, а именно: вариационные ряды с определением математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения, получения интенсивных и экстенсивных показателей для сравнения и т. п. |

Жизнь на нашей планете не хаотична. Она представляет собой строго упорядоченную систему, состоящую как бы из нескольких **уровней**:

1. Молекулярный. На этом уровне осуществляются такие процессы жизнедеятельности, как обмен веществ и превращение энергии, передача наследственной информации.

2. Клеточный. Клетка является элементарной структурной и функциональной единицей живого.

3. Тканевый. Ткань - совокупность структурно сходных клеток, а также связанных с ними межклеточных веществ, объединенных выполнением определенных функций.

4. Органный. Орган - часть многоклеточного организма, выполняющая определенную функцию или функции. (В настоящее время часто выделяют единый «онтогенетический» уровень, включающий клеточный, тканевый и органный уровни организации.)

5. Организменный. Организм - реальный носитель жизни, характеризующийся всеми ее признаками.

6. Популяционно-видовой. Популяция - совокупность особей одного вида, образующих обособленную генетическую систему и населяющих пространство с относительно однородными условиями обитания. Вид - совокупность популяций, особи которых способны к скрещиванию с образованием плодовитого потомства и занимают определенную область географического пространства (ареал).

7. Биоценотический. Биоценоз - совокупность организмов разных видов различной сложности организации, обитающих на определенной территории. Если при этом учитываются и абиотические факторы среды обитания, то говорят о биогеоценозе.

8. Биосферный. Биосфера - оболочка Земли, структура и свойства которой в той или иной степени определяются настоящей или прошлой деятельностью живых организмов.

Современная экология - это наука, познающая основы устойчивости жизни на всех уровнях ее организации. Экология является научной основой грамотных взаимоотношений общества и природы, рационального использования природных богатств и тем самым поддержания на Земле условий для жизни человечества. Используя ее законы, человечество может найти пути не только выживания, но и дальнейшего процветания на планете.

**Основные экологические структуры**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Термин | Автор термина | Характеристика |
| Биоценоз (сообщество)  (от греч. «bios»-жизнь, «koinos»-общий, вместе) | нем. уч. К.Мёбиус,  1877 г. | Совокупность живых организмов, населяющих относительно однородный участок суши или водоёма и взаимодействующих посредством различных взаимоотношений. |
| Биогеоценоз (от греч. «bios»-жизнь, «ge»-земля и «koinos»-общий, вместе)  Конкретное понятие, имеет определенный объем и границы | уч. В.Н.Сукачёв, 1940 г. | Совокупность однородных природных элементов на определённом участке поверхности Земли. Исторически сложившееся сообщество, занимающее определённый географический пояс. |
| Экосистема  (от греч. «oikos»-жилище, система-сочетание и объединение). Безмерное понятие, не ограниченное территориально | англ. уч. А.Тенсли,  1935 г. | Любая совокупность взаимодействующих живых организмов и неорганических компонентов среды, функционирующая как единое целое за счёт обмена веществом, энергией. |
| Биосфера (от греч. «bios»-жизнь,«sphaira»-шар | Э. Зюсс,  1875 г.,  В.И. Вернадский-учение о биосфере, 1929 г. | Совокупность природных экосистем (биогеоценозов), связанных между собой и вместе образующих живую оболочку Земли, которую можно рассматривать как самую большую экосистему |
| Агроценоз (от греч. «agros»-поле и «koinos»-общий, вместе) | Г.Я. Бей-Биенко | Экосистема, структуру и функцию которой создаёт и поддерживает человек. |

***Экологический фактор*** – компонент внешней среды, влияющий на организм.

**Классификация экологических факторов**

**Экологические факторы**

*Антропогенные* (факторы, связанные с воздействием человека на природу)

*Биотические* (факторы живой природы):

влияние организмов или популяций друг на друга.

*Абиотические* (факторы неживой природы):

температура, свет, давление, осадки, влажность и другие.

Типы экологических взаимоотношений

симбиотические

безразличные

антибиотические

Хищничество +-

(лиса и заяц, каннибализм)

Нейтрализм 00

(белки и лоси)

Кооперация ++

(рак – отшельник и актиния)

Паразитизм +- (блохи на теле животных, цепни в организме)

Мутуализм ++

(лишайник)

Конкуренция - -

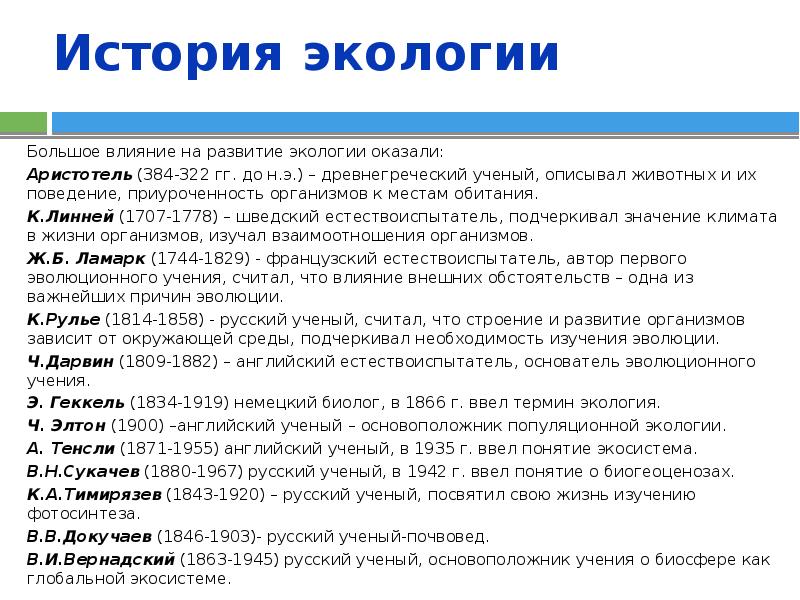
(за место гнездования птицы)

Комменсализм +0

Квартиранство (норы одних животных – убежище для других)

Нахлебничество (рыба лоцман и акула)

Как отдельная наука экология начала оформляться всего около полутора столетий назад и прошла бурный путь развития. Ее обособление представляет собой естественный этап роста знаний о природе. Накопление сведений об образе жизни, зависимости от внешних условий, характере распределения животных и растений началось очень давно.



***К. Мебиус*** (1877 г.) - понятие «биоценоз»

***Ф. Даль*** (1890 г.) - понятие «экотоп»

***Н.Ф.РЕЙМЕРС*** – обобщил большое количество понятий

***Ф. Клементс, Р. Адамс, В. Шелфорд*** (начало ХХ в.) - исследование сообщества живых

организмов

***А. Тинеманн*** (1942 г.) - основы биоценологии

***К. Голлей, Г. Кларк, С. Петрусевич*** (1960-е годы) - потоки энергии в экосистемах.

***Значение экологического образования***

Экологические знания нужны каждому человеку. Чтобы сбылась мечта многих поколений мыслителей о создании достойной человека среды, нужно обеспечить гармонию человека и природы. Но эта гармония невозможна, если люди враждебно настроены друг к другу. Важнейшее из экологических условий выживания человека и всего живого - это мир на Земле.

В России, странах СНГ уделяется большое внимание экологическому образованию. Межпарламентской Ассамблеей государств-участников СНГ принят Рекомендательный законодательный акт об экологическом образовании населения (1996) и другие документы, в том числе и Концепция экологического образования.

Экологическое образование, как указывается в преамбуле Концепции, предназначено развить и закрепить более совершенные стереотипы поведения людей, направленного на:

1) экономию природных ресурсов;

2) предотвращение неоправданного загрязнения окружающей среды;

3) повсеместное сохранение естественных экосистем;

4) уважение к принимаемым международным сообществом нормам поведения и сосуществования;

5) формирование сознательной готовности к активному личному участию в осуществляемых природоохранных мероприятиях и посильной их финансовой поддержке;

6) содействие проведению совместных природоохранных действий и осуществлению единой экологической политики в СНГ.

В настоящее время нарушение экологических законов можно остановить, только подняв на должную высоту экологическую культуру каждого члена общества, а это возможно сделать, прежде всего, через образование, через изучение основ экологии, что особенно важно для специалистов в области наук технического направления, в первую очередь для специалистов-строителей, в области машиностроения, добывающей промышленности и т. д.

Разносторонняя связь человека с природой осуществляется через его многообразное отношение к ней. Отношения к природе вызваны многообразными потребностями и желаниями людей. Различают 4 формы отношения человека к природе:

Отношение человека к природе

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Практическое**  **(ресурсное)** | **Адаптивное** | **Интимное** | **Эстетическое** |
| *Практическое (ресурсное) отношение -* оно обусловлено тем, что человек в своей жизнедеятельности использует ресурсы природы, всё более эксплуатируя её. Только в XX веке потребление энергии увеличилось в 15 раз, нефти - в 100 раз, стали - в 25 раз, алюминия - в 2000 раз.  Практически деятельность человека связана как с потреблением ресурсов, так и с их обогащением. Однако в современном обществе первая сторона чаще преобладает, что ведет к экологическим кризисным ситуациям. | *Адаптивное отношение -* это отношение к природе как к среде обитания. Географическое пространство неоднородно и населению приходится приспосабливаться к различным условиям. Адаптивное отношение в значительной мере неосознанное, и люди обращают внимание на условия жизни, когда осуществляется нехватка одного из них или нарушается ритм существования. | *Личное (внутреннее) отношение -* основано на любви человека к природе. Природа воспитывает у человека любовь к родным местам. Природа поднимает человека над обыденным и приводит в состояние возвышенного мироощущения. Интимная форма отношения к природе – основа нравственности. | *Эстетическое отношение к* природе основано на восприятии прекрасного, Уничтожение и загрязнение природных объектов (рек, озер, лесов)- объектов сильных положительных эстетических переживаний многих поколений - существенно обедняет современное человечество. |

***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-тимиллиардный 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).

***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 км2.

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.

***Городские экосистемы***

**Причины, признаки и проблемы урбанизации**

|  |
| --- |
| Предпосылками урбанизации являются:  - концентрация в городах промышленности;  - развитие культурных и политических функций городов;  - углубление территориального разделения труда.  Для урбанизации характерны:  - приток в города сельского населения;  - концентрация населения в крупных городах;  - возрастающая маятниковая миграция населения;  - возникновение городских агломераций и мегалополисов |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Урбанизация (от лат. «urbs» — город)*** *- глобальный про­цесс, связанный с ростом городов и городского насе­ления, усилением их роли и распро­странением город­ского образа жизни* | | | |
| **Причины урбанизации:** | | **Признаки урбанизации:** | |
| - Развитие промышлен­ного производства  -Развитие непроизводственной градообразу­ющей деятельности  - Интенсификация сельского хозяйства  - Межфункциональное взаимодействие  (инте­грация различных видов деятельности)  - Влияние мирового хо­зяйства, развитие меж­дународной торговли | | - Развитие сети горо­дов и увеличение доли городского населения.  - Развитие групповых форм городского рас­селения — агломера­ций, мегалополисов.  - Усложнение функций городов.  - Развитие инфраструк­туры. | |
| **Проблемы урбанизации:** | | | |
| ↓ | ↓ | | ↓ |
| экономические | экологические | | социальные |
| ↑ | | | |
| *Программа устойчивого развития городов* | | | |

*Функциональное зонирование городских территорий*

Функциональное зонирование территории города — это дифференциация территории на районы и зоны, имеющие различное назначение. Целью зонирования является создание комфортной среды для горожан и оптимальное размещение производств.

Функциональное зонирование городских территорий вкл. в себя:

*- промышленные зоны (промзоны)* - территории, в пределах которых преимущественное распространение имеют промышленные предприятия;

*- селитебные зоны* - территории, в пределах которых основной является жилая застройка;

*- рекреационные зоны* - территории, в пределах которых распространены зеленые насаждения, как сохранившиеся в относительно ненарушенных условиях, так и высаженные позднее и территории, которые могут использоваться в рекреационных целях после выполнения комплекса мер по их благоустройству.

Среди селитебных зон выделяются две подзоны:

а) Территории с основной застройкой до 5 этажей.

б) Территории с основной высотной застройкой (9 этажей и выше).

Рекреационные зоны условно могут быть разделены на четыре подзоны:

а) Условно леса и лесопарки

б) Городские сады, парки культуры и отдыха

в) Условно скверы и окультуренные территории

г) Преимущественно резервные территории



*В чём отличие микроклимата городов от микроклимата внегородских территорий?*

Большие города сами создают особые микроклиматические условия. Микроклимат городов отличается от климата внегородских территорий следующими особенностями:

* зимой и летом в городах теплее, а потому средняя годовая температура в них выше;
* абсолютная и относительная влажность воздуха меньше;
* ветер, уменьшая свою скорость, меняет направление, часто образуя завихрение;
* условия солнечной радиации хуже из-за менее прозрачной атмосферы, загрязненной аэрозолями и газами промышленных предприятий и автомобильного транспорта.

Активно действующими климатическими факторами являются инсоляция и радиация. Инсоляция - облучение предмета прямыми, неотраженными солнечными лучами, радиация - энергетическое действие прямых или рассеянных солнечных лучей.

Классификация населённых пунктов

*В зависимости от численности населения различают следующие городские населенные пункты:*

-сверхкрупные города (свыше 3 млн. чел.):

-крупнейшие города (от I млн. до 3 млн. чел.);

-крупные города (от 250 тыс. до 1 млн. чел.);

-большие города (от 100 тыс. до 250 тыс. чел.);

-средние города (от 50 тыс. до 100 тыс. чел.):

-малые города и поселки (до 50 тыс. чел.),

*Сельские населенные места в зависимости от численности населения, подразделяются на:*

-крупные поселения (свыше 5 тыс. чел.);

-большие поселения (от I тыс. до 5 тыс. чел.);

-средние поселения (от 200 до 1 тыс. чел.);

-малые поселения (менее 200 чел.).

*Все населенные места делятся:*

* на городские, к ним относятся города и поселки городского типа, города-спутники (сателлиты), которые возникают вблизи крупных промышленных городов;
* сельские;
* курортные и дачные поселки.

*Города классифицируют по следующим признакам:*

-численность населения;

-административное значение (федеральный, республиканский, областной, районный центры);

-народнохозяйственное значение (промышленный центр, транспортный узел, курорт и др.);

-местные естественноисторические особенности;

-характер застройки

**Население г. Альметьевск**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Численность населения** | | | | | | | | | | |
| **1939** | **1959** | **1962** | **1967** | **1970** | **1975** | **1976** | **1979** | **1982** | **1985** | **1986** |
| 3100 | **↗**50 949 | **↗**59 000 | **↗**74 000 | **↗**87 092 | **↗**103 000 | →103 000 | **↗**109 579 | **↗**116 000 | **↗**122 000 | **↘**121 000 |
| **1987** | **1989** | **1990** | **1991** | **1992** | **1993** | **1994** | **1995** | **1996** | **1997** | **1998** |
| **↗**128 000 | **↗**129 008 | **↗**131 000 | **↗**133 000 | →133 000 | **↗**135 000 | **↗**138 000 | **↗**139 000 | **↗**140 000 | →140 000 | **↗**142 000 |
| **1999** | **2000** | **2001** | **2002** | **2003** | **2004** | **2005** | **2006** | **2007** | **2008** | **2009** |
| **↘**141 000 | **↘**140 700 | **↗**141 600 | **↘**140 437 | **↘**140 400 | **↗**142 400 | **↘**142 200 | **↘**141 700 | **↗**141 900 | **↗**142 000 | **↘**141 932 |
| **2010** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** |
| **↗**146 393 | **↗**146 473 | **↗**147 717 | **↗**149 044 | **↗**149 894 | **↗**151 157 | **↗**152 580 | **↗**154 262 | **↗**155 988 | **↗**157 310 | 158 429 |
| **2021** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **↗**163 512 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Для современного города характерны следующие экологические и социально - 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

6) проблема обеспечения жильём

7) большое количество безработных

8) городской шум

9) загрязнение окружающей среды и образование свалок

10) размещение промышленных предприятий в жилой зоне

11) транспортные и энергетические проблемы

12) проблемы очистки территорий от отходов мусора

Меры по снижению отрицательного воздействия городской среды на компоненты биосферы делятся:

1) на технологические - отвод канализации, строительство очистных сооружений; электрификация транспорта, замена топлива на экологически более чистые виды; организация системы управления отходами - раздельный сбор, компостирование, рециклинг, полигоны захоронения;

2) архитектурно-планировочные - организация санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий; планировка расположения жилых зон с учетом климатических, физико-географических и геологических условий; озеленение городов;

3) инженерно-организационные - рационализация работы городского транспорта, предприятий; замена трубопроводов городских коммуникаций на более устойчивые к действию агрессивных сред;

4) экономические - инвестиции в экологические технологии; стимулирование применения таких технологий -освобождение от уплаты части налогов;

5) правовые - разработка и применение законодательных актов по защите окружающей среды.

Очень важным инструментом является развитие науки урбаэкологии, занимающейся поиском путей, средств, методов решения проблем. Предупреждение загрязнения окружающей природной среды всегда дешевле, чем ликвидация или устранение его последствия. В этой связи актуально планирование природоохранной деятельности.

Ключевым объектом изучения экологии и природополь­зования является ***биосфера.*** Создателем современного уче­ния о биосфере является выдающийся русский ученый ака­демик В. И. Вернадский. Центральным в его концепции яв­ляется понятие о живом веществе, которое он определяет, как совокупность живых организмов.

С развитием цивилизации, согласно концепции, В. И. Вер­надского, возникает новая оболочка Земли — ноосфера — сфера человеческой деятельности, человеческого разума.

***Ноосфера*** (от греч. - «разум» и «шар») - новое состо­янии биосферы, при котором разумная деятельность чело­века становится главным, определяющим фактором ее раз­вития.

*Биосфера* — *это оболочка Земли, содержащая всю сово­купность живых организмов и ту часть вещества плане­ты, которая находится в непрерывном процессе обмена с этими организмами.*

Вокруг Земли расположены концентрические слои или оболочки, которые характеризуются соответствующим со­ставом и свойствами вещества. *Атмосфера* - - внешняя га­зовая оболочка Земли, которая граничит с космическим пространством, через нее осуществляется обмен вещества и энергии с космосом. Атмосфера имеет несколько слоев: тро­посфера - нижний слой, примыкающий к поверхности Зем­ли; мезосфера; ионосфера (в двух последних - «живое ве­щество» отсутствует). *Гидросфера -* водная оболочка Зем­ли, которая включает моря и океаны. *Литосфера --* вне­шняя твердая оболочка Земли, состоящая из осадочных и магматических пород. *Биосфера* - та часть Земного шара, в пределах которой имеется жизнь. Верхний предел био­сферы обусловлен интенсивной концентрацией УФ-лучей, т. е. верхней ее границей является озоновый слой, нижний предел — высокой температурой земных недр (свыше 100оС).

Биосфера охватывает нижнюю часть атмосферы, гид­росферу и верхнюю часть литосферы. Устойчивость био­сферы поддерживается благодаря круговороту веществ и энергии. Энергия солнечного излучения преобразуется в органическую материю благодаря процессу фотосинтеза. Образуемые зелеными растениями органические вещества служат пищей для других живых существ, а выделяемый кислород обеспечивает процессы дыхания. Таким образом, основу ***биологического круговорота веществ*** составляют энергия солнца и хлорофилл растений.

По Вернадскому, вещество биосферы:

–**живое вещество** как совокупность живых организмов; – **биогенное вещество** – непрерывный биогенный поток атомов живого вещества в косное вещество биосферы и обратно (рождаемое и перерабатываемое живыми организмами);

– **косное вещество** – образуемое без участия живых организмов (атмосфера, газы и вода, выделяемые при извержениях вулканов, горные породы и пр.);

– **биокосное вещество** – косное вещество, преобразованное живыми организмами (почва, кора выветривания, поверхностные воды)

В основе экологического взгляда на мир лежит пред­ставление, что каждое живое существо окружено множе­ством влияющих на него различных факторов, образую­щих в комплексе его место обитания — *биотоп.* Организ­мы, характерные для определенного биотопа, составляют жизненное сообщество, или *биоценоз.* Жизненное сообще­ство образует со своим биотопом единое целое, называе­мое *экологической системой (экосистемой).*

Основными компонентами экосистем являются:

*- неживая (абиотическая) среда.* Это вода, минераль­ные вещества, газы, а также органические вещества и гу­мус;

*- биотические компоненты:* продуценты, консументы, редуценты.

**Компоненты экосистемы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Компоненты | Характеристика | По способу питания | Примеры |
| 1 | Продуценты  (производители) | Производители органического вещества | Автотрофы | Растения, хемо- и фотосинтезирующие бактерии |
| 2 | Консументы (потребители) | Потребители органического вещества | Гетеротрофы | Животные |
| 3 | Редуценты  (разлагатели, разрушители, деструкторы) | Разрушители органического вещества | Гетеротрофы | Бактерии, грибы |

***Пищевая цепь*** – механизм передачи вещества и энергии от источника через ряд организмов.

**Пищевые цепи**

Пастбищная (цепь выедания):

Хищные птицы и звери

Птицы

Личинки жуков - листоедов

Листья деревьев

Детритная (цепь разложения):

Микроорганизмы

Растительные и животные остатки

*К продуцентам* (производителям) относятся живые существа, способные из неорганических материалов среды строить органические вещества. Такую работу выполняют главным образом зеленые растения, производящие с помо­щью солнечной энергии из двуокиси углерода, воды и мине­ральных веществ органические соединения в процессе фотосинтеза. При этом высвобождается кислород. Органичес­кие вещества, производимые растениями, идут в пищу животным и человеку, кислород используется для дыха­ния.

*Консументы* (потребители) — живые существа, ис­пользующие растительную продукцию. Организмы, питаю­щиеся только растениями, называются *консументами пер­вого порядка.* Организмы, питающиеся только (или преиму­щественно) мясом, называются *консументами второго по­рядка.*

*Редуценты*(деструкторы, разлагатели) - организмы, разлагающие остатки отмерших живых существ, напри­мер, растительные остатки или трупы животных, и пре­вращающие их снова в исходное сырье - воду, минераль­ные вещества и углекислый газ, которые пригодны для продуцентов, преобразующих эти составные части снова в орга­нические вещества.

Примерами естественных экосистем могут служить пруд, луг, лес, классическим примером искусственной эко­системы является космический корабль.

Природа действует в высшей степени экономно. Есте­ственные ненарушенные экосистемы стремятся к равнове­сию. Созданная организмами биомасса (вещество их тел) и содержащаяся в них энергия передаются другим членам эко­системы: животные поедают растения, этих животных поедают другие животные. Этот процесс называют *пище­вой (трофической) цепью.* Примеры пищевых цепей: рас­тение - растительноядное животное - хищник; злак — полевая мышь — лиса.

Как правило, каждый вид питается не одним единственным видом. Поэтому пищевые цепи переплетаются, образуя *пищевую сеть.* Чем сильнее организмы связаны между собой пищевыми сетями и другими взаимодействиями, тем устойчивее сообщество против возможных нарушений. Состояние равновесия основано на *взаимодействии биотических и абиотических факторов среды,* которое поддерживается благодаря непрерывному обмену материей и энергией между всеми компонентами экосистем.

В замкнутых круговоротах естественных экосистем на­ряду с другими обязательно участие двух факторов: нали­чие редуцентов и постоянное поступление солнечной энер­гии.

В городских и искусственных экосистемах мало или со­всем нет редуцентов, поэтому жидкие, твердые и газооб­разные отходы накапливаются, загрязняя окружающую сре­ду. В отношении потребности в энергии *природные* и *ант­ропогенные* (созданные человеком) *экосистемы* сходны.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое «экология» и кто впервые предложил использовать это понятие?

2. С каких пор стали формироваться знания об образе жизни животных, о связях различных организмов со средой?

3. Каковы законы экологии (Б. Коммонер)?

4. Каковы уровни жизни?

5. Необходимо ли экологическое образование и каково его значение?

6. Что такое урбанизация? Какие проблемы возникают на урбанизированных территориях?

7. Каково функциональное зонирование городских территорий?

8. Каковы меры по снижению отрицательного воздействия городской среды на компоненты биосферы?

9. Что такое биосфера и ноосфера?