

Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочитать лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.
4. Краткий конспект лекции предоставить преподавателю на его электронный адрес ([trekhlebinga@mail.ru](mailto:trekhlebinga@mail.ru)) в срок до 14.01.2023 года.
5. В случае возникновения вопросов можно обратиться к преподавателю на электронный адрес или по телефону (072-503-67-40) с 8<sup>00</sup> до 16<sup>30</sup>.

### **Введение. Предмет изучения дисциплины "Экологические основы природопользования".**

**План:**

1. Предмет, задачи, значение дисциплины «Экологические основы природопользования». Структура экологии.
2. Основные понятия и определения.
3. Воздействие человека на природные экосистемы.

1. Дисциплина "Экологические основы природопользования" является принципиально новой комплексной дисциплиной, которая объединяет общественные и естественные науки.

Под *природопользованием* понимается использование человеком природной среды. При использовании природных ресурсов человек оказывает на окружающую природную среду определенное негативное воздействие, изменяя не только ее качества, но и условия своего существования. Таким образом, актуальным направлением, которое формируется в процессе взаимодействия человеческого общества и природы, является охрана окружающей природной среды.

Основные начала природопользования заложены в **экологии** - науке о взаимодействии и взаимосвязи различных факторов среды с живыми организмами. Термин "экология", впервые употребленный Геккелем в 1866 г., образован от греческих слов «экос», что означает "дом" и "логос" - "наука". Что означает наука о местообитании.

Экология как наука зародилась в конце XIX в. Первоначально это была биологическая наука, которая изучала *популяции* животных и растений в среде их обитания.

Позднее экология получила широкое развитие на стыке многих естественных (биология, медицина, география, физика, химия) и гуманитарных (экономика, социология, политология) наук.

Основным объектом экологии является *экосистема* -совокупность живых организмов и среды их обитания. Кроме того, экология изучает и группы организмов одного вида входящих в экосистемы, - *популяции*, а также отношение к среде отдельных организмов.

Предметом изучения дисциплины "Экологические основы природопользования" является взаимодействие и взаимосвязь человека, человеческого общества со средой своего обитания.

Под **средой обитания** следует понимать не только природную среду, но и искусственно созданную человеком физическую среду, т. е. промышленность, города, транспорт и т.д.

В настоящее время многие отрасли экологии приобрели ярко выраженное практическое значение для развития различных сфер деятельности человека. В связи с этим появились новые научно-практические дисциплины (на стыке экологии и практической деятельности человека): прикладная экология, призванная оптимизировать взаимоотношения человека с биосферой; промышленная экология, изучающая взаимодействие общества с природной средой в процессе общественного производства, и др. Все эти новые прикладные отрасли экологии можно объединить в отдельное направление - **природопользование**.

Экология рассматривает закономерности взаимодействия любого биологического вида (в том числе и *Homo sapiens*) со средой, природопользование — только человека.

### **Специфика, цель и задачи дисциплины**

Дисциплина "Экологические основы природопользования" имеет две особенности.

- Во-первых, она является принципиально новой интегрированной дисциплиной, которая связывает физические и биологические явления, образуя мост между естественными и общественными науками.
- Во-вторых, она не принадлежит к числу дисциплин с линейной структурой, т. е. развивается не по вертикали (от простого к сложному), а по горизонтали, охватывая все более широкий круг вопросов.

Ни одна отдельная наука не способна решить все задачи по совершенствованию взаимодействия общества и природы, так как это взаимодействие имеет социальные, экономические, технологические, географические и другие аспекты. Решать эти задачи может лишь интегрированная наука, **целью которой является изучение основных закономерностей рационального взаимодействия общества и природы.**

### **Основные задачи дисциплины ЭОП:**

1. **Объективная оценка состояния природных ресурсов.** Оценка состояния природных ресурсов проводится по целому ряду параметров: количество, качество, степень загрязненности, влияние различных сфер человеческой деятельности на их воспроизводство и т.д.

**2. Оптимизация взаимоотношений между человеком, с одной стороны, и отдельными видами и популяциями, экосистемами, с другой.** Оптимизация взаимоотношений человека с природой рассматривается как необходимое условие существования человека.

**3. Детальное изучение количественными методами основ структуры и функционирования природных и созданных человеком систем.**

Окружающая нас живая среда не является беспорядочным и случайным сочетанием живых существ. Она представляет собой устойчивую и организованную систему, сложившуюся в процессе эволюции органического мира. Любые системы поддаются моделированию, т. е. можно предсказать, как та или иная система отреагирует на внешнее воздействие. Системный подход — это основа изучения экологии.

Экологические основы природопользования — научно-практическая дисциплина, призванная быть основой оптимизации взаимоотношений человека с биосферой.

### **Структура экологии**

Природопользование является самостоятельным направлением, которое объединяет прикладные отрасли экологии. Чтобы понять, какие отрасли "классической" экологии составляют основу природопользования, рассмотрим подробнее структуру экологии.

Экология - это комплекс научных дисциплин. Базовой является *общая экология*, которая изучает основные закономерности взаимоотношений организмов и условий среды. Отдельной отраслью является *прикладная экология*, изучающая механизмы разрушения биосферы человеком и способы предотвращения этого процесса, а также разрабатывающая принципы рационального использования природных ресурсов. Прикладная экология базируется на системе законов, правил и принципов общей экологии и природопользования.

Из прикладной экологии по научным направлениям вытекают: биосферная экология, *сельскохозяйственная, промышленная, медицинская, экономическая, юридическая, математическая.*

*Биосферная* экология изучает глобальные изменения, которые происходят на нашей планете в результате воздействия хозяйственной деятельности человека на природные явления.

*Сельскохозяйственная* экология изучает способы получения сельскохозяйственной продукции без истощения ресурсов почвы, при сохранении окружающей среды.

*Промышленная* экология изучает влияние выбросов промышленных предприятий на окружающую природную среду и возможности уменьшения этого влияния за счет совершенствования технологий и очистных сооружений.

*Медицинская* экология изучает болезни человека, связанные с загрязнением окружающей среды.

Некоторые науки экологического комплекса выделены не по объекту изучения, а по методам, которыми они пользуются.

*Математическая* экология моделирует экологические процессы, т. е. изменения в природе, которые произойдут при изменении экологических условий.

*Экономическая* экология разрабатывает экономические механизмы рационального природопользования.

*Юридическая* экология разрабатывает систему законов, направленных на защиту природы.

## 2. Основные понятия и определения

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. Биосфера - это единство всего живого и минеральных элементов.

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 состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится главным, определяющим фактором ее развития. Разрабатывая учение о ноосфере, В. И. Вернадский рассматривал ее как новое эволюционное состояние биосферы, преобразуемой в интересах мыслящего человечества.

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 100<sup>00</sup>с).

Биосфера охватывает нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы. Устойчивость биосферы поддерживается благодаря круговоро-

ту веществ и энергии. Энергия солнечного излучения преобразуется в органическую материю благодаря процессу фотосинтеза. Образующиеся 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. Все остальные круговороты - воды, углерода, азота - связаны с биологическим и способствуют ему (рис. 2, 3, 4).

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.

*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 умерших 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.

### **3. Воздействие человека на природные экосистемы**

Человек является частью природы и в тоже время оказывает на природу огромное воздействие, которое может иметь и положительное, и отрицательное значение.

Негативное воздействие человека на природные экосистемы может проявляться следующим образом.

1. *Уничтожение отдельных членов экосистемы*, что может лишить других ее членов возможностей существования. Уничтожение насекомых приводит к тому, что некоторые рыбы и птицы лишаются своей пищи. Когда в больших количествах гибнут пчелы от отравления средствами защиты растений, падают урожаи фруктов, зависящие от опыления пчелами. Вмешательством человека с нежелательными последствиями можно назвать и непродуманное введение в экосистему таких видов животных и растений, которые раньше в ней отсутствовали. Например, новые члены экосистемы, не сдерживаемые естественными врагами, которых нет в новом для них месте, иногда чрезвычайно размножаются. Так случилось с ондатрой, енотом-полоскуном, колорадским жуком в Центральной Европе, с кроликами в Австралии.

2. *Загрязнение природы вредными и токсичными веществами*. Ядовитые и вредные вещества, например, неочищенные сточные воды, отбросы, выхлопные газы, радиоактивные вещества, попав в экосистему, не исчезают бесследно. Даже низкие их концентрации, действуя долгое время, могут повредить человеку, животным и растениям. Как показывают наблюдения, некоторые яды могут передаваться по пищевым цепям и сетям. Например, тяжелые металлы (свинец и др.) передаются из растений корове, оттуда в молоко, а с молоком человеку. Инсектициды (пестициды) поступают с отравленными насекомыми в насекомоядную рыбу, а затем к человеку или птице, съевшей эту рыбу. Кроме того, в отдельных звеньях

пищевой цепи может происходить нарастающее накопление ядов, если они не разлагаются и не выводятся из организма (подробнее см. разд. 3.3).

3. *Загрязнение теплом.* Тепловые отходы от работы систем охлаждения ТЭС и АЭС, которые попадают в реки, приводят к тому, что в реках повышается среднегодовая температура. Особенно опасны в этом отношении АЭС. Например, АЭС средних размеров, дающая 3000 МВт электроэнергии, производит в час более  $5 \cdot 10^9$  ккал бросового тепла. Тепловое загрязнение рек приводит к следующим отрицательным эффектам для водных экосистем: усиливается восприимчивость организмов к токсичным веществам и к заболеваниям; обычная флора заменяется синезелеными водорослями, т. е. водоем "цветет"; при повышении температуры воды животным нужно больше кислорода, а его способность растворяться в теплой воде понижена.

Все эти негативные воздействия человека на природные экосистемы приводят к нарушению природного равновесия, уничтожению многих видов растений и животных и к другим необратимым последствиям, которые будут рассмотрены ниже.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Поясните, какой смысл вкладывается в понятие природопользование.
2. Дайте определение экологии.
3. Что такое биотоп, экосистема. Приведите примеры.
4. Приведите примеры воздействия человека на экосистемы.