

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Предмет.

Цели и задачи.

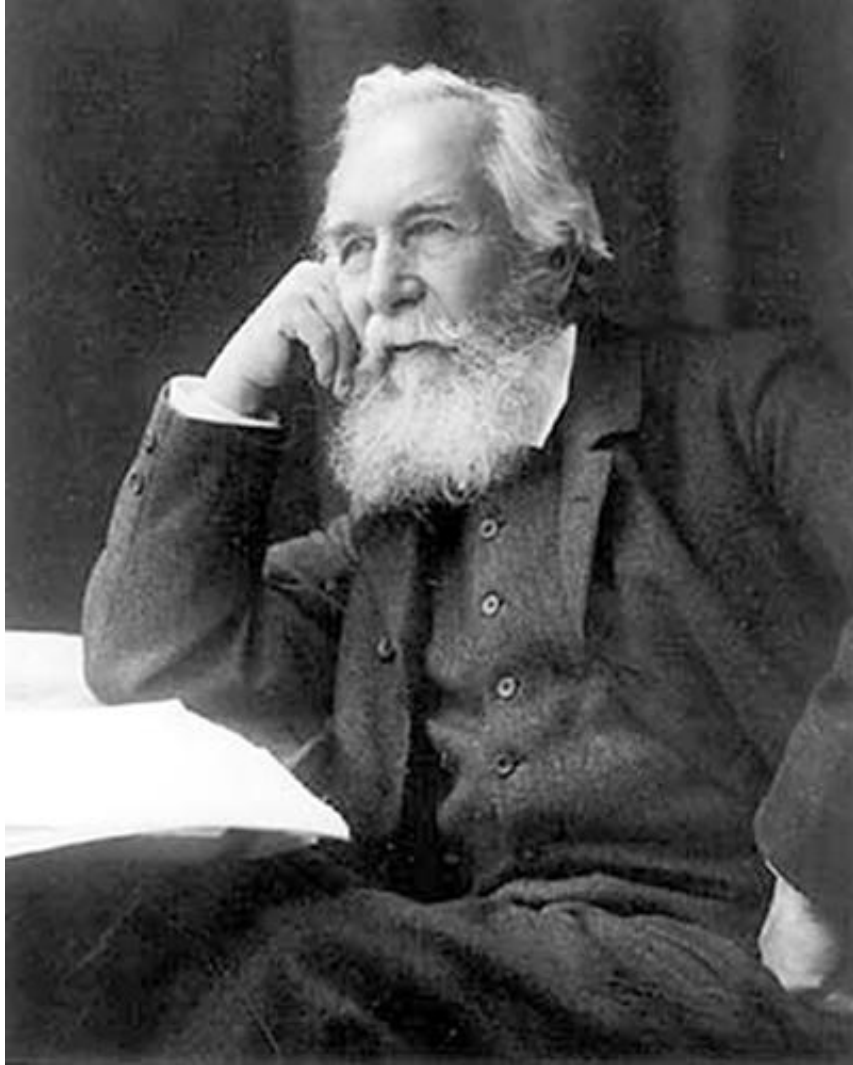
Методология.

Структура и отрасли.

Концепции и подходы.

Основные проблемы





**Экология** - это наука о взаимоотношениях живых существ между собой и с окружающей их неорганической природой, о связях в надорганизменных системах, о структуре и функционировании этих систем.

Немецкий зоолог Эрнст Геккель;  
«Всеобщая морфология организмов»  
(1866) и «Естественная история  
миротворения» (1868)



## **Космос**

Астрофизика, астрономия.

## **Биосфера**

Экосистемы

Сообщества

**Экология.**

**Популяции**

**Организмы**

**Биология, отрасли биологии**

( ботаника, зоология, микробиология и т.д.).

Органы, ткани

**Гистология, анатомия, физиология.**

Клетки

**Цитология (область биологии).**

Гены

**Генетика** (ген-участок молекулы ДНК - единица наследственного материала)

Молекулы

**Химия, биохимия, молекулярная биология**

Атомы, Элем. частицы

**Физика.**

*Рис.1. Уровни организации живой материи*



Деление биосистем на уровни (ступени) условно, т.к. каждый уровень интегрирован, т.е. взаимосвязан с соседними уровнями в функциональном смысле.

Действительно, клетки (кроме одноклеточных) не могут функционировать вне тканей, ткани – вне органов, органы – вне организма, отдельные организмы – вне популяции, популяции не могут существовать вне сообществ и экосистем.

Самое важное следствие иерархической организованности живой природы состоит в том, что при переходе от низших подсистем к более крупным, у этих более крупных систем возникают принципиально новые качества, свойства и законы их функционирования, которых не было на предыдущем уровне и которые не могут быть предсказаны на основании свойств подсистем низшего порядка.



**При каждом объединении подмножеств в новое множество возникает, по крайней мере, одно новое качество или свойство.**

Этот принцип в экологии называется принципом **эмерджентности** (от англ. *emergent*– неожиданно возникающий).

Например, свойства воды не могут быть предсказаны на основании свойств кислорода и водорода.

Применительно к живой природе принцип эмерджентности заключается в том, что биологические системы обладают свойствами, которые нельзя свести к сумме свойств составляющих их подсистем. Из принципа эмерджентности вытекает выбор подхода в изучении экологических систем.



Каждый уровень организации живой материи требует самостоятельного изучения.

Организация и функционирование надорганизменных биологических систем: популяционных, сообществ, экосистем и биосферы – суть и являются предметом изучения экологии.

Таким образом, **предметом изучения экологии в широкой постановке вопроса является система “организмы плюс среда их обитания”, причем среда, преобразованная самими организмами и, в частности, человеком**



Расширение предмета экологии привело к появлению новых ее определений.

Авторитетный американский эколог Юджин Одум дает такое определение (1986 г.):

*“Экология – междисциплинарная область знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи”.*



# ЦЕЛЬ

***Изучение законов функционирования экологических систем всех уровней и биосферы в целом в условиях природопреобразующей деятельности человечества и выработка тактики и стратегии поведения человечества в целях оптимизации функционирования этих систем.***





## ЗАДАЧИ

Задачи экологии прямо вытекают из цели и существующих на планете проблем:

1. всеобъемлющая диагностика состояния природы планеты и ее ресурсов;
2. определение порогов выносливости экологических систем по отношению к антропогенной нагрузке;
3. выработка критериев оптимальности функционирования экологических систем;
4. изучение обратимости и путей восстановления антропогенных нарушений экологических систем;
5. разработка прогнозов изменений в биосфере и состояний окружающей человека среды при разных сценариях политического, экономического и социального развития человечества;
6. отказ от дискредитировавшей себя природопокорительной идеологии и формирование идеологии и методологии эоцентризма, направленной на экологизацию экономики, производства, политики и образования.




# МЕТОДОЛОГИЯ

Методологическую основу современной экологии составляет сочетание:

1. системного анализа;
2. натуральных наблюдений и измерений;
3. эксперимента;
4. моделирования.

Признание экологических систем предметом экологии, принцип эмерджентности к изучению неизбежно приводят к необходимости использования в качестве методологической основы науки экологии **системного анализа**.

***Системный анализ – это направление научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объекта как системы.***



Экологические системы как объект изучения имеют ряд особенностей по сравнению с искусственными кибернетическими системами, созданными человеком:

- а) беспрецедентная структурная сложность;
- б) многоуровневость и перекрестность связей;
- в) законы функционирования многофакторны, сложны и всегда нелинейны.



**2. Натурные наблюдения**– исторически первый метод экологического исследования. Современная система наблюдений включает космические, атмосферные, наземные подземные, наводные, подводные измерительные комплексы.

В настоящее время действуют международная (глобальная) и национальная системы мониторинга – т. е. система контроля, оценки и прогноза качества природной среды, включающая исследование антропогенных воздействий.



**Эксперименты** широко применяются в экологии, как и в других естественных и технических науках. Отличие эксперимента от наблюдения состоит в том, что при эксперименте сознательно организуется определенное воздействие на экологическую систему и затем изучается реакция системы на это воздействие.

Эксперименты делятся на **лабораторные и натурные**.

**Лабораторные эксперименты** позволяют обеспечить контроль большого числа факторов, исключив воздействие неконтролируемых. Классической схемой проведения лабораторных исследований является однофакторный эксперимент, когда изучается влияние избранного фактора при фиксированных значениях всех остальных.

**Натурные эксперименты** позволяют исследовать влияние одного или нескольких факторов в реальных условиях.

Особое место в изучении экологических систем занимают **непреднамеренные эксперименты**, которые явились следствием естественных процессов (извержение вулканов, образование и исчезновение островов и т.п.) или деятельности человека. По существу непреднамеренные антропогенные эксперименты – это вся история развития цивилизации, в процессе которой человечество постоянно “экспериментирует” с природой.



**4. Моделирование**— это изучение экологических закономерностей с помощью лабораторных, натуральных или математических моделей.

Под моделью понимается имитация того или иного явления реального мира, позволяющая делать прогнозы.



# СТРУКТУРА И ОТРАСЛИ ЭКОЛОГИИ

Сегодня различают следующие основные отрасли экологии:

**1. Общая экология**– изучает общие законы формирования, функционирования и эволюции экологических систем на основе анализа таких целостных ее характеристик, как продуктивность, круговорот вещества и энергии, устойчивость, биоразнообразие (генофонд) и др.

Ее ядром является теоретическая экология.



## 2. Специальная экология (биоэкология)–

первоначально сформировавшееся научное направление, включающее специальные, чисто биологические разделы экологии; к настоящему времени разделившееся на подотрасли:

**а) аутэкология** (от гр.*out*– отдельно) – экология отдельных особей и видов;

**б) популяционная экология;**

**в) синэкология** ( от гр.*syn* – вместе) – экология многовидовых сообществ, биоценозов (от гр. *bios*– жизнь, *kinos*– сообщца, вместе);

**г) экология систематических групп** (бактерий, грибов, растений, животных, а также более мелких систематических единиц: типов, классов, отрядов и т. д.);

**д) эволюционная экология** – учение о роли экологических факторов в эволюции.



**3. Геоэкология**– изучает взаимоотношения организмов и среды обитания с точки зрения их географической принадлежности.

В нее входят:

- а) экология сред* – воздушной, суши, почвенной, морской, пресноводной;
- б) экология природно-климатических зон* – тундры, тайги, степи, пустыни, гор, болот, морских берегов, и т.п.;
- в) экология географических областей, регионов, стран, континентов.*



**4. Прикладная экология** – большой комплекс дисциплин, связанных с различными областями взаимоотношений между человеческим обществом и природой. Прикладная экология имеет следующие основные разделы:

**а) инженерная экология** – изучение и разработка инженерных

норм и средств, отвечающих экологическим требованиям;

**б) сельскохозяйственная экология** (агроэкология и экология сельскохозяйственных животных);

**в) биоресурсная и промысловая экология;**

**г) урбоэкология** (экология городов, населенных пунктов, коммунальная экология);

**д) медицинская экология;**

**е) экотоксикология;**

**ж) приложения экологии к практике охраны природы и окружающей среды.**

**5. Экология человека**— комплекс дисциплин, изучающих взаимодействие человека как биологической особи и, как социального субъекта с окружающей его природной и социальной средой:

*а) биоэкология человека;*

*б) социальная экология* (экология личности, семьи, социальных групп, экология рас и наций, демографическая экология).



**6. Глобальная экология (биосферология)–**  
изучает  
взаимоотношения всего человечества в процессе  
его развития с биосферой.



Экологией часто называют охрану окружающей среды, а иногда и просто состояние этой среды.

**Это неправильно!**

Действительно, разделы прикладной экологии и практика охраны окружающей среды тесно связаны между собой, но это не одно и то же.

Не следует также смешивать охрану природы и охрану окружающей среды. Окружающая человека среда все заметнее вытесняет природную среду.

**Охрана природы** означает ограничение изъятия природных ресурсов, недопущение нарушения природных систем.

**Охрана окружающей среды** означает недопущение появлений в среде обитания людей вредных и опасных для здоровья агентов.

При этом следует помнить, что сохранение качества окружающей человека среды невозможно без участия природных экологических механизмов.



## КОНЦЕПЦИИ И ПОДХОДЫ

С начала века в экологии сформировалось две концепции, два подхода к проблеме взаимоотношений человечества и природы:

1. *антропоцентрический (технологический);*
2. *биоцентрический (экоцентрический).*



Согласно антропоцентрическому подходу взаимоотношения строятся по правилам, которые устанавливает сам человек.

Согласно биоцентрическому подходу, человек как биологический вид в значительной мере остается под контролем главных экологических законов и в своих взаимоотношениях с природой вынужден и должен принимать ее условия



## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Природа в целом сама по себе не знает экологических проблем в их сегодняшнем понимании. Если они и возникли у некоторых групп организмов, то решались медленным эволюционным путем. В отличие от этого экологические проблемы человечества стали весьма существенными проблемами всей природы на Земле.

Условно и обобщенно весь спектр экологических проблем можно свести к двум классам:


I. Проблема роста численности населения Земли и ограниченности ресурсов;

II. Проблема растущего загрязнения окружающей природной среды.





Обширная экологическая проблематика имеет ряд особенностей, среди которых могут быть названы:

1. Объем и интенсивность антропогенного (от гр. *anthropos*– человек, *genos*– происхождение) воздействия на природу и окружающую человека среду в XX веке стали слишком велики и приблизились к пределу устойчивости биосферы, а по некоторым параметрам и превзошли его;
  2. Природа отвечает на возрастающее антропогенное давление часто непредвиденными реакциями (мутации и т.п.);
  3. Человек оказывается в ловушке противоречия между своей биологической сущностью и нарастающим отчуждением от природы;
  4. Для биосферы характерен естественный круговорот веществ и энергии, человек же в своей хозяйственной деятельности часто разрушает замкнутые циклы, превращая их в линейные тупиковые цепи, заканчивающиеся отходами и загрязнением, которые не могут быть вовлечены в естественный круговорот (человек извлекает из биосферы ресурс, использует его на 10 %, а остальные 90 % в форме “грязи” возвращает в биосферу);
  5. Большинство экологических проблем носит феноменологический характер, т.е. человечество столкнулось с ними впервые, а цена ошибки в решении очень велика.
- 

## Среди конкретных проблем экологии могут быть названы:

1. комплекс энергетических проблем;
2. демографическая проблема;
3. недостаток экологически чистых продуктов питания и питьевой воды;
4. парниковый эффект;
5. проблема озонового слоя;
6. кислотные дожди;
7. эвтрофирование водоемов;
8. деградация наземных экологических систем;
9. экологические заболевания (злокачественные новообразования, иммунодефицит, аллергии);
10. отсутствие последовательной экологической политики;
11. уменьшение биоразнообразия (исчезновение видов представителей флоры и фауны).

