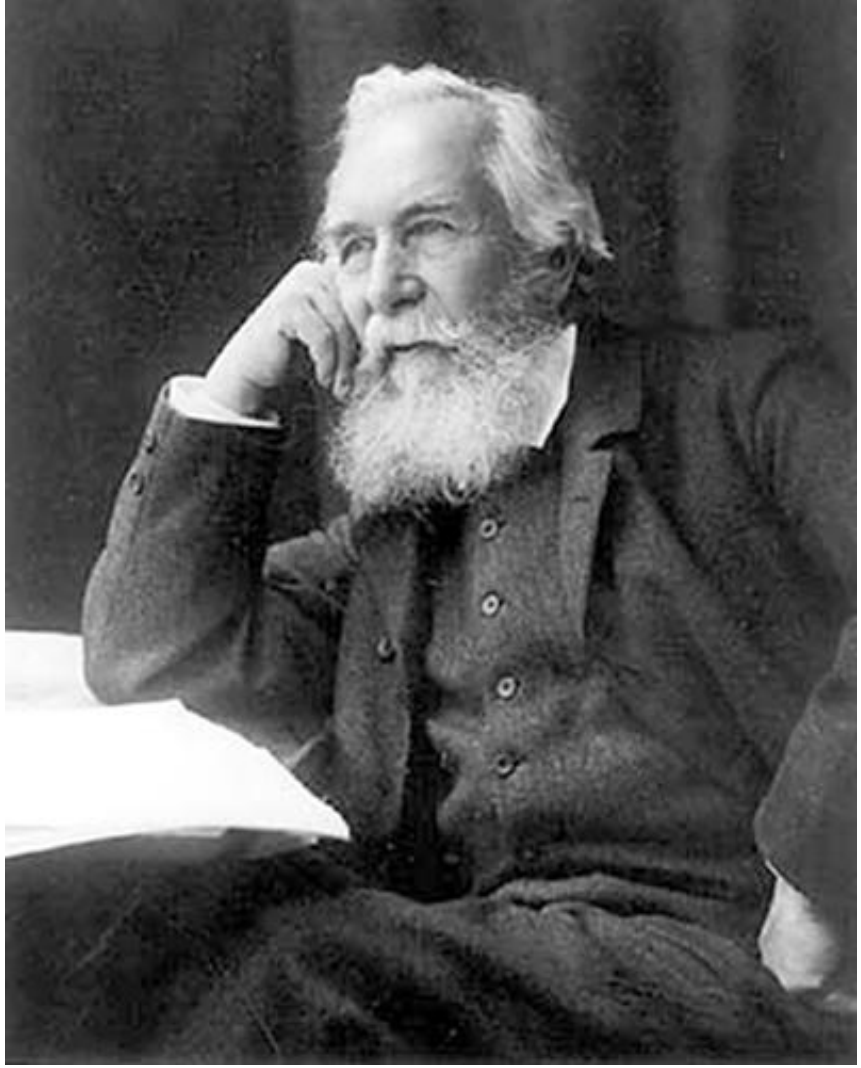
# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Предмет.
Цели и задачи.
Методология.
Структура и отрасли.
Концепции и подходы.
Основные проблемы



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

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.

**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. *emerdgent*– 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”.***

# Ц Е Л Ь

***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.***

## З А Д А Ч И

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 экоцентризма, направленной на экологизацию экономики, производства, политики и образования.

# МЕТОДОЛОГИЯ

Методологическую основу современной экологии составляет сочетание:

1. системного анализа;
2. натурных 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, натурных 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*– сообща, 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 тоже. 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.

# К О Н Ц Е П Ц И И И П О Д Х О Д Ы

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 отличии 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).