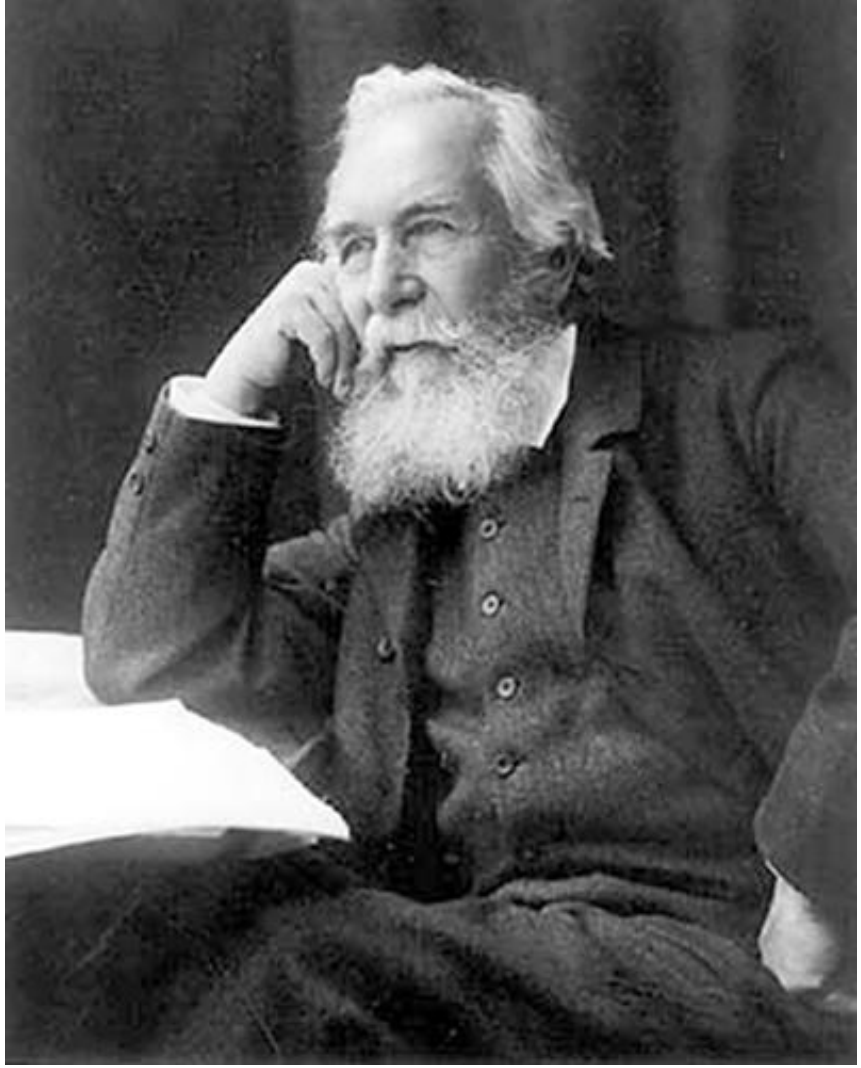
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

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).