

**Тема: Природные  
экосистемы,  
взаимоотношения между  
компонентами  
экосистемы.  
Антропологические  
аксиомы**

Термин «экосистема» вошёл в употребление в 1935 году. Английский ботаник А.Тэнсли писал, что «в экосистему входит не только комплекс организмов, но и весь комплекс физических факторов, образующих то, что мы называем средой биома... Хотя главным интересующим нас объектом могут быть организмы, когда мы пытаемся проникнуть в самую суть вещей, мы не можем отделить организмы от их особой среды, в сочетании с которой они образуют некую физическую систему».

Прежде чем их рассмотреть, следует коснуться общего понятия "система", имеющего решающее значение для осмысления сложных природных взаимодействий. Под системой понимают совокупность элементов, находящихся во взаимоотношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность.

# Для природной экосистемы характерны три признака:

- 1) экосистема обязательно представляет собой совокупность живых и неживых компонентов
- 2) в рамках экосистемы осуществляется полный цикл, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие;
- 3) экосистема сохраняет устойчивость в течение некоторого времени, что обеспечивается определенной структурой биотических и абиотических компонентов.



Примерами природных экосистем являются озеро, лес, пустыня, тундра, суша, океан, биосфера. Как видно из примеров, более простые экосистемы входят в более сложно организованные.

При этом реализуется иерархия организации систем, в данном случае экологических. Таким образом, устройство природы **следует рассматривать как системное целое, состоящее из вложенных одна в другую экосистем, высшей из которых является уникальная глобальная экосистема - биосфера.**

Все экосистемы, даже самая крупная – биосфера, являются открытыми системами: они должны получать и отдавать энергию. Кроме того, они в разной степени открыты для потоков веществ, для иммиграции и эмиграции организмов. Поэтому концепция экосистемы должна учитывать существование связанных между собой и необходимых для функционирования и самоподдержания экосистемы среды на входе и среды на выходе.

Биоту (сообщество организмов), входящую в состав биогеоценоза или элементарной экосистемы, принято называть биоценозом (биос - жизнь, койнос - сообщество, гр.), а пространство им занятое - биотопом (топос - место, гр.).

**В ЭКОСИСТЕМЕ ВКЛЮЧАЮТСЯ 3  
НАПРАВЛЕНИЯ АБСОЛЮТНО НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ИХ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

ПОТОК ВЕЩЕСТВ КОТОРЫЕ ЦИРКУЛИРУЮТ МЕЖДУ ЖИВЫМИ  
ОРГАНИЗМАМИ И ПРИРОДНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ;

ПОТОК ЭНЕРГИИ, КОТОРЫЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОДДЕРЖАНИЕ  
СТРУКТУР И ФУНКЦИЙ И КОТОРЫЙ ПИТАЕТ ПОТОК  
ИНФОРМАЦИИ;

ПОТОК ИНФОРМАЦИИ, КОТОРЫЙ РЕГУЛИРУЕТ УРОВЕНЬ ОБМЕНА  
ВЕЩЕСТВ И СКОРОСТЬ ПОТОКА ЭНЕРГИИ.



# Трофическая структура экосистемы

Растения сами готовят себе «пищу», используя для этого «необработанное сырьё». Поэтому их называют автотрофами, что буквально означает «самопитающиеся».

Животные извлекают необходимую им энергию из готовой пищи, поедая растения или других животных.

Поэтому их называют гетеротрофами, что означает «питающиеся другими».

С биологической точки зрения в составе любой экосистемы удобно выделять следующие компоненты

---

- неорганические вещества (С, N, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O и др.), включающиеся в круговороты
- органические соединения (белки, углеводы, липиды, гумусовые вещества и др.), связывающие биотическую и абиотическую части

- воздушную, водную и субстратную среду, включающую климатический режим и другие физические факторы
- продуцентов, автотрофных организмов, в основном, зелёные растения, которые могут производить пищу из простых неорганических веществ
- макроконсументов (фаготрофов) – гетеротрофных организмов, в основном, животных, питающихся другими организмами или частицами органического вещества

Основой формирования и функционирования биогеоценозов, а следовательно и экосистем, являются продуценты - растения и микроорганизмы, способные производить (продуцировать) из неорганического вещества органическое, используя энергию света или химические реакции. Продуценты, использующие для продуцирования органического вещества солнечную энергию называются автотрофами (автос - сам, троф - питаться, гр.), а использующие химическую энергию - хемотрофами..

**К автотрофам относятся** зеленые растения (высшие сосудистые), мхи, лишайники, зеленые и синезеленые водоросли, являющиеся преобладающими первичными продуцентами - производителями органического вещества экосистем и представляют собой "солнечные батареи".



Виды, потребляющие созданную продуцентами органику как источник вещества и энергии для своей жизнедеятельности, называются консументами или гетеротрофами. **Консументы** - это самые разнообразные организмы (от микроорганизмов до синих китов): простейшие, насекомые, пресмыкающиеся, рыбы, птицы и, наконец, млекопитающие, включая человека. Консументы, в свою очередь, подразделяются на ряд подгрупп в соответствии с различиями в источниках их питания. Животные, питающиеся непосредственно продуцентами, называются первичными консументами или консументами первого порядка. Их самих употребляют в пищу вторичные консументы.



В отличие от продуцентов, образующих первичную продукцию экосистем, организмы, использующие эту продукцию, получили название гетеротрофы (гетерос - разный, гр.). Они используют для формирования своих органов готовое органическое вещество других организмов и продукты их жизнедеятельности.

По природе  
происхождения  
выделяют абиотические,  
биотические и  
антропогенные факторы.

**Абиотические факторы - это свойства неживой природы, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы. На рис. 5 (см. приложение) приведена классификация абиотических факторов. Начнем рассмотрение с климатических факторов внешней среды. Температура является наиболее важным климатическим фактором. **Имеет значение:** количество осадков и влажность, излучение Солнца, качественные признаки света, газовый состав атмосферы, ветер, бури, ураганы, атмосферное давление<sup>17</sup>.**

Помимо потоков энергии и круговоротов веществ экосистемы характеризуются развитыми информационными сетями, включающими потоки физических и химических сигналов, связывающих все части системы и управляющих (или регулирующих) ею как одним

**В РАЗВИТОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ЖИЗНЬ БОЛЬШИНСТВА  
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРОХОДИТ В ПОМЕЩЕНИЯХ  
(СЕМЕЙНЫЕ ИЛИ ОБЩЕСТВЕННЫЕ), СО СПЕЦИФИЧЕСКИМ  
РЕЖИМОМ**

- ◆ А) ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА (БОЛЕЕ ТЕПЛЫЙ, БОЛЕЕ СУХОЙ И БОЛЕЕ ПОСТОЯННЫЙ СОСТАВ ВОЗДУХА, ЧАСТО БОЛЕЕ ЗАГРЯЗНЕННЫЙ ОТ ИЗБЫТКА ЛЮДЕЙ И НЕДОСТАТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ);
- ◆ Б) СОСТАВ ВОЗДУХА (БОГАЧЕ В СОДЕРЖАНИИ СО<sub>2</sub> И БЕДНЕЕ В КИСЛОРОДЕ);
- ◆ В) БОЛЬШЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И БОЛЕЕ РАЗНООБРАЗНЫЕ;
- ◆ Г) СПЕЦИФИЧЕСКОЕ АТМОСФЕРНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО, КОТОРОЕ ВО МНОГОМ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ПРИРОДНОГО;
- ◆ Д) СРЕДСТВА ЖИЗНЕННОГО КОМФОРТА (ПИТЬЕВАЯ ВОДА, ГОРЯЧАЯ ВОДА, КАНАЛИЗАЦИЯ);
- ◆ Е) СОКРАЩЕННЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ И Т.Д.

# *ЭТИ ОТНОШЕНИЯ ИМЕЮТ РАЗНЫЕ УРОВНИ*

- ◆ СЕМЕЙНЫЙ
- ◆ ГРУППОВОЙ
- ◆ КОММУНАЛЬНЫЙ
- ◆ РЕГИОНАЛЬНЫЙ
- ◆ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
- ◆ КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ
- ◆ ПЛАНЕТНЫЙ



# ИЗВЕСТНЫ

- ◆ Следующие категории взаимоотношений компонентов экосистемы-
- ◆ 1. гомотипические
- ◆ 2. гетеротипические

# ИЗВЕСТНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ГОМОТИПИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

- ◆ ВНУТРИВИДОВАЯ КОМПЕТИЦИЯ, ВЫРАЖЕННАЯ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПОВЕДЕНИИ ПО ЗАЩИТЕ ОЧАГА И ЗОНЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПО ПОДДЕРЖАНИИ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ИЕРАРХИИ ДО МИНИРУЮЩИХ ИНДИВИДОВ, В БОРЬБЕ ЗА ПИЩУ ИЛИ ЗА СВЕТ;
- ◆ В) МАССОВЫЙ ЭФФЕКТ, КОТОРЫЙ ВЫРАЖАЕТСЯ В УМЕНЬШЕНИИ РОЖДАЕМОСТИ РЕГУЛИРОВАННОЙ НА УРОВНЕ ВИДА В СЛУЧАЕ СЛИШКОМ БОЛЬШОЙ ПЛОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ;
- ◆ С) ТЕНДЕНЦИЯ ИНДИВИДУУМОВ К ГРУППИРОВКЕ (ГРУППОВОЙ ЭФФЕКТ) – ВЫРАЖЕНА У НАСЕКОМЫХ, ПТИЦ, ЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ И ДР. В ЦЕЛЯХ РОСТА БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДЪЯВЛЕННОЙ СОВМЕСТНОЙ ЖИЗНЬЮ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИЗОЛИРОВАННОЙ ЖИЗНИ.

# ИЗВЕСТНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ГЕТЕРОТИПИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

- ◆ НЕЙТРАЛИЗМ – КОГДА ВИДЫ НЕ ПРОИЗВОДЯТ НИКАКОГО ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ОСТАЮТСЯ ПОЛНОСТЬЮ НЕЗАВИСИМЫЙ;
- ◆ КОМПЕТИЦИЯ – КОГДА ИМЕЕТ МЕСТО НЕБЛАГОПРИЯТНОЕ ВЛИЯНИЕ МЕЖДУ ВИДАМИ, ВИДЫ СТАНОВЯТСЯ КОМПЕТИТИВНЫМИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩИ, ДЛЯ ЗАНЯТИЯ ЖИЛИЩА И ДР.;
- ◆ АМЕНСАЛИЗМ – ОДНОМУ ИЗ ВИДОВ (АМЕНСАЛ) МЕШАЮТ В РАЗВИТИИ ДРУГИЕ ВИДЫ (ТОРМОЗЯЩИЕ);
- ◆ КРАЖЕСТВО – ОДИН ИЗ ВИДОВ ЛОВИТ И УБИВАЮТ «ДОБЫЧУ» С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЁ В ПИЩУ;

# ИЗВЕСТНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ГЕТЕРОТИПИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

- ◆ ПАРАЗИТИЗМ – ОДИН ИЗ ВИДОВ, КАК ПРАВИЛО МЕНЬШИХ РАЗМЕРОВ, ПАРАЗИТИРУЕТ ДРУГОГО ВИДА МЕШАЯ ЕМУ В РАЗВИТИИ И ВОСПРОИЗВОДСТВА, ЗА СЧЁТ КОТОРОГО ПИТАЕТСЯ;
- ◆ КОММЕНСАЛИЗМ – АССОЦИАЦИЯ ВИДОВ КОТОРАЯ ИМЕЕТ ОДНОСТОРОННИЕ ВЫГОДЫ;
- ◆ КООПЕРАЦИЯ – АССОЦИАЦИЯ ВИДОВ КОТОРАЯ ПРИНОСИТ ВЫГОДУ ОБОИМ ВИДАМ, НО КОТОРЫЕ НЕ ЯВЛЯЮТСЯ СТРОГО НЕОБХОДИМЫМИ;
- ◆ МУТУАЛИЗМ – ВИДЫ ИМЕЮТ ОБЯЗАТЕЛЬНУЮ НЕОБХОДИМОСТЬ В ПРИСУТСТВИИ ДРУГ ДРУГА ТАК КАК ОНИ НУЖДАЮТСЯ И ЗАВИСЯТ ДРУГ ОТ ДРУГА.