

A decorative border of white daisies with yellow centers and various colorful butterflies (blue, orange, and brown) is arranged around the perimeter of the slide. The background is a light green gradient.

# Экосистема. Структура экосистемы.

# БИОГЕОЦЕНОЗ

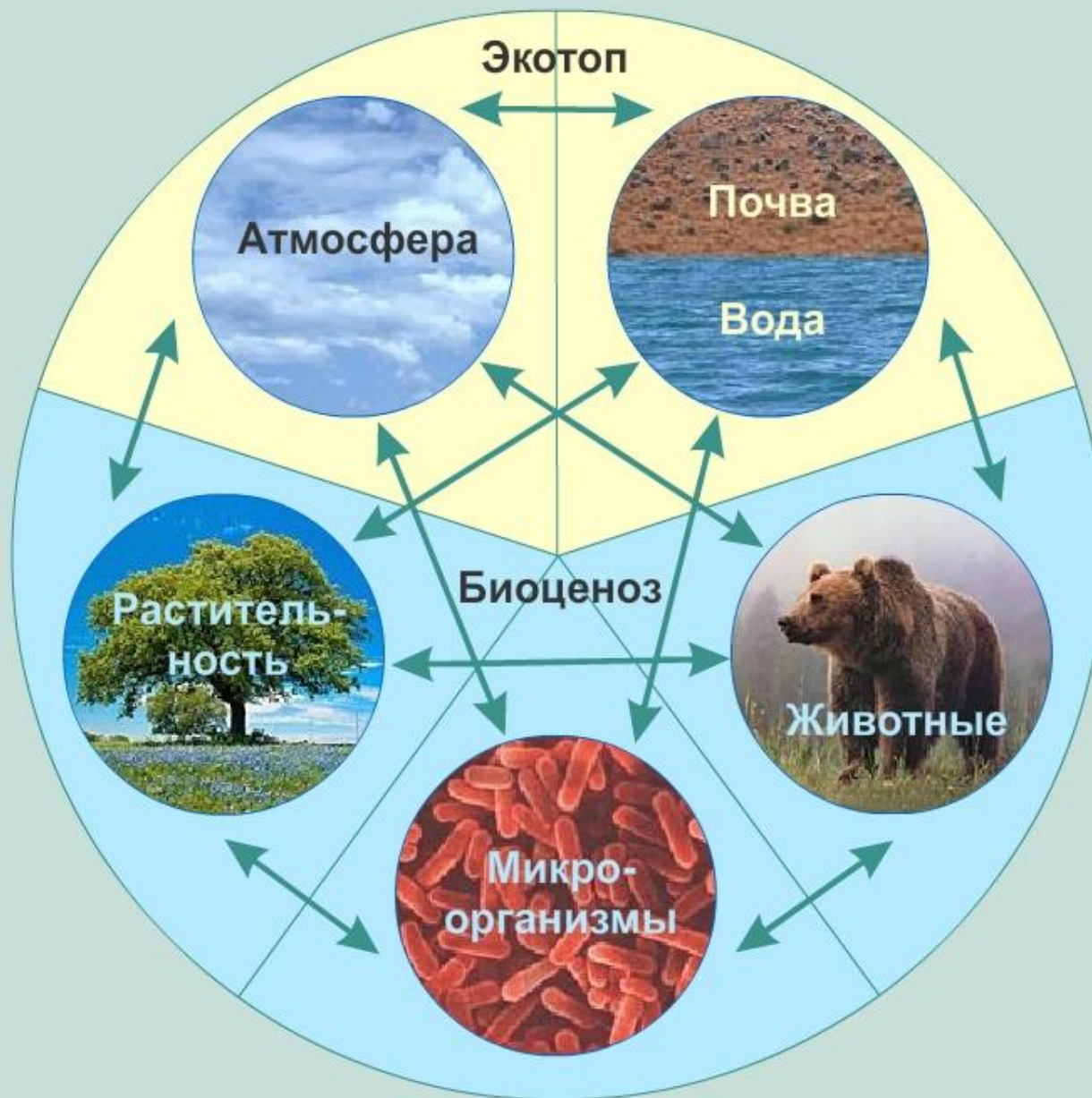


Схема биогееоценоза.

Биогеоценоз - иерархическая система, элемент биосферы. Элементы биогеоценоза - популяции, виды.

Биогеоценоз - целостная система, способная к самостоятельному существованию.

Биогеоценоз - открытая система, связанная с окружающей средой обменом веществ и энергии.

Биогеоценоз - функциональная система, состоящая из живых и неживых элементов, объединенных круговоротом веществ и превращениями энергии.

Биогеоценоз - устойчивая и одновременно изменяющаяся во времени система, сложившаяся в результате эволюции.

Биогеоценоз - система, адаптированная к окружающей среде.

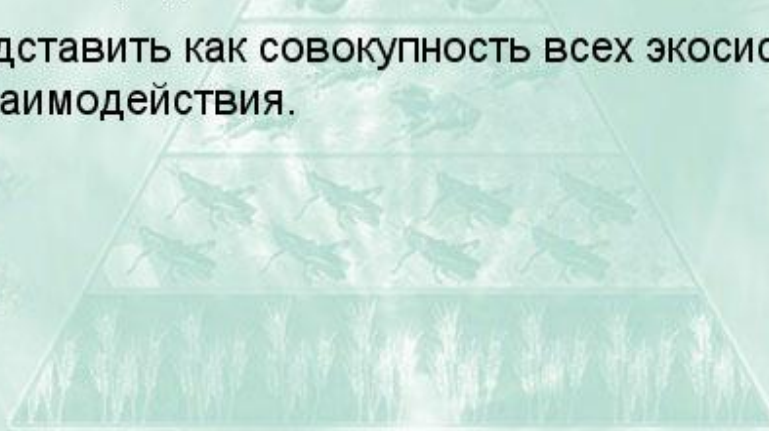
Биогеоценоз - саморегулирующаяся система. Роль регулятора в биогеоценозе играют условия внешней среды.

# Экосистема

*Экосистема* - любая совокупность органических и неорганических компонентов, в которой осуществляется круговорот веществ.

Термин «экосистема» введен в 1935 году английским ботаником [А. Тенсли](#). Он подчеркивал, что органические и неорганические компоненты экосистемы тесно связаны и нельзя рассматривать организмы вне среды их обитания.

Всю *биосферу* можно представить как совокупность всех экосистем, между которыми существуют различные взаимодействия.



# Сравнение понятий экосистема и биогеоценоз

В отличие от биогеоценоза понятие «экосистема» более широкое и охватывает сообщества любого ранга. К экосистемам, например, относятся подушка лишайника на стволе дерева, пень с населяющими его организмами, небольшая лужа и в то же время луг, лес, степь, океан. Экосистемой можно назвать и всю биосферу. Таким образом, экосистема - понятие безранговое. Это может быть система любого размера - от капли прудовой воды до биосферы в целом.

Понятие «биогеоценоз» чаще применяется по отношению к отдельным, довольно крупным территориям с характерным типом растительности. Например, это может быть хвойный или лиственный лес, болото, степь. Следовательно, биогеоценоз можно рассматривать как отдельный, частный случай экосистемы.



# Видовая структура

Можно выделить несколько аспектов в структуре сообщества:

- 1) видовая структура;
- 2) пространственная структура (ярусность, мозаичность).

*Видовая структура* - число обитающих в сообществе видов и соотношение их численности. В состав биогеоценоза всегда входит очень много (до нескольких тысяч) видов самого разного уровня организации - от бактерий до позвоночных.



Видовой состав сообщества определяется рядом факторов, важнейшие из которых: географическое местоположение (определяющее состав флоры и фауны), особенности климата, рельеф местности, высота над уровнем моря, водный режим, возраст сообщества и др. Например, факторы, определяющие видовой состав тундры - это низкая температура, короткий сезон вегетации и промерзший грунт. Растительность здесь представлена злаками, осоками, лишайниками, иногда карликовыми деревьями. Животный мир - птицы, крупные и мелкие растительноядные млекопитающие (северный олень, овцебык, лемминги, полевки), хищники (белый медведь, волк, песец) и почвенные микроорганизмы.

# Видовая структура

Долевое участие каждого вида в сообществе различно. Обычно несколько видов, представленные большим числом особей (виды-средообразователи), играют значительную роль в жизни сообщества. Например, в лесных экосистемах - это древесные растения.

Чем выше видовое разнообразие сообщества, тем оно более устойчиво к внешним воздействиям, тем шире возможность его адаптации к постоянно меняющимся условиям жизни.



Растения-средообразователи экосистемы тайги.

## Пространственная структура. Мозаичность

*Пространственная структура* - это особенности размещения особей в пространстве сообщества. Она прослеживается в вертикальном (ярусность) и горизонтальном (мозаичность) направлениях.

Благодаря ярусному и мозаичному размещению организмы более эффективно используют свет, пищу, влагу, находят убежища.

*Мозаичность* связана с неравномерным распределением особей в биогеоценозах, в связи с неоднородностью условий обитания в сообществе. Например, различаются условия в чаще леса и на его окраине, поэтому сообщество расчленяется на отдельные элементы - микрогруппировки (светлюбивые травы в «окнах» сомкнутых крон, теневыносливые травы под кронами деревьев и др.)



Лесное сообщество расчленяется на отдельные микрогруппировки: светлюбивые травы в «окнах» сомкнутых крон, теневыносливые травы под кронами деревьев и т.д.



# Пространственная структура. Ярусность

Любое растительное сообщество разделяется на ярусы - горизонтальные слои, толщи, в которых располагаются надземные и подземные части растений определенных жизненных форм (деревьев, кустарников, трав). Например, в смешанном лесу выделяют 5-6 ярусов: древесный ярус (высокие и низкие деревья), кустарниковый (подлесок), травяно-кустарничковый, моховый (или лишайниковый), подстилка (опад листвы). Ярусность прослеживается и в размещении животных, например, микрофауна почвенных животных наиболее богата в подстилке, разные виды птиц строят гнезда и кормятся на разных ярусах (на земле, в кустарниках, в кронах деревьев).



Древесный ярус

Кустарниковый ярус

Травяно-кустарничковый ярус

Моховый ярус

Подстилка

Ярусы леса.

# Компоненты сообщества

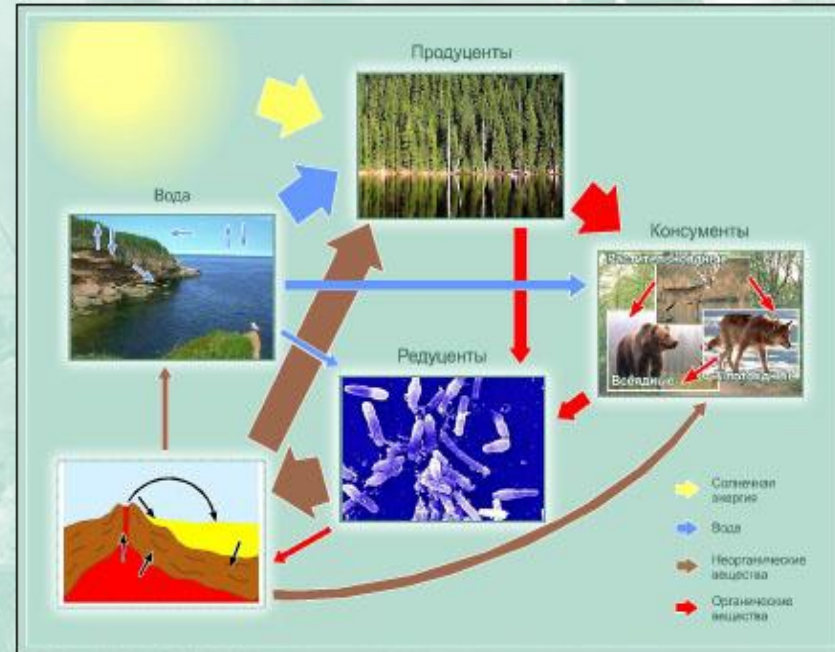
Компоненты сообщества:

1) абиотические компоненты:

- органические вещества (белки, углеводы, липиды и др.);
- неорганические вещества (углерод, азот, диоксид углерода, вода, минеральные соли);

2) биотические компоненты:

- автотрофные организмы (продуценты);
- гетеротрофные организмы (консументы и редуценты);



При участии этих групп организмов осуществляется круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме.

Круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме.

# Автотрофные организмы

Только зеленые растения способны путем фотосинтеза фиксировать световую энергию и использовать в питании простые неорганические вещества. Такие организмы называют *автотрофами* или *продуцентами*. Они являются важнейшей частью сообщества, так как все остальные организмы прямо или косвенно зависят от снабжения органическим веществом и энергией, запасенными растениями. На суше автотрофы это крупные растения, в водоемах их роль берут на себя микроскопические водоросли, парящие в толще воды.

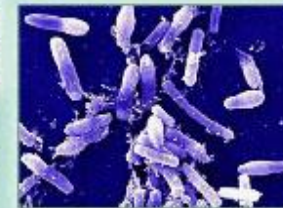


Продуценты производят органические вещества из неорганических составляющих, служат первым звеном пищевой цепи и экологической пирамиды.

# Гетеротрофные организмы



Грибы



Бактерии

Редуценты.

Все организмы, кроме зеленых растений, относят к *гетеротрофам*, питающимся готовыми органическими веществами. Гетеротрофы разлагают, перестраивают и усваивают сложные органические вещества, созданные продуцентами. Все животные - гетеротрофы. В свою очередь гетеротрофные организмы подразделяются на потребителей (консументов) и разлагателей (редуцентов).

*Консументы* - это главным образом животные, поедающие другие организмы (растительные и животные) или измельченные органические вещества (хищники, растительноядные животные, паразиты).

*Редуценты* - организмы, которые разрушают органические остатки растений и животных, превращая их в простые минеральные соединения (бактерии, грибы).

# Компоненты сообщества на примере лишайников

В подушке лишайников можно обнаружить все компоненты экосистемы.

К продуцентам относятся симбиотические водоросли, образующие слоевище лишайника и осуществляющие фотосинтез. Мелкие членистоногие животные, питающиеся лишайниками, и [гифы](#) гриба составляют группу консументов.

Бактерии, простейшие, грибные гифы, которые живут как за счет живых, так и мертвых клеток водорослей, образуют группу редуцентов.



Подушка лишайника - пример экосистемы, состоящей из продуцентов, консументов и редуцентов.

# Выводы

- Виды, обитающие на определенной территории и связанные между собой и с неживой природой, образуют биогеоценозы.
- Экосистема - понятие более широкое, чем биогеоценоз.
- Различают видовую и пространственную структуру биогеоценоза.
- Экосистема включает три различающихся по способу питания группы организмов: продуценты, консументы и редуценты.
- Различают экосистемы разной величины - от капли воды до биосферы.