

Экологические системы и сообщества

БИОГЕОЦЕН

ОЗ

Биогеоценоз (от греч. βίος — жизнь γη — земля + κοινός — общий) — система, включающая сообщество живых организмов и тесно связанную с ним совокупность абиотических факторов среды в пределах одной территории, связанные между собой круговоротом веществ и потоком энергии.

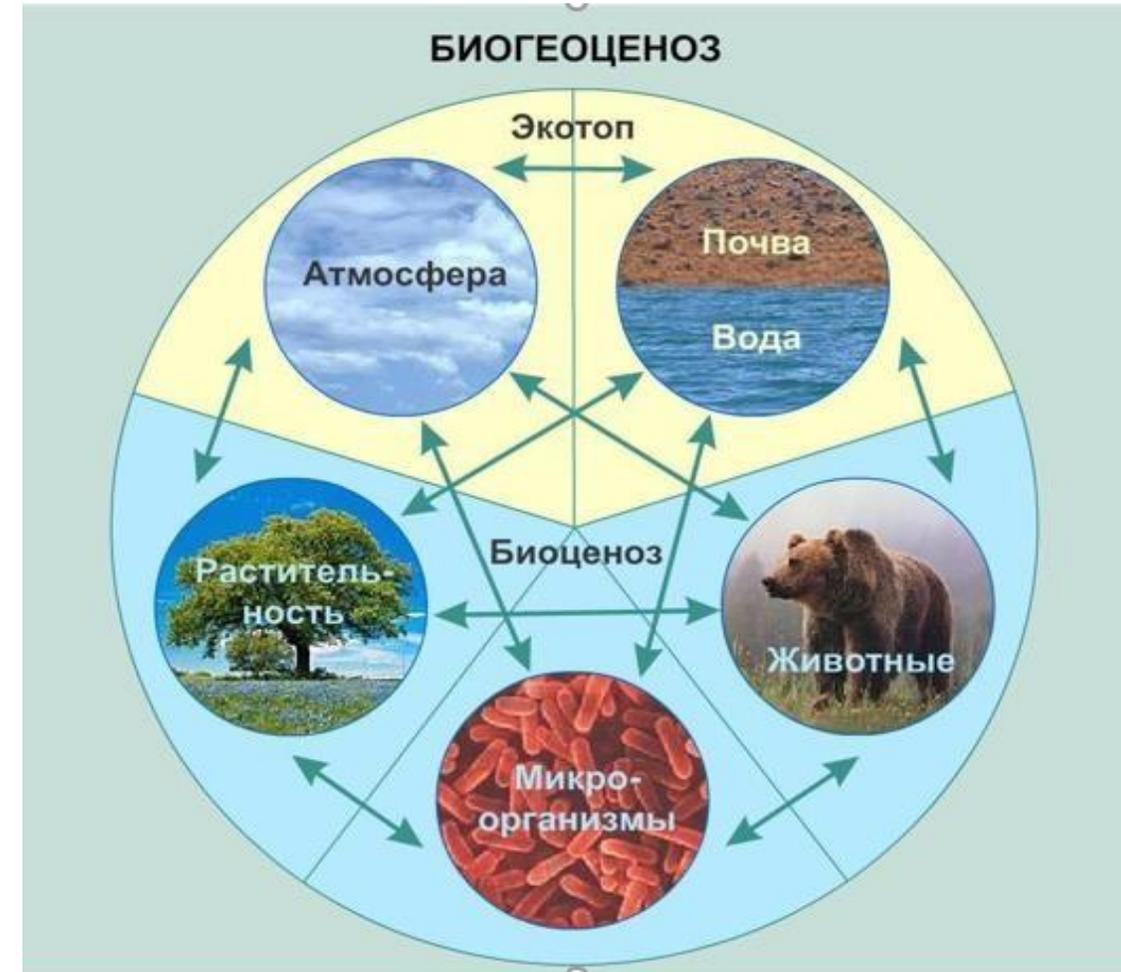
Биогеоценоз представляет собой устойчивую саморегулирующуюся экологическую систему, в которой органические компоненты (животные, растения) неразрывно связаны с неорганическими (вода, почва).

В. Н. Сукачев. Учение о биогеоценозах начал развивать в 1940г.)

БИОГЕОЦЕН

ОЗ

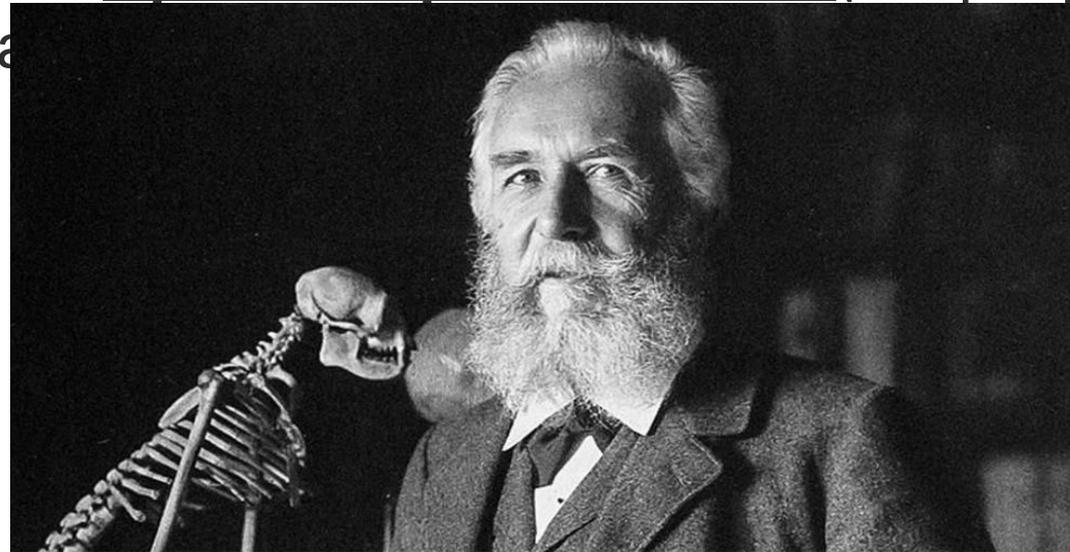
Биогеоценоз — состоит из сложных структурных частей: комплекса живых организмов — **биоценоза**, или сообщества, и комплекса условий внешней среды — **биотопа** (греч. bios — «жизнь» и topos — «место»), во многом созданного самим живым населением.



БИОТО

П

Биотоп (от греч. βίος — жизнь и τόπος — место) — относительно однородный по абиотическим факторам среды участок геопространства (суши или водоёма – климатоп (свет, температура, влажность), эдафотоп (почва, грунт), гидротоп (вода)), занятый определённым биоценозом. **Концепцию биотопа** в 1866 году выдвинул немецкий зоолог Эрнст Генрих Геккель (16 февраля 1834 – 9 августа 1919) в своей книге «Общая



БИОЦЕН

ОЗ

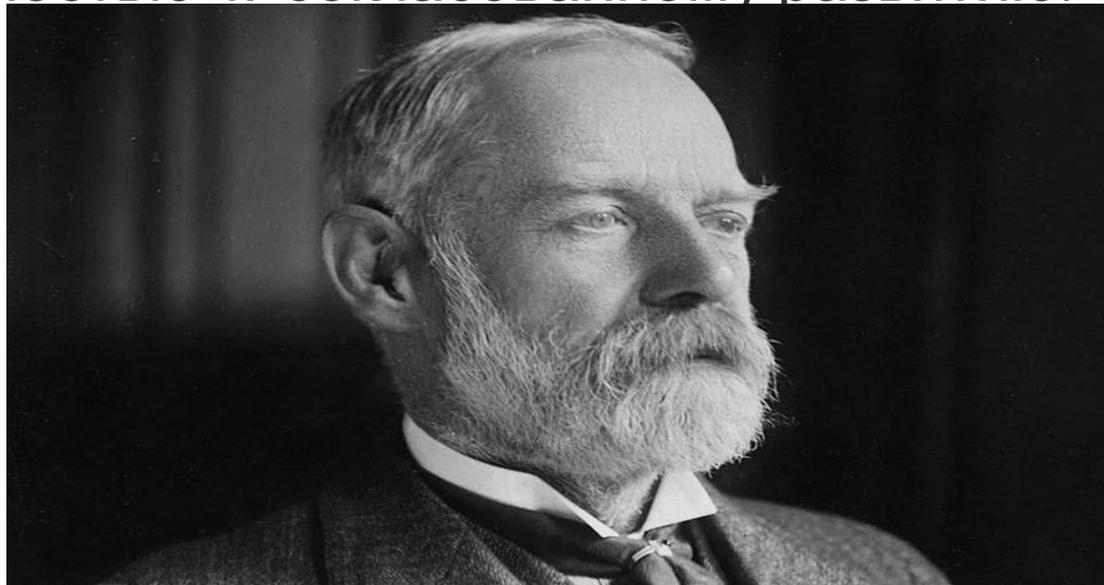
Биоценоз (от *bios* — жизнь, *koinos* — общий) — исторически устойчивая совокупность популяций **растений (фитоценоз), животных (зооценоз), грибов (микоценоз) и микроорганизмов (микробоценоз)**, приспособленных к совместному обитанию на однородном участке территории или акватории.

Термин «**биоценоз**» в 1877г. предложил **Карл Август Мёбиус** (7 февраля 1825 — 26 апреля 1908) — немецкий биолог, первый директор Музея естествознания в



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (ИЛИ ЭКОСИСТЕМА)

В 1935 году, в работе «Правильное и неправильное использование ботанических терминов» Артур Тенсли (15 августа 1871 — 25 ноября 1955) — британский ботаник, эколог, **ввел термин «экосистема»**. Так он обозначил совокупность организмов, обитающих в данном биотопе, которая, по его мнению, является именно системой, с её составными элементами, единой историей и со способностью к согласованному развитию.

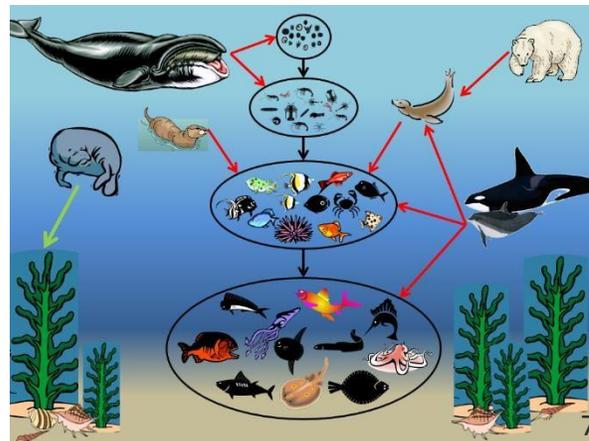
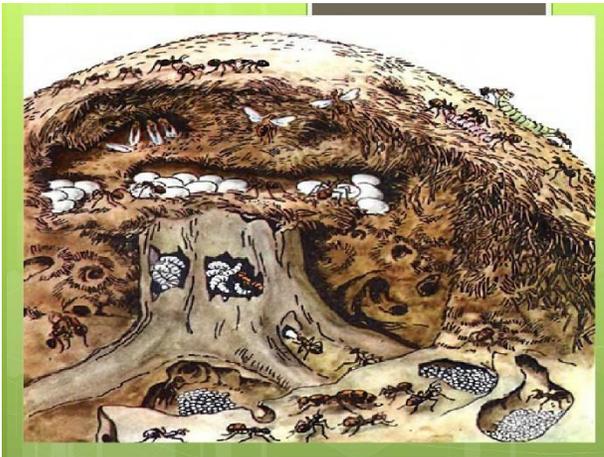


ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (ИЛИ ЭКОСИСТЕМА)

Экологическая система (или экосистема) — любая совокупность совместно обитающих организмов и неорганических компонентов, при взаимодействии которых происходит круговорот веществ и поток энергии.

Примеры экосистем:

гниющий пенек, муравейник, лужа с дождевой водой, аквариум (**микроэкосистемы**); парк, сад, луг, река (**мезоэкосистема**); океан, степь, тайга (**макроэкосистема**); биосфера (**глобальная экосистема**).



Видовая структура экосистемы пня



ОТЛИЧИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ОТ БИОГЕОЦЕНОЗА

Отличие экосистемы от биогеоценоза.

Понятие экосистемы не требует каких-то ограничений на занимаемую ею территорию или акваторию и может применяться к любым комплексам организмов и их среды обитания (включая водную), не только к естественным (природным), но и к созданным человеком.

Биогеоценоз — это природная (ельник, дубрава, сфагновое болото, суходольный луг), выделяемая на суше экосистема, границы которой определены фитоценозом, т.е. растительным сообществом.

Поэтому экосистема — понятие более широкое, чем биогеоценоз является экосистемой, но не всякая биогеоценозом.

биогеоценоз: любой экосистема является

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Видовая структура

Видовая структура — разнообразие видов всех входящих в биогеоценоз (или экосистему) популяций и соотношение этих видов по численности (или биомассе) и плотности популяций.

Виды-эдификаторы — виды-доминанты (чаще растения, иногда животные), играющие главную роль в определении состава, структуры и свойств экосистемы путем создания среды для всего сообщества.

В еловом лесу, например, самый сильный **средообразователь** (вид-доминант — ель, на болотах — мхи, в степях — травы, образующие плотный дёрн (ковыль, типчак и др.). Чем специфичней условия среды, тем беднее видовой состав и выше численность отдельных видов.

И наоборот, в богатых сообществах все виды малочисленны. Чем выше видовое разнообразие, тем устойчивее сообщество.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Пространственная структура

Пространственная структура — распределение организмов (в основном растений) по достаточно четко ограниченному в пространстве (по вертикали и/или по горизонтали) элементам структуры — **ярусам и микрогруппировкам**.

Ярусы характеризуют вертикальное расчленение фитоценоза образуют надземные вегетативные органы растений и их корневые системы.

Верхние ярусы образуются светолюбивыми и лучше приспособленными к колебаниям температуры и влажности воздуха растениями;

в нижних ярусах обитают растения, менее требовательные к свету.

Ярусы хорошо выражены в лесу (древесный, кустарниковый, травянистый, моховой и т.д.).

Подземная ярусность фитоценозов выражена слабо или отсутствует.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Пространственная структура Ярусность

Надземная - в лиственном лесу обычно включает пять растительных ярусов. I ярус образован деревьями первой величины (дуб, береза и др.). Ко II ярусу относятся деревья второй величины (черемуха, рябина и др.). III ярус – это подлесок из кустарников (лещина, крушина, бересклет и др.). IV ярус представлен высокими травами и кустарничками (папоротники, крапива и др.). V ярус составляют низкие травы и кустарнички (черника, брусника, земляника и др.).

Подземная - обусловлена разной глубиной расположения корневой системы. Количество ярусов в ней меньше чем в наземной. К подземным ярусам относятся: подстилка, корневое пространство и минеральный слой. В подстилке начинается преобразование отмершего органического вещества в гумус (перегной). Здесь находятся мхи, грибы, лишайники, муравьи, жуки

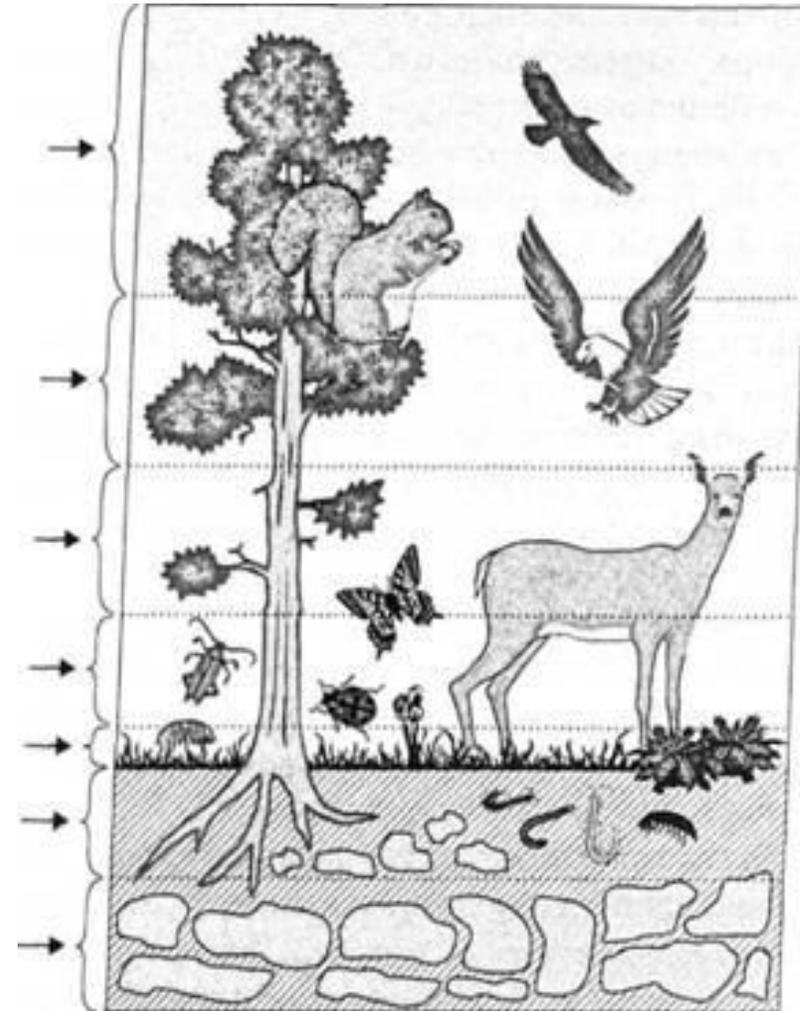
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА

Животные приурочены к определенным ярусам фитоценоза. I ярус населяют листогрызущие насекомые (обитатели кроны деревьев).

Во II ярусе обитают птицы и стволовые вредители (короеды, усачи, златки).

В III и IV ярусах – копытные и хищные животные, некоторые грызуны.

V ярус богат различными многоножками, жужелицами, шмелями, клещами и другими мелкими животными.



СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

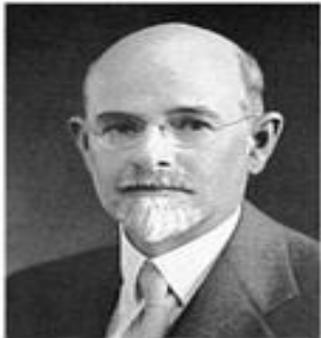
Экологическая структура

Экологическая структура биogeоценоза — это соотношение различных экологических групп организмов, составляющих данный биogeоценоз и имеющих разные адаптации к факторам среды. **Каждый вид играет в биogeоценозе свою роль и занимает своё место. Это положение вида называют экологической нишей.** Сообщества со сходной экологической структурой могут иметь разный видовой состав, так как одни и те же экологические ниши могут занимать разные виды (пример: одну и ту же экологическую нишу в европейской тайге занимает куница, в сибирской — соболь). Обычно два вида при одной экологической нише не уживаются. Возможно лишь частичное перекрывание экологических ниш, когда виды разграничиваются по основным ресурсам, но совпадают по некоторым дополнительным.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Экологическая структура

Экологическая ниша – место вида в сообществе, включающее положение вида в пространстве, его функциональную роль в сообществе, а также его положение относительно абиотических условий существования.



Джозеф Гриннел, 1917

Пространственная



Чарльз Элтон, 1927

Трофическая



Джордж Хатчинсон, 1957

Многомерная



СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Экологическая структура

Разделение экологических ниш в результате межвидовой конкуренции между обитающими совместно видами осуществляется в основном по трем направлениям: **Пространственное размещение.**

Большой пестрый дятел ищет пропитание в основном на стволах деревьев, средний пестрый – на больших ветвях, а малый пестрый дятел – на ветках кроны.

Трофические потребности. Близкородственные виды животных характеризуются иногда различными пищевыми потребностями. Пищевые рационы пустынных ящериц состоят у одних видов преимущественно из муравьев, у других - из термитов, у третьих - из ящериц других видов.

Распределение активности во времени. Разные типы суточной (у ласточек, летучих мышей) или сезонной (у некоторых видов ящериц, насекомых) активности.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Трофическая

структура **Круговорот веществ и поток энергии.**

Все организмы в любой экосистеме объединяет общность питательных веществ и энергии, необходимых для поддержания жизни. Основным способом движения веществ и энергии в экосистеме является питание.

Трофическая (пищевая) цепь (или цепь питания) — ряд организмов, связанных друг с другом пищевыми взаимоотношениями (путем поедания одних видов другими) и составляющих определенную последовательность, по которой осуществляется **круговорот веществ и поток энергии в экосистеме** путем их передачи с одного трофического уровня на другой.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Трофический уровень — совокупность организмов, объединенных типом питания. Различают следующие трофические уровни:

первый уровень образуют автотрофные организмы (продуценты), создающие органические вещества из неорганических за счет солнечной энергии;

второй трофический уровень образуют травоядные животные (консументы 1-го порядка: гусеницы бабочек, мыши, полевки, зайцы, козы и т. п.);

третий трофический уровень составляют плотоядные животные (консументы 2-го

порядка: хищные насекомые, насекомоядные птицы и т.п.);

четвертый трофический уровень образуют плотоядные животные (консументы 3-го порядка: хищные птицы и звери).

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Типы трофических цепей:

Пастбищные цепи (цепи выедания или потребления) **начинаются с фото-**

на суше: растения → насекомые → насекомоядные птицы → хищные птицы; или растения → растительноядные млекопитающие → хищные млекопитающие



СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Типы трофических цепей:

Пастбищные цепи (цепи выедания или потребления)

начинаются с фото-

~~синтезирующих организмов-продуцентов.~~ в море: водоросли и фитопланктон → низшие ракообразные (зоопланктон) → рыбы → млекопитающие (и частично птицы).

Пастбищные цепи преобладают в морях на относительно небольших глубинах.



СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Типы трофических цепей:

Детритные цепи (цепи разложения) начинаются с отмерших мелких остатков растений, трупов и экскрементов животных (детрита):

детрит → питающиеся им микроорганизмы-редуценты (бактерии, грибы) → мелкие

животные (детритофаги: дождевые черви, мокрицы, клещи, ногохвостки, нематоды)

→ хищники (птицы, млекопитающие).

Такие цепи наиболее распространены в лесах, где более 90% ежегодного прироста биомассы растений отмирает, подвергаясь разложению сапротрофными организмами и минерализации.