

Понятие биогеоценоза и его компоненты

1. Понятие о биогеоценозе
2. Компонентный состав БГЦ
3. Фитоценозы – главный компонент биогеоценоза
4. Определение понятия "фитоценоз"
5. Структура фитоценоза
 - 5.1. Видовая структура
 - количественные показатели видовой структуры
 - как правильно описать флористический состав фитоценоза?
 - жизненность вида
 - 5.2. Пространственная, или морфологическая структура биоценоза
 - вертикальная неоднородность
 - горизонтальная неоднородность

6. Полевые методы изучения биогеоценозов
- методика закладки пробных площадей
 - методика описания ярусов
- методика выявления флористического состава
7. Диагностические признаки фитоценозов для отнесения к определенной ассоциации

В одной из первых лекций была рассмотрена концепция *уровней организации жизни* (биологический спектр). Главные уровни организации жизни: ген, клетка, орган, организм, популяция, сообщество (биоценоз). Или соответственно (по Ю. Одуму, 1975):

- 1) *Генный, или молекулярный*
- 2) *Клеточный и тканевый уровни*
- 3) *Органый*
- 4) *Организменный*

6) *Экосистемный, биогеоценотический* изучаются взаимоотношения в надорганизменных системах в пределах биогеоценоза, экосистемы (между популяциями, группировками, организмами внутри БГЦ).

7) *Биосферный* самый высокий, рассматривается взаимоотношения между собой макроэкосистем, биогеоценозов (лес-степь, лес-болото, лес-тундра и др.), изучаются закон круговорота веществ, энергии в глобальном аспекте.

*1. Понятие о
биогеоценозе*

Определение биогеоценоза по В.Н.Сукачеву (1964: 23) считается классическим - «... это совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почвы и гидрологических условий), имеющая особую специфику взаимодействий этих слагающих ее компонентов и определенный тип обмена веществ и энергией: между собой и с другими явлениями природы и представляющая собой внутреннее противоречивое единство, находящееся в постоянном движении и развитии ...».

1. Понятие о биогеоценозе

В переводе на простой язык "Биогеоценоз это вся совокупность видов и вся совокупность факторов среды, определяющих существование данной экосистемы с учетом неизбежного антропогенного воздействия« (рис. 1).

1. Понятие о биогеоценозе

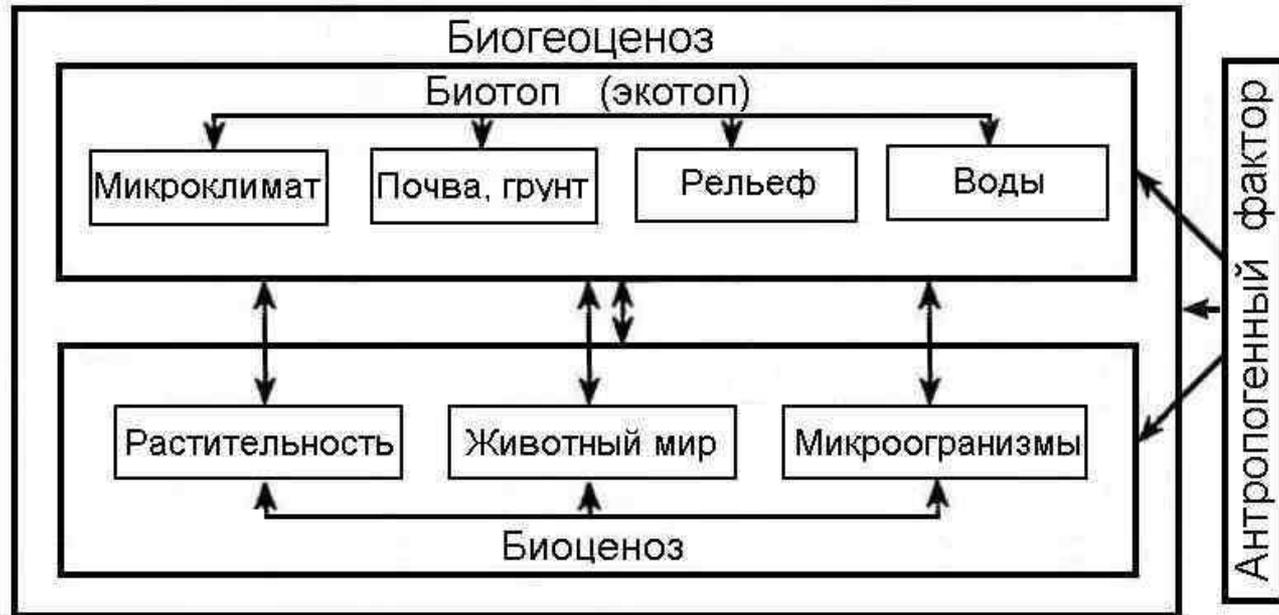


Рис. 1. Схема биогеоценоза (по Г. А. Новикову, 1979)

2. Компонентный состав

БГЦ

Биоценоз, или **биологическое**
сообщество **совокупность** **совместно**
обитающих **трех** **компонентов:**
растительности, **животных** **и**
микроорганизмов.

*1. Понятие о
биогеоценозе*

Главными свойствами биоценозов является способность продуцировать живое вещество, обладать саморегуляцией и самовоспроизводимостью.

Размеры биоценоза зависят от величины территории с однородными абиотическими свойствами, т. е. биотопа

1. Понятие о
биогеоценозе

Биотоп это некое "географическое" пространство место жизни биоценоза, которое более привычно называть *экотопом*. Экотоп образуют *почва* с характерной подпочвой, с лесной подстилкой, а также с тем или иным количеством перегноя (гумуса), и *атмосфера* с определенной величиной солнечной радиации, с тем или иным количеством свободной влаги, с характерным содержанием в воздухе углекислоты, различных примесей, аэрозолей и т.п., в водных биогеоценозах вместо атмосферы – *вода*.

*1. Понятие о
биогеоценозе*

Из всех компонентов биотопа ближе всего к биогенной составляющей части биогеоценоза стоит почва, поскольку ее происхождение напрямую связано с живым веществом. Органическое вещество в почве – это продукт жизнедеятельности биоценоза на разных стадиях трансформации.

1. Понятие о биогеоценозе

Наука о биогеоценозах – *биогеоценология*. Она занимается проблемами взаимодействия живых организмов между собой и с окружающей их абиотической, т.е. неживой, средой.

Биогеоценология это одно из направлений общей экологии, соответствующее *экосистемному, или биогеоценотическому*, уровню организации жизни (биологическому спектру).

3. Фитоценозы – главный компонент

Фитоценозы являются ^{биогеоценоза}

- 1) главными приемниками и трансформаторами солнечной энергии,
- 2) главными поставщиками продукции в биогеоценозе,
- 3) в их структуре объективно отражаются процессы образования и преобразования основы жизни на планете – органического вещества, и вообще все процессы, протекающие в биогеоценозе.
- 4) при этом они легко доступны для изучения непосредственно в природе,
- 5) для них на протяжении нескольких десятков лет разработаны и разрабатываются эффективные полевые методы исследований и методы камеральной обработки фактических материалов.

4. Определение понятия "фитоценоз"

Первое определение растительного сообщества было дано Г.Ф. Морозовым (1904) для леса, а затем распространено В.Н. Сукачевым (1908) на все растительные сообщества. Фитоценоз, как и биогеоценоз, следует понимать как географическое явление, а именно – каждый наземный фитоценоз занимает определенную территорию со свойственными ей гидрологическим режимом, микрорельефом, микроклиматом, почвами.

4. Определение понятия

^{"фитоценоз"}
В. Н. Сукачев (1956) дает следующее определение фитоценоза: "...Фитоценоз, или растительное сообщество, – совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определенным составом, строением, сложением и взаимоотношениями растений как друг с другом, так и с условиями среды. Характер этих взаимоотношений определяется, с одной стороны, жизненными, иначе, экологическими свойствами растений, с другой стороны, свойствами местообитания, т. е. характером климата, почвы и влиянием человека и животных...".

5. структура фитоценоза

структура фитоценоза очень широкое понятие. Оно развилось из фитоценологии и биоценологии и рассматривается как **состав подчиненных систем, компонентов, элементов, а также различные взаимоотношения между ними и взаимное расположение и все это - в динамике, с изменениями, как в *пространстве*, так и во *времени*.**

5. структура фитоценоза

Каждая стадия развития ценоза характеризуется определенной структурой, элементы ее занимают определенное пространство. Те или другие формы проявления структуры являются внешним выражением конкретных условий среды. Отдельные ее проявления могут расцениваться, как результат сложных непрерывно изменяющихся взаимоотношений отдельных растений, их групп, как между собой, так и с внешними условиями. Исходя из этого, структура фитоценоза характеризуется не просто как *пространственная* или *временная*, а как *пространственно-временная*.

5. структура фитоценоза

Любой фитоценоз обладает сложной внутренней структурой. В науках о природе понятие «структуры» трактуется весьма многозначно, но чаще всего рассматриваются три аспекта структуры:

- **видовая** структура (состав видов, популяций);
- **пространственная, или морфоструктура** (строение, размещение компонентов ценоза в пространстве);
- **функциональная** (совокупности многочисленных связей между компонентами; продуктивность)

5. структура фитоценоза

Все три аспекта структуры тесно взаимосвязаны на ценотическом уровне: видовой состав, конфигурация и размещение структурных элементов в пространстве являются условием для их функционирования, т.е. жизнедеятельности, а последнее, в свою очередь, в значительной степени определяет морфологию ценозов. И все указанные аспекты отражает условия среды, в которых формируется биогеоценоз.

5. структура фитоценоза

Видовое разнообразие – это число видов в данном сообществе (α -разнообразие) или регионе (β -разнообразие), т. е. имеет более конкретное содержание и является одной из важнейших как качественных, так и количественных характеристик устойчивости экосистемы.

5. структура фитоценоза

*Доминанты, эдификаторы и второстепенные
виды.*

Каждый конкретный биоценоз характеризуется строго определенным видовым составом. При этом одни виды биоценоза могут быть представлены многочисленными популяциями, а другие малочисленными. В связи с этим в любом биоценозе можно выделить один или несколько видов, определяющих его облик. Эти виды называются доминирующими или доминантами.

5. структура фитоценоза

Они занимают ведущее, господствующее, положение в биоценозе. Обычно наземные биоценозы называют по доминирующим видам: лиственничный лес, дубрава или дубняк, сфагновое болото, ковыльно-типчаковая степь. Чем бедней видовой состав, тем больше видов доминантов. Среди доминантов есть такие, без которых другие виды существовать не могут. Их называют эдификаторами. Эдификаторами служат растения – ель, сосна, ковыль, и лишь изредка – животные – сурки.

5. структура фитоценоза

Эдификаторам (лат. – «строители») принадлежат главные средообразующие функции фитоценоза. Они определяют микросреду (микроклимат) всего сообщества и их удаление грозит полным разрушением биоценоза. Это виды, *создающие условия для жизни других видов*, ими во многом определяются особенности биоценоза. Эдификаторы всегда доминанты, но доминанты не всегда эдификаторы.

5. структура фитоценоза

"Второстепенные" виды – малочисленные и даже редкие тоже очень важны в сообществе. Их присутствие – это гарантия устойчивого развития сообществ.

Виды зооценоза, живущие за счет доминантов, получили название *предоминантов*. К примеру, в дубовом лесу таковыми являются кормящиеся на дубе насекомые, сойки, мышевидные грызуны.

4. Определение понятия "фитоценоз"

Количественные показатели видовой структуры

Видовая структура биоценоза характеризуется не только числом видов, входящих в его состав, т. е. видовым разнообразием, но и их **количественным соотношением**. Например, если в двух сравниваемых биоценозах растения представлены двумя видами и в каком-то из них 90% особей принадлежит одному виду, тогда как в другом на долю особей каждого вида приходится по 50%, то эти биоценозы будут сильно отличаться друг от друга.

4. Определение понятия "фитоценоз"

Количественное соотношение видов в биоценозе называется *индексом разнообразия (H)* и чаще всего определяется по формуле Шеннона:

$$H = - \sum P_i \log_2 P_i$$

где P_i доля каждого вида в сообществе.

Для оценки видового разнообразия используют и другие показатели.

4. Определение понятия "фитоценоз"

Относительное число видов называют *видовой насыщенностью*. Это количество видов в данном фитоценозе на единице площади, обычно на 1 м^2 или на 100 м^2 . Сравнить видовую насыщенность разных фитоценозов можно только на площадях одинакового размера.

5. структура фитоценоза

Степень доминирования – отношение (обычно в процентах) числа особей данного вида к общему числу всех особей рассматриваемой группировки.

5. структура фитоценоза

Встречаемость (частота встречаемости, коэффициент встречаемости) – это относительное число выборок, в которых встречается вид. Если выборка состоит из 100 учетных площадок, а вид отмечен на 43, то и встречаемость равна 43%. При встречаемости 25%, вид встречается в каждой четвертой площадке учета и он случайный. Высокая встречаемость, если вид отмечен более, чем на 50% уч. пл. Обычно закладывается 50 уч. пл., но не менее 25.

5. структура фитоценоза

Обилие вида – число особей данного вида на единице площади или объема занимаемого ими пространства. Обычно для обилия приводятся не абсолютные значения, а относительные, определяемые глазомерно, и указываются они в баллах или в виде абстрактных показателей. Наиболее часто используются шкалы обилия Друде и Хульта. Бытует мнение, что шкала Друде дает лишь общие безмасштабные, нередко субъективные оценки, тем не менее она до сих пор используется многими ботаниками.

5. структура фитоценоза

Покрытие – процент площади, покрываемой надземными частями растений. Процент площади, занятой основаниями растений – *истинное покрытие*, верхними частями – *проективное*. Проективное покрытие – обязательный показатель при изучении напочвенного покрова.

5. структура фитоценоза

При изучении древесно-кустарниковых ярусов синонимом проективного покрытия служит сомкнутость – *отношение площади проекций крон к площади занимаемого участка*; в отличие от пр. покр. сомкнутость измеряется в долях от единицы. Истинное проективное покрытие для древостоя – *сумма площадей поперечного сечения стволов и полнота*, определяется расчетным путем по данным перечета древостоя.

5. структура фитоценоза

Биомасса – общие запасы органического вещества, накопленные к моменту учета. Выражаются в массе абсолютно-сухого, воздушно-сухого или сырого вещества. Биомасса растений – растительная масса, *фитомасса*; биомасса животных – *зоомасса*. Биомасса, ее фракционная структура, скорость накопления (продукция – прирост биомассы за определенный промежуток времени) являются важнейшими – интегральными, показателями жизнедеятельности организмов.

5. структура фитоценоза

Жизненность вида

Жизненностью, или жизненным состоянием, называют степень развитости (или степень подавленности) вида в фитоценозе. В.В. Алехиным с соавторами (1925) и В.Н. Сукачевым (1964) была модифицирована четырехбалльная шкала Браун-Бланке и Павийара. В соответствии с этой модифицированной шкалой растения в фитоценозе описываются по следующей схеме:

5. структура фитоценоза

3 а - вид проходит полный цикл развития и нормально развивается, включая плодоношение;

3 б - вид, хотя и проходит все стадии развития, но не достигает обычных размеров;

2 - вид вегетативно развит неплохо, но не плодоносит;

1 - вид не плодоносит и очень сильно угнетен, вегетирует слабо.

5. структура
фитоценоза

б) Пространственная, или морфологическая
структура биоценоза

Вертикальная неоднородность

Ярусность. В ходе длительного эволюционного преобразования, приспособляясь к определенным абиотическим и биотическим условиям, живые организмы в итоге так разместились в сообществе, что практически не мешают друг другу, т. е. их распределение носит ярусный характер.

Ярусность – это явление вертикального расслоения ценозов на разновысокие структурные части.

*5. структура
фитоценоза*

Ярусность позволяет растениям более полно использовать световой поток. Закономерно, что растения каждого нижележащего яруса более теневыносливы, чем расположенные над ними. Это способствует увеличению числа организмов на единице площади, значительному ослаблению конкуренции между ними, более полному и разностороннему использованию условий среды.

5. структура фитоценоза

Простые и сложные биоценозы. Если ярусов мало, то растительное сообщество называют *простым*. Для *простых ценозов* тундр при определенных условиях характерны «вспышки» численности отдельных доминантов. Обычны сильные подъемы численности леммингов, падения или взлеты численности песцов, питающихся леммингами, оленей, оказывающих существенное влияние на растительный покров. Объясняется это тем, что в упрощенном тундровом биоценозе не хватает видов, которые при необходимости могли бы заменить основной вид и выступить в качестве корма и для хищников, и для растительноядных.

*5. структура
фитоценоза*

Многоярусные биоценозы, представленные большим количеством видов растений, животных и микроорганизмов, связанных между собой разнообразными пищевыми и пространственными отношениями, называются *сложными*.

5. структура

Сложные ^{фитоценоза} ценозы наиболее устойчивы к неблагоприятным воздействиям. В самых сложных биоценозах тропических лесов никогда не наблюдаются вспышки массового размножения отдельных видов. Исчезновение какого-либо вида существенно не отражается на судьбе таких биоценозов. В них происходит лишь незначительная перестройка организации, при которой популяции одного и даже нескольких видов могут заменяться экологически близкими видами.

5. структура

фитоценоза

Взаимоотношения между ярусами.

Сильное *разрастание* верхних ярусов сообщества соответственно уменьшает густоту нижних, нередко вплоть до полного исчезновения слагающих их растений. Вместе с последними исчезает и животное население. Связано это с тем, что освещение ослабевает при переходе от верхних ярусов к нижним и для световых растений становится все более недостаточным.

5. структура

С другой стороны, разреживание верхнего яруса по тем или иным причинам способствует усиленному развитию растений нижних ярусов благодаря улучшению режима света, влаги, тепла, а также повышению содержания минеральных веществ в почве. Одновременно разрастание нижних ярусов положительно влияет на животное население.

5. структура

фитоценоза

В вертикальном направлении, под воздействием растительности, изменяется не только световой режим, но и другие факторы микросреды. Происходит выравнивание и повышение температуры воздуха. За счет смены направления потоков углекислого газа ночью и днем, выделения сернистых газов хемосинтезирующими бактериями и т.п. происходит изменение его газового состава.

5. структура

фитоценоза

Ярусность Фауны. Дифференциация
условий микросреды по вертикали ценоза
способствуют образованию и определенной
ярусности фауны – от насекомых, птиц и до
млекопитающих. Каждый сверчок знай
свой шесток!

5. структура

фитоценоза

Растения каждого яруса и обусловленный ими микроклимат создают определенную среду для специфичных животных. В конечном итоге возникают группировки растений и животных – популяции тесно связанных между собой организмов. В почвенном ярусе леса, заполненном корнями растений, обитают бактерии, грибы, насекомые, клещи, черви.

5. структура

фитоценоза

В лесной подстилке среди разлагающихся растительных остатков, мхов, лишайников и грибов живут насекомые, клещи, пауки, множество микроорганизмов. Более высокие ярусы – травостой, подлесок – занимают растительноядные насекомые, птицы, млекопитающие и другие животные. При этом даже птицы, свободно передвигающиеся, обычно придерживаются строго определенного яруса. Особенно ярко это проявляется в гнездовой период.

5. структура

фитоценоза

Следовательно, ярусы в биоценозе различаются не только высотой, но и составом организмов, их экологией и той ролью, которую они играют в жизни всего сообщества.

5. структура

фитоценоза

Горизонтальная неоднородность

Для биоценоза свойственна не только вертикальная, но и горизонтальная неоднородность, или изменение растительности и животного мира по горизонтали. Она характеризуется двумя понятиями – *мозаичностью* и *комплексностью*.

5. структура

Мозаичность ^{фитоценоза} выражает ценотическую сущность биосистемы. Она зависит от разнообразия видов, их взаимоотношений и размещения по площади, микрорельефа и почвенных условий; может возникнуть и искусственно – в результате вырубki лесов человеком, но главными факторами ее образования являются ценотические (биологические, функциональные). Простейший пример мозаичности: чередование в лесу густых куртин деревьев и прогалин. Из-за разного состава верхнего яруса тем и другим присущ свой облик, особые качества. Такие единицы "неоднородности" получили названия парцелл.

5. структура

Парцеллы ^{фитоценоза} – это комплексные структурные части горизонтального расчленения биогеоценоза. Они различаются между собой составом, структурой, свойствами компонентов, спецификой их связей и материально-энергетического обмена.

5. структура

фитоценоза

На правах участников обмена веществ и энергии в парцеллу входят растения, животные, микроорганизмы, почва, атмосфера. Каждый тип парцелл характеризуется конкретными показателями перечисленных составляющих элементов, как живых, так и неживых. От парцелл следует отличать другие единицы горизонтальной структуры биоценозов: *синузии* и *микрोगруппировки*.

5. структура

фитоценоза

Синузия рассматривается как структурная часть фитоценоза, характеризующаяся строго определенным видовым составом, а главное одинаковой жизненной формой, входящих в нее видов, т.е. эколого-биологическим единством.

Это, например, синузия сосны, синузия брусники, синузия зеленых мхов и другие синузии лесной зоны. В полынно-солянковой пустыне можно выделить синузию ранневесенних эфемеров или эфемероидов, синузий летне-осенних кустарничков (полыни, солянки).

5. структура

Синузия ^{фитоценоза} всегда одноярусное образование.

Если она состоит из растений одного вида, то называется *простой*; если из двух и более – то *сложной*.

Микрогруппировки – единицы структуры напочвенного покрова (травяного яруса), т. е. *внутриярусные*. Они могут состоять из нескольких синузий, занимающих одну площадь.

5. структура

фитоценоза

Горизонтальная неоднородность обусловлена не только ценотическими взаимоотношениями, но и первичным экотопом. Чем суровее условия среды, тем заметнее роль экологического фактора. В экстремальных условиях произрастания и в пионерных экосистемах, т.е. находящихся на начальной стадии формирования, она становится определяющей.

5. структура

фитоценоза

В этом случае горизонтальная структура растительного покрова полностью отражает микроусловия экотопа и ее неоднородности свойственна не мозаичность, а *комплексность*. Взаимоотношения между организмами и группами организмов отсутствуют или выражены крайне слабо.

5. структура

фитоценоза

Таким образом, фитоценоз
характеризуется

1. определенным видовым составом образующих его растений,
2. определенным их обилием,
3. определенной структурой и
4. приуроченностью к определенному местообитанию.