

Геоботаника

Второе полугодие, лекция 2

Для описания фитоценоза необходимо:

- Выявить состав фитоценоза, его **конституционную организацию**.
- Выявить структуру фитоценоза, т.е. его **морфологическую организацию**.
- Описать динамику фитоценоза, т. е. его **функциональную организацию**.

Морфологическая структура фитоценоза

Фитомасса в сообществе зачастую распределена неоднородно.

- ▶ Вертикальная структура.
- ▶ Горизонтальная структура.

- ▶ Вертикальная структура имеет два полярных варианта, связанных с плавностью или резкостью переходов: *ярусность* и *вертикальный континуум*.

ЯРУСНОСТЬ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ (ДУБРАВА)

ВЕРХНИЙ ДРЕВЕСНЫЙ ЯРУС
(большие деревья)

Дуб черешчатый

Липа сердцелистная

ВТОРОЙ ДРЕВЕСНЫЙ ЯРУС
(малые деревья)

Клен остролистный

КУСТАРНИКОВЫЙ
(кустарники,
молодые деревья)

Медуница неясная

Дикая яблоня

ТРАВЯНИСТЫЙ (кустарнички,
полукустарнички, папоротники,
всходы деревьев, травы)

Хохлатка плотная

ПРИЗЕМНЫЙ (лишайники,
мхи, грибы, низкие травы)

ПОДСТИЛКА
(опавшие листья,
мертвые корни)

Подстилка

Белый гриб

Копытень европейский

Лещина обыкновенная

Бузина красная



Задача: найдите ярусы...



- ▶ Ярусность не является обязательной характеристикой, но *разновысотность* – широко распространенное явление. Например, в степных и луговых сообществах нельзя четко выделить ярусы, но можно наблюдать разновысотность.
- ▶ В ряду «сообщества одноярусные – двух-малоярусные – многоярусные – несовершенноярусные (вертикально-континуальные) наблюдается увеличение флористического

Вертикальная структура

- ▶ Элемент вертикальной структуры фитоценоза – **ярус**.
- ▶ **Ярусность** - расчлененность фитоценоза на структурно-функциональные части, имеющие различную степень сомкнутости и принимающие различное участие в ассимиляции и аккумуляции веществ и энергии.

- ▶ При формировании видового состава растительных ярусов важнейшую роль играет количество света, достигающее каждого яруса. От него зависит температурный режим и влажность на разных уровнях (ярусах) биоценоза.

- ▶ Таким образом ярусность позволяет сосуществовать в сообществе разнокачественным по своей экологии видам, делает местообитание экологически более емким, создает большое количество *экологических ниш* (особенно по отношению к световому режиму).
- ▶ Положение вида, которое он занимает в общей системе биоценоза, комплекс его биоценологических связей и требований к абиотическим факторам среды называют экологической нишей.

Методические проблемы, связанные с понятием ярусность:

- ▶ Не все сообщества вертикально-дискретные!
- ▶ Ярусы «лежат» один на другом или «вставлены» друг в друга?
- ▶ Куда отнести: лианы, эпифиты подрост?

Слоеный торт или матрешка?



- ▶ Юрий Петрович Бяллович выделил структурные части **биоценозов**, которые назвал **биогеоценоотическими горизонтами** (биогеогоризонтами), и дал такое определение этого понятия:

«биогеоценоотический горизонт есть вертикально обособленная и по вертикали далее не расчлененная структурная часть биогеоценоза. Сверху донизу однороден по составу компонентов, по взаимосвязи их, происходящим в нем превращениям веществ и энергии и в этих же отношениях отличается от соседних, служащих ему кровлей и постелью».

*«...однороден по составу
биогеоценологических
компонентов...»*

Компоненты биогеоценоза:

- ▶ Популяции различных видов.
- ▶ Факторы среды.
- ▶ Пищевые сети, потоки веществ и энергии.

Совпадают ли биогеогоризонты биоценоза и ярусы фитоценоза?

- ▶ *Во многих случаях биогеогоризонты пространственно совпадают со структурными частями природных образований, таких как ярусы фитоценоза или генетические горизонты почвы.*
- ▶ Но обычно биогеоценоотические горизонты - *более дробные* подразделения биогеоценоза по вертикали.

Например, в одном и том же древесном ярусе можно выделить: верхний биогеогоризонт фотосинтеза и нижний биогеогоризонт фотосинтеза.

Почему?

«... однороден по составу биогеоценологических компонентов, по взаимосвязям, по происходящим в нем превращениям веществ и энергии ...».

- ▶ Каждый горизонт характеризуется главным образом различным отношением к поступающей *солнечной энергии* и *функциональной ролью в биоценозе*.

Возвращаясь к вопросу: почему в одном и том же древесном ярусе можно выделить: верхний биогеогоризонт фотосинтеза и нижний биогеогоризонт фотосинтеза?

Потому что верхний и нижний биогеогоризонты древесного яруса различаются отношением к поступающей *солнечной энергии* и *функциональной ролью в биоценозе*

- ▶ Наземные ярусы растительности (особенно верхние) служат *автотрофной базой (растения – продуценты, главные поставщики первичной фотосинтетической продукции)* биогеоценоза. Они неоднородно освещены и следовательно отличаются по фотосинтетической активности и продукции.
- ▶ Поэтому в каждом древесном ярусе лесного биогеоценоза автором выделяются **верхний «деятельный»** горизонт фотосинтеза и **нижний горизонт фотосинтеза**.
- ▶ В качестве самостоятельных биогеогоризонтов выделяются ярусы подлеска, травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового покровов.
- ▶ В результате в лесном биогеоценозе с *трехъярусной* растительной основой оказывается *около десятка* биогеоценологических горизонтов.

Структурными частями биогеоценологических горизонтов являются *фитоценотические горизонты* (по аналогии с тем как фитоценоз является частью биоценоза и, следовательно, биогеоценоза)

- ▶ Искусственное морфологическое членение фитоценоза, при котором растения как бы «разрезаются» на части, образуя горизонтальные слои.

Каждый фитоценотический горизонт характеризуется не только *составом видов,*

Кроме того, каждый горизонт будет характеризоваться *свойственными ему средой и взаимоотношениями с консортами* (фитофагами, паразитными грибами, эпифитами и др.).

Так, в лесах можно выделить следующие фитоценотические горизонты:

- 1) *кроновый*, включающий кроны деревьев (ветви, листья) совместно с эпифитами;
- 2) *стволовой*, включающий стволы деревьев с эпифитами и лианами, а также подлесок;
- 3) *травяной*, травяно-кустарничковый или кустарничковый, включающий прикорневую часть стволов с эпифитами, травами и кустарничками, а также нижнюю часть подлеска;
- 4) *припочвенный*, включающий напочвенные мхи и лишайники, низкорослые травы, нижние части растений, входящих в состав более высоко расположенных горизонтов.

Таким образом, некоторые виды принимают участие в формировании всех четырех фитоценотических горизонтов (деревья), другие – только трех (кустарники), двух (травы и кустарнички) или только одного (напочвенные мхи и лишайники)

Таким образом, фитоценотический
горизонт - это «слой в торте»!

Горизонтальная структура

- ▶ Характеризуется мозаичностью и комплексностью.

- ▶ **Мозаичность** – горизонтальное расчленение (неоднородность) *внутри фитоценоза*, обусловленное ценоотическими факторами и проявляющееся в наличии и чередовании *микрогруппировок растительности*.

- ▶ **Микрогруппировками** называют элементарные части горизонтальной структуры фитоценоза, которые выделяются в пределах одного, как правило, подчиненного яруса в двух-, многоярусных сообществах. Микрогруппировки различаются видовым составом, количественным соотношением разных видов, продуктивностью и др.

Примерами микрогруппировок являются пятно сфагновых мхов в сосняке кустарничково-зеленомошниковом, осоковая кочка на березово-осоковом низинном болоте.

- ▶ Причины мозаичности разные: неравномерность условий существования, вызванная жизнедеятельностью тех или иных растений; различия в затенении, химизме и физических особенностях опада, в нанорельефе. **Мозаичность может проявляться вследствие деятельности животных**, выбрасывающих на поверхность почву из глубоких горизонтов (землерои) или нарушающих в некоторых участках обычный строй растительного сообщества (грызуны) и **растений**, образующих кочки или куртины. Мозаичность может возникнуть как результат деятельности **человека**.

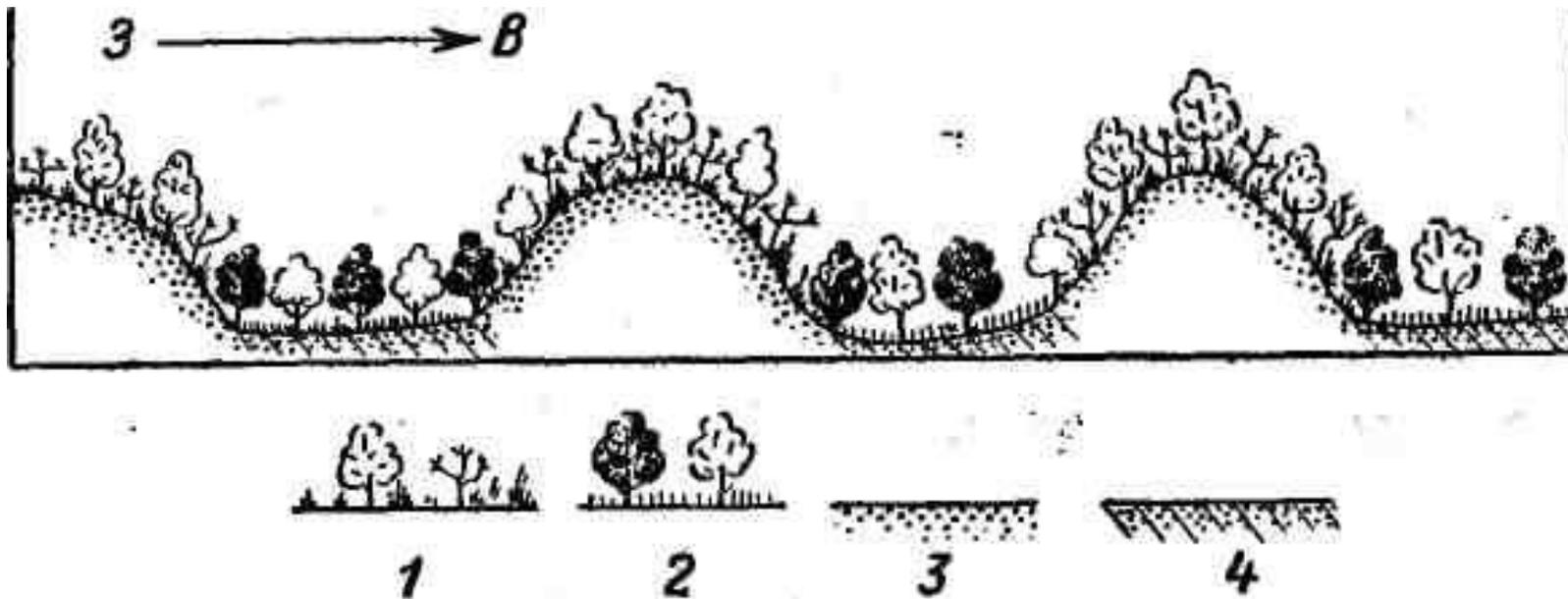
- ▶ **Мозаичность** – горизонтальное расчленение **внутри единого фитоценоза** – не всегда легко отличить от **комплексности** – сочетания участков **различных сообществ**.

- ▶ Одним из наиболее важных различий мозаичности и комплексности являются, конечно, **причины** их возникновения. Мозаичность обусловлена **ценотическими** причинами, является результатом взаимодействия растений, деятельности животных и человека. Комплексность же проявляется вследствие **экотопических и экологических** факторов и различий местности, не зависящих от жизнедеятельности биоты биогеоценоза.

«На песках **комплексность** растительного покрова подчинена формам поверхности песчаных пустынь (бугристые, грядовые пески). В этих случаях отдельно характеризуют растительность отдельных элементов мезо- и микрорельефа—поверхности бугра, его склонов и понижений между буграми.»
С.В.Обручев

Т.е. причины горизонтальной неоднородности в данном случае – **эдафотопические**, а не ценоотические.

Схема распределения растительности на поверхности мелкогрядовых песков северо-западного Заунгузья (по Л. Е. Родину, 1948 г.).
1—группировки белого саксаула, с селином, илаком и джузгуном в покрове;
2—смешанные группировки белого и черного саксаула с пустынным черным мхом в покрове;
3—песок;
4—уплотненный песок.



▶ П. Д. Ярошенко предложил различать мозаичность и комплексность по следующим признакам: при мозаичности каждое пятно представляет один единственный микроценоз, а при комплексности каждое пятно в свою очередь может состоять из микроценозов, т. е. комплексность – более сложное явление, чем мозаичность.

▶ Присутствие общего **эдификатора** в сообществе, оказывающего определяющее влияние на жизнедеятельность остальные виды, – наиболее надежный признак, по которому мозаичность отличается от

- ▶ То есть: одном фитоценозе может быть один или несколько эдификаторов, отличающихся от эдификатора (-ов) в других фитоценозах. Т.е. возможно выявить комплексность и отличить ее от мозаичности, заметив, общий ли эдификатор на двух участках.

«На лугах в этом районе [в пойме р. Белой в степной ее части, недалеко от с. Зирган] во влажные годы может массово развиваться клевер горный. Клевера в годы массового развития усиливают виолентность, способны отбирать у остальных растений влагу и затенять их. Клевер склонен к центробежному разрастанию и может образовывать пятна более или менее правильной круглой формы диаметром 3-6 м. Вокруг таких пятен складываются чрезвычайно благоприятные условия для роста злаков, которые являются большими "любителями" азота, накапливаемого клубеньковыми бактериями, обитающими на корнях бобовых растений. Злаки вокруг таких пятен клевера образуют густой темно-зеленый травостой, подобно ободу колеса. Наконец, между этими достаточно хорошо различимыми микрогруппировками из двух элементов располагается некий "фон", где злаки, разнотравье и клевер находятся в более или менее одинаковом соотношении. Такая **мозаичность**, описанная нами несколько лет назад, хорошо иллюстрирует две особенности этого явления. Во-первых, оно фитоценологически обусловлено, т. е. эти круги не связаны с какой то исходной неоднородностью условий среды. Во-вторых, описанные элементы мозаики различались статистически по среднему соотношению ценопопуляций разных видов, но не имели таких резких

«Другой весьма характерный случай **мозаичности** можно наблюдать в монгольских степях, где очень широко распространен кустарник карагана мелколистная, растущий латками с диаметром от 1 до 3-4 м. Кустарник не только затеняет почву, но и формирует песчаные наносы, а колючки большую часть пастбищного сезона защищают его от поедания животными. Поэтому внутри куртин и между ними условия оказываются несколько различными. Это проявляется в разной вероятности встречи одних и тех же видов. К куртинам приурочены малолетние виды группы R, заселяющие ежегодно обновляемые наносы песка, задерживаемого куртиной, и, кроме того, один из видов ковылей - ковыль Крылова, который внутри куртин колючего кустарника "прячется" от зубов и копыт пасущихся животных. Разумеется, и ковыль, и малолетники встречаются и между куртинами, но несколько реже, в то время как виды, свойственные пространствам между куртинами (змеевка

«Характерной особенностью мозаичности является ее динамический характер: микрогруппировки сменяют друг друга, как цветные стеклышки во вращающемся калейдоскопе. Пятна клевера и караганы не постоянны, а рано или поздно вследствие старения растений распадаются и вновь формируются в других частях сообщества. Интереснейшие исследования динамики микрогруппировок папоротника орляка вел английский исследователь У. Уатт. Описанные им циклы жизни микрогруппировок имеют длительность около ста лет, причем вырождение и старение латки орляка связано с тем, что в возрасте 50-70 лет продукция надземной массы клона (папоротник размножается корневищами) падает. Постаревший орляк уже не способен формировать подстилку с мощностью, достаточной для теплоизоляции корневищ в периоды морозов, и вымерзание корневищ служит причиной распада его микрогруппировки.»