

МЕТОДИКА ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИХ ИЛИ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ



- Растительный покров той или иной территории состоит из определенного количества видов растений и характеризуется определенными группировками этих видов
- **Флора** — видовой состав растений местности
- **Растительность** — совокупность природных и культурных растительных группировок (леса, луга, болота, поля)



ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- ▣ **Фитоценология или геоботаника** — это наука о растительных сообществах, их строении, внутренних взаимосвязях, взаимодействии с внешней средой, развитии, использовании, преобразовании
- ▣ **Фитоценоз** — это комплекс видов сжившихся между собой, обладающий определенной структурой, расположенный в определенных условиях местообитания и имеющий определенный видовой состав



ПРИЗНАКИ ФИТОЦЕНОЗА

- ▣ **Флористический состав**, который обуславливает хозяйственную ценность и его использование человеком
- ▣ **Структура или строение** — отчетливо проявляются в его ярусности

Ярусность — это расположение растений или их частей по различным этажам или горизонтам; наиболее **четко** она **проявляется в лесных фитоценозах**, имеет место ярусность и корневых систем

В ярусности проявляется **вертикальная структура фитоценоза**

Горизонтальная структура характеризуется **наличием микрогруппировок**, которые **определяют мозаичность** фитоценоза



ПРИЗНАКИ ФИТОЦЕНОЗА

- ▣ **Обилие** — это число наземных побегов того или иного вида растений; оценку чаще всего дают глазомерно, реже путем подсчета количества экземпляров на определенной территории
- ▣ **Фитоценоотипы** — это совокупность видов одинакового наиболее устойчивого и наиболее типичного положения для них в фитоценозе

Доминанты — виды, преобладающие в сообществе, независимо от его расчленения на ярусы

Субдоминанты — виды, образующие второстепенные слои в сообществе

Эдификаторы — это доминантные виды фитоценоза, определяющие его характер

Ассектаторы (инградиенты) — остальные участники сообщества



ПРИЗНАКИ ФИТОЦЕНОЗА

- ▣ **Покрытие** — это площадь, занимаемая теми или иными растениями в сообществе, *выражается в процентах* и определяется большей частью глазомерно
- ▣ **Встречаемость видов** — показывает их характер распределения на изучаемой территории, при этом *регистрируется лишь наличие вида*, независимо от его состояния и количества экземпляров
- ▣ **Динамика** — определяет изменения, происходящие в сообществе, при этом одни изменения протекают медленно — *сукцессии* (смена фитоценозов), другие, в частности *сезонные изменения*, протекают быстро



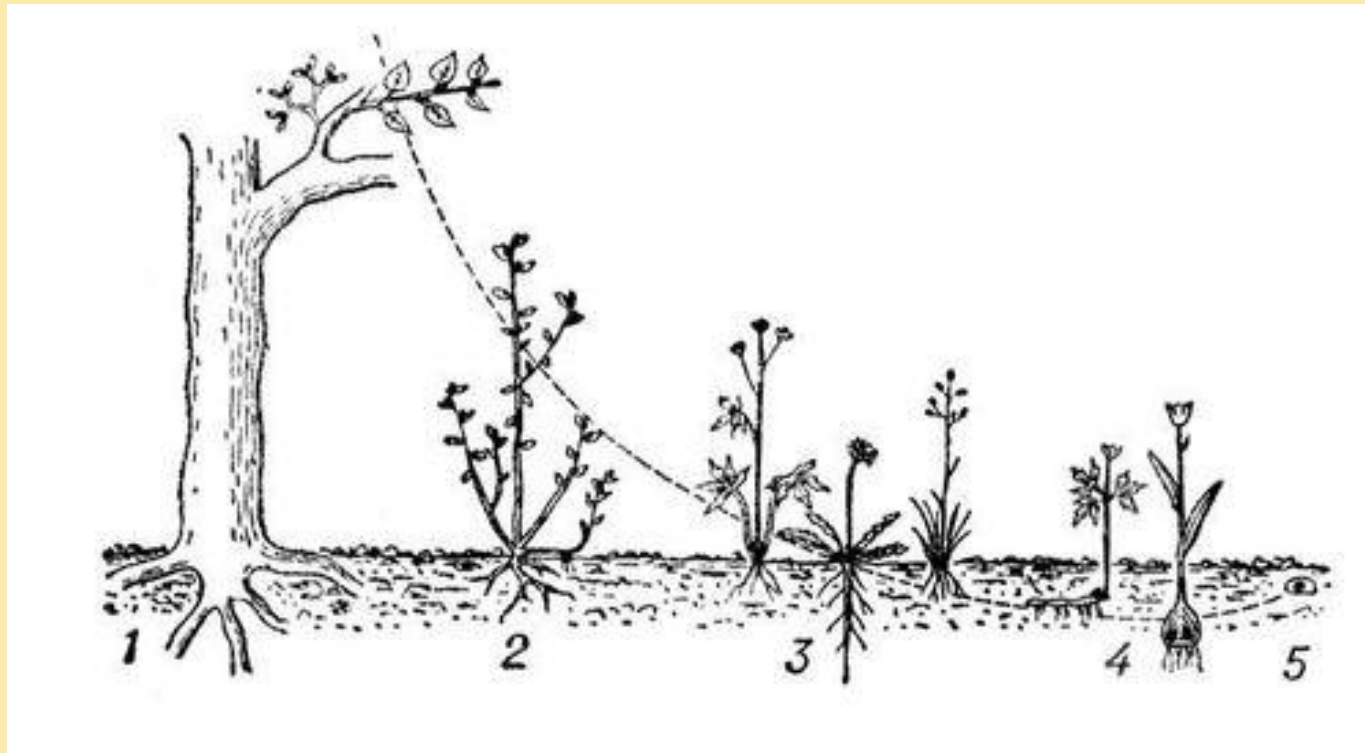
ПРИЗНАКИ ФИТОЦЕНОЗА

- ▣ **Аспект** — это внешний вид или облик сообщества; он изменяется в течение вегетационного периода, в зависимости от фаз развития отдельных растений и их значения в сообществе
- ▣ **Жизненность** — характеризуется состоянием растений в фитоценозах, определяется по трехбальной шкале
 - 3 — **полная жизненность**, условия благоприятствуют росту и развитию, растения проходят полный жизненный цикл
 - 2 — **средняя жизненность**, условия недостаточны для развития генеративных органов, только вегетируют
 - 1 — **пониженная жизненность**, растения угнетены, слабо вегетируют



ПРИЗНАКИ ФИТОЦЕНОЗА

▣ *Жизненные формы* — группы растений, сходные по формам роста, ритмам развития и экологии



КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

- ▣ ***Растительная ассоциация*** — основная таксономическая единица в классификации растительных сообществ
- ▣ В одну ассоциацию объединяются участки фитоценозов имеющую *сходную структуру, флористический состав, внешний облик или аспективность и приуроченные к одному местообитанию*
- ▣ ***Название*** ассоциации дается *по доминирующим растениям разных ярусов*. Растения разных ярусов *соединяются* в этом названии *тире*, например,
ельник-черничник
сосняк-брусничник



КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

- Название *лесных ассоциаций* составляется по *преобладающим растениям древесного и наземного яруса*
- Название *луговых ассоциаций* составляется как по *преобладанию какого-либо одного растения в моnodоминатных ассоциациях (ЛИСОХВОСТОВАЯ)*, так и по *преобладанию нескольких растений в полидоминантных ассоциациях (МЯТЛИКОВО-НИВЯНИКОВАЯ, ПОЛЕВИЦЕВО-ДУШИСТОКОЛОСКОВАЯ-ПОГРЕМКОВАЯ)*



МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

- При изучении растительного покрова проводятся *стационарные и рекогносцировочные или маршрутные* исследования
- При *стационарных* — растительность *изучается в течение ряда лет на одной и той же территории*
- *Рекогносцировочные* исследования *проводятся на определенном маршруте или территории один раз*



МЕТОД ПРОБНЫХ ПЛОЩАДОК

- При изучении растительности берется **площадь определенных размеров**, на которой подробно изучается и описывается не только **растительность**, но и **физико-географические условия** среды
- *Количество и размер площадок различны для разных сообществ*
- При описании пользуются **специальными бланками**, в которых заполняются все приводимые в них графы



МЕТОД ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ

- Составляется и описывается *генетически связанный ряд ассоциаций, в соответствии с изменяющимися условиями окружающей среды.*
- Используется там, где на небольшой территории наблюдается резкое изменение экологических условий (*в поймах крупных рек, от русла реки до коренного берега*)
- При работе этим методом ведутся *маршрутные исследования*
- Выбирается *полоса в 1 м шириной*, на которой *изучается и записывается изменение растительности в связи с изменением экологических факторов*
- На маршруте закладывается *не менее 3 пробных площадок* на разных уровнях, на которых подробно описывается растительность
- Этот метод всегда сочетается с методом пробных площадок



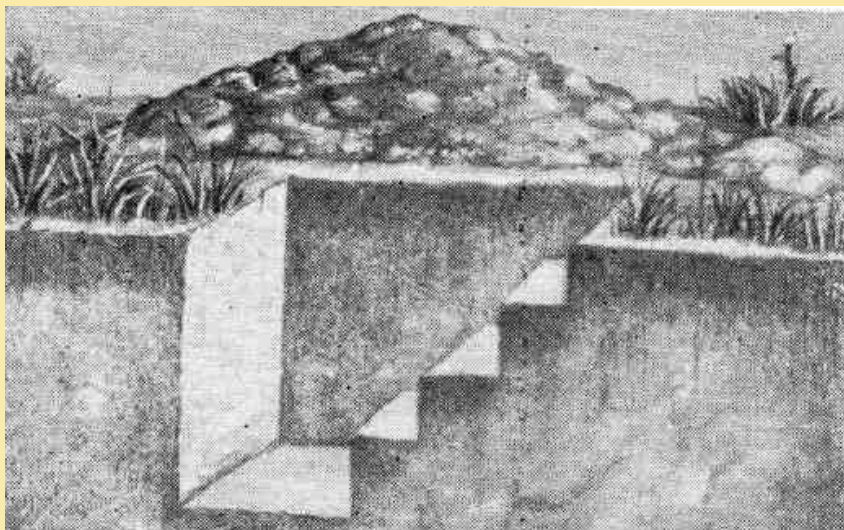
МЕТОД ПРОФИЛЕЙ

- Используется *при изучении больших территорий*
- Через изучаемую территорию берется *географический профиль* и на него наносится растительность, отмечается изменение растительности на всем протяжении. *В типичных местах закладываются пробные площадки*
- Чтобы пользоваться этим методом *необходимо хорошо знать флористический состав* данного района исследования.
- Поэтому *фитоценотические исследования всегда сочетаются с флористическими*



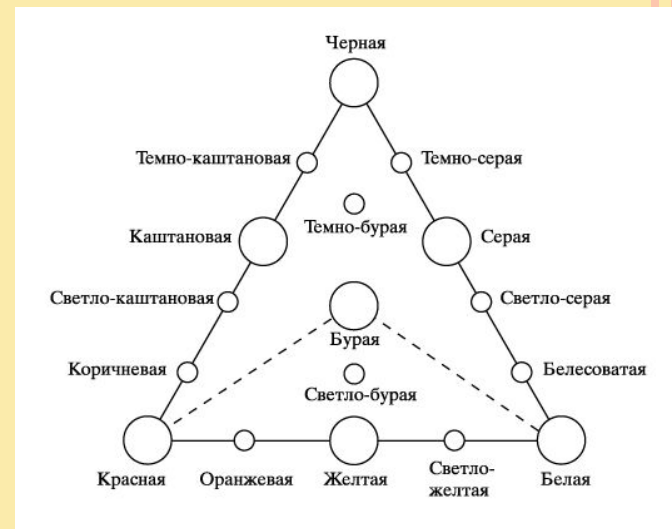
ПОЧВЫ

- Описанию растительного сообщества должно сопутствовать описание почвенно-грунтовых условий территории
- В наиболее типичном месте выкапывается почвенный профиль: шириной 1 м, длиной 2 м
- Ориентируют профиль так, чтобы его передняя стенка была освещена солнцем, заднюю стенку роют ступенями
- Глубина зависит от глубины залегания грунтовых вод
- Сведения о горизонтах почвы заносят в бланк описания
- Толщину почвенных горизонтов различных по цвету и структуре измеряют сантиметровой линейкой



ПОЧВЫ - ПРИЗНАКИ

- Окраска почвы
- Механический состав (*суглинки, супеси, глинистые пески, пески*)
- Структура (*зернистая, комковатая, ореховатая, призматическая, столбчатая*)
- Почвенные горизонты:
 - A0** - горизонт мертвого покрова
 - A1** - перегнойный (гумусовый)
 - A2** - подзолистый
 - B** - иллювиальный (вмывания)
 - G** - глеевый
 - C** - материнская порода



ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСА

- ▣ Лес представляет собой определенный тип растительного сообщества, доминирующая роль которого, принадлежит деревьям.
- ▣ В зависимости от породы различают:
 - 1) хвойные (*темнохвойные и светлохвойные*) леса;
 - 2) лиственные (*широколиственные и мелколиственные*) леса;
 - 3) смешанные леса.
- ▣ Хвойные и широколиственные леса являются *коренными*, а мелколиственные — *временными*.
- ▣ Коренные леса формируются в **естественных условиях** и само возобновляются.
- ▣ Временные леса формируются на месте уничтожения коренных и поддерживаются в таком состоянии постоянным влиянием этих причин.



КОРЕННЫЕ ЛЕСА



Еловые леса



Сосновые леса



ВРЕМЕННЫЕ ЛЕСА



Смена соснового леса еловым, смена березой

Смена березового леса еловым



ПРОБНАЯ ПЛОЩАДКА

- При изучении лесных фитоценозов закладывается пробная площадка площадью 400 кв.м (20м х 20м)
- Стороны пробной площадки ориентируют по сторонам света
- Рулеткой отмеряют нужное расстояние, по углам вбивают колышки и на них натягивают шпагат



ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСА

- Характерной особенностью лесных сообществ является разнообразие жизненных форм, экологических групп, систематического состава и ярусное расположение растительности.
- Растения верхнего яруса играют роль эдификаторов, а растения нижнего яруса зависят от условий среды.
- Для изучения растительности лесного массива определяют топографическое положение:
- Крупные формы рельефа — *макрорельеф* — (водороздел, пойма или долина и пр.).
- *Мезорельеф* — средние формы рельефа (склоны, у которых определяется экспозиция, равнина, гряды в пойме, балки, овраги, значительные понижения).
- *Микрорельеф* — мелкие формы рельефа (кочки, тропинки, западины, муравейники).



ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ - ДРЕВОСТОЙ

- – Определение *сомкнутости крон* проводится в десятых долях единицы. За единицу принимают полную сомкнутость, т.е. при просматривании снизу не видно просвета неба.
- – Среднее *расстояние между деревьями* измеряют рулеткой в разных местах, проводя 10-15 измерений и высчитывают среднее.
- Необходимо помнить, что деревом считается растение у которого диаметр ствола не менее 11 см
- По расстоянию между деревьями можно подсчитать площадь, занимаемую деревьями и вычислить количество деревьев на площади 1 га.



ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ - ДРЕВОСТОЙ

- — Выявляется *видовой состав древостоя*. В список деревьев включают только лесообразующие породы.
- У каждого вида дерева отмечается ярус (I, II, III ...).
- Если деревья одного вида, но разной высоты, то они включаются в один ярус, но выделяется два полога (I, I ...).
- Если деревья разных видов отличаются по высоте, то они выделяются в разные ярусы.



ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ - ДРЕВОСТОЙ

- — *Жизненность* — характеризуется состоянием растений в фитоценозах, определяется по трехбалльной шкале
- **3** — полная жизненность, условия благоприятствуют росту и развитию, они проходят полный жизненный цикл;
- **2** — средняя жизненность, условия недостаточны для развития генеративных органов, растения только вегетируют;
- **1** — пониженная жизненность, растения угнетены, слабо вегетируют.



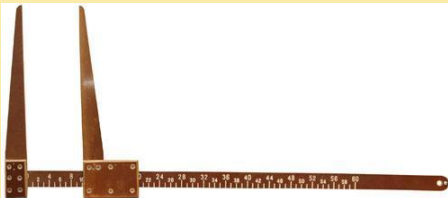
ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ – ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ФАЗА

Фенофаза	Характеристика	Условное обозначение
Вегетация до цветения	Растение только вегетирует, находится в стадии розетки, начинает давать стебель	–
Бутонизация (у злаков и осок –колошение)	Растение выбросило стебель или стрелку и имеет бутоны	^
Начало цветения (спороношения)	Растение в фазе расцветания, появляются первые цветки	Э
Полное цветение (спороношение)	Растение в полном цвету	О
Отцветание (конец спороношения)	Растение в фазе отцветания	С
Созревание семян и спор (плодоношение)	Растение отцвело, но семена еще не созрели и не высыпались	+
Осыпание семян (плодов)	Семена (плоды) созрели и высыпаются	#
Вторичная вегетация	Растение вегетирует после цветения и высыпания семян (плодов)	~
Отмирание	Надземные побеги (для однолетников – все растение) отмирают	V
Мертвые побеги	Надземные побеги или все растение мертвы	X



ДИАМЕТР СТВОЛА

- – Диаметр ствола определяется с помощью мерной вилки на высоте 1,3 м.
- Можно также измерить рулеткой окружность ствола дерева и высчитать радиус и диаметр по формуле.
- $d = 2 R$, где R – окружность



ИЗМЕРЕНИЕ ВЫСОТЫ ДЕРЕВА

- с помощью мерной вилки
- На нижний угол планки укрепляют отвес. Измеряют расстояние рулеткой от дерева до измерителя и откладывают его на мерной линейке в см.
- Встают лицом к дереву и через нижний край линейки визируют на вершину дерева.
- Место пересечения отвеса с линейкой, плюс рост человека до уровня глаз, указывают высоту дерева.



ИЗМЕРЕНИЕ ВЫСОТЫ ДЕРЕВА

□ с помощью линейки

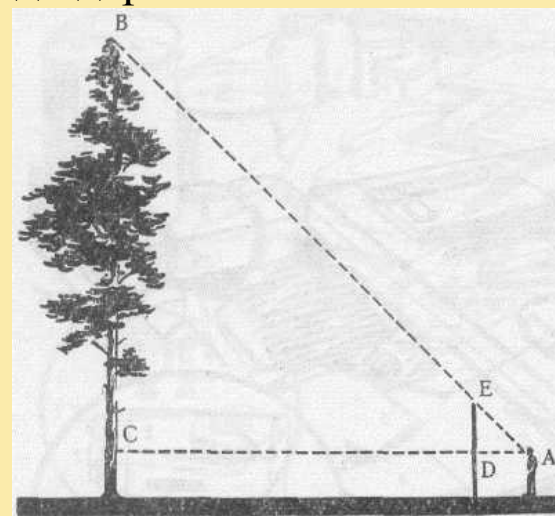
- Встают лицом к дереву, в вытянутую руку берут линейку и держат в нулевом делении строго вертикально, визируют какое деление линейки совпадает с вершиной дерева.
- Измеряют длину руки от плеча до согнутого пальца и расстояние от дерева до человека.
- На основании свойств подобных треугольников определяют высоту дерева по формуле:

□
$$x = \frac{A \times v}{a}, \text{ где } A - \text{расстояние от измерителя до дерева}$$

a — длина руки

v — отметка на линейке

x — высота дерева



□ Измерение *объема ствола* вычисляется по формуле

□
$$V = \frac{S \times h}{2}$$
, где $S = \pi \times r^2$ — поверхность спила дерева (r — радиус)
 h — высота (средняя) дерева

□ — Определение количества деревьев на площади в 1 га

□ подсчитывается количество деревьев на пробной площадке (400 м²), составляется пропорция и вычисляется количество деревьев на площади (10 000 м²).

□ — Определение *возраста дерева*

□ по годовичным кольцам на пнях

□ по мутовкам или расстоянию между ними, прибавив 2-3 года

□ с помощью буравчика



- Определение *запаса древесины на 1 га* высчитывают по формуле: $V \cdot N$, где V — средний объем ствола, а N — количество деревьев на 1 га.
- — Определение *состава древостоя по числу деревьев* или *формула леса*.
- Общее количество стволов деревьев в каждом ярусе условно принимают за 10 единиц. Количество стволов берется по отношению к 10.



ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДРЕВОСТОЯ

- В подрост или возобновление древостоя включаются только лесообразующие породы (невысокие деревья и кустарники не включают).



ПОДЛЕСОК (КУСТАРНИКОВЫЙ ЯРУС)

- При изучении подлеска определяется сомкнутость полога или проективное покрытие, т.е. проекция крон и кустарников на почву.
- Определяется глазомерно в %.
- в подлеске обычно выделяют два подъяруса (I, II).
- В I подъярус включают высокие кустарники или деревья третьей величины.
- Во II подъярус входят низкие кустарники (малина, жимолость, шиповник и пр.).
- — высота измеряется рулеткой или линейкой.



ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВЫЙ ПОКРОВ

- При изучении травяного покрова учитываются все травы, кустарнички и полукустарнички, хвощи, плауны, папоротники независимо от фазы их развития.
- Незнакомое растение записывают под номером и под этими же номерами закладывают в гербарий.

— в травяном покрове выделяют следующие подъярусы.

- Они обозначаются арабскими цифрами:

1 — растения выше 30 см;

2 — от 10 до 30 см;

3 — от 4 до 10 см;

4 — от 4 см и ниже;

5 — ползучие и стелющиеся растения.



ОБИЛИЕ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПО ШКАЛЕ ДРУДЕ

- ▣ **VI – Soc** (socialis) – растения смыкаются надземными частями, образуя фон, т.е. особями одного вида покрыто более 90% площади участка.
- ▣ **V – Cop₁** (copiosae) – растения встречаются очень обильно, занимая 70-90% площади участка.
- ▣ **IV – Cop₂** – особей много, занимают 50-70% площади.
- ▣ **III – Cop₃** – особей довольно много, занимают 30-50% площади.
- ▣ **II – Sp** (sparsae) – растения встречаются в небольшом количестве, рассеянно, занимают 10-30% площади.
- ▣ **I – Sol** (solitariae) – растения встречаются в очень малом количестве, редкими экземплярами, занимая менее 10% площади.
- ▣ **Un** (unicum) – встречен один экземпляр.
- ▣ **Gr** (gregaria) – четко обособленными группами (куртинами).



МОХОВОЙ И ЛИШАЙНИКОВЫЙ НАЗЕМНЫЙ ПОКРОВ

- При изучении мохового и лишайникового покрова неизвестные виды собираются в гербарий.
- Определяется степень покрытия почвы. Отмечается мощность живого (зеленого) и мертвого (бурого) слоев.
- Общая характеристика, равномерность распределения, дается список мхов и лишайников, жизненность, характер распределения в микрорельефе. Какие мхи на кочках, какие в низине.
- Напочвенные грибы — видовой состав, встречаемость.



ВНЕЯРУСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

- К ней относят лианы и эпифиты. При нахождении отмечается видовой состав, высота, обилие, фенологическая фаза, жизненность.
- К эпифитам поселяющимся на стволах и ветвях деревьев относят водоросли, лишайники и мхи.
- Водоросли образуют зеленый или сине-зеленый налет и для их определения необходимо собрать тонко срезанные кусочки коры.
- Определение водорослей проводят под микроскопом.
- При определении эпифитов обязательно указывают на какой породе дерева они произрастают и в какой части ствола.



ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

- При определении происхождения биоценоза следует отметить *тип леса, место в экологическом ряду* определяется изменением экологических факторов.
- Высокое место в экологическом ряду занимают лишайниковые и брусничные ассоциации.
- Среднее место — кисличники
- Низкое место — черничники, зеленомошники, долгомошники, сфагновые.
- Показателем *смены леса* являются виды, поселяющиеся в лесу и ухудшающие экологические условия для основной породы, в результате основная порода угнетается и не дает возобновления, например, появление в сосновом бору ели и угнетение возобновления сосны может привести к замене сосняка ельником.



ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

- Водоохранные леса — по поймам рек
- Почвозащитные
- Полезащитные



ЛУГОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

- К луговому типу растительности относятся сообщества многолетних мезофитных травянистых растений

Условия обитания

- достаточное увлажнение
- благоприятные условия минерального питания
- благоприятные условия увлажнения, аэрации



ОСОБЕННОСТИ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ

- Многовидовой состав
- Межвидовая борьба
 - снижение жизненности многих видов
 - полидоминантность
 - слабо выражена вертикальная структура
 - ярко выражены сезонные и годичные изменения, хорошо проявляется смена аспектов



ДОМИНАНТЫ ЛУГА

- Ведущую роль на лугах играют **злаки**, их корни оплетают комочки почвы, формируя плотную дерновину, в следствие чего злаки перехватывают у других растений влагу и элементы питания.
- Злаки — высокорослы, обильно кустятся, используют большую часть света, конкурируя за него с другими видами

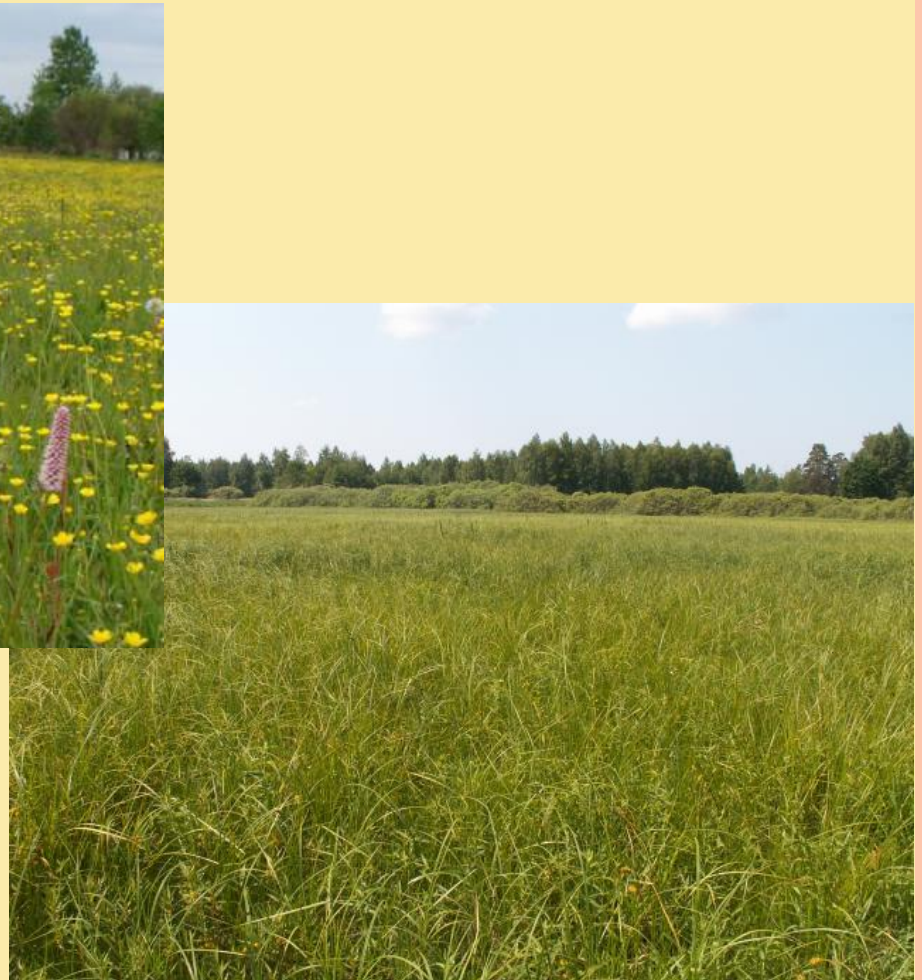


- **Бобовые** образуют симбиоз с клубеньковыми бактериями, которые фиксируют азот, улучшая условия азотного питания для других растений
- Бобовые требовательны к Р и К, поэтому развиваются не везде
- **Представители других семейств** занимают **подчиненное положение**. Характерная их особенность — теневыносливость



ТИПЫ ЛУГОВ

- Материковые (водораздельные)
- Пойменные (заливные)



МАТЕРИКОВЫЕ ЛУГА

- Расположены на водоразделах и возникают в результате сведения лесов или осушения болот
- Увлажнение атмосферными осадками или грунтовое
- Элементы минерального питания постоянно выносятся, пополняются незначительно, т.е. плодородие этих лугов невысокое

Суходольные луга	Низменные луга
-Среднее или недостаточное увлажнение - преобладают низкие злаки (душистый колосок, овсяница красная), бобовые и яркое разнотравье -Урожайность 5-7 ц/га (постоянно падает)	-Занимают пониженные участки с близким уровнем грунтовых вод -Преобладают осоки и крупнотравное разнотравье



ПОЙМЕННЫЕ ЛУГА

- Расположены в поймах рек и ежегодно в той или иной степени заливаются водой в половодье
- Характеризуются хорошим увлажнением и богатым плодородием — дают ценное сено, преобладают высокие злаки, бобовые



КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУГОВ

□ Разработана Александром Петровичем Шенниковым

1. Настоящие луга (центральная часть поймы)

- *крупнозлаковые* (лисохвост луговой, тимофеевка луговая).
Урожайность 30-40 ц/га
- *мелкозлаковые* (овсяницы, душистый колосок), расположены на более сухом месте. Урожайность 10-12 ц/га
- *мелкотравные* (преобладает разнотравье. Урожайность 10-12 ц/га, сено жесткое)
- *крупнотравные* (преобладают крупные травы: лабазник, гравилат, валерьяна). Сено невысокого качества



КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУГОВ

- 2. Остепненные луга** (в составе наблюдаются степные виды: типчак, тонконог). Преобладают на юге.
Урожайность 10-12 ц/га
- 3. Бедные луга** (на высоких гривах поймы или на сухих бедных почвах водораздела). Травостой низкий, разреженный, часто развивается моховой покров.
Урожайность 4-6 ц/га
- 4. Болотистые луга** — связаны с избыточным увлажнением, преобладают осоки
- 5. Торфянистые луга** — характеризуются наличием торфяного горизонта, расположены в понижениях русла, всегда избыточное увлажнение, преобладают осоки, пушица, влаголюбивое разнотравье



ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЛУГОВ

- ❑ Луга — производные вторичного типа растительности, формируются на месте сведенных лесов или болот, и поддерживаются в таком состоянии хозяйственной деятельностью человека (сенокошение, выпас, если эта деятельность прекращается, они постепенно зарастают)
- ❑ Могут быть и естественные луга, которые располагаются в поймах рек, где паводок длится 1-2 месяца



ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛУГА

- Название формации дается по преобладающим группам растений (на втором месте — преобладающие виды)
- *Формация* — злаково-разнотравный (пойменный, суходольный, до семейства)
- По преобладающим видам определяется ассоциация
- *Ассоциация* — овснницево-горошкомышинная (до вида; на последнем месте указывают вид, который преобладает)
- *Размер пробной площадки* — 100 кв.м (10м x 10 м)
- *Мощность дернины*: 5 см — слабая
6-12 см — средняя
больше 12 см — сильная



МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ЛУГОВ

- коренное улучшение луга, перепахка и посев трав
- поверхностное улучшение: боронование и посев ценных трав, внесение удобрений, известкование кислых почв
- при наличии кустов и кочек проводится раскорчевка, фрезерование, за которыми следует перепахка и посев трав



ДИНАМИКА ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

- ▣ **Бурьянистая** — характеризуется рыхлыми почвами, хорошо аэрированными с достаточными элементами минерального питания. Обильно разрастается разнотравье с мощной корневой системой.
- ▣ **Корневищная**, которая вытесняет бурьянистые растения. Преобладают длиннокорневищные злаки. Почвенные частицы уплотняются, что приводит к вытеснению кислорода и ухудшению аэрации.

В результате замедляется деятельность микроорганизмов и не все растительные остатки минерализуются

Почвы пополняются органическими веществами, которые впитывают и удерживают больше влаги.

Наблюдается застаивание

Скашивая сено человек выносит минеральное питание и почва ухудшается. Эти изменения неблагоприятны для корневищных растений, они постепенно заменяются кустовыми.



ДИНАМИКА ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

- ❑ **Рыхлокустовая** — преобладающими растениями являются лисохвост, овсяница, тимopheевка, происходит уплотнение почвы и ухудшается аэрация
- ❑ **Плотнокустовая** — усиление уплотнения почвы приводит к застаиванию влаги, неполному перегниванию растительных остатков, что увеличивает кислотность почвы.

Рыхлокустовые злаки исчезают и поселяются растения выдерживающие плотность почвы и кислотность (белоус торчащий).

Плотные кочки создают затенение и многие светолюбивые растения постепенно исчезают.

На поверхности почвы поселяются мхи. Это усиливает дальнейшее обеднение почвы, ее минерализацию.

Происходит дальнейшее накапливание органических остатков и оторфовывание почвы.

- ❑ **Моховая** — формируется верховое болото



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

