

Экология леса (часть 2)

***Презентацию подготовила:
к.с.-х.н., доцент Н.В.Беляева***

ЛЕС И ВЛАГА

ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ В ЖИЗНИ ЛЕСА

- Вода – один из главных компонентов и источников питания растений, она растворяет минеральные вещества почвы, участвует в фотосинтезе, транспирации, поддерживает обмен веществ.
- Отдавая влагу через листовую поверхность, деревья регулируют свой температурный режим.
- При недостатке или избытке влаги наблюдается снижение прироста и продуктивности насаждений.
- Влага наряду с теплом и воздухом необходима для прорастания семян.
- Вода входит в состав клеток и тканей животных и растений, почвы, атмосферы, изменяет температуру воздуха и почвы, делает доступными для растений питательные вещества, ослабляет солнечную радиацию, усиливает или замедляет процессы роста и развития леса.

ИСТОЧНИКИ ВЛАГИ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

- вертикальные атмосферные осадки – дождь, снег, град;
- горизонтальные атмосферные осадки – туман, изморозь, роса, иней, ожеледь, образующиеся в результате конденсации водяных паров воздуха;
- внутри почвенная конденсация водяных паров;
- грунтовые воды;
- реки и другие пресные водоемы.

ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ НА ЛЕС

- *Вертикальные осадки* – основной источник влаги для растений.
- *Из горизонтальных осадков* наибольшее значение как источники влаги имеют осадки, конденсирующиеся в летнее время из водяных паров воздуха в виде *росы*, а зимой – в виде *инея*. Их количество обычно не превышает 4-5% годовой нормы вертикальных осадков.

ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ НА ЛЕС

- *Снежный покров* служит теплоизолятором, предохраняя почву от промерзания, а корневую систему растений, семена, всходы, подрост, почвенную фауну – от повреждения морозом. Однако, снег, задерживаясь на кронах, ломает сучья и вершины.

ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ НА ЛЕС

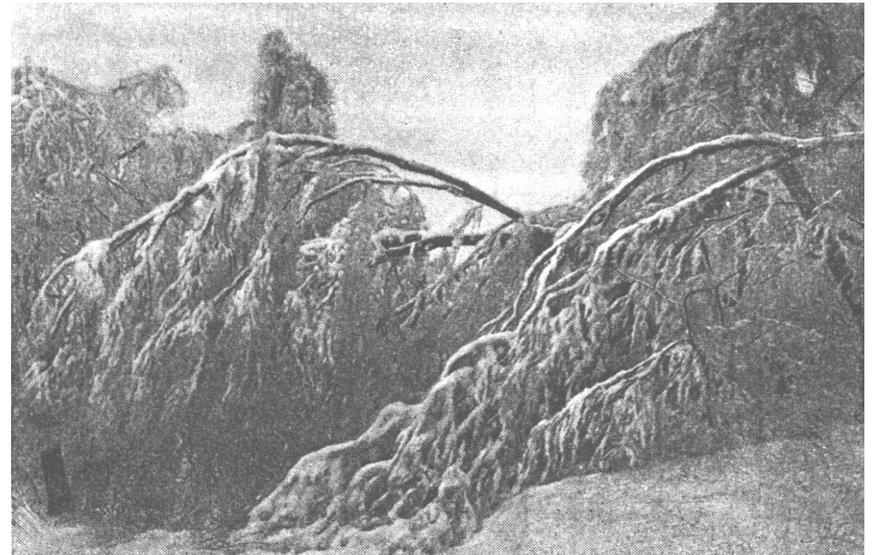
- От *снеголома* страдают, главным образом, молодые хвойные деревья (сосна, кедр) в возрасте жердняка.
- При большой густоте древостоя и сомкнутости полога происходит *снеговал*. Лиственные породы меньше повреждаются снеговалом, так как сбрасывают на зиму листья и имеют гибкие ветви.

ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ НА ЛЕС

- От *града* нередко погибают посевы и посадки леса, обиваются листва, цветки, плоды, кора у деревьев.
- *Изморозь* – образование на хвое, ветвях значительной массы длинных ледяных игл, нитей, кристаллов.
- Приводит к обламыванию ветвей и вершин у деревьев с негибкими ветвями (у осины, сосны).

ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ НА ЛЕС

- *ожеледь* – образование льда на поверхности ветвей и стволов при резкой смене морозов оттепелью с дождливой погодой приводит к обламыванию ветвей и вершин у деревьев с негибкими ветвями (у осины, сосны).



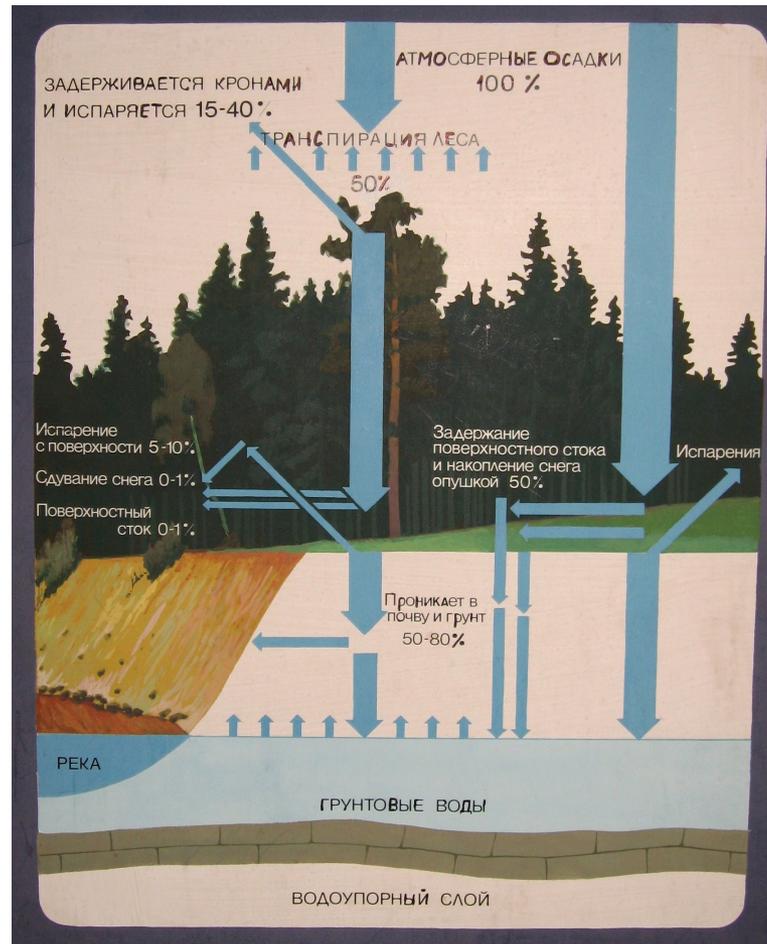
Водный баланс в лесу

- Соотношение общего количества выпавших осадков и суммы всей испарившейся влаги и стока, называемое водным балансом, выражается формулой Г.Н. Высоцкого (мм):

$$O_c = C_p + C_g + I + T,$$

где O_c – общее количество осадков, выпадающих на поверхность суши; C_p – поверхностный сток (составляет 5-20% общего количества осадков в зависимости от уклона местности, насаждения); C_g – внутрпочвенный сток (15-35%); I – физическое испарение с кроны и почвы (15-30%); T – транспирация (физиологическое испарение) (20-40%).

Регулирование баланса воды лесом по В.Г. Нестерову



Влияние леса на отдельные статьи водного баланса

Влияние леса на вертикальные осадки

- Большинство исследователей приходят к выводу, что лес не оказывает существенного влияния на выпадение местных осадков. Что касается влияния лесов на осадки в более широком плане, т.е. применительно к обширным территориям, то вопрос представляется мало изученным.

Влияние леса на горизонтальные осадки

- **Огромная поверхность леса (ветви, листва, хвоя и т.д.) при ее охлаждении способствует надземной конденсации паров влаги из воздуха.**

Распределение осадков в древостоях

- Определенное количество выпадающих осадков задерживается кронами. *Часть осадков, задержанных кронами*, испаряется в атмосферу, часть их сдувается или скатывается вниз, некоторое количество стекает по ветвям и стволу.
- Другая часть – *незадерживаемые осадки*. Они проникают через свободные промежутки в кронах и, особенно между кронами и доходят до земной поверхности. Здесь часть их испаряется, а часть проходит в почву.
- *Влага, попавшая в почву*, частично используется лесом для процессов жизнедеятельности, частично в виде внутрпочвенного стока стекает в реки.
- Наибольшее количество осадков задерживается древесным пологом в жердняковом возрасте. В этот период кроны наиболее смыкаются, причем не только в горизонтальном, но и в вертикальном направлении.
- Осадки задерживаются также и нижними ярусами лесного фитоценоза, включая подлесок и напочвенный покров.

Влияние леса на поверхностный и внутрипочвенный (грунтовый) сток

- *Поверхностный сток* в лесу значительно слабее, чем на открытом месте. Это связано с задержанием части осадков древесным пологом, уменьшением скорости их попадания в почву, более медленным таянием снега, рыхлостью лесной подстилки и почвы и другими факторами.
- За счет этого увеличивается *внутрипочвенный сток*.

Влияние леса на испарение

- *Испарение* – складывается из трех видов:
 - ✓ физического испарения влаги, задержанной при выпадении осадков растениями (кронами деревьев, листовой поверхностью нижних ярусов и т.д.);
 - ✓ физического испарения с поверхности почвы;
 - ✓ транспирации.
- Испарение влаги с поверхности древесного полога, подлеска и напочвенного покрова зависит от сезона года, интенсивности дождя, силы ветра, состава, формы и сомкнутости крон и возраста древостоя.
- Количество влаги, испаряющейся с поверхности почвы, в лесу меньше, чем в поле.
- Количество влаги, идущее на транспирацию, в лесу больше, чем в поле.

Отношение древесных пород к влаге

Потребность во влаге – количество влаги, необходимое для нормальной жизнедеятельности деревьев.

- *Требовательность к влаге* – это отношение древесных пород к влажности среды и способность удовлетворять свою потребность при той или иной влажности почвы.

Экологические группировки древесных пород по отношению к водному режим (по требовательности к влаге, П.С. Погребняк (1968))

0. *ультраксерофиты* (можжевельник);
1. *ксерофиты* (сухотлюбые) – способные расти на почвах недостаточного увлажнения в засушливых условиях (сосна обыкновенная, вяз);
2. *ксеромезофиты* (дуб черешчатый, клен остролистный);
3. *мезофиты* – средние по требовательности к влажности почвы и устойчивости к засухе (лиственница, кедр сибирский, осина, ель, пихта);
4. *мезогигрофиты* (осоколь, ивы козья, береза пушистая, ольха серая и др.);
5. *гигрофиты* (влаголюбые) – способные расти в условиях избыточного увлажнения (ясень, ольха черная).

Влияние леса на качество воды

- Лес оказывает положительное влияние на чистоту воды. Лесные насаждения уменьшают щелочность, жесткость воды, улучшают ее прозрачность, цвет, запах и т.п.
- Лес – эффективное препятствие для загрязненных вод. Пока вода проходит сквозь почву, она фильтруется, химически вредные вещества вступают в реакцию с элементами почвы и нейтрализуются.
- Лес изменяет химический состав воды. Атмосферная влага, проникая сквозь древесный полог, обогащается минеральными веществами, качество и количество которых зависят от состава, возраста и полноты насаждения.

Лес и уровень грунтовых вод

- Г.Н. Высоцкий пришел к заключению, что усиленная десукция (отсасывание) почвенно-грунтовой влаги лесом значительно понижает под ним уровень грунтовых вод на равнинах.
- А.А.Молчанов (1953), Н.А. Воронков считали, что влияние леса на грунтовые воды зависит от глубины их залегания. При корнедоступных грунтовых водах под лесом обычно отмечается их понижение (вследствие десукции), но при глубоких более вероятно повышение в результате хороших фильтрационных свойств почв.

ЛЕС И ПОЧВА

Почва и факторы, влияющие на ее формирование по В.В. Докучаеву

- *Почва*, по определению В.В. Докучаева, - верхний слой земной коры, образовавшийся в результате совокупной деятельности и взаимовлияния факторов почвообразования.
- Согласно учению В.В. Докучаева, почвы формируются под воздействием пяти ведущих факторов:
 1. климат;
 2. материнская горная порода;
 3. рельеф;
 4. растения и животные;
 5. времени почвообразования или возраста местности;
 6. режим увлажнения конкретных участков, который определяется не только одними осадками, но и притоком воды со стороны, с вышерасположенных площадей (по С.В. Белову).

Кислотность почвы

- Почвенный раствор может иметь кислую, щелочную или нейтральную реакции.
- Кислая реакция среды (кислотность почвы) определяется содержанием в ней избытка свободных ионов водорода, щелочная – избытком ионов гидроксильной группы OH .
- Концентрацию ионов водорода в почвенном растворе условно выражают величиной pH :
 - ✓ при $\text{pH} = 7$ – реакция нейтральная,
 - ✓ при $\text{pH} < 7$ – раствор будет кислым;
 - ✓ при $\text{pH} > 7$ – щелочным.
- Подстилка (напочвенный слой отмерших травянистых растений, опавших листьев, веточек и коры деревьев и т.п.) в лесах из вечнозеленых хвойных пород (сосна, ель, пихта) вызывает увеличение кислотности почвы до $\text{pH} = 4,6-3,7$.
- Подстилка лиственных и лиственничных (лиственницы) лесов отличается слабокислой или нейтральной ($\text{pH} = 5,9-6,5$).

Значение почвы для леса

1. Из почвы древесные породы берут воду, содержащую водород и кислород.
2. Из почвы растения получают минеральные питательные вещества – соединения азота, фосфора, калия, кальция, магния, натрия, железа, серы и др., а также микроэлементы – медь, молибден, кобальт, бор, марганец, необходимые для создания жизненно важных ферментов.
3. Большое количество воды извлекается из почвы на транспирацию.
4. Почва участвует в биологическом круговороте веществ в лесу.

Влияние леса на почву

Положительное:

1. Растения и микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности создают почву, придают ей определенную структуру.
2. Разложение растительных и животных остатков бактериями и грибами ведет к накоплению гумуса и продукта распада органического вещества.
3. Лес повышает плодородие почвы, извлекая и аккумулируя зольные элементы из грунта.
4. Лес защищает почву от эрозии, сберегает влагу, смягчает микроклимат.

Отрицательное:

1. Разрушение минеральных коллоидов солями органических кислот.
2. Выщелачивание обменных оснований.
3. Уплотнение почвы, связанное, прежде всего, с работой тяжелой машин.

Влияние рельефа на лес

- *Рельеф* перераспределяет влагу атмосферных осадков, тепло, свет, биологические элементы.
- Повышенным элементам рельефа свойственны элювиальные почвы (элювий – продукт выветривания горных пород, остающийся на месте своего образования) с глубоким стоянием грунтовых вод, с преобладанием ксерофитной лесной растительности. В таежной зоне на элювиальных почвах чаще всего произрастают сосняки низкой производительности.
- Ниже расположены делювиальные почвы (состоят из продуктов выветривания горных пород, смытых талыми и дождевыми водами) с мезофитной растительностью, например, смешанные леса повышенного бонитета.
- Еще ниже находятся микропонижения, которые отличаются обилием торфа, иловатостью, соленостью. Здесь преобладают леса из гигрофитов (ольхи черной, ивы). Бонитет зависит от проточности или застойности почвенных вод. В поймах рек и ручьев он может быть высоким, в закрытых западинах образуются болота, бонитет падает или лес исчезает совсем.
- Существует и другая классификация рельефа: выделяют мегарельеф (горные страны, равнины), мезорельеф (овраги, моренные холмы) и микро- или нанорельеф (кочки, валеж, гнилые пни и др.). Микрорельеф способствует выживанию подроста, предохраняет от выжимания.

Влияние материнской горной породы на лес

- *Материнские породы* – песок, супесь, суглинок, глина, мергель, известняк – содержат в себе запасы питательных веществ, определяют механический состав формирующихся почв и их водно-воздушные свойства.
- Оптимальный комплекс свойств почв заключен в средних супесях, легких и средних суглинках.
- От механического состава почвы зависят: водопроницаемость и водопоглощение, аэрация, высота капиллярного поднятия влаги, мертвый запас влаги, прочность закрепления корневых систем и ветроустойчивость древостоев, плодородие почв, состав и производительность насаждений, условия сооружения дорог и стоимость 1 км, условия лесозаготовок, характер лесовосстановительных мероприятий и технологические схемы создания лесных культур – обработка почвы, посадка и посев леса.
- Важную роль играют и подпочвенные горные породы при близком их залегании – известняки, мергели, глаукониты, прослойки суглинков в песках.
- При близком залегании известняков (5-20 см) в южных районах развиваются дерново-карбонатные почвы, рендзины. В таежной зоне близкое залегание известняков (20-40 см) снижает кислотность подзолистых и дерново-подзолистых почв, придает им карбонатность, улучшает рост леса; здесь появляются лиственничные насаждения на один бонитет выше сосновых и еловых (Архангельская обл. бассейн р. Онега).
- Мергели – это смесь извести с глиной. Они действуют на лес аналогично известнякам.
- Глауконитовые прослойки в песках Брянских лесов, несущие в себе значительные запасы фосфора и калия, определяют произрастание сосново-еловых насаждений более высокой производительности, чем чистые сосняки на песчаных почвах.
- Прослойки суглинков внутри песков и супесей на глубинах 0,4-1,0 м заметно улучшают рост насаждений; к сосне примешивается ель.

Общее строение почвенного профиля:

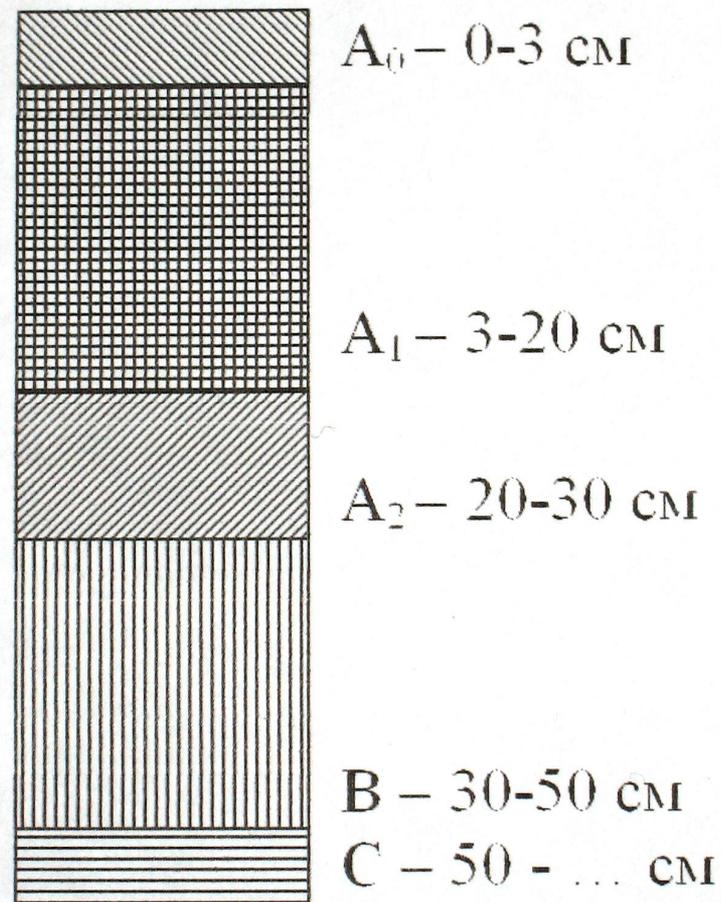
A₀ – лесная подстилка

A₁ – гумусовый и перегнойно-аккумулятивный горизонт

A₂ – подзолистый горизонт (A₁, A₂ – горизонты вымывания)

B – иллювиальный (горизонт вымывания)

C – материнская порода



Типы лесной подстилки

- 1) *Мулль* (мягкий гумус) - полностью разложившаяся, темная, пачкающаяся масса. Реакция нейтральная, флора бактериальная. Почвы наиболее плодородные, древостой лиственные или смешанные, продуктивные. Масса подстилки – 3-7 т/га.
- 2) *Мор* (грубый гумус) характеризуется слабой степенью разложения, кислой реакцией, грибной флорой. Почвы наименее плодородные, древостой хвойные, низко продуктивные. Масса подстилки – до 100 т/га.
- 3) *Модер* занимает промежуточное положение между муллем и мором.

Факторы, влияющие на качество подстилки

- Характер подстилки изменяется с возрастом древостоя: на хороших почвах в густом еловом молодняке она бывает грубогумусной, а затем, по мере изреживания молодняка и появления мохового покрова, трав, кустарников, подроста лиственных пород, подстилка приближается к муллевой.
- Листопадные породы с мягкими листьями способствуют образованию муллевой подстилки.
- Хвойные и некоторые твердолиственные (дуб, бук) породы ухудшают почву.

Почвоулучшающие и почвоухудшающие породы

Почвоулучшающие породы

- Древесные и кустарниковые породы с мягкими листьями, на корнях которых имеются клубеньковые бактерии, связывающие атмосферный азот (ольха серая, акация желтая и белая, дрок, ракитник и др.). На корнях белой акации клубеньковые бактерии накапливают за четыре года 300 кг азота на 1 га.
- Нитрофильные кустарники, в листьях которых содержится много азота: малину, крушину, бересклет и др.

Почвоухудшающие породы

- Хвойные породы (ель в большей степени, чем сосна)
- Твердолиственные (дуб, бук). Листва дуба и бука содержит дубильные вещества, угнетающие микрофлору.

Значение лесной подстилки

- Лесная подстилка является источником питания растений в лесу.
- Лесная подстилка – важное звено биологического круговорота.
- От подстилки во многом зависят физико-химические свойства почвы, ее структура, водный и воздушный режимы.
- Подстилка предохраняет почву от эрозии, от излишнего испарения, служит своеобразным фильтром, что способствует переводу поверхностного стока в грунтовый и внутрипочвенный.
- От мощности подстилки, ее состава, влажности, особенностей разложения зависит возобновление леса.
- В ней протекает жизнедеятельность почвенной мезо-фауны и микроорганизмов.

Классификация типов гумуса лесных почв по О.Г.Чертову

Название почв по типам гумуса	Мощность, см		Диагностические признаки		Типы леса на Северо-Западе России
	A ₀	A ₁	Подстилки (торфа)	Гумусового горизонта	
Типы гумуса почв нормального увлажнения					
Грубогумусные	5-8	0-10	Лиственно-хвойная или хвойная, сверху слабо-, ниже сильно разложившаяся, бурая, связанная в войлок грибницей	Слоеватый или комковаты. Серый, рыхлый, иногда натечный	Ельники и сосняки черничные и чернично-брусничные III-II класса бонитета
Модергумусные	3-5	8-15	Хвойно-лиственная и лиственная, рыхлая, в нижней части сильно разложившаяся, перегнойная	Серый и темно серый, рыхлый, комковато-зернистый	Ельники, сосняки, березняки и осинники кисличные, реже дубравно-травяные, II-I класса бонитета
Муллевые (мулльгумусные)	0-2	15-35	Рыхло лежащий слой лиственного опада	Серый, очень рыхлый и рассыпчатый, ореховато-зернистый и зернистый	Ельники, сосняки, осинники и березняки дубравно-травяные и сложные I-Ia класса бонитета

Виды подзолистых почв по степени подзолистости

Вид	Характеристика
Слабоподзолистые	Сплошной горизонт A_2 отсутствует, но на границе между горизонтом A_1 и В имеются отчетливо выраженные светлые пятна, т.е. горизонт A_2 разорванный, не сплошной; горизонт В выражен хорошо.
Среднеподзолистые	Горизонт A_2 выражен хорошо, но мощность его меньше, чем горизонта A_1 ; горизонт В выражен хорошо.
Сильноподзолистые	Горизонт A_2 выражен очень резко, мощность его превышает мощность горизонта A_1 , который, однако, также выражен хорошо; горизонт В выражен большей частью резко.
Подзолы	Горизонт A_2 выражен очень резко, горизонт A_1 отсутствует, горизонт В выражен большей частью резко.

Название почвы

- Пример №1:
 - ✓ $A_0 = 2$ см
 - ✓ $A_1 > A_2$
 - ✓ Материнская порода – суглинок
- Название почвы:
мульгумусная
слабоподзолистая
суглинистая
- Пример №2
 - ✓ $A_0 = 8$ см
 - ✓ $A_2 > A_1$
 - ✓ Материнская порода – супесь
- Название почвы
- _____

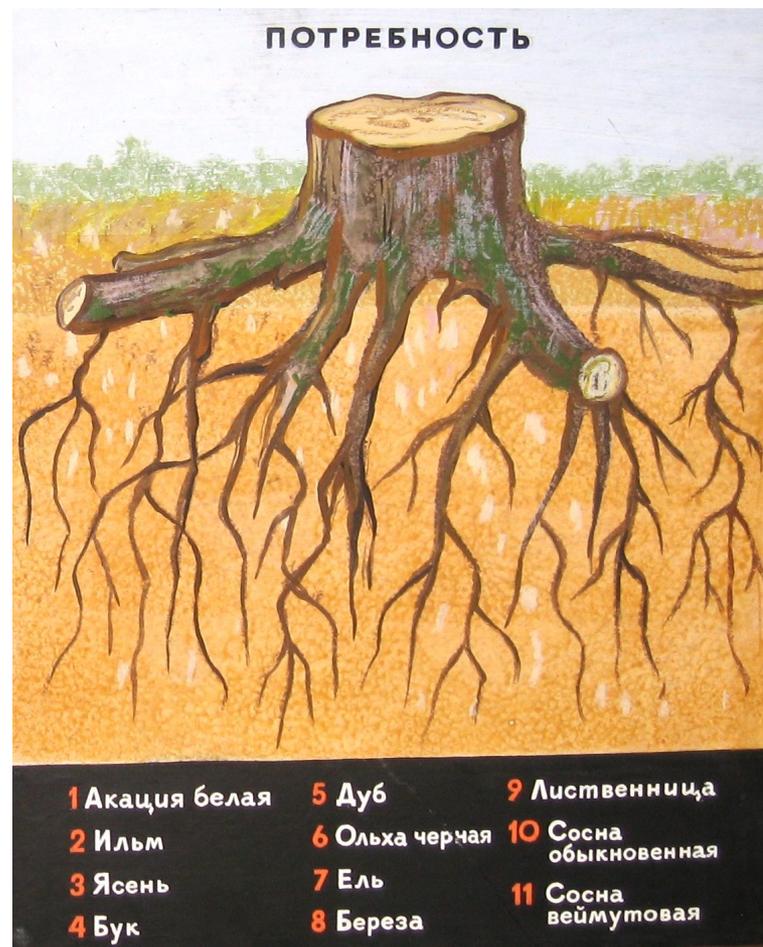
Потребность древесных пород в элементах питания и требовательность к плодородию почвы

- *Потребность древесных пород в элементах питания*
— это количество азота и зольных веществ, которое необходимо дереву для его жизнедеятельности
- *Требовательность к плодородию почвы*
- отношение к условиям почвенного плодородия, способность извлекать из почвы нужные вещества в нужных количествах.

Шкала Г.Ф. Морозова по потребности древесных пород в азоте и зольных элементах (в порядке убывания)

- акация белая,
- ильм,
- ясень,
- бук,
- дуб,
- ольха черная,
- ель,
- береза,
- лиственница,
- сосна обыкновенная,
- сосна веймутова.
- Белая акация, занимающая первое место по потребности в питательных элементах, удовлетворительно растет и на бедных почвах, поскольку имеет мощную корневую систему.
- А сосна веймутова, занимающая последнее место в ряду по потребности, может хорошо расти лишь на богатых почвах.
- У сосны обыкновенной малы и потребность в питании, и требовательность к почве.

Требовательность к почвам и потребность в питательных зольных веществах по степени уменьшения (по Г.Ф. Морозову)



Метод определения потребности древесных пород в элементах питания

- *Листовой анализ.*
- Основан на определении содержания азота и зольных веществ в листьях и хвое.

Недостатки метода:

- не позволяет судить о требовательности древесных пород к почве;
- режим потребления питательных веществ меняется во времени;
- содержание элементов зависит от положения листа в кроне (теновой или световой лист);
- деревья оттягивают элементы питания из листьев, которые будут сброшены осенью.

Классификация древесных пород по требовательности к плодородию почвы

- ***олиготрофы*** (сосна, береза, акация белая);
- ***мезотрофы*** (ель, лиственница, кедр, ольха серая и черная, осина, рябина);
- ***мегатрофы*** (клен, ясень, дуб, бук, липа).

Классификация древесных пород по требовательности к плодородию почвы

- **ацидофилы** – легко переносят избыточную кислотность, но избегают избыток извести (ель, сосна, осина, береза, пихта, а также некоторые другие - дуб, граб).
- **кальциефилы** – легко переносят избыток извести (лиственница, бук, ясень, ильм, тис, акация белая, сосна крымская, бузина).
- **кальциефобы** – не переносят извести (каштан благородный, а из растений живого напочвенного покрова - вереск и злаки).
- **нитрофилы** – с трудом переносят нехватку азота (крушина, малина).
- **галофиты** – встречаются в условиях южного лесоводства на почвах с избытком солей (саксаул, акация белая).
- **психрофиты** – растения, обитающие на холодных почвах тундр и лесотундр (береза карликовая).
- **псаммофиты** – растения песчаных почв (виды саксаула, песчаная акация, ива остролистная).

Классификация лесных местообитаний по количеству питательных веществ (по П.С. Погребняку)

- 1) боры – где растут только олиготрофы;**
- 2) субори – олиготрофы и примесь мезотрофов;**
- 3) судубравы – все три категории;**
- 4) дубравы – мезо- и мегатрофы.**

Механизмы адаптации древесных пород к почве

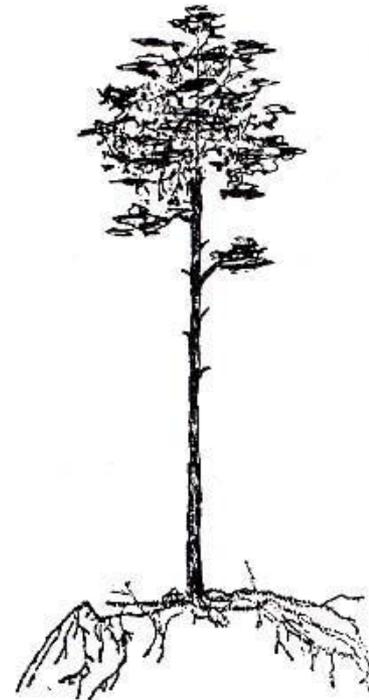
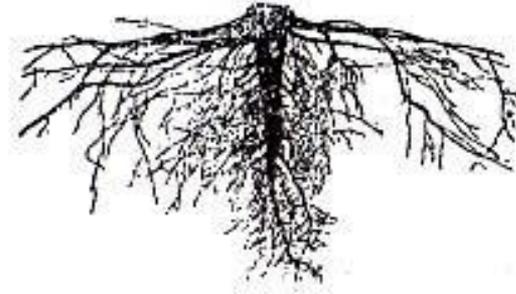
- Древесные породы значительно различаются по требовательности к почвенному плодородию, к содержанию биогенных элементов. Существуют породы с узким и широким ареалом.
- Требовательность к почве зависит также от происхождения древостоя (естественное, искусственное), от возрастной структуры. У древостоев естественного происхождения устойчивость к изменению почвенных условий выше.
- 1 механизм адаптации: *Эволюционное приспособление к эдафическим условиям* (в результате эволюции образуется местная разновидность, именуемая *экотипом*).
- Например, у сосны выделяются скальный, боровой, болотный экотипы.

2 механизм адаптации: *пластичность корней*

- Проявляется в изменении габитуса (внешнего вида) и мощности корней.
- Различают в основном *три вида корней*:
 - ✓ Стержневые (дуб, липа, лиственница, тополя).
 - ✓ Поверхностные (ель, ясень, клен полевой).
 - ✓ Якорные.
 - ✓ Остальные древесные породы обладают большой пластичностью корневых систем. Среди таежных видов наибольшей пластичностью корней отличаются сосна и береза.
 - ✓ Береза отличается хорошо развитой разветвленной корневой системой без стержневого корня.

Пластичность корней сосны обыкновенной

- У сосны на хорошо дренированной почве развивается мощный стержневой корень и на глубине, ярус боковых мелких корней (рис.1).
- На осушенных торфяниках, как у сосны, так и у ели образуются якорные корни (рис.2).
- На скальных почвах склонов гор появляются мощные поверхностные корни.



Факторы, влияющие на габитус (внешний вид корней)

Возраст

- У сосны в хороших условиях сначала растет стержневой корень, затем, в среднем возрасте, преобладают боковые корни, а в приспевающих и спелых древостоях появляются якорные корни.

Происхождение древостоя

- Ельник, сменивший дубраву, обладает более глубокой корневой системой, чем сменивший ельник, поскольку корни ели заглубляются по старым каналам в местах прохождения корней дуба.

Факторы, влияющие на габитус (внешний вид корней)

Уровень грунтовых вод

- Количество мелких физиологически активных корней, ростовых и сосущих изменяется в течение вегетационного периода.

Погодные условия

- В сухой период мелких корней больше

Почва

- Чем богаче почва, тем меньше корней, так как более легким становится обеспечение потребности растений в питании.
- В ельнике сфагновом корней в два раза больше, чем в чернично-кисличном.

3 механизм адаптации: образование микоризы

- *Микориза (грибокорень)* - соединение корневых тканей дерева и грибного мицелия.
- Развивают ее высшие шляпочные грибы (фото Н.В. Беляевой: вверху – подберезовик, внизу – подосиновик).
- К сильно микоризным породам относятся сосна и ель.
- Высокой микоризностью обладают дуб, пихта, лиственница.
- Микориза отсутствует у таких кальцефилов, как ясень, акация белая, бересклеты.



Виды и значение микоризы

Микориза бывает:

- *эктотрофная* (гриб оплетает корень);
- *эндотрофная* (гриб проникает в корень).

Значение микоризы в жизни леса:

- в несколько раз увеличивает адсорбционную поверхность корней;
- способна извлекать азот из бедных почв;
- удерживает элементы питания от выщелачивания;
- препятствует проникновению болезнетворных микроорганизмов;
- повышает засухоустойчивость;
- подкисляет ризосферу, что способствует усвоению элементов питания;
- появляется на сравнительно бедных почвах, улучшая их.

Влияние почвы на качество древесины и продуктивность древостоя

- У *сосны* на песчаных почвах стволы очищаются от сучьев быстрее, чем на глинистых, выше плотность древесины.
- Лучшую поделочную древесину *сосны* с наибольшей плотностью, мелкослойную можно найти на почвах среднего плодородия с нормальным водным режимом и покровом из брусники.
- На богатых карбонатных почвах *ельники* отличаются мягкой древесиной, повышенной суковатостью, восприимчивостью к грибным болезням. То же относится к сосне и другим ацидофильным таежным породам.
- В *дубравах* на богатых почвах очищение от сучьев происходит быстрее и плотность древесины выше. Худшие свойства древесины дуба наблюдаются на солонцах, пониженное качество – в пойменных дубравах.

Лимитирующие факторы почвенного плодородия

- заболачивание,
- ТОКСИКОЗ ПОЧВЫ,
- действие кислых осадков,
- ветровая и водная эрозия почвы,
- пожары,
- деятельность человека.

Способы оценки почвенного плодородия

- По средней высоте древостоя в определенном возрасте (по бонитетной шкале).
- По характеру подстилки.
- Почвенные анализы водно-физических и химических свойств почвы.
- Математическое моделирование.

Звенья биологического круговорота между древостоем и почвой

- Поступивший на поверхность почвы опад (листья, хвоя, шишки и др.) подвергается первичному разрушению почвенной мезофауной (червями, моллюсками, членистоногими, кротами, землеройками и др. животными).
- Затем происходит разложение опада ферментами, выделяемыми микроорганизмами (бактериями, грибами, актиномицетами). На этом этапе мертвые органические остатки превращаются в химические соединения – аминокислоты, сахараиды, глицерин. Они вступают в разнообразные реакции между собой и почвенным раствором.
- Синтезируются новые вещества. В процессе полимеризации органического вещества образуется гумус, который постепенно разрушается до ионов. Они попадают в почвенный раствор и накапливаются на поверхности почвенных коллоидов.
- Затем ионы поступают в корни, переходят в растительную массу и накапливаются в клеточном соке. Далее, органические вещества снова поступают в почву с опадом, и цикл биокруговорота повторяется.

Показатели скорости биологического круговорота

- отношение массы подстилки к массе опада (чем больше отношение массы подстилки к массе опада, тем больше скорость биокруговорота);
- отношение мощности гумусового горизонта к мощности лесной подстилки (чем больше гумусовый горизонт, тем больше скорость биокруговорота);
- отношение содержания в почве углерода к азоту (чем больше отношение содержания в почве углерода к азоту, тем меньше скорость биокруговорота).

Лесохозяйственные способы повышения плодородия лесных почв

- мелиорация (внесение удобрений, извести на кислых почвах, посев люпина и других трав-азотонакопителей);
- введение подлеска из азотонакопителей (желтой акации, дрока, ракитника);
- осушение, улучшающее водно-воздушный режим почвы;
- создание смешанных древостоев с участием в составе хвойных лесов широколиственных пород (ильмовых, ясеня, липы и др.), березы, ольхи, обогащающих почву мягким гумусом;
- рациональная технология рубок леса, очистки лесосек (замена сплошных рубок несплошными, предотвращение вывозки деревьев с кронами; введение своеобразного «севооборота» - чередования выращивания хвойных лесов с лиственными).