

Лекция 10.

ЛЕС И ВЛАГА

1. Значение влаги в жизни леса
2. Отношение древесных пород к влаге
3. Отрицательные явления, связанные с влагой
4. Водный баланс в лесу
5. Влияние леса на уровень грунтовых вод, сток и осадки
6. Оптимизация влагообеспеченности и ее влияние на рост и жизнедеятельность леса
7. Оценка водоохранных функций лес

1. Значение влаги в жизни леса

- Влага, как тепло и свет, является прямым экологическим фактором. Без воды нет жизни. В древесных растениях она постоянно присутствует, составляя от общего веса растения 50—98% (Шенников, 1950). По различным оценкам (Мелехов, 1980; Лесная энциклопедия, 1986), минимальная потребность лесом во влаге составляет 150....700 мм.

Роль влаги в жизни леса

транспирация растений

- Количество транспирируемой воды растениями изменяется из-за многих причин: географического положения местности, сезона года, состояния погоды и времени суток, породного состава древостоев, условий местопроизрастания, наличия ветра, возраста древостоев, относительной влажности воздуха и др.

фотосинтез растений

- Однако непосредственно на этот физиологический процесс влаги требуется немного, по разным оценкам от 0,002 от поглощенной воды растениями (Смоляк и др., 1990) до 0,2-0,5% (Шенников, 1950).

• Непосредственно при наличии воды идут **процессы роста и развития растений**, наращивается органическая масса, протекают цветение и плодоношение, ослабляется конкурентная борьба между компонентами насаждения, видами и индивидумами растения, обеспечивается всхожесть семян растений, процесс возобновления.

- Вода захватывает из атмосферы и приносит к почве органический азот, фосфор, калий, кальций, магний, органический углерод (Молчанов, 1978). Кроме того, вода, проходя через полог древостоя и другие ярусы растительности, смывает пыль и часть сухого вещества, образованного растениями в процессе метаболизма.

- **Вода служит растворителем, емкостью и транспортом для элементов пищи.**
- **Обеспечивает осмотическое давление и тургор у растений**
- **Участвует в окислительных процессах при дыхании**
- **Регулирует температуру растений и их органов**
- **Служит средой обитания водорослей**
- **Распространяет семена (например, ольхи черной, ив).**

2. Отношение древесных пород к влаге

- **Требовательность** – способности вида извлечь влагу при ее недостатке в почве.
- **Потребность** древесных пород во влаге характеризуется количеством транспирируемой влаги при образовании определенного количества сухого органического вещества.

Отношение древесных пород к влаге по шкале П. С. Погребняка

- **ультраксерофиты** — саксаул, можжепельники, фисташка, пушистый и пробковый дуб;
- **ксерофиты** — крымская и обыкновенная сосна, лох, облепиха, вяз мелколистный (карагач), ива шелюга;
- **ксеромезофиты** — черешчатый дуб, остролистный и полевой клен, яблоня;

- **мезофиты** — липа, граб, лиственница, бук, каштан, береза повислая, осина, кедр сибирский, пихта, ильм, бузина;
- **мезогигрофиты** — береза пушистая, ольха серая, осокорь, ивы козья, серебристая и ломкая, черемуха;
- **гигрофиты** — черная ольха, ивы серая, ушастая и лапландская

• Потребность в воде у древесных пород зависит от:

- *возраста деревьев* (большая потребность наблюдается в период наиболее высоких темпов роста),
- *сезона года* (летом, естественно, она выше),
- *части вегетационного периода* (она выше при активных процессах роста),
- *времени суток* (она выше в полуденные часы),
- *состояния погоды* и др. причин.

3. Отрицательные явления, связанные с влагой

- засуха,
- заболачивание почв,
- вымокание семян,
- загнивание всходов, весеннее и летнее затопление,
- подтопление леса,
- снеговал,
- снеголом,
- град,
- изморозь,
- снежные бури

1) Засуха

- а) **летняя засуха** — чаще других древесных пород страдают ель обыкновенная, липа, ясень, граб, молодняки сосны и дуба. В результате воздействия происходит ослабление деревьев, заселение стволовыми вредителями и в итоге — гибель;
- б) **зимняя засуха** — возникает при частых оттепелях, когда усиливается транспирация, а корневая система находится в мертвом грунте и не восполняет потерянную влагу. В результате наблюдается обезвоживание хвои и побегов.

•2) **Заболачивание почв** — из-за большого недостатка кислорода в почве у многих древесных пород возникает вначале анаэробное дыхание, а потом — токсикоз и гибель деревьев.

•3) **Вымокание семян** — семена ели вымокают через 40 дней нахождения в стоячей воде, сосны и пихты — через 20 дней.

•4) **Загнивание всходов** наблюдается при полном покрытии почвы водой.

•5) **Весеннее затопление** приводит к отмиранию оконечностей корней. Критические сроки устойчивости древесных пород к затоплению:

•береза, ель — 0,5 месяца;

•вяз и дуб черешчатый — 1 - 1,5 месяца;
ива — 2 - 3 месяца;

•не выносят затопления граб, бук, дуб скальный.

•При превышении критических сроков наблюдается суховершинность, а потом и гибель дерева.

•6) **Летнее затопление** не желательно более 4 – 5 дней подряд. **Переносят** в течение 15 – 30 дней ива белая, ломкая, осина, дуб черешчатый, тополь пирамидальный; **погибают** — ель обыкновенная, грецкий орех, клен ясенелистный и серебристый.

•7) **Подтопление** — подъем и установка во время вегетационного периода УГВ выше 80 – 140 см с зоной аэрации 20 – 80 см. Наблюдается при создании водохранилищ. Болезненно реагируют липа, береза, дуб, осина, ель, ольха черная.

•8) **Снеговал** — деревья, вываленные с корнями под тяжестью мокрого, налипшего на крону, снега. От снеговала чаще всего страдают сосновые молодняки.

•9) **Снеголом** — обламываются стволы и сучья под тяжестью снега. От снеголома страдают хвойные породы, особенно сосна. Из лиственных пород чаще страдает осина в силу развития внутренних гнилей. Основным средством борьбы со снеголомом является формирование древостоев оптимальной густоты, смешанного состава, с вертикальной сомкнутостью.











•10) **Град** — повреждает (побивает или оббивает) цветки, плоды, почки растений, ветви деревьев, наносит на стволы раны и др.

•11) **Изморозь** — кристаллический налет, образующийся на ветвях и стволах деревьев во время морозов при тумане. В результате обламываются ветви, переламываются стволы. Гололед — сплошной налет льда на ветвях и стволах деревьев толщиной до 3 - 5 см. Страдают ясень, белая акация, берест.

•12) **Снежные бури** — вызывают эрозию почв, а в горных массивах — снежные лавины.

4. Водный баланс в лесу

• Лес, перераспределяет выпадающие осадки, формирует **водный режим**, представляющий совокупность явлений, определяющих поступление атмосферных и грунтовых вод в лес, использование их лесом, а также передвижение воды внутри леса и за его пределы. Общий водный режим территории складывается из водных балансов отдельных участков леса.

Водный баланс — соотношение прихода влаги к почве и расхода ее в результате жизнедеятельности лесных насаждений и физических процессов.

$$N=A+F+V+T$$

- где N — количество выпавших осадков;
- A — почвенный сток (0-30%);
- F — внутрипочвенный сток (2-30%);
- V — испарение с поверхности почвы (10-30%);
- T — транспирация (20-60%).

Размер почвенного стока зависит:

- 1) лесистости территории (снижает сток);
 - 2) смена коренных лесов на производные (усиливает сток);
 - 3) механический состав почв (чем тяжелее почва по механическому составу, тем сильнее сток);
 - 4) наличие растительности (уменьшает сток);
 - 5) интенсивность осадков (увеличивает сток);
 - 6) хозяйственное воздействие (увеличивает сток);
- Чем меньше поверхностный сток — тем интенсивнее внутрипочвенный.

Транспирация зависит от:

- 1) биологических и экологических особенностей пород (сосна транспирирует в 2,5—3,5 раза меньше, чем дуб, ясень и в четыре раза меньше, чем ивы);
- 2) происхождения — естественные насаждения транспирируют влаги меньше, чем искусственно созданные;
- 3) структура насаждений — сложные транспирируют в сумме больше.

Физическое испарение с поверхности почвы и растений ЖНП в дубравах и сосняках в сравнении с открытыми пространствами меньше в 3—4 раза, в ельниках — в 3—6 раз. Часть выпадающих осадков задерживается пологом насаждений (лиственные до 20%, сосновые — до 30%, еловые — до 50%). До 10% осадков стекает по стволам деревьев.

5. Влияние леса на уровень грунтовых вод, сток и осадки

Взаимосвязь леса и грунтовых вод зависит от:

- 1) географического региона;
- 2) рельефа;
- 3) механического состава, мощности и типа почв;
- 4) типа леса;
- 5) структуры насаждений и др.

Влияние леса на грунтовые воды:

при глубоком (не доступном для корней деревьев) залегании грунтовых вод уровень их под лесами повышается, при доступности грунтовых вод для корневых систем деревьев уровень их снижается; вероятность повышения уровней грунтовых вод возрастает на почвах с ограниченным по мощности корнеобитаемым слоем (северные широты), по сравнению с глубокими почвами, где корневые системы древесных и травянистых растений имеют глубокое распространение (южные широты).

Влияние леса на сток.

Лес поверхностный сток переводит во внутрпочвенный благодаря:

- наличию лесной подстилки;
- выраженности нанорельефа и наличия мохово-лишайниковой растительности;
- высокой скважности почвы в связи с повышенным содержанием гумус и рыхлящему действию корней и животных;
- более растянутом периоду снеготаяния.

В целях задержания и регулирования поверхностного стока в малолесных районах создают прибалочные и водорегулирующие лесные полосы. Защитные насаждения вблизи рек и водоемов укрепляют берега, защищают пойменные земли от размывов, заносом песком, илом, регулируют поверхностный сток.

Влияние леса на осадки.

Над лесными массивами количество вертикальных осадков **увеличивается на 10%** за счет большей динамической шероховатости, отдачи паров и аэрозолей в атмосферу, снижение температуры и давления турбулентности и нисходящего движения воздуха.

• Установлено, что за счет горизонтальных осадков (*продуктов конденсации воды (изморозь, иней, роса)*) вследствие большей шероховатости поверхности лес дополнительно получает **15—30% влаги.**

• Лес влияет и на количество осадков, выпадающих за его пределами за счет насыщения атмосферной влагой при физическом и физиологическом испарении и переносе влаги от лесных массивов. В лесу влажность воздуха выше, чем в поле, зимних осадков выпадает больше.

**6. Оптимизация
влагообеспеченности и ее
влияние на рост и
жизнедеятельность леса.**

•Оптимальная влагообеспеченность лесных фитоценозов соответствует содержанию влаги в корнеобитаемом слое на уровне полевой влагоемкости или на уровне 60—80% от полной влагоемкости.

•Такая влагообеспеченность достигается при равномерном выпадении осадков в течение вегетационного периода 400—500 мм.

- При достаточно близком залегании грунтовых вод они могут быть источником снабжения древесных растений влагой.
- **Оптимальным УГВ** является такой, при котором **капиллярный подъем** (кайма от зеркала грунтовых вод) **достигает верхнего 30-см слоя почвы.**
- Влажность в верхней части капиллярной каймы как раз и соответствует полевой влагоемкости.

7. Оценка водоохранн^{ых} функций леса.

**Для оценки водоохраной роли лесов
предложены классификации:**

- 1) Ткаченко М.Е. (1939);
- 2) Тюрина И.В. (1946);
- 3) Козменко А.С (1947);
- 4) Жилкина Б.Д (1958) и др.

**Мероприятия по повышению
водоохранно-защитной роли
лесов:**

- 1) повышение лесистости регионов;
- 2) сохранение всей лесистости запретных полос вдоль водоемов и оврагов;
- 3) организация особой системы хозяйства в лесах, имеющих специальный водоохранный статус;
- 4) предотвращение смены коренных лесных насаждений на производные, хуже выполняющих водоохранные функции;

- 5) регулирование состава и густоты древостоев в сторону оптимизации водного баланса и формирование сложных древостоев;
- 6) дифференциация использования лесозаготовительной техники на лесозаготовках (не допускается использование тяжелой техники на слабоустойчивых почвах);

•7) осуществление трелевки древесины, нарезки плужных борозд под лесные культуры только поперек склонов;

•8) проведение всех лесохозяйственных мероприятий в соответствии с научно разработанными нормами и правилами.