

Экология леса (часть 1)

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

ЛЕС И КЛИМАТ

Лес и климат

- **Климат** – это результат взаимодействия солнечной радиации и атмосферы, многолетний режим погоды в данной местности (суточный, месячный, сезонный, годовой), который отображается ходом изменения температуры и осадков. Элементы климата: свет, тепло, осадки, влажность, состав и движение воздуха.

Значение климата:

- Климат определяет характер леса.
- Изменение климата во времени приводит к изменению состава лесов.
- Изменение климата – главная причина деградации европейских ельников.
- Климат оказывает воздействие на процессы, происходящие в растениях и почве, на генетическую дифференциацию, на межвидовую конкуренцию.
- Климат влияет на историю расселения растительности и фауны.
- От климата зависит продуктивность леса, сроки посева и посадки, способы обработки почвы, оборот рубки, организация и техника лесозаготовок, опасность возникновения лесных пожаров, ветровалов и буреломов.

Зоны растительности

1. лесотундра
2. лесная зона
 - ✓ таежная зона (северная тайга, средняя тайга, южная тайга)
 - ✓ смешанные хвойно-широколиственные леса
 - ✓ широколиственные леса
3. лесостепь
4. субтропики (Кавказ)

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Отдельные климатические показатели

- *Продолжительность вегетационного периода* (80-100 дней в северной тайге, 100-120 – в средней, 120-130 – в южной), устанавливается по числу дней с активными (эффективными) температурами почвы более +5°C и воздуха более +10°C.
- *Сумма активных температур* (более +10°C) за вегетационный период (900-2500°C в лесной зоне)
- *Количество атмосферных осадков за год* (в таежной зоне 300-600 мм).
- *Минимальное количество осадков за вегетационный период.*
- *Радиационный баланс* – приход и расход солнечной энергии в тепловых единицах на единицу площади за какое-то время (50 кДж/см.кв./год – в северной подзоне тайги, 167 кДж/см.кв./год – в западной лесостепи).

Комплексные климатические показатели

- *Коэффициент увлажнения (КУ) Г.Н. Высоцкого.* Коэффициент увлажнения в лесостепи равен 1, в лесной зоне – более 1, в полупустыне – 0,5.
КУ = Сумма осадков за год / суммарное испарение за год
- *Гидротермический коэффициент (ГК) Г.Т.Селянинова.* В районах достаточного увлажнения гидротермический коэффициент равен 1-2, чрезмерного увлажнения 3-4, недостаточного увлажнения – менее 1.
ГК = (Сумма осадков за вегетационный период/сумма средних температур воздуха за вегетационный период)*10.
- *Радиационный индекс сухости (РИС) М.И.Будыко*
РИС=Радиационный баланс/ Кол-во тепла, необходимое для испарения годового кол-ва осадков

Модели зависимости роста леса от климата

Задачи моделей

- Для установления потенциальной продуктивности леса предложены модели (уравнения), включающие разные климатические показатели. В этих моделях учитываются средняя продолжительность дня в вегетационном периоде, сумма осадков за год, средняя температура самого холодного и самого теплого месяцев и другие показатели.

Недостатки моделей

- Отдельные показатели климата в разных географических условиях неравнозначны.
- Рост леса зависит от всех экологических факторов, а не только от климатических показателей.

Примеры моделей

Модель по В.Л. Черепнину

- Фитомасса (Ф) = Радиация (Р) * Влага (В)

Модель по А.М. Рябчикову.

$$П = (Ос * Д) / (36 * Б),$$

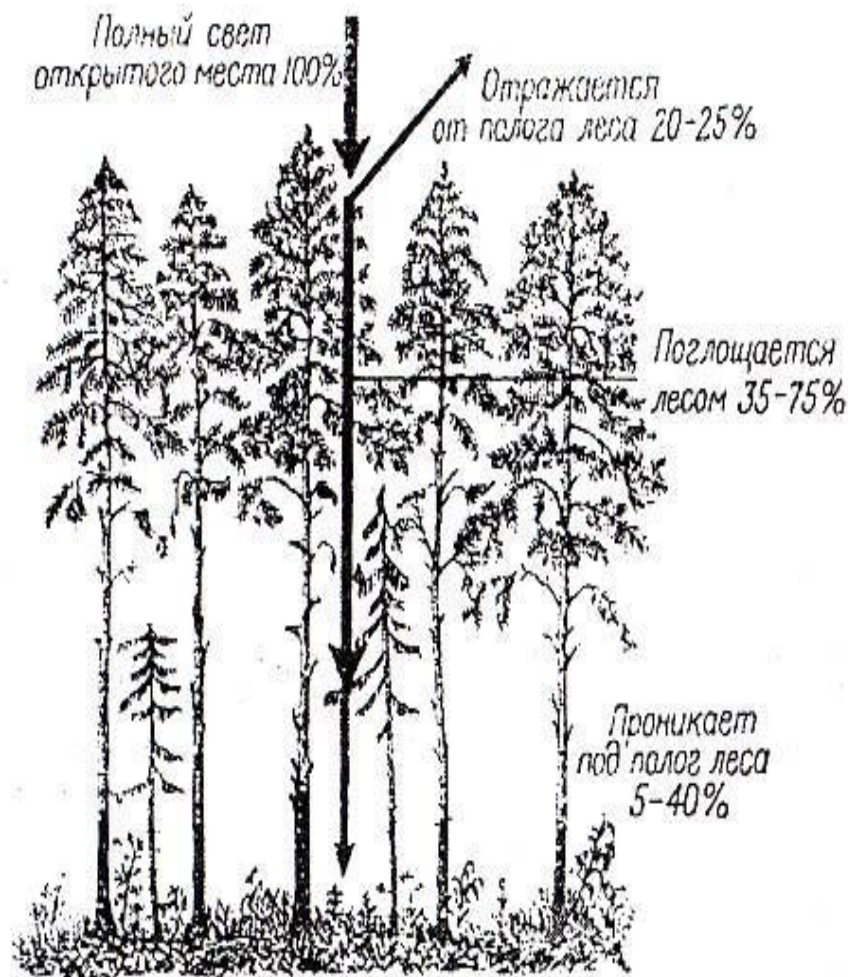
м.куб./га в год, где

- П – потенциальная продуктивность лесных фитоценозов
- Ос – количество осадков за год, мм
- Д – количество декад в вегетационном периоде
- Б – радиационный баланс за год, кДж/см.кв.

ЛЕС И СВЕТ

СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ

- *Свет* – видимая часть солнечной радиации (380-680 нм). Ее называют ФАР (фотосинтетически активная радиация), так как именно за счет этой части спектра идут процессы фотосинтеза в зеленых растениях.
- Справа показана схема распределения света в лесу по В.Г. Нестерову



ВИДЫ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

<p align="center">Прямая радиация (часть излучения Солнца, поступающая к Земле в виде параллельных лучей, ФАР = 30-40%)</p>		<p align="center">Рассеянная радиация (часть рассеянного атмосферой солнечного излучения, поступающая к Земле со всех точек небосвода, ФАР = 60%)</p>			
Суммарная радиация					
<p align="center">Отраженная радиация (альbedo – отношение отраженной радиации к суммарной)</p>		<p align="center">Поглощенная радиация (степень поглощения определяется листовым индексом – отношение поверхности хвои (листьев) к площади, занимаемой лесом; для ели и пихты 4-8)</p>		<p align="center">Пропущенная радиация</p>	
Лес -	20-25%	Лес –	35-75%	Лес -	5-40%
Ель -	18%	Ель -	82%		
Береза -	30%	Береза -	70%		
Луг -	35%	Луг -	65%		
Снег -	90%	Снег -	10%		

Значение поглощенной радиации

Спектр поглощенной радиации (сине-фиолетовые и желто-красные лучи)	Значение
оранжево-красные	фотосинтез, образование хлорофилла
желто-красные	транспирация
сине-фиолетовые	образование почек, рост растений, плодоношение
красные	формативный эффект (формирование основных органов растений)
фиолетовые	Этиоляция (при недостатке фиолетовых лучей развиваются блеклые, хилые растения из-за отсутствия хлорофилла)

- **Значение пропущенной радиации: жизнедеятельность второго яруса, подроста, подлеска, трав, мхов, микрофлоры.**

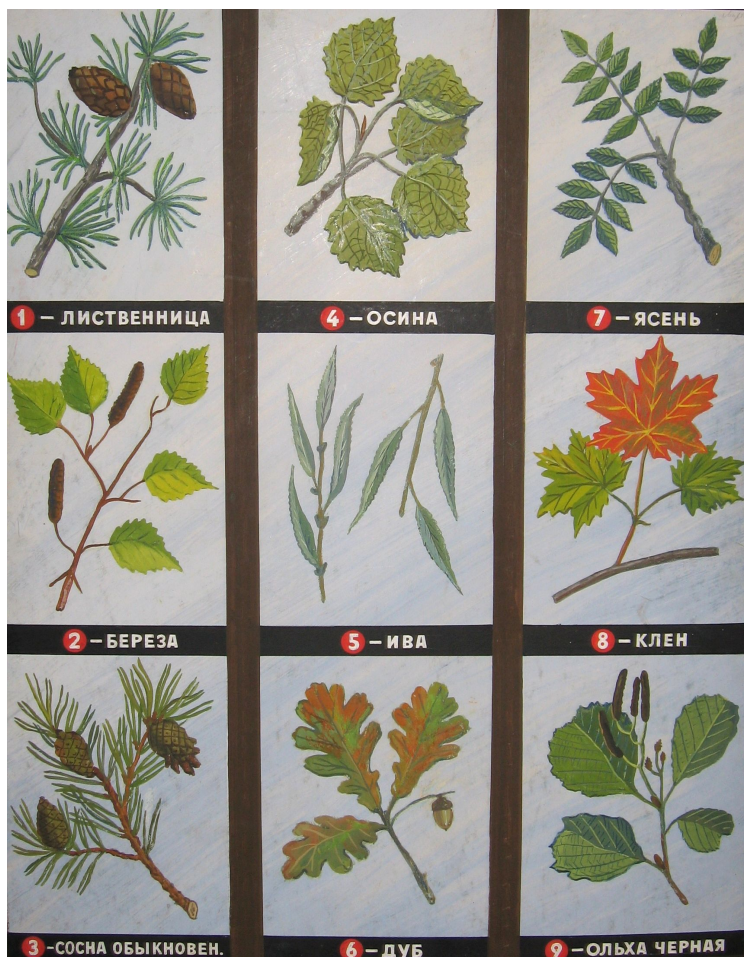
Со светом в лесу связаны следующие явления:

- *Фототропизм* – ростовые движения, направленные в сторону источника света.
- *Фотопериодизм* (свет как лимитирующий фактор) – реакция на соотношение светлого и темного периодов суток, выражающаяся в изменениях роста и развития.

ОТНОШЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД К СВЕТУ

Древесные породы	
Светолюбивые	Теневыносливые
Типичные светолюбивые: лиственница, береза, сосна, осина	Типичные тенелюбы (травянистые растения): кислица, майник, зеленые мхи

Шкала отношения древесных пород к свету по М.К. Турскому по степени уменьшения требовательности к свету



Анатомические и морфологические признаки светлюбивых и теневыносливых пород

Признаки	Светлюбивые породы	Теневыносливые породы
Признаки листьев	Противоположность теневыносливым породам	<ul style="list-style-type: none"> - тоньше эпидермис (поверхностная ткань) - лист тоньше - меньше столбчатая ткань - больше губчатая ткань, содержащая хлорофилл - меньше устьиц - больше концентрация хлорофилла - хвоя – темно-зеленая - меньше рассечен на доли - слабее жилкование

Анатомические и морфологические признаки светлюбивых и теневыносливых пород

Признаки	Светлюбивые породы	Теневыносливые породы
Признаки дерева:		
<i>1. Характер кроны, густота ее облиствения</i>	Ажурная и приподнятая крона, весной распускается только часть почек	Густая и низкоопущенная крона, протяженность превышает половину высоты дерева
<i>2. Характер лесного полога</i>	Рыхлый, пропускающий много света даже при предельно высокой для данной породы сомкнутости	Плотный, тенистый
<i>3. Очищаемость от сучьев</i>	Быстрое	Медленное, при котором длительное время живые ветви сохраняются в тени
<i>4. Толщина коры</i>	Толще	Тоньше
<i>5. Сбежистость ствола</i>	Отношение длины ствола к его диаметру (сбег) меньше	Отношение длины ствола к его диаметру (сбег) больше

Анатомические и морфологические признаки светолюбивых и теневыносливых пород

Признаки	Светолюбивые породы	Теневыносливые породы
Признаки древостоя:		
<i>1. Нахождение подроста, подлеска, живого напочвенного покрова его состояние под пологом леса</i>	Больше количество, лучше состояние	Меньше количество, хуже состояние
<i>2. Густота</i>	Меньше	Больше
<i>3. Сомкнутость крон</i>	Меньше	Больше
<i>4. Освещенность под пологом</i>	Больше	Меньше
<i>5. Энергия роста</i>	Быстрый рост в молодости	Медленный рост в молодости
<i>6. Интенсивность естественного изреживания</i>	Более интенсивное	Медленное

Методы определения светлюбия древесных пород.

Метод М.К. Турского (1881).

- **Основан на оценке величины прироста за вегетационный период в разных условиях освещенности.**
- Молодые растения разных пород затеняли деревянными щитами, конструкция которых позволяла снижать освещенность на 33 и 50%. Контрольные растения произрастали при полной освещенности. По завершению вегетационного периода измеряли высоту, протяженность корней и массу растений, выросших в условиях затенения и при полной освещенности. Опыты показали, что растения реагируют на затенение по-разному. Ель в условиях затенения имела массу на 4-9% меньше, чем при полном освещении. Для сосны эти различия достигали 60%. Из этого следует, что ель теневынослива, а сосна светлюбива.

Метод И.И. Сурожа (1891).

- Основан на определении толщины палисадной и губчатой паренхимы листьев и хвои на поперечном разрезе (анатомический метод).
- Из курса анатомии растений известно, что чем светлюбивее порода, тем больше доля палисадной ткани (столбчатой паренхимы) в листьях или хвое. Результаты измерений позволили автору составить следующий ряд (по увеличению светлюбия): липа, дуб, осина, береза.
- Недостаток данного метода заключается, прежде всего, в том, что даже в кроне одного дерева листья или хвоя, взятые из верхней, средней и нижней частей, существенно различаются по соотношению столбчатой и губчатой паренхим.

Метод И. Визнера (1907)

- Учитывает различия в потемнении фотобумаги, экспонируемой внутри нижней части крон исследуемых деревьев различных пород (где идет отмирание ассимилирующих органов) при одинаковой выдержке (фотометрический метод).
- У светолюбивых пород фотобумага засвечивается сильнее. За эталон принято засвечивание фотобумаги на открытом месте. Породы с ажурной кроной светолюбивы, с плотной - теневыносливы.

Метод Я.С.Медведева (1910).

- Шкала составлена по соотношению высоты дерева и диаметра ствола (таксационный метод).
- Автор считал - чем больше это соотношение, тем теневыносливее древесная порода. Фактически этот показатель зависит от сомкнутости полога: чем выше сомкнутость, тем больше соотношение высоты и диаметра.
- По этому признаку береза оказывается самой теневыносливой породой, так как в сомкнутых древостоях сбежистость ствола березы меньше, чем ели.

Метод В.А.Алексеева (1975).

- Этот метод основан на измерении светопроницаемости полога.
- Полог древостоев может поглощать и отражать от 65 до 95% солнечного света. В первую очередь это зависит от плотности (светопроницаемости) крон и их протяженности, сомкнутости полога и ярусности древостоя.
- Метод применим для чистых по составу древостоев и простых по строению (одноярусных).

Зависимость светопотребности от других экологических факторов

- Отношение древесной породы к свету в пределах ее ареала существенно зависит *от широты местности и высоты над уровнем моря*. Ель на севере более светолюбива, чем на юге. Расположенные на высоких освещенных местах ельники редкостойны. Сосновый подрост на юге растет в затененных местах.
- В одной и той же климатической зоне отношение древесных пород к свету зависит *от эдафических факторов*. В борах с лишайниковым покровом древостой разрежены, а рост плохой. Лимитирующим фактором является здесь не свет и не влажность почвы, а бедность ее минерального состава. На бедных и сухих песках редкостойность сосны объясняется конкуренцией поверхностных корней.
- Теневыносливость зависит *от возраста дерева*. У ели в возрасте до пяти лет минимальная потребность в освещенности составляет 1% от полной, далее она постепенно увеличивается до 30%. Осина и ясень в молодом возрасте теневыносливы. Это объясняется тем, что хвоя и листья в ювенильном периоде обладают высокой адаптационной способностью. Впоследствии эта способность теряется.
- Наряду со световым режимом большую роль в жизни леса играет *конкуренция за воду и элементы питания*. Поэтому, разреживая верхний ярус древостоя при рубках ухода, мы не только улучшаем световой режим для нижних ярусов более ценных пород, удлиняем их вегетационный период, но и ослабляем корневую конкуренцию.

Свет и продуктивность лесной экосистемы

- В общем виде эта взаимосвязь выражена Л.А. Ивановым (1946) и широко известна как «формула Иванова»:

$$M + m = iP_T - aP_1T_1,$$

где M – масса растений; m – вес отмерших частей; i – интенсивность фотосинтеза; P – рабочая поверхность листьев; T – время работы фотосинтеза; a – интенсивность дыхания; P_1 – масса живых частей; T_1 – время работы дыхания.

- Пути увеличения продуктивности:
 - ✓ Увеличение приходной части баланса, (произведения iP_T) можно добиться созданием наиболее благоприятных для протекания фотосинтеза внешних условий.
 - ✓ Увеличение расхода органического вещества на дыхание, что впервые указал Польстер (1974). Этот путь повышения продуктивности сравнительно мало исследован физиологами.

ЛЕС И ТЕПЛО

Тепловой баланс

- *Накопленная энергия* расходуется на обеспечение жизнедеятельности системы по следующему уравнению (основные статьи расхода тепла):

$$B = \Phi + I + T,$$

где Φ – расход энергии на обеспечение фотосинтеза (не более 5%), I – расход тепла на физическое испарение с поверхности крон, живого напочвенного покрова и почвы (от 10 до 40%), T – расход энергии на транспирацию (от 40 до 60%)

Значение тепла в жизни леса

1. **Распределение тепла и влаги обуславливают географическое распространение лесов, их характер.** Например, северная граница хвойного леса совпадает с июльской изотермой $+11^{\circ}\text{C}$; северная граница распространения дуба черешчатого приближается к годовой изотерме $+3^{\circ}\text{C}$.
2. **От температуры зависят такие физиологические процессы:**
 - ✓ фотосинтез может происходить в широких пределах: от -8° до $+55^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ дыхание – от -10 и ниже до $+60^{\circ}\text{C}$ (в течение короткого периода);
 - ✓ деятельность ферментов – катализаторов;
 - ✓ транспирация;
 - ✓ работа корней;
 - ✓ растворимость CO_2 и O_2 в клетках.
3. **С температурой воздуха и почвы связаны сроки наступления фенофаз:**
 - ✓ семена прорастают при температуре $+1\dots5^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ стебель и листья образуются при $+6\dots8^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ цветение – при $+15^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ сокодвижение у березы начинается при температуре почвы на глубине 15 см $0\dots0,2^{\circ}\text{C}$ при средней температуре воздуха $+2\dots+3^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ у сосны и кедра корни и побеги начинают развиваться при $+5\dots+6^{\circ}\text{C}$,
 - ✓ у пихты, ели, лиственницы - корни при $+5\dots+6^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ побеги – при $+7\dots+10^{\circ}\text{C}$.

Отношение древесных пород к теплу

Шкала Г.Ф. Морозова

(по мере снижения теплолюбия)

- каштан,
- дуб,
- ясень,
- ильмовые,
- граб,
- сосна,
- ольха,
- береза,
- пихта,
- ель,
- кедр,
- лиственница.

Шкала П.С. Погребняка

(учитывает географическое распространение древесных пород, минимальные термохоры, сроки распускания и опадения листьев):

1. очень теплолюбивые (эвкалипт, кипарис);
2. теплолюбивые (каштан съедобный, орех грецкий, белая акация);
3. среднетребовательные (дуб, граб, ильмовые, ясень, липа, бук);
4. малотребовательные (осина, ольха серая, береза, ель, пихта, сосна, кедр, лиственница).

ЗАМОРОЗКОУСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

- *Заморозкоустойчивость* - способность растений переносить заморозки без повреждений.
- Древесные породы по отношению к заморозкам иногда делят на три группы:
 1. чувствительные – ясень, пихта, бук, ель;
 2. относительно устойчивые – клен, лиственница, сосна;
 3. устойчивые – ольха серая, береза, осина, рябина.

ЗИМОСТОЙКОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

- *Зимостойкость* включает в себя оценку повреждаемости низкой температурой разных органов растений с учетом всего комплекса неблагоприятных термических условий зимы, например, чередования морозов и оттепелей.

МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

- *Морозоустойчивость* оценивается по реакции растений на отрицательные температуры воздуха.

Повреждение растений низкими температурами

Вид повреждения	Причина возникновения	Какие древесные породы повреждаются	Меры борьбы
Выжимание корней молодых растений	Чередующееся промерзание и оттаивание почвы весной	Распространено на тяжелых обнаженных почвах (без подстилки)	Мульчирование почвы в питомниках, сохранение на вырубках подстилки, создание микроповышений, мелких куч из порубочных остатков.
Побивание побегов, листьев, цветков. Образование кристаллов льда в тканях.	Поздневесенние заморозки	Ель, пихта, бук, ясень	Предохраняют ель от повреждения заморозками поросль осины и березы, а также широколиственные виды трав (иван-чай, сныть и др.). Полив водой, создание дымовой завесы. Использование щитов, высоких гряд. Создание защитных полос вокруг питомников и плантаций
Повреждение побегов, так как они не успевают одревеснеть.	Раннеосенние заморозки	Экзоты, перенесенные из более теплого климата в холодный	Предварительно перед посадкой или посевом вводят породу устойчивую, а затем, под ее защиту, главную породу (система Vorwald).
Морозобойные трещины	Резкое понижение температуры	Дуб, береза, ильм, пихта, ель.	Разреживание древостоев. Селекция и выращивание более холодостойких форм древесных пород

Повреждение растений высокими температурами

Вид повреждения	Причина возникновения	Какие древесные породы повреждаются	Меры борьбы
Ожог коры	Нагревание коры с южной стороны ствола. Перегрев камбия и опадение коры пятнами	Происходит у внезапно оказавшихся на свету взрослых деревьев, прежде всего, с гладкой корой (бук, граб, пихта, ель). Не подвержены ожогу коры опушечные деревья с низкоопушенной кроной.	Формирование смешанных древостоев, создание подпологовых культур, побелка стволов
Ожог листьев и хвои	Быстрое нагревание при максимальной влажности (начало роста). Разрушение хлорофилла.	Наблюдается у подростка ели и пихты, внезапно выставленных на свет, а иногда и у взрослых деревьев.	Создание защитных полос
Опал шейки корня	Сильное нагревание поверхности почвы. Повреждение характеризуется поражением камбия.	Может иметь место у всех древесных пород, прежде всего, у сеянцев и самосева на границе с верхним слоем почвы, где может наблюдаться большой перепад температур. Чаще всего наблюдается на обнаженных, особенно на сухих песчаных, а также на темно-окрашенных почвах.	Систематическое рыхление почвы в питомниках, наличие защитного покрова из трав с широкой горизонтальной листовой пластинкой или из деревьев лиственных пород (березы, осины), затенение почвы в питомниках щитами.

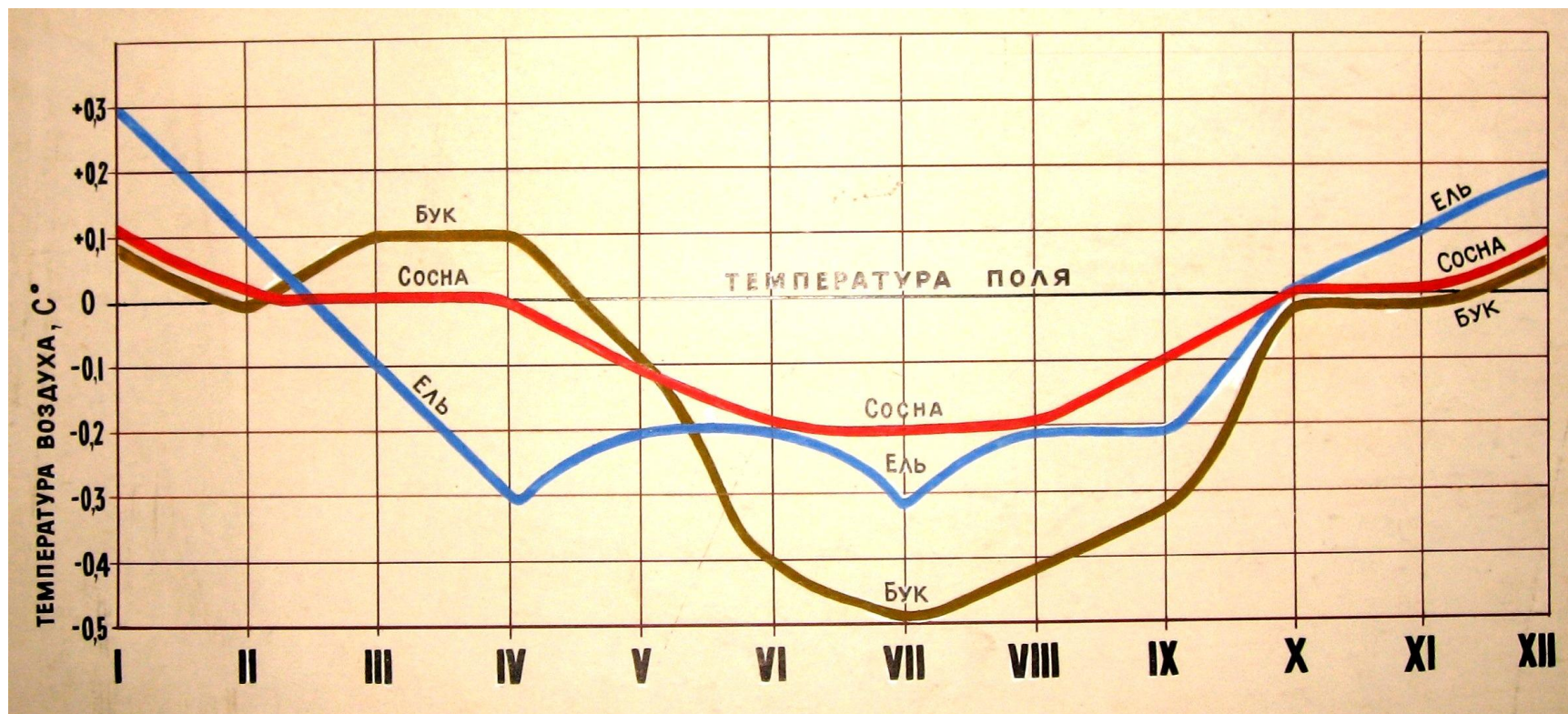
Влияние леса на температуру воздуха

1. Снижает максимум температуры воздуха (за год, месяц).
2. Повышает температурные минимумы за месяц в течение года.
3. Уменьшает амплитуду колебаний температуры (за год, месяц, сутки).
4. Снижает среднюю годовую температуру воздуха, так как максимум понижается в большей степени, чем повышается минимум.

Влияние леса на температуру почвы

1. Уменьшает приток солнечных лучей к почве, предохраняя ее от радиационного излучения.
2. Уменьшает отдачу тепла почвой, поскольку под пологом древостоя ослаблено движение воздушных масс.
3. Летом лесная почва легче охлаждается, чем на открытом месте, а осенью труднее отдает тепло из-за повышенной влажности.
4. Почва в лесу зимой, как правило, промерзает на меньшую глубину.
5. Весной почва в лесу размерзается раньше, чем на открытом месте и начинает впитывать талые воды. Но так происходит не всегда: в малоснежные и морозные зимы почва в еловом лесу, слабо прикрытая снегом, промерзает сильнее. В северной тайге в ельниках почва промерзает даже глубже, чем на открытом месте.

Разница между средними температурами воздуха за месяц в лесу и среди открытой полевой местности



Лесохозяйственные методы регулирования температуры

- 1. Лиственный ярус над елью и пихтой во избежание побивания заморозками, ожога хвои и коры надо удалять постепенно, за два-три приема. Целесообразность постепенной рубки вызвана, прежде всего, необходимостью постепенного укрепления подроста, с учетом его адаптационной способности к температурным колебаниям.**
- 2. Размещение рядов культур и коридоров при уходе за елью в северных районах с севера на юг, в южных – с запада на восток.**
- 3. Создание защитного полога из устойчивых к температурным колебаниям древесных пород (система Vorwald).**
- 4. Мелиорация почвы для ее утепления и улучшения воздушного режима.**
- 5. Рубки ухода (на Севере они являются основным средством утепления почвы).**
- 6. Разреживание густых опушек из ели и пихты с подлеском для утепления лесосеки.**
- 7. В горах – посадка чувствительных к температурным крайностям древесных пород на северных склонах.**

ЛЕС И ВЕТЕР

Состав атмосферного воздуха

- 78% азота,
- 21% кислорода,
- около 1% благородных газов (аргон, неон и др.),
- 0,03% углекислого газа,
- 0,01% водорода.
- В воздухе содержатся водяные пары, концентрация которых зависит от многих факторов.
- В составе воздуха имеется также пыль органического происхождения – пыльца древесных и кустарниковых пород, фитонциды, эфирные масла, бактерии, вирусы и другие мельчайшие примеси и микроорганизмы.

Лес и фитонциды

- *Фитонциды* – это образуемые высшими растениями летучие биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие микроорганизмов.

1. **очень сильно фитонцидные** – пихта сибирская, дуб черешчатый, клен остролистный;
 2. **сильно фитонцидные** – береза повислая, береза пушистая, сосна обыкновенная, ель, осина, лещина, черемуха, можжевельник обыкновенный;
 3. **средне фитонцидные** – лиственница сибирская, ясень обыкновенный, липа мелколистная, ольха черная, кедр сибирский, рябина, желтая акация, сирень обыкновенная, жимолость татарская;
 4. **слабо фитонцидные** – вяз, бересклет бородавчатый;
 5. **наименее фитонцидные** – бузина красная, крушина слабительная.
- ✓ Из кустарничков и травянистых растений высокими фитонцидными свойствами обладают (в порядке убывания) багульник, чеснок, лук, горчица, крапива двудомная, ландыш.

Устойчивость древесных пород к загрязнению атмосферы

- Поллютанты – вредные химические вещества в атмосфере.
- По степени газоустойчивости древесные и кустарниковые породы подразделяются на три категории:
 - 1) **очень устойчивые** – ель колючая, туя западная, акация белая (фото Н.В.Беляевой)
 - 2) **средней устойчивости** – можжевельник обыкновенный и виргинский, лиственница сибирская, бархат амурский, береза пушистая и повислая, дуб черешчатый, дуб красный.
 - 3) **неустойчивые** – ель, пихта, сосна, каштан конский, рябина, ясень.

Положительное воздействие ветра на лес

1. С помощью ветра разносится пыльца. Особенно большое значение это имеет для хвойных и сережчатых лиственных пород (сосны, ели, лиственницы, пихты, сосны кедровой, березы, осины, ольхи, дуба и др.), так как способствует их перекрестному опылению.
2. С помощью ветра распространяются семена большинства древесных растений. Многие из них имеют специальные приспособления (крылышки, пуховые зонтики и т.п.) для увеличения дальности разлета.
3. Слабый ветер содействует газообмену, притоку углекислого газа к кронам деревьев и при скорости до 5 м/с повышает интенсивность фотосинтеза, регулирует транспирацию, способствует лучшему водообмену внутри растений.
4. Ветер способствует перемешиванию охлажденных масс воздуха с более теплыми и тем самым уменьшает опасность образования радиационных заморозков.
5. Раскачивание стволов деревьев ветром положительно влияет на развитие корневой системы.
6. Ветер освобождает кроны от снежного покрова и перераспределяет снег на местности.

**Отрицательная роль ветра начинает проявляться
при его скорости более 5 м/с:**

СУХОВЕРШИННОСТЬ

- Сильный ветер так усиливает транспирацию, что вода из почвы не успевает доходить до вершин деревьев. В результате гибнет их ассимиляционный аппарат (листья и хвоя) и образуется суховершинность (фото Н.В.Беляевой).

ФЛАГООБРАЗНОСТЬ КРОНЫ

- Ветер формирует внешний вид деревьев. Там, где ветер дует в одном направлении, у деревьев флагообразные кроны, изогнутые стволы (фото Н.В. Беляевой).

ОВАЛЬНЫЕ СТВОЛЫ

- Под влиянием постоянно дующего ветра годовые кольца вытягиваются по направлению движения ветра, в результате чего сердцевина оказывается не в центре ствола. Ствол становится в сечении не круглым, а овальным.

СБЕЖИСТОСТЬ СТВОЛА

- Под влиянием сильного ветра у деревьев снижается скорость роста в высоту и усиливается прирост по диаметру, особенно в комлевой части. Поэтому деревья формируются кряжистыми, с резким переходом диаметра от комлевой части к вершинной, что характерно для деревьев, растущих на опушке (фото Н.В.Беляевой).

ОХЛЕСТЫВАНИЕ

- Значительный вред лесу причиняет ветер, раскачивая деревья, когда ветви одного дерева охлестывают ветви другого, изреживая его крону. Особенно сильно охлестываются ветви сосны и ели ветвями березы (фото Н.В. Беляевой).

ОБЛОМ ВЕТВЕЙ

- При сильном ветре у некоторых деревьев возможно обламывание веток (у тополя, черемухи, клена ясенелистного и др.) (фото Н.В. Беляевой).

БУРЕЛОМ

- Бурелом – стволы деревьев ломаются. От бурелома чаще страдают деревья древесных пород с рыхлой и хрупкой древесиной (осина, липа, ольха, ель, пихта), а также деревья, пораженные грибными болезнями. Наиболее уязвимы спелые и перестойные древостой (фото Н.В.Беляевой).



- В результате бурелома леса захламляются валежником, в них возникает пожарная опасность. При скорости ветра свыше 6 м/с резко усиливается скорость распространения огня в лесу, низовые пожары переходят в верховые.

ВЕТРОВАЛ

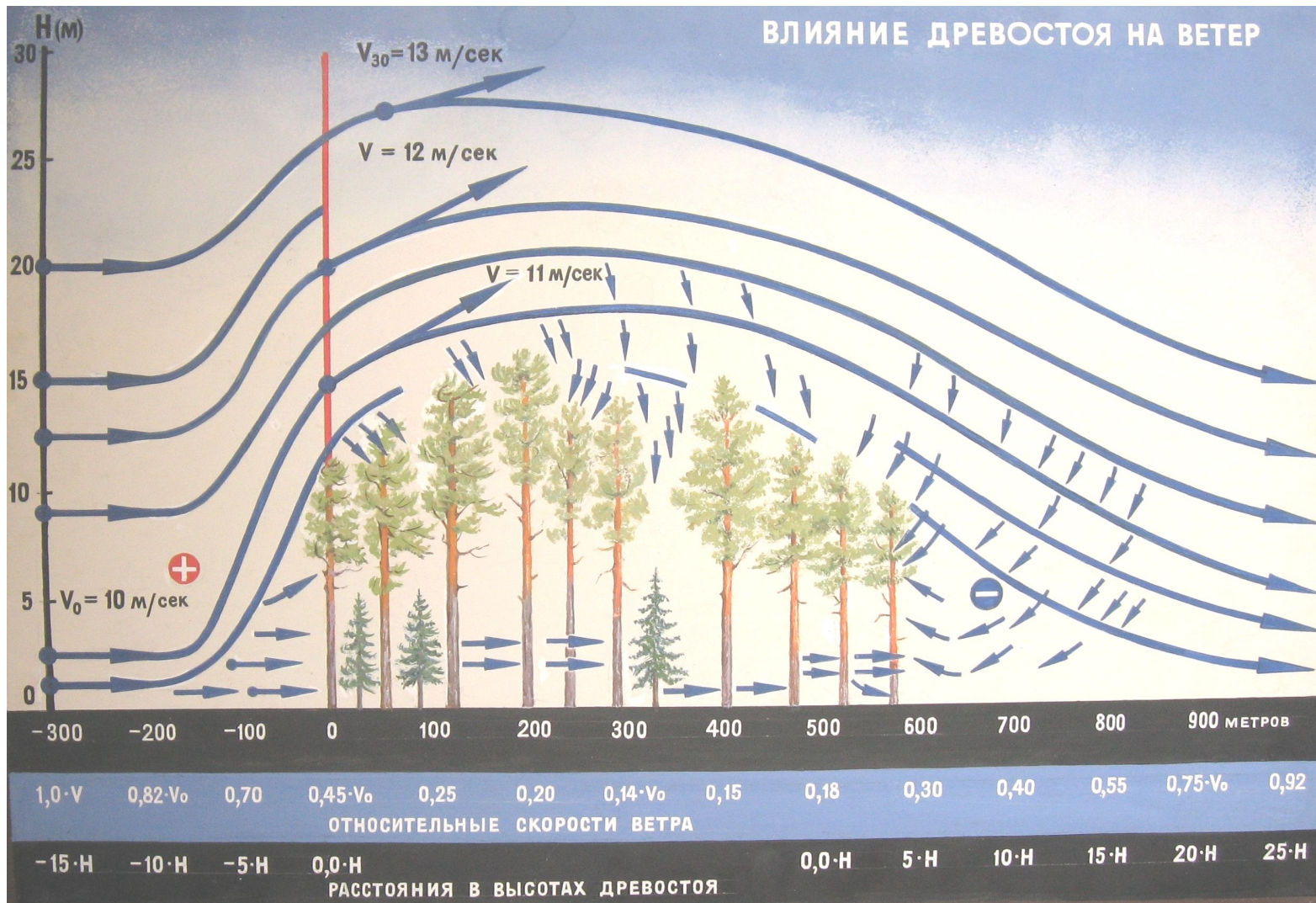
- **Ветровал – деревья вываливаются с корнями. Ветроустойчивость отдельных видов зависит от строения корневой системы. Выделяют три типа корневых систем: стержневая (сосна, дуб, береза); поверхностная (ель, пихта); переходная (основная часть лесообразующих пород). Древесные породы со стержневым корнем меньше других подвержены ветровалу. В наибольшей степени подвержены ветровалу породы, имеющие поверхностную корневую систему.**



Меры повышения ветроустойчивости древостоев

1. создание смешанных древостоев с включением пород со стержневой корневой системой;
2. формирование ветроупорных опушек (удаление крупных, старых деревьев и деревьев с большой парусностью кроны - с большим опрокидывающим моментом);
3. увеличение дренированности почв, что приведет к углублению корневых систем всех пород.

Лес и ветровые потоки



Лес и ветровые потоки

- Лес трансформирует ветровые потоки. На расстоянии в 10 средних высот древостоя, скорость ветра начинает снижаться.
- На удалении в 40-60 м от опушки (при высокой сомкнутости полога, в густом древостое) скорость ветра гаснет полностью.
- Первоначальная скорость ветра за полосой леса восстанавливается на расстоянии, равном 50-кратной высоте древостоя (Н.С. Нестеров, 1908).
- Это свойство лесных фитоценозов используется в поле- и почвозащитных полосах.