

Главное управление общего и профессионального  
образования Иркутской области  
Областная станция юных натуралистов

# ЛЕСОВЕДЕНИЕ

Дидактический материал к курсу  
«Школьное лесничество»

Составитель:  
Е.С. Хлиманкова,  
к.б.н., зам. директора  
ОСЮН по НМР,  
почетный работник  
образования России,  
педагог ДО  
высшей категории



Иркутск, 2006



---

**Главное управление общего и профессионального  
образования Иркутской области  
Областная станция юных натуралистов**



# **Лесоведение**

Дидактический материал к курсу  
«Школьное лесничество»

Составитель:

Е.С. Хлиманкова, к.б.н.,  
зам. директора ОСЮН по  
НМР, почетный работник  
образования России,  
педагог ДО высшей  
категории.

Иркутск, 2006

## Посвящается 65-летию Областной станции юных натуралистов

### **Лесоведение**

Дидактический материал к курсу «Школьное лесничество»

Составитель:

Хлиманкова Е.С., зам. директора ГОУДОД ОСЮН по НМР, к.б.н., почетный работник образования России, педагог ДО высшей категории.

Рецензент:

Ващук Л.Н., инженер лесного хозяйства Агентства лесного хозяйства по Иркутской области

Компьютерный набор и дизайн:

Константинов Е.И., зав. отделом зоологии ГОУДОД ОСЮН

Сборник выпущен на средства Агентства лесного хозяйства по Иркутской области

© Государственное образовательное учреждение дополнительного образования детей «Областная станция юных натуралистов»

© Хлиманкова Е.С.

г. Иркутск, ул. Лесная, 122.

т. 34-87-79

e-mail: irkoblsun@mail.ru

# Лесоводство

Охрана и рациональное использование природных ресурсов, к которым принадлежит лес, является одной из важных задач лесного хозяйства и лесной промышленности. Весьма многогранно значение леса в жизни человека и народном хозяйстве. Лес дает большое разнообразие продуктов. В нем заготавливается главный продукт леса – древесина.

Прижизненное использование леса сводится к тому, что он дает живицу, из которой получают канифоль и скипидар, из которых получают более 2000 различных веществ, применяемых почти во всех отраслях народного хозяйства.

В лесу заготавливается лекарственное сырье, грибы, ягоды, пушнина.

Лес – крупный природный защитный фактор. Он очищает воздух и воду от пыли, промышленных газов, насыщая атмосферу кислородом, смолистыми веществами.

Трудно переоценить почвозащитное и полезащитное значение леса. Он способствует повышению урожая на защищенных лесом полях, предотвращает водную и ветровую эрозию почвы.

Леса, являясь важным природным ресурсом, восстанавливаются и служат человеку. Покрытая лесом площадь мира составляет около 3.8 млрд га или 29,7% суши.

Покрытые лесной растительностью земли занимают 776 млн. га, из них 90% покрыто лесами, а 10% - кустарниковыми зарослями. На долю хвойных древостоев приходится 78% общей площади лесов, а лиственных – 22%

Таким образом, лес следует рассматривать как явление географическое, так как леса, произрастая в разных природных зонах, различны по составу, особенностям роста, народнохозяйственному значению.

В тайге сосредоточены основные заготовки, где главная цель сводится к получению древесины для удовлетворения нужд народного хозяйства.

## Леса Иркутской области

### *Характеристика лесного фонда*

По данным учета на 2006 г. общая площадь лесных пространств Иркутской области, включая Усть-Ордынский Бурятский автономный округ, составляет 71,3 млн. га, или 92% всей территории области. Под управлением лесхозов, подведомственных Агентству лесного хозяйства Российской Федерации, находится 67,8 млн. га земель лесного фонда; сельские лесхозы, находящиеся в ведении администрации Иркутской области, ведут хозяйство на 1,4 млн. га; за двумя заповедниками и национальным парком закреплено



1,6 млн. га лесных пространств; за военными лесхозами и лесничествами - 0,4 млн. га; городские леса, находящиеся в ведении муниципальных образований, занимают 53 тыс. га.

Иркутская область - поистине богатейшая кладовая «зеленого золота». Лесные земли, к которым относятся как покрытые лесной растительностью, так и не покрытые ею, но предназначенные для выращивания леса, занимают 65,8 млн. га, или 92% лесных пространств области. Покрыто лесной растительностью 62,9 млн. га, или 88% общей площади лесных пространств, в том числе с преобладанием древесных пород 58,9 млн. га и кустарников - 4 млн. га. Доля покрытых лесной растительностью земель Иркутской области в общегосударственном балансе равна 8,1%. Она значительна даже в масштабах земного шара (1,6%).

Общий запас древесины в лесах области составляет 9,2 млрд. м<sup>3</sup>, в том числе в спелых и перестойных лесах - 5,4 млрд. м<sup>3</sup>, из них в древостоях с преобладанием хвойных пород - 4,7 млрд. м<sup>3</sup>. По качеству, концентрации запасов, возрастной структуре и другим показателям леса области во многом уникальны. И по площади лесов, и по запасам древесины область многократно превосходит все европейские страны, даже такие типично лесные, как Финляндия (21,9 млн. га) и Швеция (27,1 млн. га).

## Морфология дерева

Многолетнее растение с четко выраженным стволом, несущим боковые ветви и с верхушечным побегом. Вся система ветвей вместе с соответствующим участком ствола образует **крону**. Дерево широко распространенная жизненная форма растений, играющая главную роль в образовании лесных биоценозов.

Организм древесного растения можно рассматривать как сложную саморегулирующую биологическую систему.

Масса ствола – 60-90%

Масса ветвей – 5-20%

Масса корней – 5-20%

Дерево растет в трех направлениях – **вверх, вниз, в толщину**.

### Классификация деревьев по величине:

1. 20 и более метров – ель, кедр, пихта, сосна, лиственница, береза, осина
2. 10-20 метров – рябина, ольха, черемуха
3. 7-10 метров – яблоня, боярышник, клен

## Определение высоты дерева

### Вариант 1.

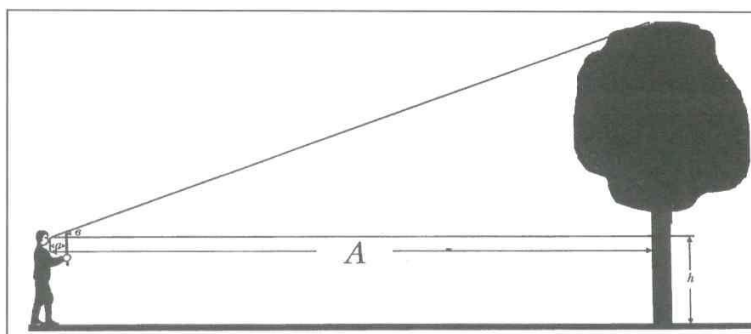
Для того, чтобы определить примерную высоту дерева, возьми карандаш. Удерживая его в вытянутой руке, отходи от дерева, пока основание и верхушка дерева и концы карандаша полностью не совпадут. Затем измерь расстояние от тебя до дерева, умножь на длину карандаша и раздели на длину вытянутой руки.

Определение диаметра (D) производится с помощью мерных вилокна высоте примерно 1,3 м и рассчитывается по формуле:

$$D = \frac{C}{\pi} \quad \text{где } C \text{ – измеренная рулеткой длина окружности ствола, } \pi - 3.14$$

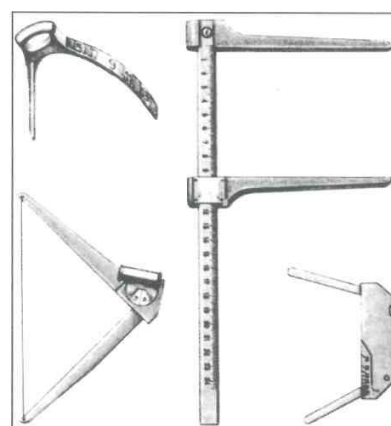
### Вариант 2

Высоту дерева можно определить с помощью обычной линейки. Для этого, держа линейку на вытянутой руке перед глазом, отойдите от измеряемого дерева на 10-30 м и зафиксируйте верхний конец линейки на вершину дерева. Высоту дерева вычисляют по формуле:



$$X = \frac{A * b}{a} + h$$

где A – расстояние от наблюдателя до дерева (измеряется рулеткой или шагами), a – расстояние от глаз наблюдателя до линейки, b – расстояние по линейке между визирными линиями, h – расстояние от земли до уровня глаз.



Мерные вилки



# Побег

## Внешнее строение одревесневшего побега



## План строения стебля однодольного растения



**ОБОЗНАЧЕНИЯ**

—	эпидерма
—	эндодерма
—	механическая ткань
—	камбий
—	луб
—	древесина

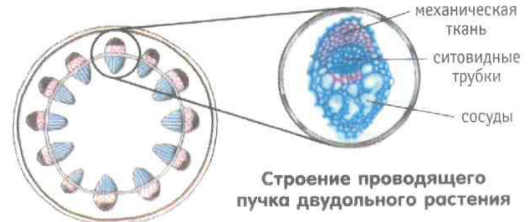
## Внутреннее строение одревесневшего побега



## Срез ствола дерева



## План строения стебля двудольного растения



Хвоя, листья многих голосеменных деревьев подобно листу выполняют функции фотосинтеза и транспирации. Форма хвоинок, так же как и листа разнообразная. Продолжительность жизни хвои у разных пород разная: здоровая хвоя сосны и кедра функционирует до 5 лет, ели и пихты – 5-12 лет, лиственницы – 1 сезон.

## **Ствол**

- Главный одревесневший стебель дерева
- Служит опорой для кроны
- Выносит листву к свету
- В нем запасается основная часть фитомассы
- Зимой – аккумулятор влаги и питательных веществ
- Весной и летом осуществляется сокодвижение
- Рост в высоту за счет верхушечной почки
- Рост в толщину за счет деления камбия
- Основную массу ствола составляет древесина, дифференцированная на годичные слои.

Деревья, выросшие в сомкнутом древостое, имеют прямой ствол, малосбежистый, почти цилиндрический. У деревьев, выросших на просторе, ствол в нижней (комлевой) части толстый, сбежистый. Ветви располагаются низко, крона раскидистая.

Через заболонь осуществляется восходящий ток – передвижение к листьям воды и растворенных в ней минеральных соединений. Водопроводящая деятельность древесных органов регулируется количеством хвои или листвы в кроне.

## **Крона**

Верхняя надземная часть дерева, образованная совокупностью ветвей – крона. В кроне формируются хвоя, листья, цветы, плоды. В кроне протекает основной процесс – фотосинтез.

Объем кроны – пространство, занимаемое кроной дерева.

По характеру взаимного расположения побегов разных приростов различают как:

- дихотомическое
- моноподиальное
- симподиальное
- ложнодихотомическое

У многих деревьев наблюдается смешанный тип ветвления.

У деревьев, выросших в сомкнутом древостое, крона высокая, ветви нижней части рано отмирают. У деревьев, выросших на поляне, крона низкая, крупная, ветви нижней части сохраняются долго.

В верхней части кроны дерева обычно сосредоточены женские генеративные органы, в средней – женские и мужские, в нижней – только мужские.

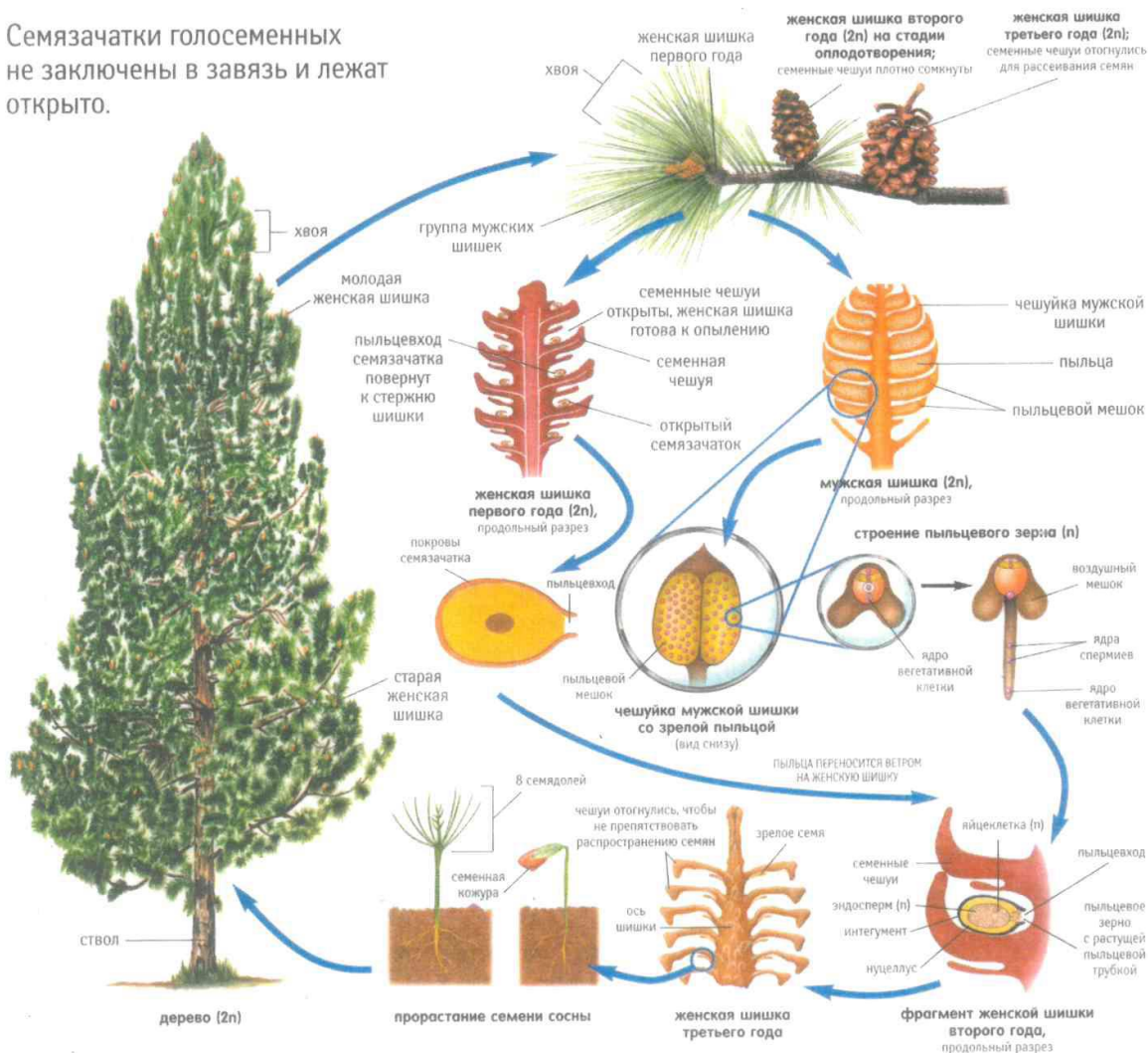


Основой кроны лиственных пород являются листья. Лист осуществляет основной процесс жизнедеятельности дерева – фотосинтез, дыхание, транспирацию. Эти все процессы определяют рост растения. Поверхность листвы сомкнутого древостоя во много раз больше площади, занятой этим деревом. Продолжительность жизни листа листопадных пород – 1 год.

# Голосеменные

## Строение и жизненный цикл сосны

Семязачатки голосеменных не заключены в завязь и лежат открыто.



## Сосна (*Pinus sylvestris*)



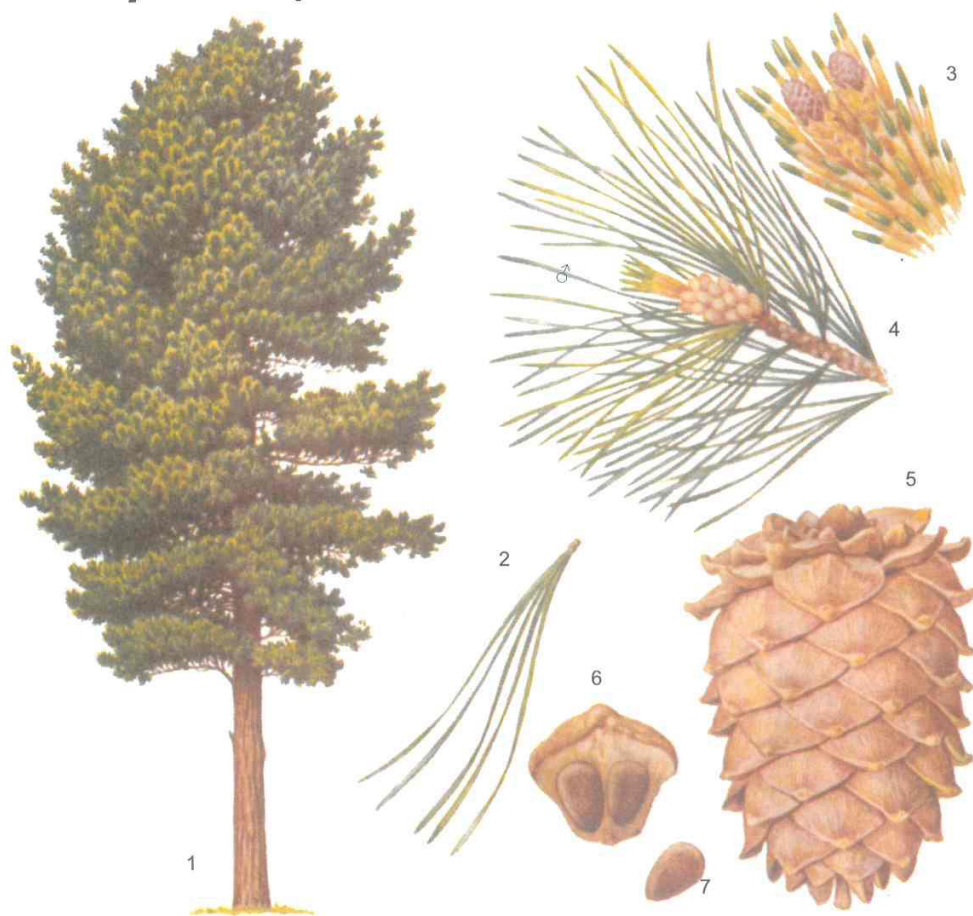
Сосна обыкновенная: 1 — общий вид дерева; 2 — укороченный побег с двумя хвоинками; 3 — ветвь с женскими и мужскими стробилами; 4 — женская шишечка, состоящая из макростробил, в момент цветения; 5 — макростробил (а — семенная чешуя с двумя семечками, б — кроющая и семенная чешуи); 6 — ветвь с зимующей шишечкой (а) и сформировавшейся шишкой (б); 7 — раскрывшаяся зрелая шишка после высыпания семян; 8 — мужской колосок, состоящий из микростробил; 9, 10 — микроспорифилл; 11 — пыльца; 12 — одревесневшие семенные и кроющие чешуи с утолщённой верхушкой — щитком (апофизом); 13 — одревесневшая семенная чешуя с 2 крылатыми семенами; 14 — семя с крылышком.

Род сосна насчитывает более 100 видов. В России растет 12 видов.

Сосна обыкновенная, *Pinus sylvestris*, L., которая растет в лесной, лесостепной и степной зонах, занимает 18% покрытой лесом площади Иркутской области. Высота до 40 м, диаметр — до 1 м, имеет полндревесный ствол, покрытый в нижней части трещиноватой толстой корой. На побегах развивается хвоя по 2 хвоинки в пучке. Средняя продолжительность жизни хвои — 2-3 года. Цветет сосна в конце весны. Семена созревают в шишке в конце следующего года. Сосна долговечна, живет до 500 лет, малотребовательна к теплу, почве и влаге. Светолюбива, нуждается в большом количестве света и не переносит длительного затенения.



## Кедр сибирский (*Pinus sibirica*)



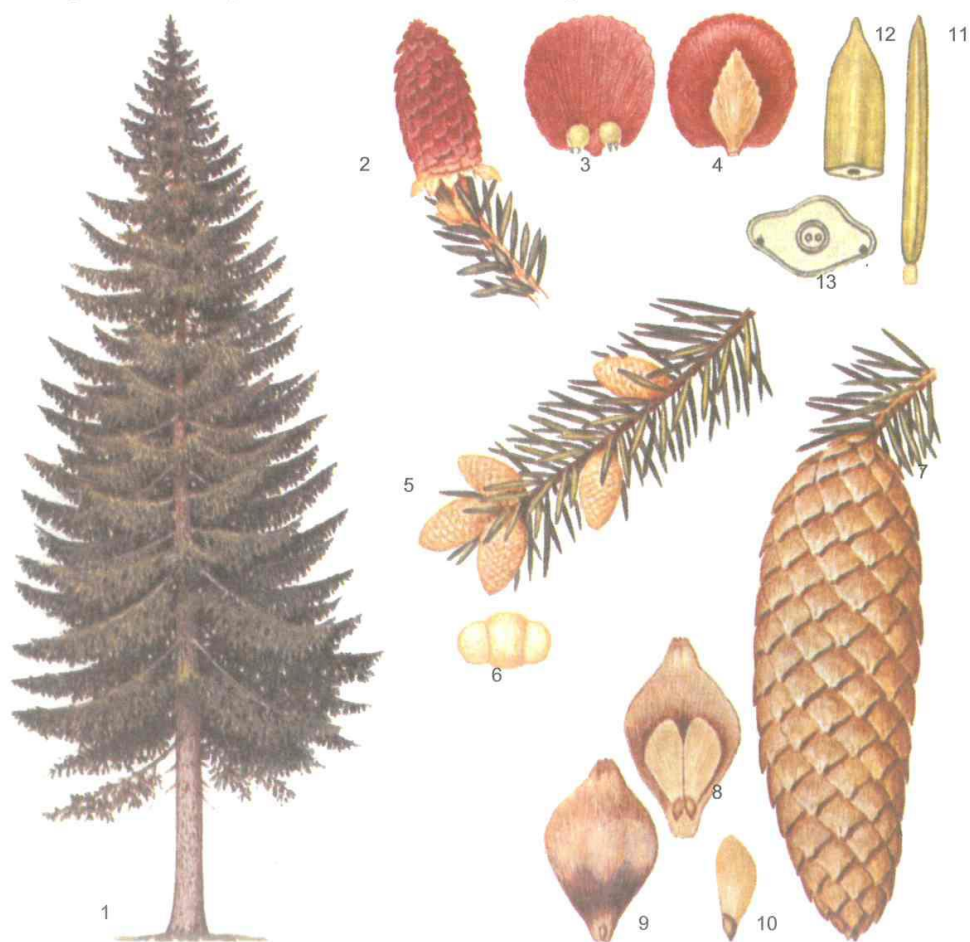
Кедровая сосна сибирская: 1 – общий вид дерева, 2 – Укороченный побег с пятью хвоинками, 3 – верхушк удлиненного побега женскими шишечками и развивающимися хвоинками, 4 – побег с мужскими колосками, 5 – зрелая шишка, 6 – одревесневшая семенная чешуя с двумя семенами, 7 – семя.

Сосна кедровая сибирская – важнейшая долговечная лесная порода растущая в Сибири и занимающая 6% покрытой лесом площади, в Иркутской области 12%. Дерево крупное, достигающее 40 м высоты и 1,5 м в диаметре. Кора кедра темная, крона густая, пышная, хвоя собрана в пучки по 5 хвоинок функционирует 5-6 лет, а затем опадает. Кедр цветет в июне-июле, а семена созревают в августе следующего года.

Порода неприхотлива к почве. Может расти на бедных сухих, даже каменистых почвах. К теплу кедр нетребователен, очень устойчив к низким температурам. Требователен к высокой относительной влажности воздуха; особенно в зимний период.

Теневынослив, может расти при недостатке света, образуя темнохвойный лес. Семена распространяются мышами, белками, соболем, кедровками, сойками.

## Ель сибирская (*Picea obovata*)



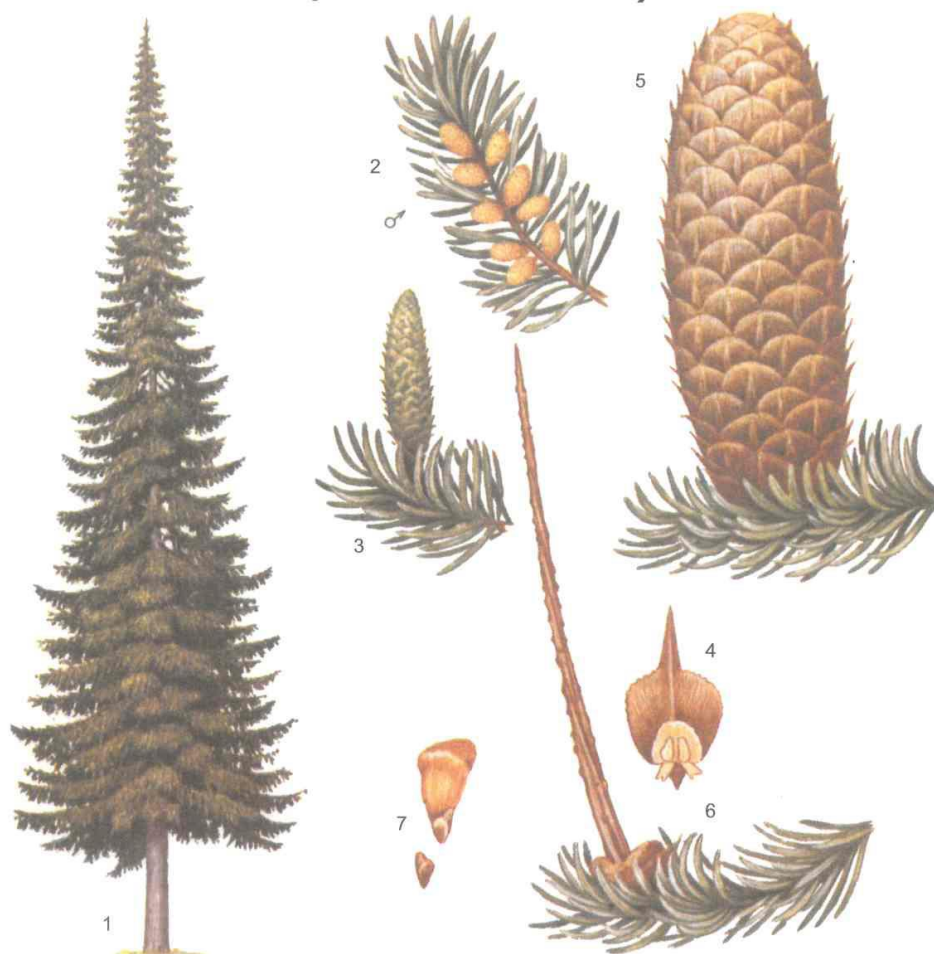
Ель европейская: 1 — общий вид; 2 — макростробил; 3 — кроющая чешуйка с двумя семяпочками; 4 — семенная и кроющая чешуйки; 5 — микростробилы; 6 — пыльца; 7 — зрелая шишка; 8 — семенная чешуйка и два зрелых семени; 9 — семенная и кроющая чешуйки зрелой шишки (вид снаружи); 10 — зрелое семя; 11 — хвоя; 12 — верхушка хвои; 13 — поперечный разрез хвои.

Ель — крупное дерево достигает высоты 30 м и до 1 м в диаметре, долговечна. В среднем, живет до 300 лет. Крона густая, пирамидальная, низко опускается по стволу. Хвоинки одиночные, короткие, колючие. Цветет ель в мае, а в октябре созревают семена. Разносчиками семян являются клест, дятел, белка.

Ель требовательна к почве и влаге. Не переносит застойного увлажнения, как и засуху. К теплу нетребовательна, но страдает при сильных морозах. Теневынослива, мирится с недостатком света. Ель чувствительна к солнцепеку и воздушной засухе.



## Пихта сибирская (*Abies sibirica*)



Пихта сибирская: 1 — общий вид дерева; 2 — ветвь с мужскими стробилами; 3 — ветвь с женскими стробилами; 4 — макростробил (семенная чешуя с двумя семечками); 5 — зрелая шишка; 6 — стержень распавшейся шишки; 7 — семя.

Пихта сибирская растет, в основном, в лесной зоне. По лесоводственным свойствам пихта сибирская близка к ели. Это крупное дерево высотой до 30 м и диаметром ствола до 0.5 м с одиночным расположением на побегах мягкой короткой хвои. Цветет пихта в мае, семена созревают в конце августа. Пихта сибирская довольно зимостойкая, лучше переносит крайне низкие температуры, чем ель. Пихта очень теневынослива, но довольно требовательна к почве и имеет глубокую корневую систему.

## Лиственница сибирская (*Larix sibirica*)



Лиственница сибирская: 1 — общий вид дерева (осенняя окраска); 2 — ростовой, или удлинённый, побег; 3 — ветвь с укороченными побегами и хвоей, с макро- и микростробилами; 4 — макростробилы: а — кроющая и семенная чешуи с семяпочками, б — кроющая чешуя; 5 — ветвь с укороченными побегами и хвоей, с микростробилами; 6 — микростробилы; 7 — сформировавшаяся шишка; 8 — зрелая шишка; 9 — семя.

Лиственница – светлюбивая порода. Род объединяет около 40 видов. Это крупные деревья высотой до 45 м, диаметр – 1.8 м. Лиственница широко распространена от р. Онега до Охотского моря, занимает 40% покрытой лесной площади, в Иркутской области – 32%.

Лиственница сибирская живет 300-450 лет. Ствол покрыт корой, которая в нижней части ствола составляет 5-10 см толщиной. Хвоя мягкая, короткая, по 20-40 шт. пучками, ежегодно опадает. Цветет лиственница ранней весной одновременно с появлением хвои.

Лиственница растет быстро, ветроустойчива, образует мощную корневую систему. Она морозоустойчива, имеет широкий ареал распространения.



## Род Береза (*Betula*)



Берёза повислая: 1 — общий вид; 2 — осенняя ветвь с заложившимися листовыми и тычиночными почками; 3 — зимняя ветвь; 4 — весенняя ветвь с тронувшимися в рост листовыми и тычиночными (♂) и пестичными (♀) серёжками в момент пыления; 6 — мужской цветок; 7 — женский цветок; 8 — ветвь с плодовыми серёжками; 9 — зрелая плодовая серёжка; 10 — плод — крылатый орех.

Береза является важной породой, род включает около сотни видов, и которых 60 растет на территории России. Занимает 15% покрытой лесом площади. Береза живет 120-150 лет, имеет обширную площадь распространения в лесной, лесостепной и степной зонах, достигает 25 м высоты и 0.5 м в диаметре. Она малотребовательна к плодородию и влажности почвы. Береза светолюбива, относится к породам-пионерам, т.е. легко поселяется на вырубках, заброшенных пашнях, гарях. Цветет береза весной, в августе созревают семена. Плодоносит обильно. Это одна из быстрорастущих пород. Корневая система поверхностная.

## Осина (*Populus tremula*)



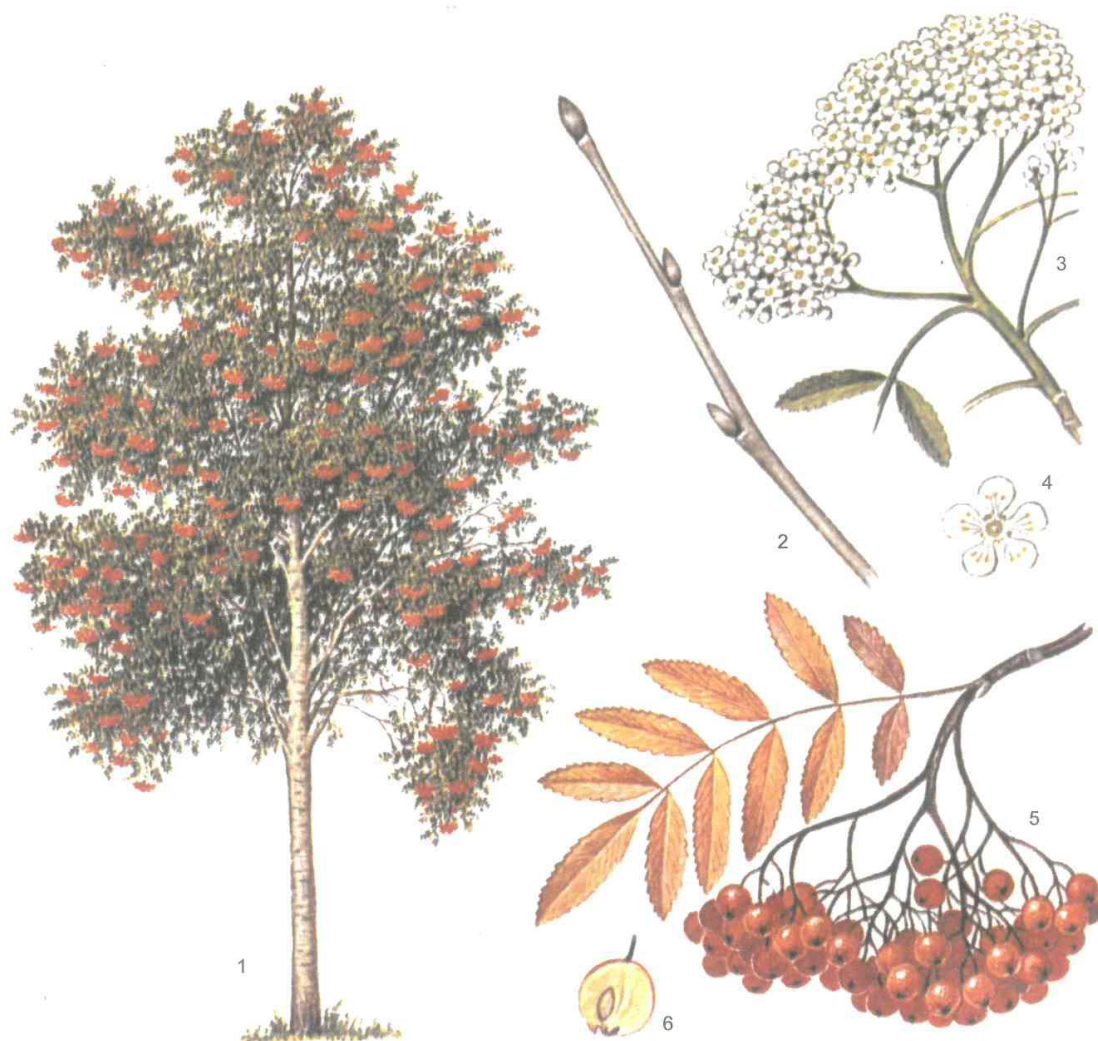
Осина: 1 — общий вид осенью; 2 — цветущий побег (женские серёжки); 3 — цветущий побег (мужские серёжки); 4 — женский цветок; 5 — мужской цветок; 6 — зимний побег; 7 — весенний побег; 8 — лист осины; 9 — лист порослевого побега осины.

Осина (тополь дрожащий) имеет большое хозяйственное значение. Она повсеместно распространена и занимает 3% от покрытой лесом площади, в Иркутской области — 5%. Осина живет до 150 лет и представляет собой крупное дерево, высотой до 35 м и до 1 м диаметром. Цветет в начале мая и даже в конце апреля до распускания листьев. Семена созревают очень быстро и в конце весны — начале лета разносятся ветром.

К климату осина нетребовательна, зимостойка и не страдает от заморозков. Она очень светолюбива, заселяет свободные места. Обладает мощной корневой системой. К почве осина сравнительно требовательна. Не переносит сухость и излишнюю увлажненность.



## Рябина сибирская (*Sorbus sibirica*)



Рябина обыкновенная: 1 – общий вид, 2 – побег с почками, 3 – ветвь с листьями и соцветиями, 4 – цветок, 5 ветвь с листьями и плодами, 6 – плод в поперечном разрезе

Деревья высотой 15-17 м с яйцевидной кроной. Кора гладкая или растрескивающаяся. Листья очередные перисторассеченные. Цветки обоеполые. Плоды яблоковидные. Размножается семенами. Предпочитает влажные плодородные почвы. Зимостойка, живет от 200-300 лет. Декоративна в период цветения и осенью. Плохо переносит загрязнение воздуха дымом и газами.

## **Лесное насаждение**

Лесное насаждение – участок леса, состоящий из древостоя, а также подроста, подлеска и живого напочвенного покрова.

Лесное насаждение – лесной фитоценоз

## **Древостои**

Древостой – совокупность деревьев, образующих более или менее однородный участок.

Древостои классифицируются по:

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| • составу пород | • происхождению  |
| • строению      | • бонитету       |
| • возрасту      | • полноте        |
| • сомкнутости   | • густоте        |
| • запасу        | • продуктивности |
| • состоянию     |                  |

Состав древостоя – перечень древесных пород, его образующих, с указанием степени участия в запасе древостоя каждой породы.

Состав древостоя обозначается по 10-балльной шкале.

Если он состоит из 70% сосны и 30% березы, то его состав обозначается 7С3Б. Сумма всех коэффициентов должна равняться 10.

Если древостой состоит из одной породы (Ель), то он считается чистым и обозначается 10Е.

Доля участия каждой породы в составе древостоя определяется в %:  
50% сосны, 30% ели, 20% березы = 5С3Е2Б

- наибольшая доля – преобладающая порода
- наиболее ценная порода – главная.

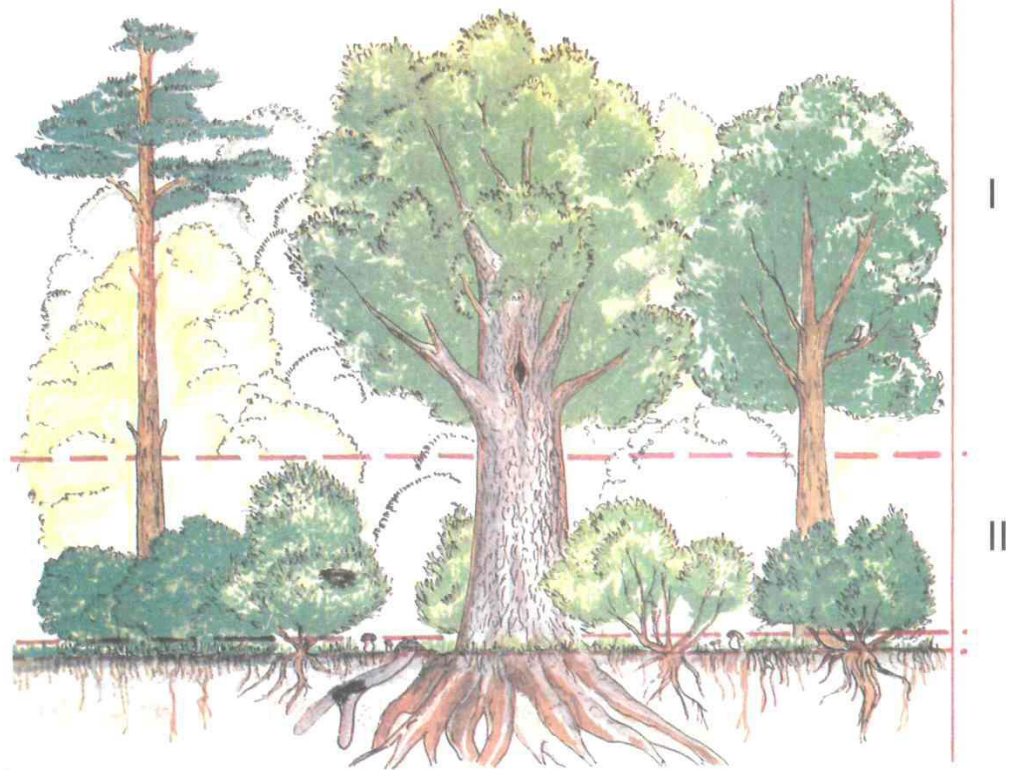
## **Строение древостоя**

Определяется количеством ярусов или пологов, которые образуют деревья.

Древостой:

- Простой (одноярусный) – бедные лесорастительные условия
- Сложный (многоярусный) – богатые почвы





Основным ярусом считается ярус, имеющий больший запас древесины, и при равенстве запасов – большее хозяйственное значение.

## ***Возраст древостоя***

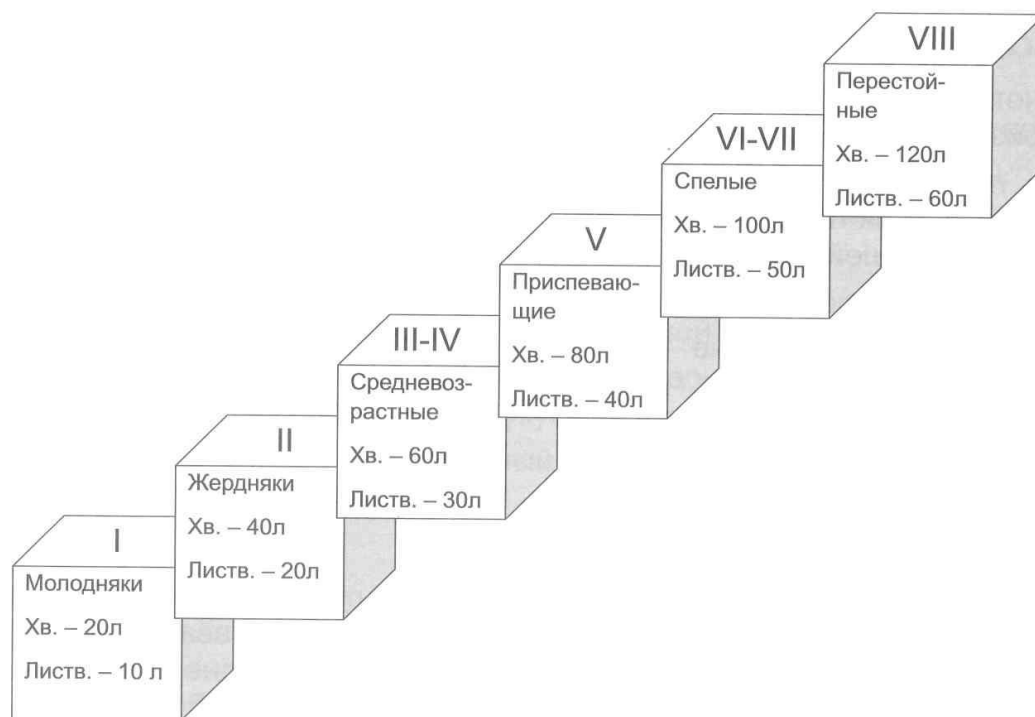
Это возраст деревьев основного яруса. Существуют разно- и одновозрастные древостои.

Это возрастной интервал, применяемый для характеристики возрастной структуры в зависимости от породы.

- ✚Классы возраста для хвойных (кроме кедра) – порог 20 лет.
- ✚Классы возраста для кедра – 40 лет.
- ✚Классы возраста для лиственных – порог 10 лет.

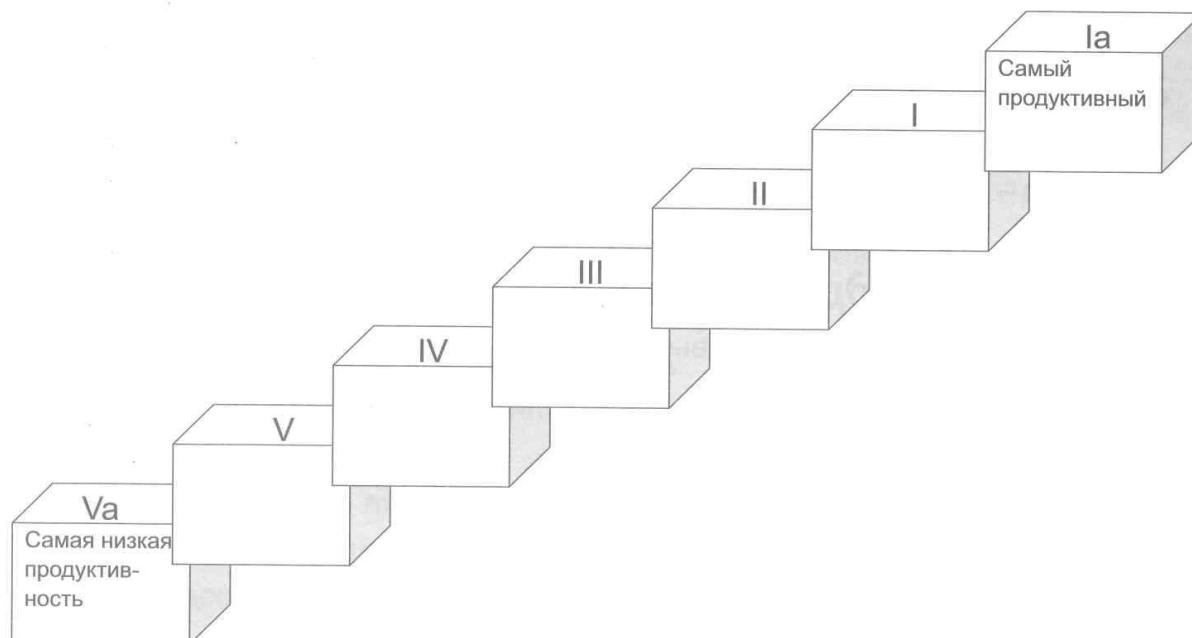
Происхождение:

- ✚Искусственные (посадки)
- ✚Естественные (семенные самосевом, вегетативные порослевые)



## Бонитет

Это показатель, характеризующий добротность условий роста в высоту, и, как следствие, его продуктивность. Бонитет определяется по средней высоте основного яруса и его возрасту. Чем выше и моложе древостой, тем выше класс бонитета и продуктивности леса. Существует 7 классов бонитета – 5 основных и 2 литерных).



## **Полнота древостоя**

Полнота древостоя – это степень плотности стояния деревьев характеризующая меру использования ими занимаемого пространства.

Если плотность стояния деревьев настолько велика, что в просвет между ними нельзя поместить деревья таких же размеров, то такая полнота считается наивысшей и обозначается единицей.

1,0-0,8 – высокополнотные

0,7-0,6 – среднеполнотные

0,5-0,3 – низкополнотные

0,2-0,1 – редины

## **Сомкнутость**

Это степень сомкнутости крон. Она зависит от лесоводственных свойств древесных пород, класса бонитета древостоя, его состава и возраста. Древостои подразделяются на высокосомкнутые, среднесомкнутые, низкосомкнутые.

## **Густота древостоя**

Густота древостоя определяется количеством деревьев на единицу площади и зависит от возраста. При одинаковом возрасте и полноте густота зависит от бонитета

I класс бонитета – наименьшая густота

V класс бонитета – наибольшая густота


## **Запас древостоя**

Это общее количество древесины на единице площади, обычно на 1 га.

Запас – экономический показатель – продуктивность в м<sup>3</sup>, Т.

## **Состояние древостоя**

Степень здоровья деревьев и их фауна, пороки древесины определяются визуально.

-  Плодовые тела грибов
-  Лишайники
-  Цвет хвои
-  Усыхание
-  Суховершинность

Классификация растений



- ✚ Всходы (до года)
- ✚ Самосев (2-5 лет)
- ✚ Подрост (до 1/4 высоты основного полога), молодое поколение древесных растений, способное образовать новую древостой
- ✚ Подлесок (кустарники или древесные растения, которые никогда не образуют древостой)
- ✚ Подгон (кустарники или древесные породы, которые способствуют росту основной древесной породы)
- ✚ Живой напочвенный покров (совокупность мхов, лишайников, травянистых растений, полукустарников)
- ✚ Подстилка (напочвенный слой, образующийся в лесу из растительного опада)

## **Возобновление леса**

Процесс образования нового поколения леса под пологом древостоя на вырубках, гарях.

Возобновление:

### 1. Естественное

- ✚ Семенное – самосев
- ✚ Вегетативное - порослевое

### 2. Искусственное

- ✚ Посев семян
- ✚ Выращивание в питомниках
- ✚ Высадка в грунт под полог лиственных пород

### 3. Смешанное

- ✚ Искусственные подсадки в естественный древостой

Возобновление идет по следующей схеме:

- ✚ Пожар, выгорают хвойные породы
- ✚ Возобновление лиственными породами
- ✚ Создается полог
- ✚ Под пологом лиственного подрастают хвойные породы
- ✚ Хвойные поднимаются выше лиственных
- ✚ Восстановление хвойного леса.



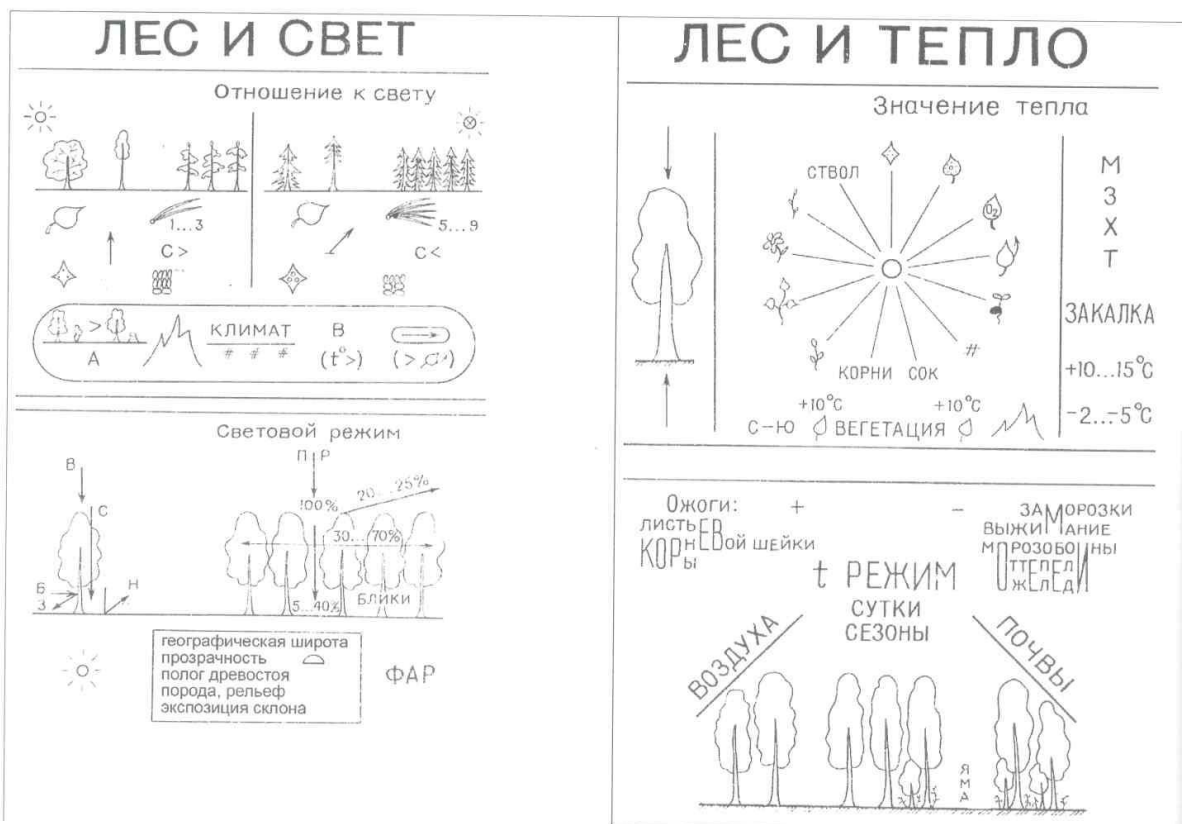
## Лес и окружающая среда

Зеленый мир, основа лесного биогеоценоза, не только создает особые условия жизни, свойственные только лесу, но и влияет на природу окружающей территории. Полноводность и чистота воды рек и ручьев зависит от величины занимаемой лесами площади. Лес служит преградой суховеям, пыльным бурям.

В зеленой лесной зоне воздух содержит 78% азота, 21% кислорода и всего 0,03% углекислого газа. Такая концентрация газов поддерживается благодаря древесной растительности.

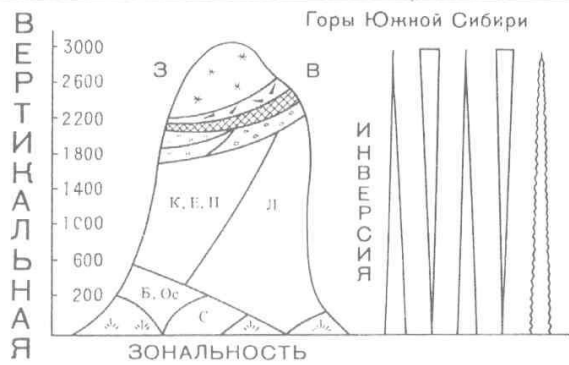
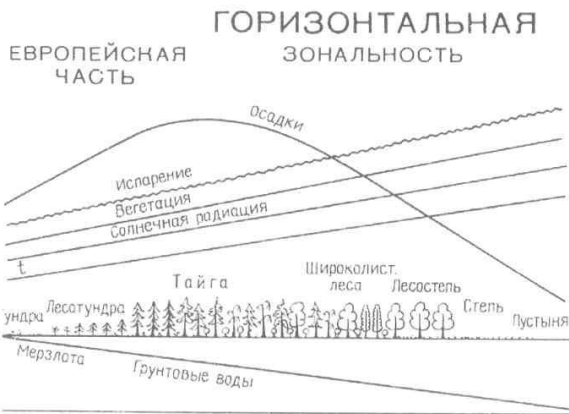
По мере развития промышленности, содержание углекислого газа увеличивается, создается угроза существованию человека. Гектар леса очищает в течение года 18 млн м<sup>3</sup> воздуха и поглощает за час столько углекислого газа, сколько за это время выдыхает 200 человек.

Человек многим обязан лесу. Нужно лишь помнить, что лес может служить человеку с пользой если безупречно его санитарное состояние.

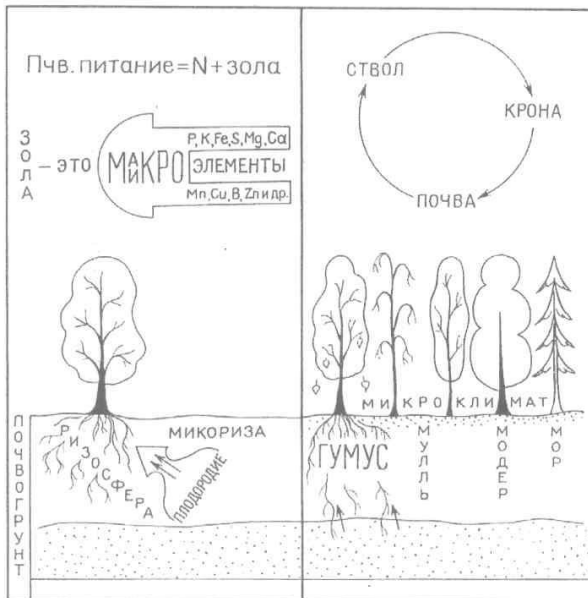




# ЛЕС И КЛИМАТ

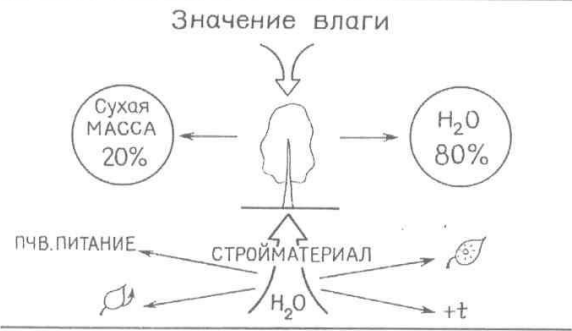


# ЛЕС И ПОЧВА



ПОТРЕБНОСТЬ  
ТРЕБОВАТЕЛЬНОСТЬ олиготрофы

# ЛЕС И ВЛАГА (I)



Влияние влаги

источники	виды	+	-
Атмосфера	ДОЖДЬ, СНЕГ, ГРАД		ИЗБЫТОК: гниль, <math>O_2</math>, яд, H/F
Конденсация	РОСА, ИНЕЙ, ТУМАН, ИЗМОРОЗЬ, ОЖЕЛЕДЬ, ГОЛОЛЕД		НЕДОСТАТОК: угнетение, гибель
Почва	КАПИЛЛЯРЫ, ГРУНТОВАЯ		
Водоёмы			

# ЛЕС И ВОЗДУХ



## Типы леса

Леса не только различного состава пород, но и состоящие из оди породы, могут резко отличаться друг от друга по росту, продуктивно (накопление древесины), подлеску, живому напочвенному покрову, почве.

Так, в неблагоприятных условиях роста – на бедных песчаных или торфянистых заболоченных почвах – столетние сосновые древостои им среднюю высоту 15 м, средний диаметр 16 см, запас древесины на 1 150 м<sup>3</sup>. В хороших условиях, соответственно, 27-30 м, 32-36 см, 500-600 м<sup>3</sup>.

При всем разнообразии лесов их можно разделить на групп растительные сообщества, сходные по своим природным свойствам. Та растительные группировки называют типами леса.

Тип леса устанавливают по преобладающей породе с учетом др растений, почвенно-грунтовых и других условий среды.

По видовому составу живого напочвенного покрова судят о влажно механическом составе почвы, кислотности, заболочиваемости.

Типы леса объединяют насаждения с однородными лесоводственн свойствами.

## Типы основных лесов

Сосняки:

- ✚ Лишайниковые – сухие боры, - малопригодные песчаные с почвы. Подлесок почти отсутствует. В покрове лишайн засухоустойчивые растения – толокнянка, вейник (IV бонитет)
- ✚ Зеленомошники – свежие боры – свежие но малоплодород песчаные почвы, немного гумуса, в подлеске рябина, можжевель зеленые мхи, брусника, папоротник. Самые продуктивные древост (II, III, бонитета).
- ✚ Разнотравные – произрастают на свежих почвах. Подлесок редк можжевельника, спиреи, жимолости. Напочвенный травянистый по насчитывает до 40 видов: ирис, осочка, чина низкая, костяника, др виды разнотравья. Древостои высокопродуктивные (I-III бонитет).
- ✚ Сфагновые сосняки – сосняки по болоту. На торфянистых болоти почвах, с застойными грунтовыми водами. Подлеска нет, сфагн мхи, багульник, голубика, клюква. (III бонитет)
- ✚ Болотно-травяные – приручьевые боры. Подлесок редкий черемухи, покров травяной. Древостой с хорошим ростом (II бонитет)
- ✚ Сложные – имеют много ярусов, густой подлесок, в по медуница, ветреница, вороний глаз. Почвы богатые, продуктивн хорошая (I бонитет).



Ельники:

- ✚ Зеленомошные – свежие ельники – кисличные, черничные, брусничные
- ✚ Разнотравье
- ✚ Сфагновые
- ✚ Болотно-травянистые
- ✚ Сложные – самые продуктивные

## **Лесные пожары**

Это стихийное бедствие лесных стран. Они причиняют огромный вред, влияют на весь комплекс работ в лесу. Ежегодно в лесных пожарах выгорает 1,2-1,5 млн. га лесов. Основной причиной возникновения их является неосторожное обращение в лесу с огнем.

Пожары:

*Верховые.* Пожар развивается в основном в кронах деревьев. Скорость пожара зависит от скорости ветра и составляет от 5 до 25 км/ч.

*Низовые.* Пожар развивается в нижней части древостоя. Горит подлесок, подстилка, подрост, отпад, скорость движения пожара от 50 до 1100 м/ч.

*Подземные или торфяные.* Подземные пожары движутся медленно, со скоростью, не превышающей 1 км/сут.

Противопожарные мероприятия

### 1. Предупредительные

- ✚ Уход за лесом
- ✚ Очистка лесосеки в хвойных лесах полосами не менее 1,4 м
- ✚ Сжигание порубочных остатков в пожароопасный период

### 2. Ограничительные

- ✚ Организация противопожарных барьеров - противопожарные канавы, лесные дороги, противопожарные разрывы (50 м), минерализованные полосы (4-20 м).

## **Вредители леса**

Огромный вред деревьям и кустарникам причиняют насекомые, обитающие в лесу. При массовом размножении они могут изменить за короткий промежуток времени природную обстановку леса, уничтожить семена, перевести деловую древесину в дрова, обесхвоить и обезлиствить деревья и кустарники.

Вред, который причиняют насекомые, заключается в отгрызании и объедании отдельных частей деревьев и кустарников, чаще всего листьев, хвои, коры, корней. Они прокладывают под корой ходы, вгрызаются в древесину дерева, выедают семена, скручивают листья, приводят к

образованию наростов. Очень сильное повреждение чащи приводит к гибели дерева.

### Вредители

1. Первичные (нападают на внешне здоровые деревья): сосновый шелкопряд, сибирский шелкопряд, монашенка, сосновая сова, пилильщики, непарный шелкопряд – повреждают листву, хвою молодые побеги.

### Первичные вредители



Личинка большого березового пилильщика



Гусеница пихтовой пяденицы



Гусеница сосновой пяденицы





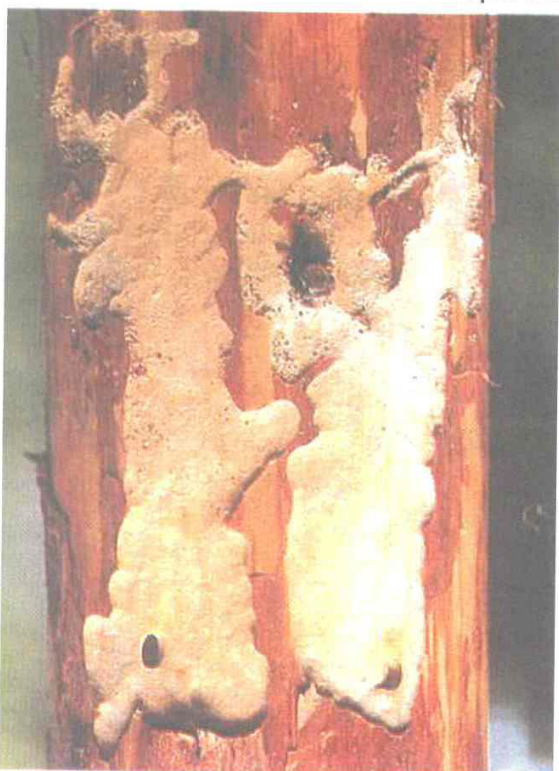
Гусеница хвойной волнянки



Шелкопряд монашенка

2. Вторичные (нападают на ослабленные деревья): короеды, усачи, долгоносики, златки, рогохвосты – скрыто обитают внутри ствола, под корой, в ветвях.

#### Вторичные вредители



Площадки под корой, выеденные личинками черного усача, и входные отверстия, через которые личинки ушли вглубь ствола



Самка черного пихтового усача во время дополнительного питания на ветви пихты





Взрослая личинка черного пихтового усача и ее ход в древесине пихты



Самка большого рогохво на корне пихты



Куколочная колыбелька куколкой пихтового усач

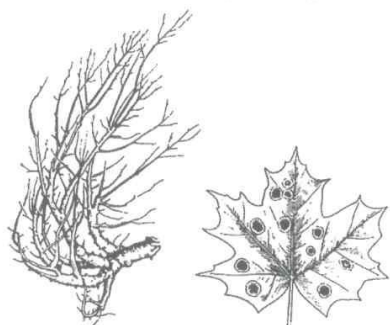


Усач *Rhagium inquisitor*, недавно перелинявший куколки в колыбельке и длинных опилок под корой пихты

## Болезни леса

Болезни, как патологический процесс древесных и кустарниковых пород, вызываются, чаще всего, грибами – простейшими растительными организмами и относятся к инфекционным. Кроме грибов, болезни вызываются бактериями, вирусами, нематодами, цветковыми растениями-паразитами и другими патогенами. Они приводят к нарушению физиологических процессов, морфологическим отклонениям, отмиранию или усыханию всего растения.

Кроме инфекционных болезней имеются неинфекционные, которые вызываются неблагоприятными условиями окружающей среды, воздействием промышленных газов, радиационным загрязнением, другими негативными факторами.



Ведьмина метла, пятнистость



Разрушение древесины трутовиками



Опухоль, раковая рана, некроз



Разрушение пня пластинчатыми грибами



## Обитатели леса



Белка



Обыкновенная летяга



Заяц-беляк



Обыкновенная полевка



Обыкновенная лисица



Бурый медведь



Желна



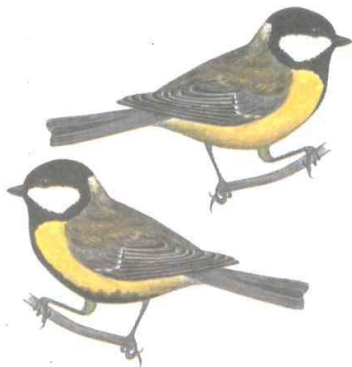
Большой пестрый дятел



Соловей-красношейка



Длиннохвостая синица



Большая синица



Глухая кукушка

## Азбука лесовода

*Агролесомелиорация* - система лесохозяйственных мероприятий, направленная на улучшение почвенно-гидрологических и климатических условий местности, делающих ее более благоприятной для ведения сельского хозяйства.

*Арборицид* - вещество, используемое для уничтожения деревьев и кустарников.

*Барьер лесной* - загущенная лесная посадка шириной не менее 300 метров психологически непреодолимая для большинства людей. Применяется для огораживания мест, где пребывание людей нежелательно, например, на участках полного покоя в национальных парках.

*Болото лесное* - участки избыточно увлажненных лесных земель с древесной растительностью и без нее, на которых лесорастительные условия не обеспечивают произрастание сомкнутых древостоев.

*Возобновление леса* - образование новых поколений леса на лесных землях. Сравни - восстановление леса.

*Возобновление леса естественное* - стихийное семенное или вегетативное возобновление леса, происходящее без всякого содействия со стороны человека.

*Восстановление леса* - комплекс мероприятий, обеспечивающий появление лесной растительности в местах, где лес полностью или частично сведен человеком или погиб в результате природной катастрофы.

*Вытаптывание* - уплотнение почвы и ее сотрясение передвигающимися людьми или животными, ведущие к нарушению корневых систем деревьев, усыханию их вершин, а затем и гибели в целом.

*Группа лесов* - классификационная категория лесов, устанавливаемая для их дифференциации по основному социально-экономическому и экологическому значению, местоположению, выполняемым функциям и для определения соответствующего режима ведения лесного хозяйства и лесопользования. *Демутация* -



1) антропогенное изменение леса, например, в результате частых лесных пожаров, ведущее к устойчивому закреплению новых типов леса, отличающихся от бывших до воздействия человека;

2) одна из форм сукцессии леса.

*Дендрология* - научная отрасль, исследующая деревья и кустарники.

*Депривация* (экологическая) - потеря лесом устойчивости к внешним воздействиям в результате упрощения (обеднения видами) лесного сообщества.

*Емкость леса рекреационная* - способность единицы площади леса создавать условия для полноценного отдыха определенного числа людей без глубокого нарушения условий произрастания деревьев и функционирования всей экосистемы, куда входят эти деревья.

*Замусоривание леса* - засорение его поверхности выброшенными предметами, пищевыми и бытовыми отбросами, отходами производства.

*Зона зеленая* - широкий пояс вокруг городов и населенных мест, где сохраняется древесная растительность, кустарники, травяной покров и животный мир в целях создания условий для очистки среды от загрязнений, обогащения воздуха кислородом и возникновения предпосылок для полноценного отдыха жителей.

*Изгородь живая* - узкая полоса кустарников или низкорослых деревьев, нередко колючих, предназначенная для ограждения какого-либо участка.

*Инвентаризация лесов* - смотри лесоустройство.

*Кадастр лесной* - совокупность обновляемых сведений об экологических, экономических и иных количественных и качественных характеристиках лесного фонда.

*Климат леса* - (мезо - микроклимат леса) - состояние атмосферы в лесу, обычно отличающееся от безлесных пространств более медленным перемещением воздуха (безветрием), большей влажностью, сглаженным ходом суточных температур, их более низкими значениями летом.

*Лес* - целостная совокупность лесных древесных и иных растений, земли, животных, микроорганизмов и других природных компонентов, находящихся

во взаимосвязи с внутренней и с внешней средой.

*Лес вечнозеленый* - лес с доминированием (преобладанием) лиственных деревьев, сезонно не сбрасывающих листья.

*Лес вторичный* - лес, появляющийся на месте естественного после его уничтожения стихийными силами природы или человека.

*Лес листопадный* - лес из деревьев, сезонно сбрасывающих листву.

*Лес мелколиственный* - лес, составленный мелколиственными лесными породами - березой, осиной, ольхой, ивой.

*Лес первичный* - естественный или возникший в результате демуляции лес, рассматриваемый как предшественник леса вторичного.

*Лес производный* - любые фазы развития лесного сообщества кроме конечной, называемой климаксовой.

*Лес хвойный* - лес, составленный хвойными породами - сосной, елью, пихтой, лиственницей.

*Лес широколиственный* - лес, составленный широколиственными лесными породами - буком, грабом, дубом, липой, ясенем, кленом, ильмом и др.

*Лес(а) водоохранный(е)* - лес, растущий у истоков и по берегам водоемов, а также занимающий те места на водосборах, которые определяют водность бассейна. Л.в. регулирует водный сток, защищает водоем от заиления, размыва берегов.

*Лес(а) второй группы* - леса в регионах с высокой плотностью населения и развитой сетью наземных транспортных путей; леса, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные функции, имеющие ограниченное эксплуатационное значение, а также леса в регионах с недостаточными лесными ресурсами, для сохранения которых требуется ограничение режима лесопользования.

*Лес(а) защитный(е)* - естественная или посаженная древесно-кустарниковая растительность, сохраняемая или культивируемая в целях создания благоприятной природной среды для жизни людей, регулирования водного режима, предупреждения эрозии почв, создания условий для жизни

ценных животных (например, рыбоохранный лес нерестовых рек) и тому подобных задач, включая защиту технических и строительных объектов от заноса снегом, песком, пылью. Отличают средообразующие, ресурсоохранные и объектозащитные леса.

*Лес(а) первой группы* - леса, основным назначением которых является выполнение водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических и оздоровительных функций, а также леса особо охраняемых природных территорий.

*Лес(а) поле-, почвозащитный(е)* - естественные или посаженные (лесные полосы) участки лесной растительности, предназначенные для создания благоприятных микроклиматических условий для развития культурных растений и защиты полей от эрозии, пыльных бурь.

*Лес(а) промышленный(е)* - лес, используемый или планируемый к использованию в лесопромышленных целях - для получения древесины.

*Лес(а) резервный(е)* - часть государственного лесного фонда, находящаяся в резерве, - не отведенная лесопользователям для получения древесины.

*Лес(а) рекреационный(е)* - естественный или посаженный лес, используемый для различных видов отдыха и санитарно-курортного лечения.

*Леса(а) рыбоохранный(е)* - леса по берегам водоемов, создающие благоприятные условия для жизни и размножения ценных видов рыб.

*Лес(а) склонозащитный(е)* - естественная или посаженная лесная растительность, защищающая крутые склоны от размывания и других видов эрозии.

*Лес(а) третьей группы* - леса многолесных регионов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение при обеспечении сохранения экологических функций.

*Лесистость* - часть (процент) общей площади, занятая лесной растительностью. Первобытная лесистость планеты 75 процентов. Ежегодно она падает почти на 1 процент. В настоящее время она оценивается в 26-27 процентов.



*Лесистость оптимальная* - лесистость, сохраняющая естественное природное (экологическое) равновесие или лишь водность рассматриваемой территории.

*Лесоведение* - наука о природе леса, его биологии и экологии, закономерностях динамики в пространстве и во времени.

*Лесоводство* - теория, методы, способы и технологии сохранения, улучшения неистощительного использования и воспроизводства леса и лесоразведения.

*Лесозащита* - мероприятия по охране леса от болезней, вредителей, пожаров.

*Лесомелиорация* - общее улучшение природной среды или направленное изменение отдельных природных условий главным образом для повышения урожайности сельскохозяйственных культур (агролесомелиорации) и улучшение природной среды жизни людей, достигаемые лесоводческими мероприятиями: лесонасаждением, изменением породного состава древесно-кустарниковых насаждений, оптимизацией соотношения облесенных площадей с безлесными пространствами.

*Лесопарк* - обширный естественный лес, приспособленный («окультуренный») для массового отдыха, спорта, развлечений и удовлетворения культурных и эстетических потребностей людей. Мероприятия по «окультуриванию» могут ограничиваться проведением троп и устройством скамеек для отдыха или расширяться до специально продуманного комплекса дорожно-тропиночной сети и архитектуры малых форм в сочетании со спортивно-оздоровительными учреждениями и сооружениями, а также мерами по обогащению флоры и фауны лесопарка.

*Лесосека* - участок леса, отведенный для рубок главного пользования, ухода, реконструкции, санитарных.

*Лесосплав* - транспортировка древесины по водным путям за счет ее собственной плавучести, как правило, без погрузки на транспортные средства, но в ряде случаев с применением их для буксировки.

*Лесоустройство* - организация и осуществление работ по приведению в известность и оценке состояния лесов, проектированию мероприятий, направленных на их рациональное использование, воспроизводство, охрану, защиту, повышение продуктивности и устойчивости.

*Нагрузка туристская на лес* - воздействие отдыхающих людей на лес, заключающееся в собирании привлекательных растений и насекомых (в основном бабочек), вытаптывании, механическом повреждении деревьев и кустарников, замусоривании леса, вспугивании птиц и зверей (отчего, например, птицы оставляют кладки яиц), а также создании шума, мешающего нормальной жизни лесных обитателей.

*Насаждение лесное* - совокупность растений, состоящая из древостоя, а также, часто, подроста, подлеска и живого напочвенного покрова, объединенных однородными лесорастительными условиями участка леса, и характеризующаяся определенной внутренней структурой.

*Насаждение придорожное* - древесная и/или кустарниковая растительность, служащая для защиты дороги от снежных (песчаных, пылевых) заносов и/или ограждения окружающей местности от шума, пыли и газов транспорта. При отдельных дорожных полотнох служит также для защиты водителей встречных транспортных средств от ослепления светом фар.

*Насаждение шпалерное* - насаждение с кронами, сформированными вдоль некоторой плоскости - стены, забора и других сооружений, в том числе проволочных.

*Обезлесивание* - сокращение площади лесов в результате естественных причин и антропогенных воздействий.

*Облесение* - создание лесного покрова с помощью посева семян лесных пород, посадки их саженцев или содействия естественному возобновлению леса.

*Опушка (леса)* - полоса леса, расположенная на границе с безлесной территорией.

*Парк* - сочетание зеленых насаждений и обычно архитектуры малых

форм с дорогами, аллеями и водоемами, предназначенными для украшения местности и отдыха людей.

*Парк городской* - саженные или окультуренные естественные насаждения в черте города, занимающие достаточно большую территорию и используемые для отдыха горожан.

*Парк ландшафтный* - искусственно созданный, а чаще лесопарк, имитирующий или представляющий какой-то привлекательный для людей пейзаж. Синоним - парк пейзажный.

*Подрост* - молодое поколение древесных растений под пологом древостоя или на лесонепокрытых землях, способное образовать новый древостой.

*Пожар лесной* - охват огнем обширных лесных массивов. Отличают низовые палы и верховые пожары. В первом случае горит сухая ветошь, трава и кустарники под пологом леса, во втором - кроны и стволы деревьев.

*Полоса лесная поле(почво) защитная* - посадки леса и кустарников в виде загущенных или редких (продуваемых) полос, предназначенные для защиты почвы от ветровой эрозии, улучшения водного режима, защиты культурных растений от вредного влияния сухих, жарких ветров, сохранения и поддержания сложности агроценозов (их видового многообразия), сдерживания массового размножения вредителей, создания условий обитания для насекомых-опылителей и других полезных организмов.

*Полоса лесная придорожная* - смотри насаждение придорожное.

*Пользование лесом побочное* - получение недревесной лесной продукции - живицы, орехов, грибов, ягод, охотничьих животных.

*Пользование лесом прямое* - использование лесов в целях удовлетворения потребностей отраслей хозяйства и населения в различных продуктах и полезностях леса.

*Порода древесная* - вид, род, семейство или не систематическая, а хозяйственная группа древесных растений - главные породы, сопутствующие породы, хвойные породы, лиственные породы; совокупность видов (сортов) древесно-кустарниковых растений со сходными хозяйственными или



биологическими признаками: семечковые, косточковые, орехоплодные, субтропические П.д.

*Прогалины* - небольшие участки лесонепокрытых земель без деревьев, сохранившие элементы лесной растительности.

*Просеки* - очищенные от деревьев и кустарников или специально не занятые ими при лесовыращивании полосы в лесу, имеющие различное назначение и относящиеся к нелесным землям.

*Редколесье*-

особо охраняемая полоса редкостойных лесов у северной границы между тундровой и лесной зонами; она предохраняет южнее лежащие территории от «дыхания Арктики»;

редкостойные леса у верхней границы древесной растительности в горах (горное редколесье);

саморазреживание леса в результате заболачивания или, наоборот, создания климатических условий, близких к степным;

возникающие под влиянием хозяйственной деятельности людей редкостойные леса любого типа.

*Рубка выборочная главного пользования* - рубка главного пользования, при которой периодически вырубают часть деревьев определенного возраста, размеров, качества или состояния.

*Рубка выборочная санитарная* - санитарная рубка, проводимая с целью улучшения санитарного состояния насаждений, при которой вырубают сухостойные, усыхающие, пораженные болезнями, заселенные вредителями, а также другие поврежденные деревья.

*Рубка группово-постепенная* - постепенная рубка, при которой древостой вырубают группами в 2 - 4 приема в течение двух классов возраста.

*Рубка комплексная главного пользования* - рубка в разновозрастных и сложных древостоях, сочетающая рубку главного пользования с рубками ухода, проводимыми на одном и том же участке.

*Рубка котловинная* - постепенная рубка, при которой древостой вырубают котловинами за 2-4 приема в течение двух классов возраста.

*Рубка чересполосная постепенная* - постепенная рубка, при которой древостой вырубает в течение одного класса возраста в 2-4 приема на чередующихся в определенном порядке полосах шириной, не превышающей верхней высоты древостоя.

*Рубка обновления насаждений* - рубка ухода, последовательно проводимая в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях с целью их обновления путем создания благоприятных условий для роста молодых перспективных деревьев, имеющих в насаждении, появляющихся в связи с проведением рубок ухода и содействием возобновлению леса.

*Рубка проходная* - рубка ухода, проводимая в средневозрастных древостоях с целью создания благоприятных условий для увеличения прироста лучших деревьев.

*Рубка реконструкции* - рубка в малоценных насаждениях, не подлежащих рубкам главного пользования и сплошным санитарным рубкам, обеспечивающая удаление малоценных элементов этих насаждений, подготовку условий для проведения мероприятий по созданию лесных культур.

*Рубка узколесосечная* - сплошная рубка главного пользования, проводимая лесосеками небольшой площади и ширины, оказывающая минимальное для главных рубок влияние на экологическую обстановку и обеспечивающая достаточно благоприятные условия для лесовозобновления.

*Рубка формирования ландшафта* - рубка ухода в лесах рекреационного назначения, направленная на формирование лесопарковых ландшафтов и повышение их эстетической, оздоровительной ценности и устойчивости.

*Рубка сплошнолесосечная* - рубка главного пользования, при которых весь древостой на лесосеке вырубает в один прием.

*Рубка ухода в насаждении* - уход за лесом, осуществляемый путем уничтожения или ослабления нежелательных в насаждении растений и создания благоприятных условий для роста лучших деревьев главных пород, направленный на формирование и сохранение высокопродуктивных качественных насаждений и своевременное использование древесины

деревьев, подлежащих удалению из насаждения.

*Саженец* - молодое, но не моложе 3-4 лет древесное растение, выращенное из сеянца или черенка и служащее посадочным материалом для высадки в грунт.

*Сеянец* - древесное растение, взошедшее из семени.

*Содействие естественному возобновлению леса* - лесоводственные меры, направленные на создание благоприятных условий для успешного возобновления леса, осуществляемые до или после рубки, при ее проведении, а также не связанные с рубкой.

*Спелость леса* - достижение деревьями лесопромышленных размеров и, обычно, время снижения прироста древесины в лесу.

*Сукцессия лесная* - последовательная смена лесных сообществ (со сменой пород или без нее) в результате саморазвития лесного биогеоценоза в направлении возникновения наиболее соответствующего природным или природно-антропогенным условиям среды лесного сообщества.

*Типология леса* - раздел лесоводства о выделении, изучении и систематизации типов леса и типов лесорастительных условий как естественной природной основы лесного хозяйства.

*Устойчивость леса* - способность леса сохраняться в определенной природной динамике при воздействии различных нарушающих факторов, не теряя своей жизнеспособности, важнейших свойств и функций.

*Уход за лесом* - мероприятия, направленные на сохранение и повышение устойчивости и продуктивности леса, улучшение породного состава насаждений, их качества и санитарного состояния.

*Участок особо защищенный* - классификационная единица, объединяющая относительно небольшие участки лесов, имеющие важное значение в выполнении специфических водоохранных, защитных и других функций, выделяемые в лесах любой другой группы, не отнесенных к категориям защитности, в которых установлен режим ведения лесного хозяйства и лесопользования более строгий или аналогичный соответствующему для данных участков.



*Функции леса экологические* - сохранение, предотвращение, создание и преобразование, усиление или ослабление лесом природных и природно-антропогенных явлений, процессов и факторов среды.

*Этап древостоя возрастной* - период роста и развития древостоя, в течение которого он отличается определенными относительно стабильными признаками, имеющими существенное хозяйственное значение.

*Ярус древостоя* - часть деревьев древостоя, образующая элемент его вертикальной структуры, имеющая определенный режим освещенности и других условий роста и развития.

*Ярус насаждения* - ярус древостоя или совокупность других растений, занимающих определенное положение в вертикальной структуре насаждений и имеющих соответствующий режим экологических условий.

## **Литература**

1. Ващук Л.Н., Попов Л.В., Красный Н.М. и др. «Леса и лесное хозяйство Иркутской области», Иркутск, 1997г. – 298с.
2. Прохоров А.М., Абахидзе И.В. и др. «Лесная энциклопедия», М., Советская энциклопедия, Т1, Т2, 1986г.
3. Поляков А.И., Набатов Н.М. «Лесоводство и лесная таксация». М., «Экология», 1992г., - 336с.
4. Ливенцев В.П., Атрохин В.Г. «Практикум по лесоводству». М., «Просвещение», 1978г. – 174с.
5. Саловаров В.О., Кузнецова Д.В. Атлас-Определитель птиц Байкала. – Иркутск: Призма, 2002. – 192с.

Изготовлено в ООО Оперативная типография «На Чехова»  
г. Иркутск, Чехова, 10, тел.: 209-056, 209-355  
Тираж 400 экз., заказ № 240