



***Отдел
Голосеменные***

Представители



1. *Ель*
2. *Пихта*
3. *Лиственница*
4. *Можжевельник*

- В настоящее время сохранилось около 600 видов голосеменных. Наиболее распространены из них растения отдела хвойных; леса из хвойных деревьев хвойных деревьев (тайга) растут, в основном, в умеренных широтах и составляют треть всех лесов планеты.

Происхождение

- Первые голосеменные появились в конце девонского периода около 350 млн. лет назад; вероятно, они произошли от древних **семенных папоротниковидных**, вымерших в начале каменноугольного периода, так как климат поменялся на **сухой и более холодный**.

Водоросли



Псилофиты



Папоротникообразные



Голосеменные

Вымершие голосеменные



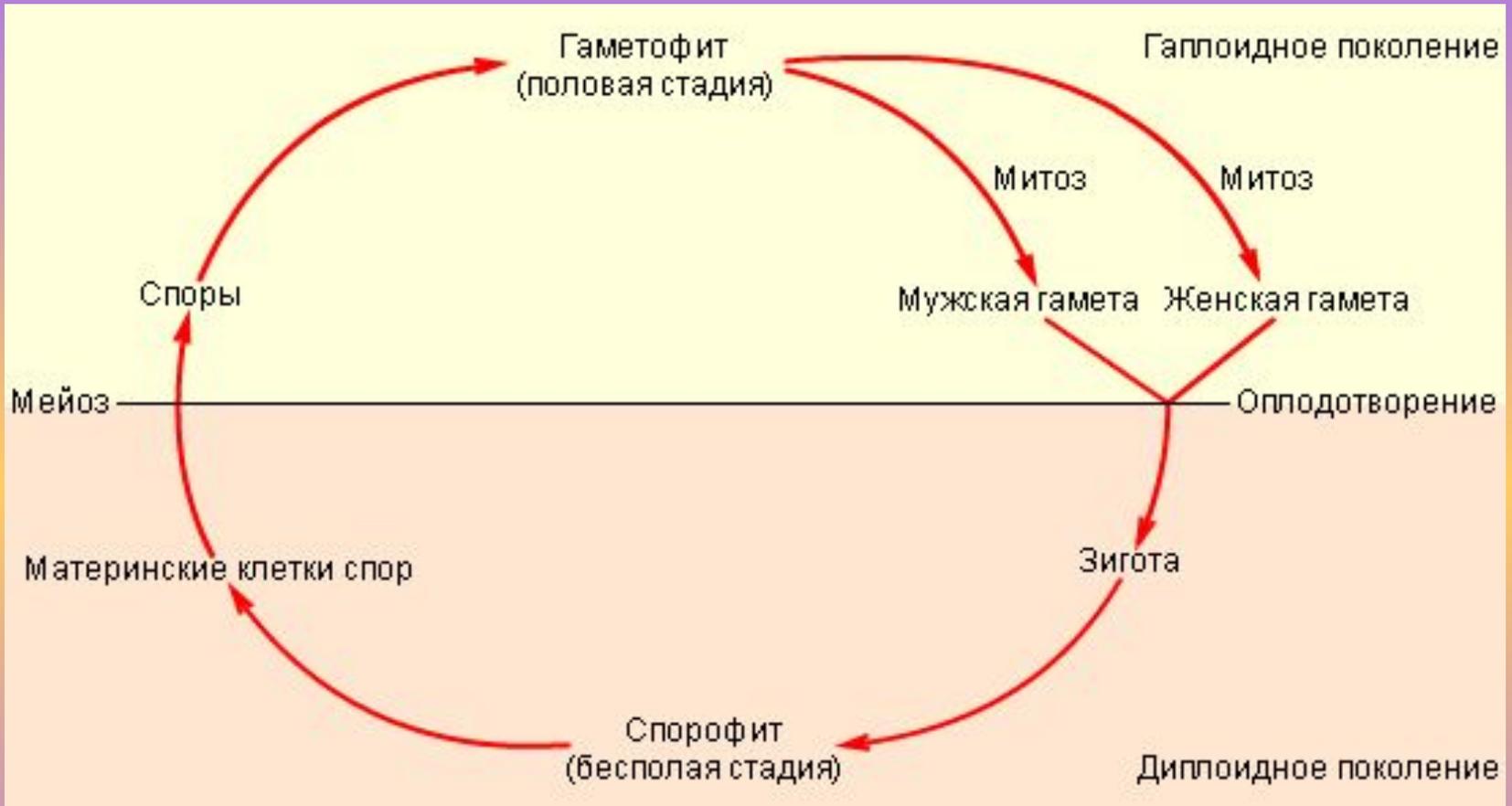
Особенности строения

- ❖ *Надцарство эукариот*
- ❖ *Царство растений*
- ❖ *Высшие растения*
- ❖ *Отдел Голосеменные*

Особенности строения

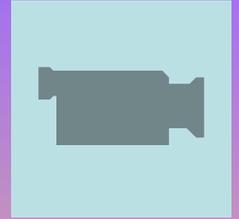
- Голосеменные имеют хорошо развитые корни, стебли, листья, а также ткани, т. е. являются **высшими** растениями. Ткани голосеменных развиты лучше, чем у папоротникообразных (водопроводящая система (ксилема) голосеменных состоит преимущественно из **трахеид**, и лишь у некоторых групп имеются настоящие сосуды).

Жизненный цикл



- В жизненном цикле преобладает спорофит, гаметофит сильно редуцирован: женский – до зародышевого мешка, мужской – до пыльцевого зерна(антеридий нет).***

Название отдела



- Размножение **семенами** – отсюда название. Семена имеют преимущества перед спорами: запас питательных веществ, покровы, распространение с помощью животных.
- «Голо» - так как семена находятся открыто на чешуйках шишек, или семязачатки располагаются открыто.
- Шишки- видоизмененные побеги
- Плодов нет

Листья Голосеменных



- Листья голосеменных значительно отличаются от других групп растений не только по форме и размерам, но и по морфологии и анатомии.
- У большинства видов они игловидные (хвоя) или чешуевидные;

Листья Голосеменных

Вельвичия

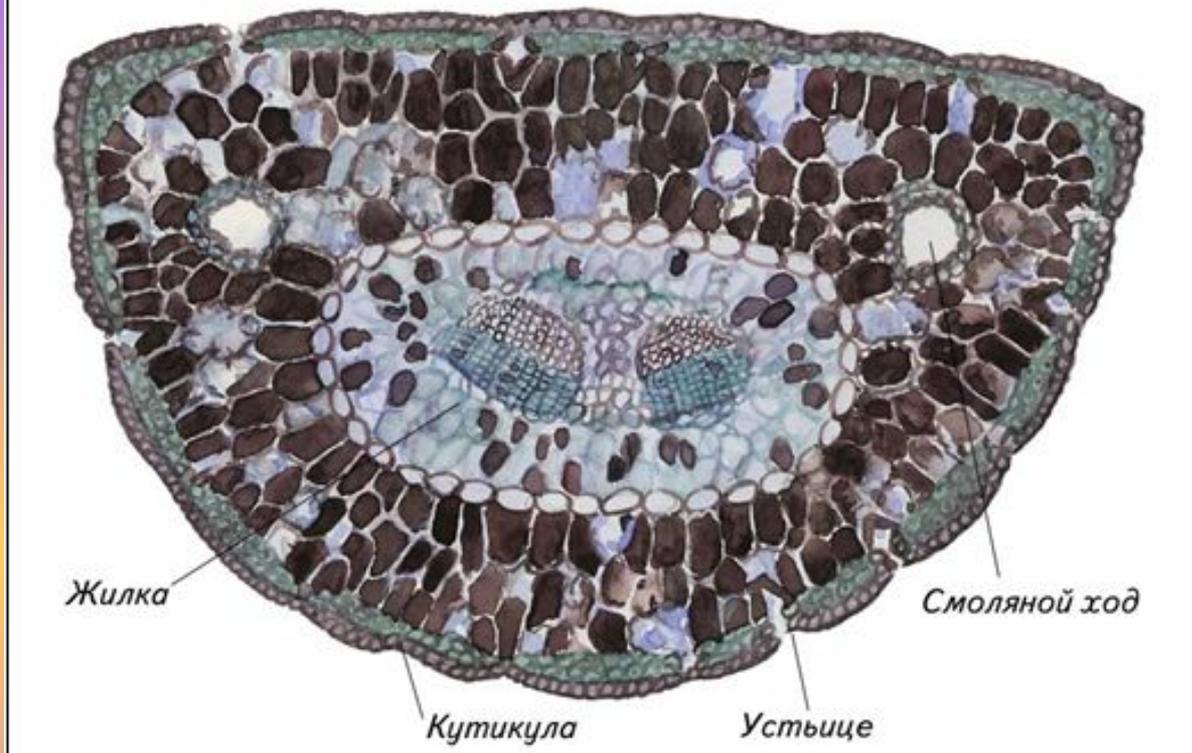


- У отдельных представителей они крупные (например, у вельвичии удивительной их длина достигает 2—3 м), перисторассеченные, двулопастные и др.
- Листья располагаются поодиночке, по два или несколько в пучках.

Листья Голосеменных



Внутреннее строение хвои



- **Кутикула**
- **Устьиц мало**
- **Устьица глубоко погружены в мякоть листа**
- **Площадь листовой поверхности мала**

Листья Голосеменных

- Такие морфологические особенности связаны с условиями среды, в которых появились Г: такая листовая пластинка испаряет мало воды в **холодный** период, когда вода плохо поступает через корни.
- Именно поэтому хвойные называют **вечнозеленые**- они не сбрасывают листву на зиму

Лиственница



- Немногие голосеменные-листопадные.

Жизненная форма



- Современные голосеменные представлены преимущественно деревьями, значительно реже — кустарниками и очень редко — лианами; травянистых растений среди них нет.

Многообразиие голосеменных



- Отдел голосеменных насчитывает около 600 видов в 4 классах: саговниковые, гнетовые, гинкговые и хвойные.

Класс Хвойные

- Наиболее сохранившейся и самой многочисленной группой голосеменных является класс **Хвойные**, насчитывающий не менее 560 видов, образующих леса на обширных пространствах Северной Евразии и Северной Америки. Наибольшее число видов сосны, ели, лиственницы встречается у побережий Тихого океана.

Многообразиие Хвойных



- Кипарисовые. Слева направо: кипарис вечнозелёный, туя западная, биота, можжевельник казацкий.



- Сосновые. Верхний ряд, слева направо: сосна обыкновенная, сосна чёрная, тсуга канадская, кедр ливанский. Нижний ряд, слева направо: лиственница, пихта одноцветная, ель обыкновенная, ель колючая голубая.



Слева направо: тиссовые (тисс ягодный), араукарневые (араукария узколистная, агатис), головчатотиссовые (тиссовник Форчуна).

- *Хвойные – это деревья либо кустарники, обычно вечнозелёные с цельными игловидными листьями; иногда листья чешуевидные или пластинчатые.*



Тисс ягодный



Можжевельник



Слева направо: таксодиевые (болотный кипарис, секвойядендрон (мамонтово дерево), метасеквойя глиптостробусовая), ногоплодниковые (подокарпус крупнолистный).

- В древесине развита ксилема из трахеид с заметными годичными кольцами. Некоторые хвойные достигают высоты 50–60 м и даже 100 м и диаметра 6–9 м (например, **секвойя**) и живут тысячелетия (сосна долговечная).

СОСНЫ





- **Сосны** – светолюбивые высокоствольные деревья, произрастающие на любых почвах (корневая система хорошо развита).
- Нижние ветви отмирают из-за недостатка света.



- Хвоинки сосны длиной 4-5 см по две или по пять сидят на очень коротких боковых побегах, расположенных на ветвях. Хвоинки живут 2-4 года, что определяет **вечнозеленость** сосны.

Молодые шишки с
семязачатками

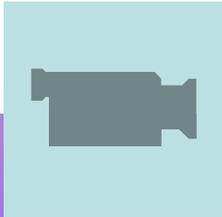
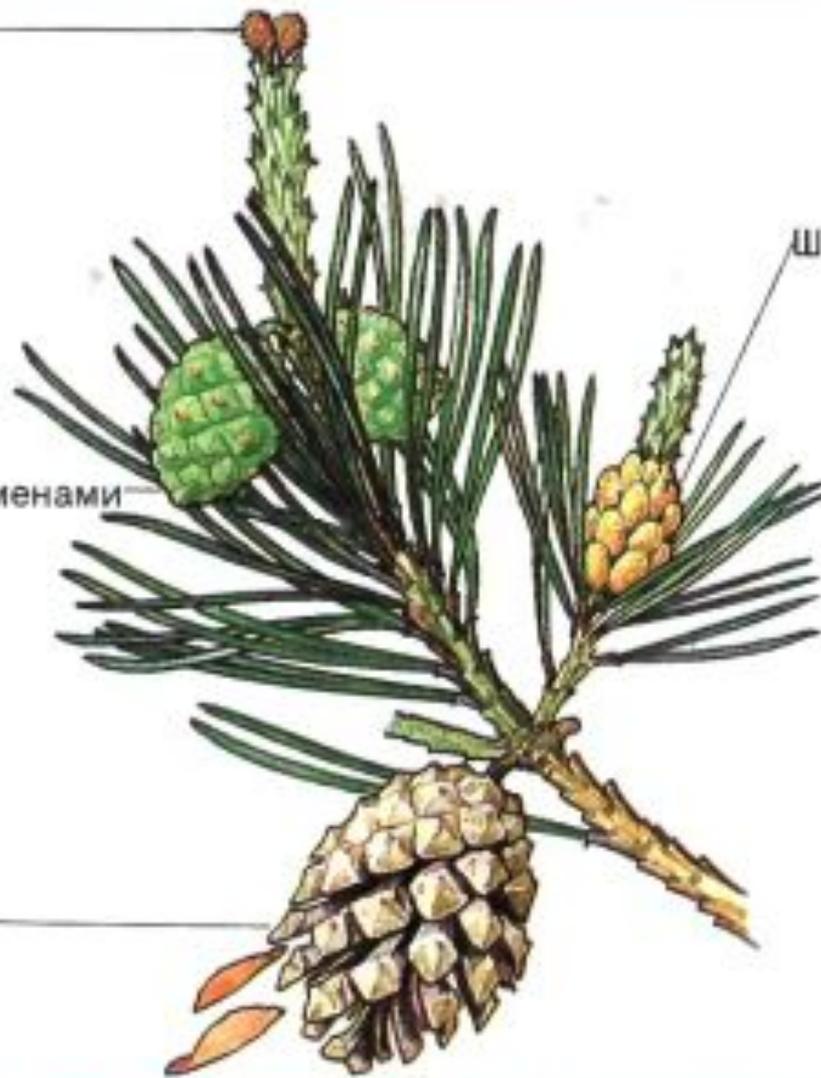
Шишки с
развивающимися семенами

Высевание семян

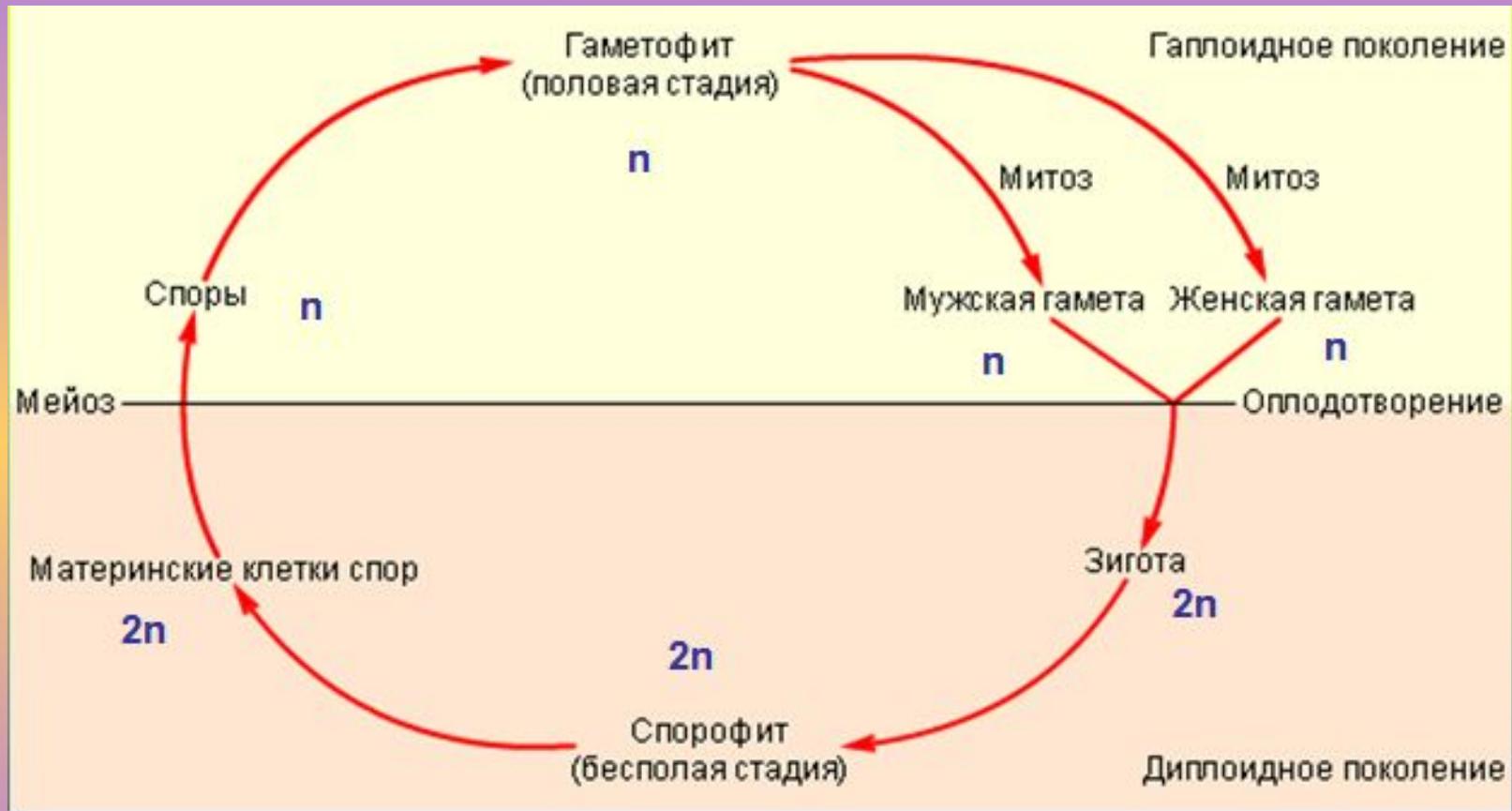
Шишки с пыльцой

Семя

177 Ветка сосны



Жизненный цикл



- Преобладает спорофит, **гаметофит сильно редуцирован**: женский- до зародышевого мешка, мужской- до пыльцевого зерна (антеридий нет).



- Сосна обыкновенная — однодомное растение.
- В мае у основания молодых побегов сосны образуются пучки зеленовато-желтых **мужских шишек** длиной 4—6 мм и диаметром 3—4 мм
- На других побегах того же растения образуются **женские шишки** красноватого цвета.



Группа мужских шишек



Мужские шишки

- На оси мужской шишки расположены многослойные чешуйчатые листочки.

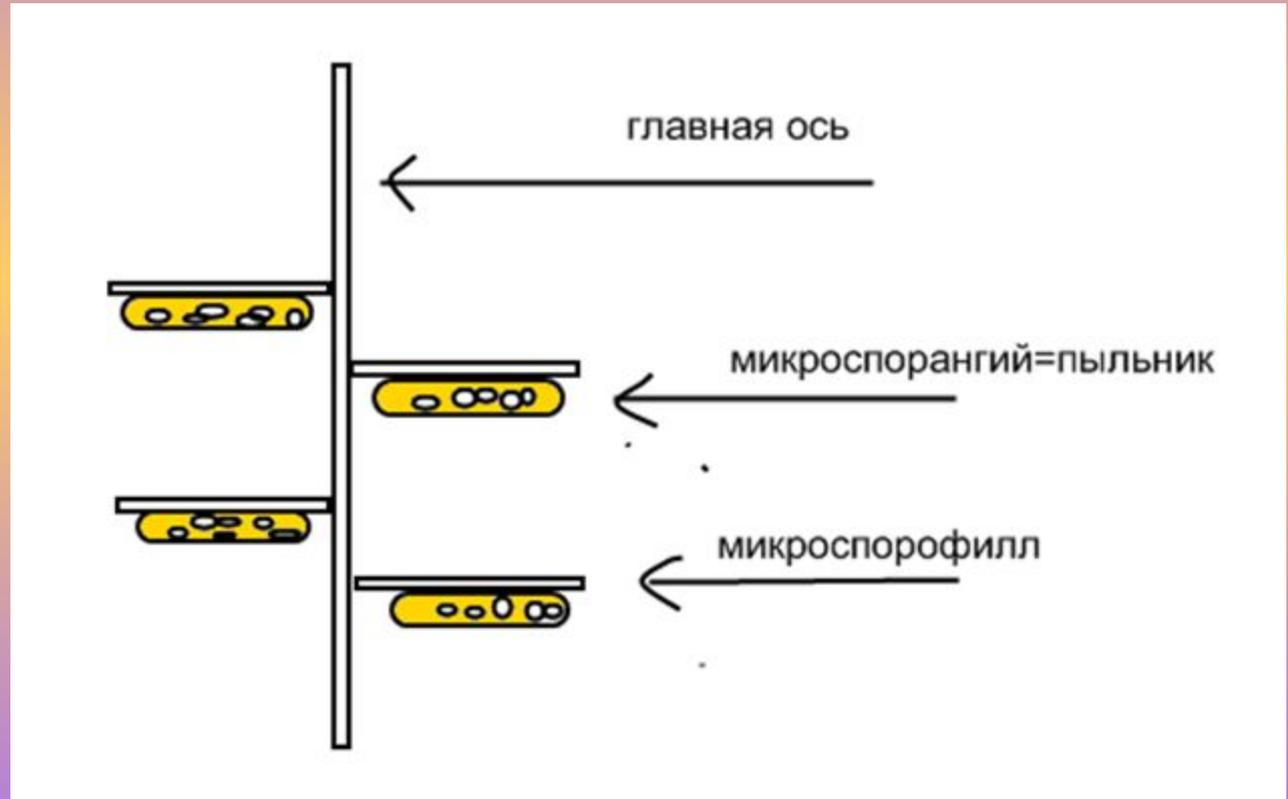


Мужские шишки

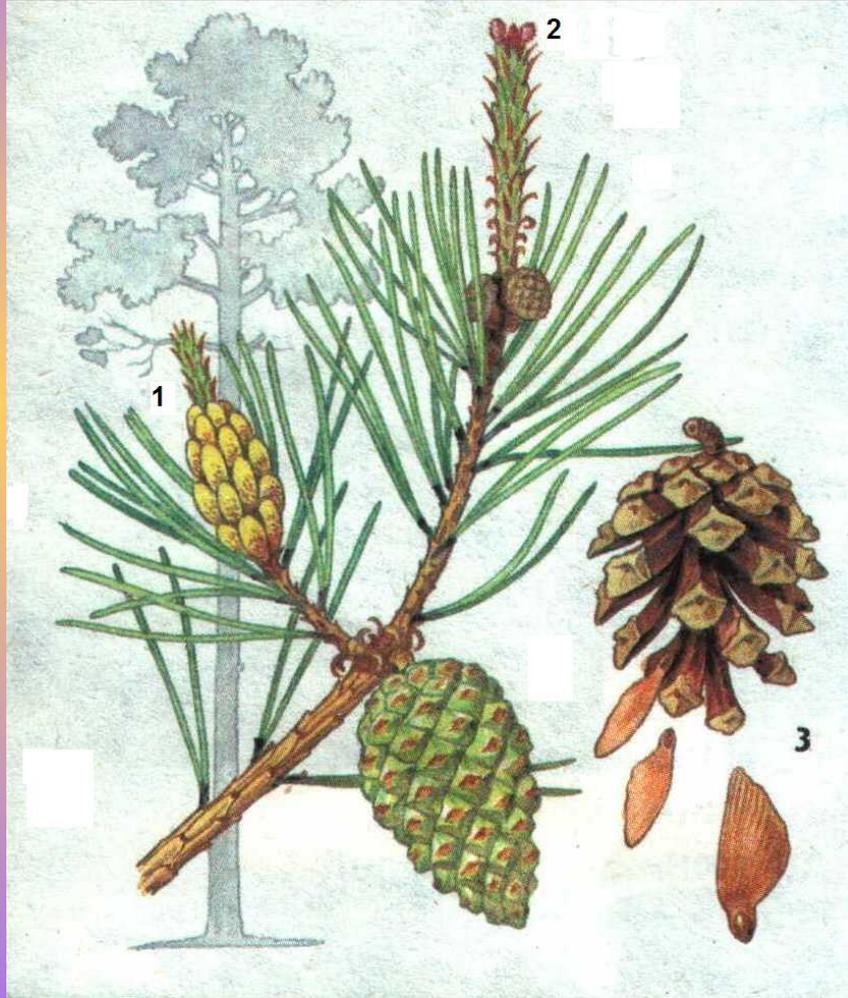


- На нижней поверхности листочков (микроспорофиллов) находятся два микроспорангия — пыльцевых мешка, в которых образуются микроспоры, из которых формируется пыльца (мужские гаметофиты).

Мужские шишки

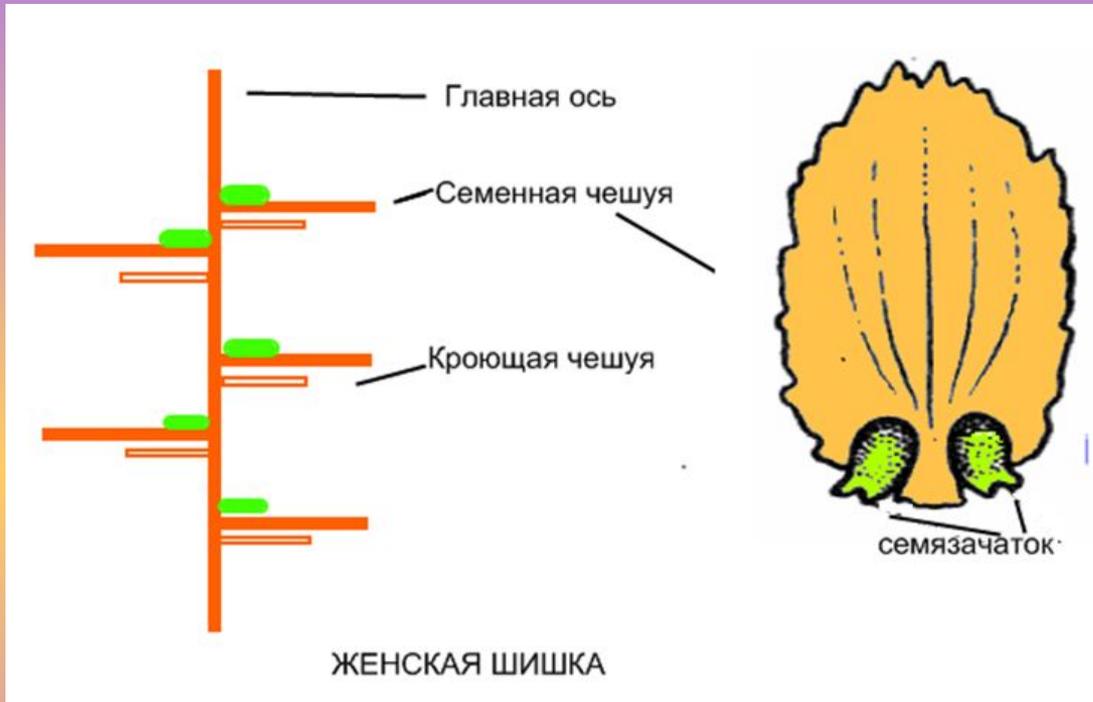


Женские ШИШКИ



- На главной оси женских шишек располагаются мелкие прозрачные кроющие чешуйки, в пазухах которых сидят крупные толстые, впоследствии одревесневающие чешуи.

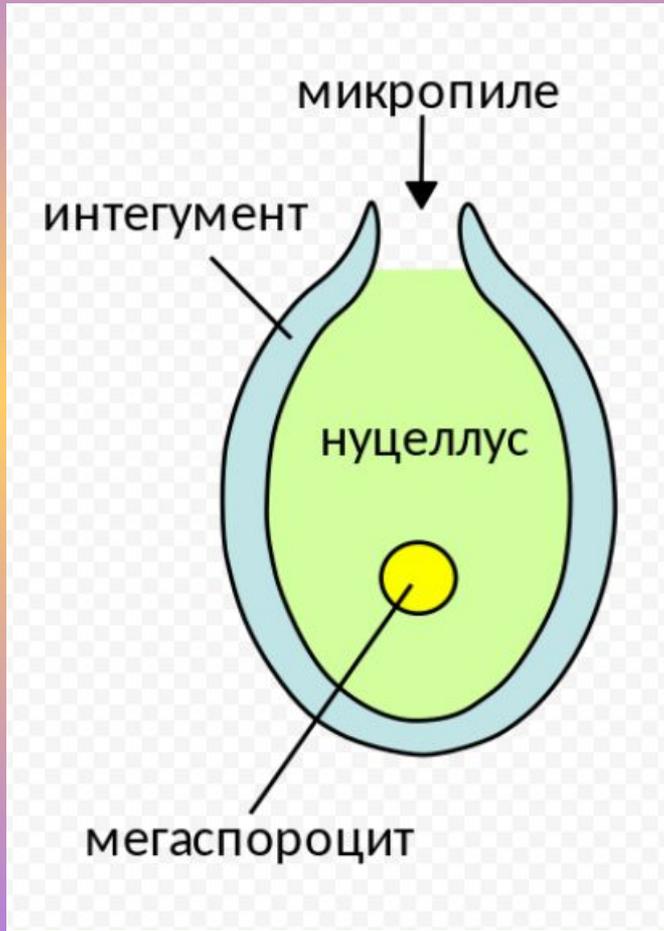
Женские шишки



- **Таким образом, споры голосеменных развиваются в гаметофиты не покидая спорофита.**

- **На верхней стороне этих чешуи расположено по два семязачатка, в каждом из которых развивается женский гаметофит (мегагаметофит) — эндосперм с двумя архегониями с крупной яйцеклеткой в каждом из них.**

Строение семязачатка

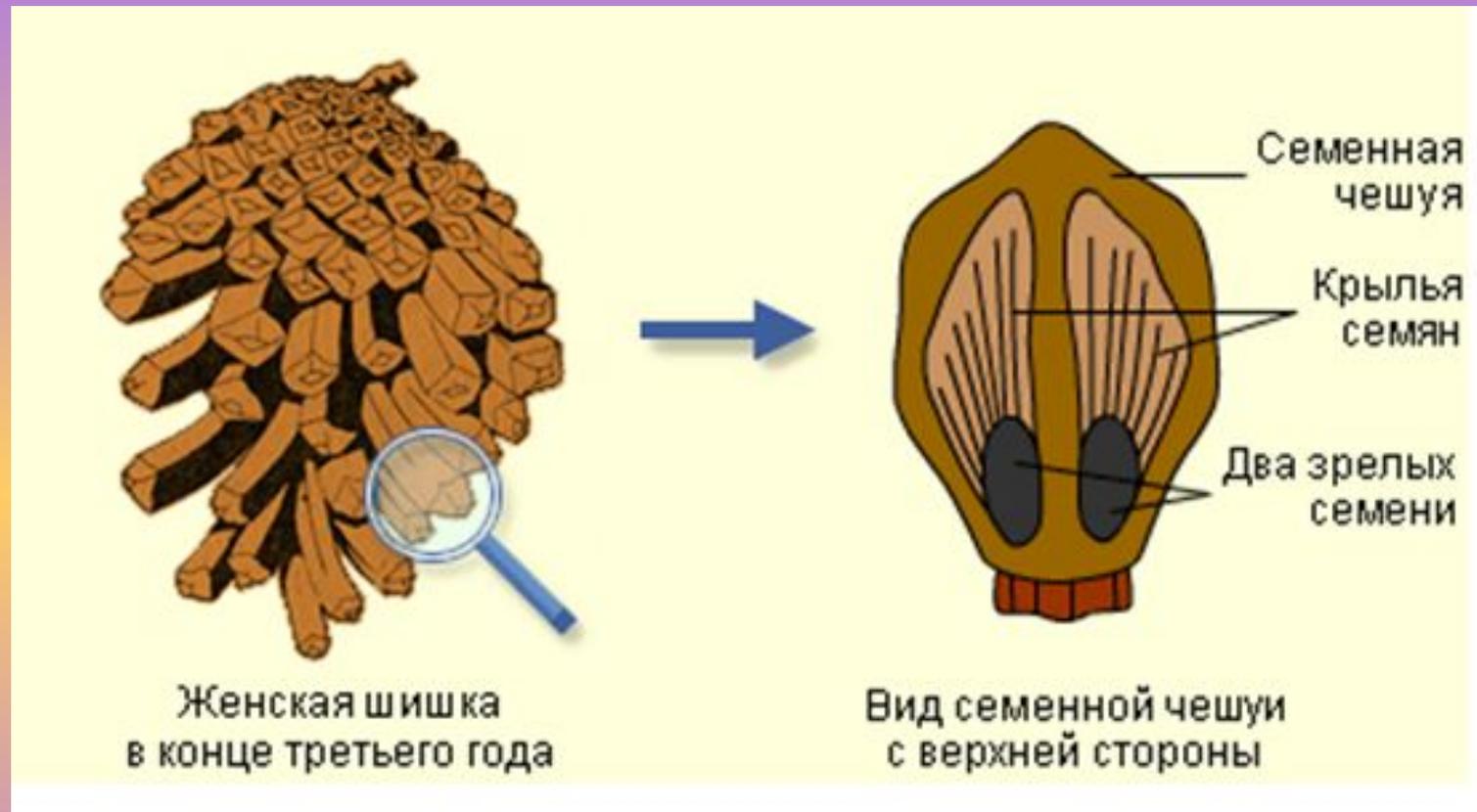


Интегументом называют внешнюю часть семязачатка (семяпочки) высших растений, которая окружает и защищает его центр — нуцеллус. На вершине семязачатка **интегумент** образует канал для входа пыльцевой трубки — **микрoпиле**. После оплодотворения **интегумент** становится семенной кожурой.

Женские шишки

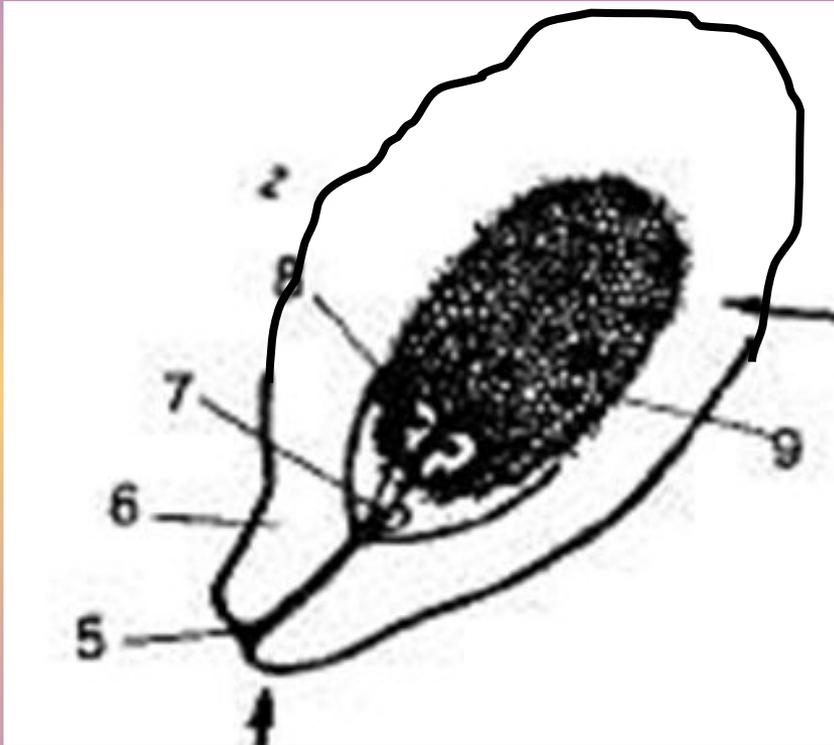
- В мегаспорангии (**нуцеллусе**) из одной спорогенной клетки мейозом возникает 4 мегаспоры. Нуцеллус покрыт интегументом, и вместе они составляют семязачаток. Из 4-х мегаспор 3 погибают, а одна образует женский гаметофит.

Женские шишки



- ***Семязачатки превращаются в семена.***

Семязачатки

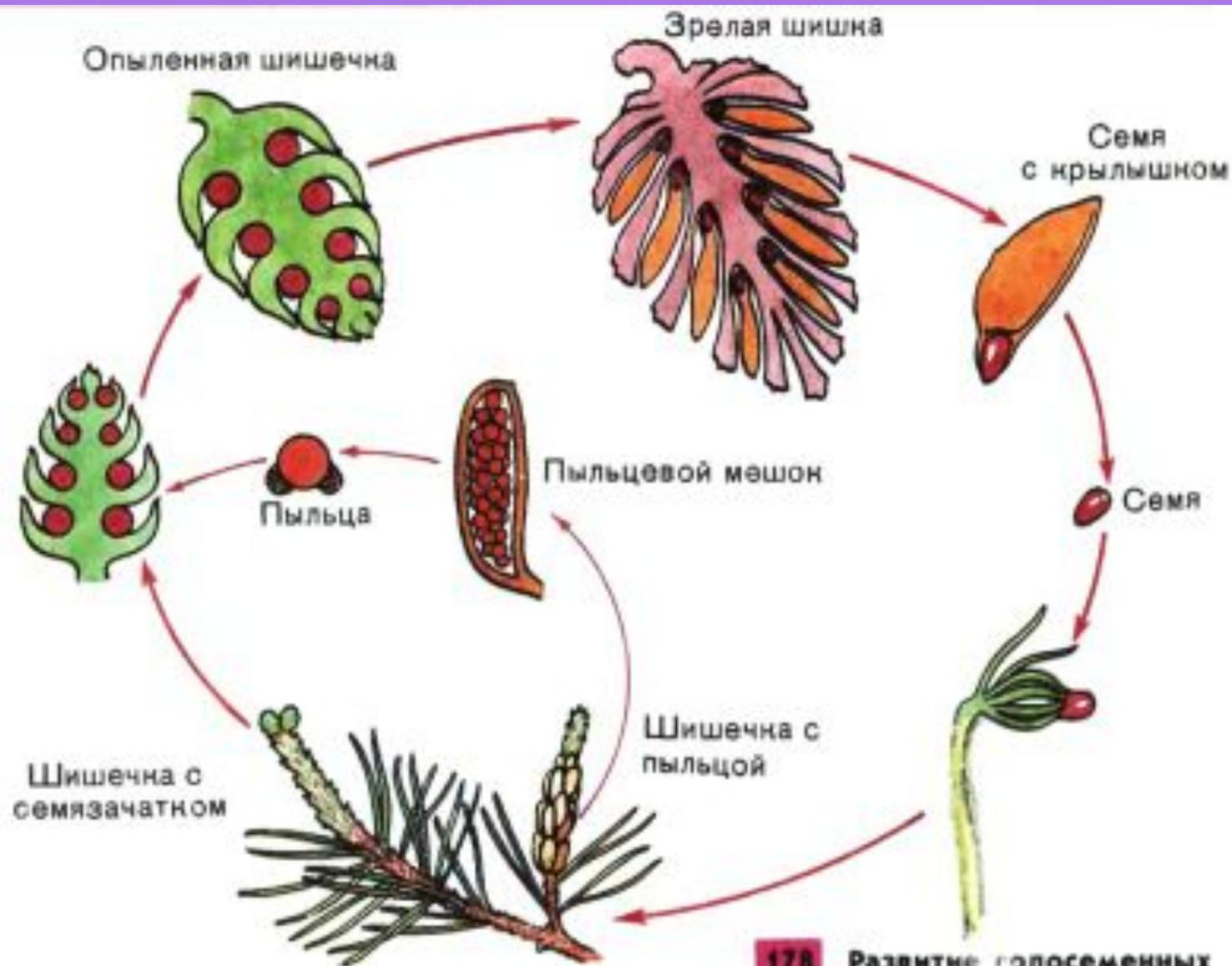


- На верхушке семязачатка, имеется отверстие — пыльцевход, или микропиле.

Опыление



- Каждое пыльцевое зерно- мужской гаметофит (микрогаметофит) снабжено двумя воздушными мешками, что облегчает перенос пыльцы ветром.
- Поздней весной или в начале лета созревшая пыльца разносится ветром и попадает на семязачаток.
- Пылинка покрыта оболочкой , состоящей из двух слоев: внешнего(экзина) и внутреннего(интина)



Опыление

- После опыления семязачатков чешуи женских шишек смыкаются и склеиваются смолой.
- Оплодотворение происходит в семязачатках закрывшихся шишек.





3. При опылении
семязачаток
выделяет
капельку клейкой
жидкости,
к которой
прилипают
разносимые
ветром
пыльцевые
зерна.
После этого из
пыльцевого
зерна
прорастает
пыльцевая
трубка.
По трубке
в яйцеклетку
проникают
спермии.
Ядро одного
из них
сливается
с ядром
яйцеклетки
и начинается
развитие семени.

4. Семя сосны снабжено плотной
семянной кожурой, несет в себе запас
питательных веществ и зародыш, способный
к развитию. У зародыша уже есть корень,
стебель с верхушечной почечкой и несколько
листьев — семядолей.

Зрелое семя снабжено
крылом, облегчающим
разнос семян ветром.
От опыления до полного
созревания семян у сосны
проходит 2,5 года.

Пыльцевое зерно (мужской гаметофит)



n

Вегетативная
Клетка n

Генеративная
клетка n

МИТОЗ

МИТОЗ

*Пыльцевая
Трубка* n

2 спермия
 n



Оплодотворение

- ❖ *Два спермия по пыльцевой трубке попадают к архегониям.*
- ❖ *Затем один из спермиев сливается с яйцеклеткой, а другой отмирает.*

Результат оплодотворения

- *Семязачаток превращается в семя.*
- *Семя состоит из зародыша и запаса питательных веществ.*
- *Зародыш образуется при слиянии яйцеклетки и спермия ($2n$ - диплоиден), а запас веществ – из ткани зародышевого мешка (n - гаплоиден).*

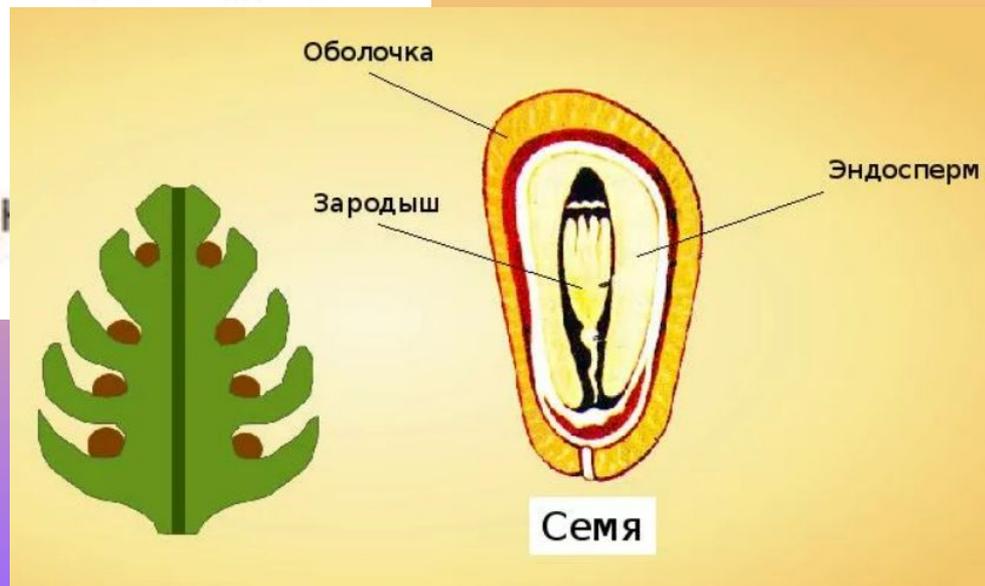


Прорастание семян
в шишке

Семя сосны



Строение семени сосны



Созревание семян

- *Семена у сосны созревают на второй год, высыпаются из шишек и, подхваченные животными или ветром, переносятся на значительные расстояния.*



Ель

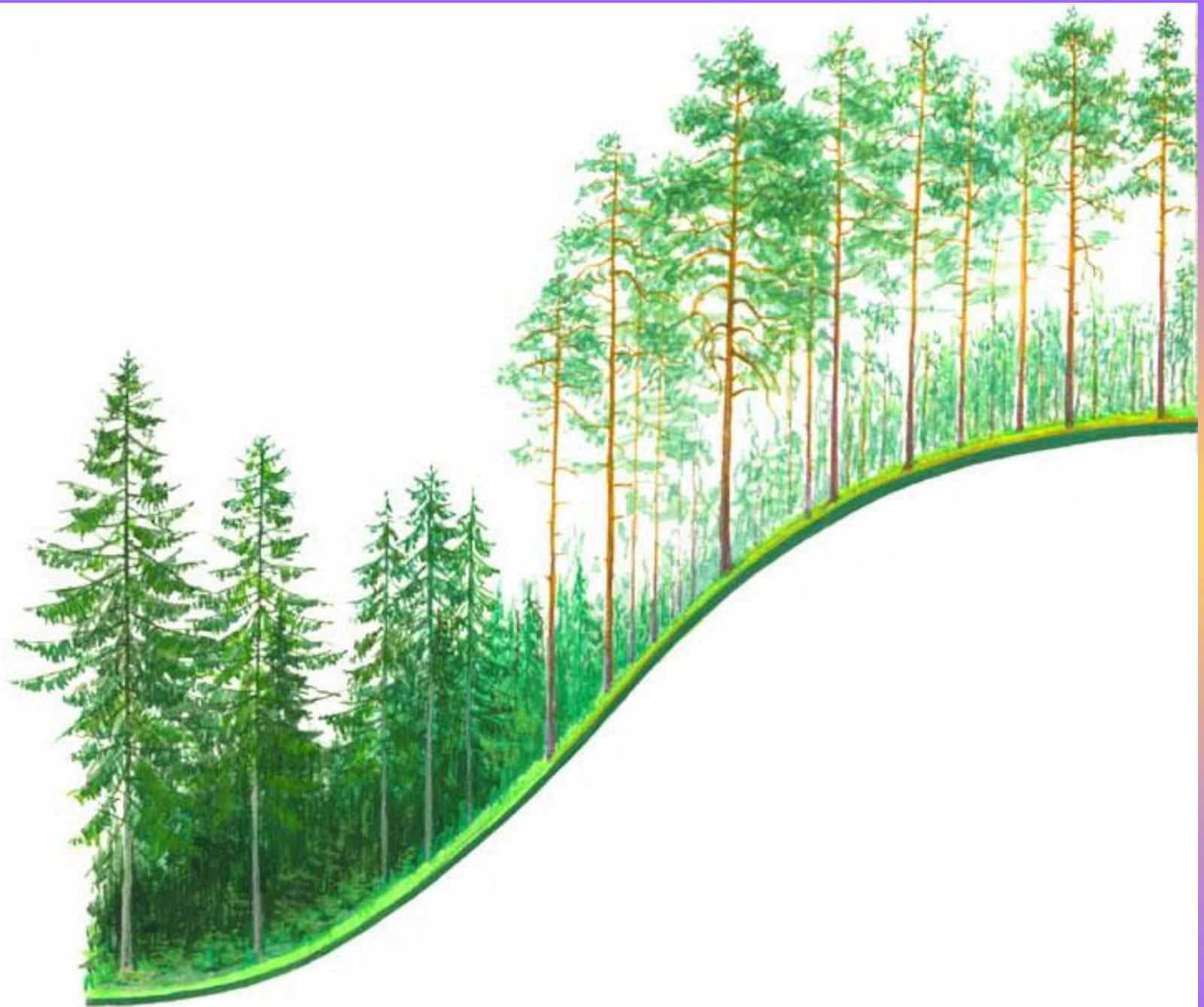
- ***Ее древесина, как и у сосны, прочная и душистая.***
- ***Она используется как строительный материал и для изготовления бумаги, из хвои получают витамин С.***

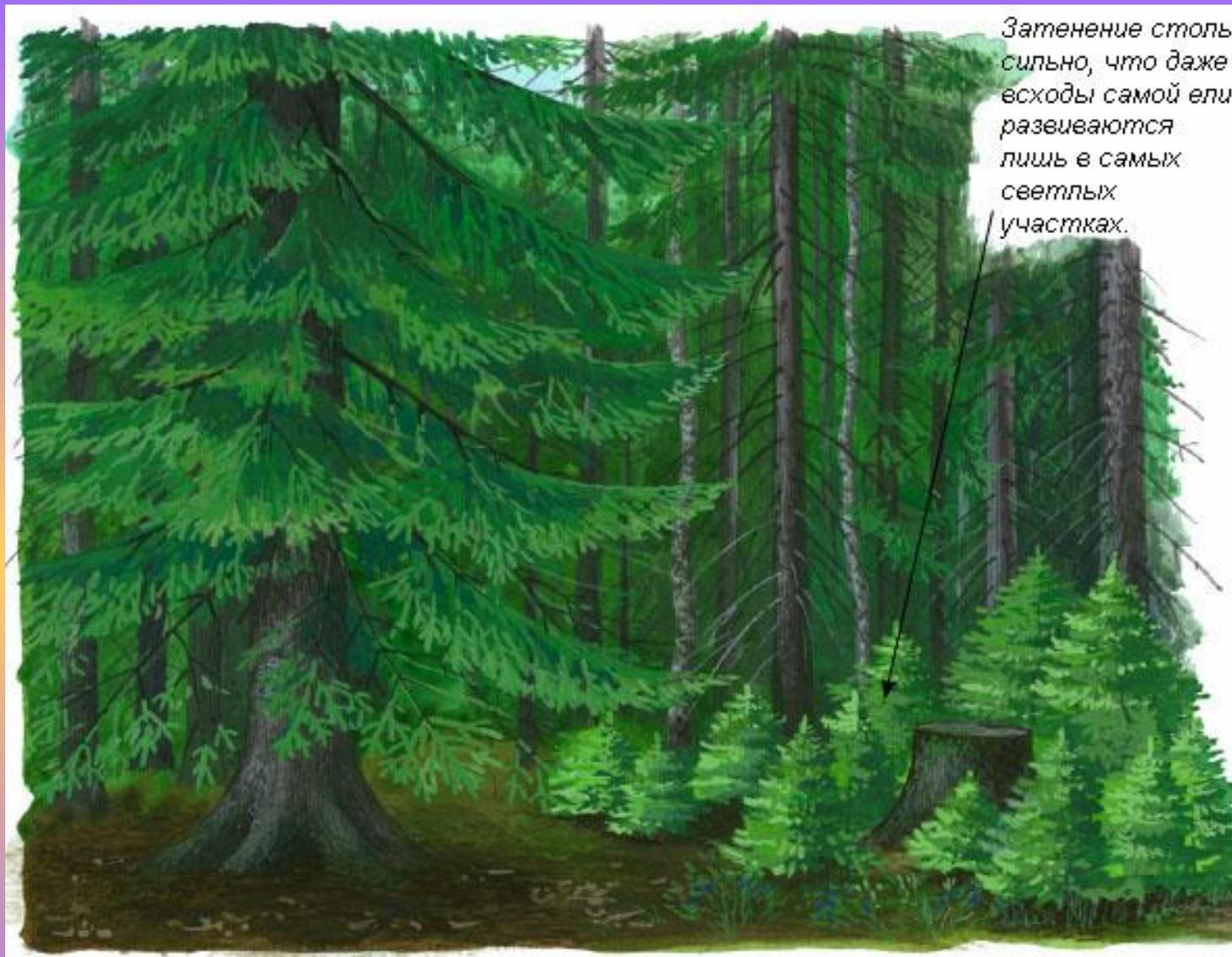


- Теневынослива.
- Корневая система плохо развита.
- Требовательна к плодородию почвы.



- Хвоинки ели – короткие, колючие, одиночно сидят на ветвях. Они живут 7-9 лет, у некоторых видов, например у ели шренка, – 13 лет. Ель – вечнозеленое растение.
- Семена в шишках ели созревают осенью того же года, когда произошло опыление.
- В январе- марте семена высыплются, подхватываются ветром и скользят по ледяному насту.





Затенение столь сильно, что даже всходы самой ели развиваются лишь в самых светлых участках.

Ель – теневыносливое растение, произрастающее на плодородных почвах с достаточным увлажнением.

Значение Голосеменных

- Продуценты.
- Хвойные (ель, сосна, пихта, кедр, тсуга) – важнейший источник древесины и продуктов её переработки – бумаги, канифоли, скипидара, дёгтя, лаков, дубильных веществ.
- Хвойные деревья выделяют **фитонциды**, препятствующие размножению бактерий.
- Семена кедровой сосны и некоторых других хвойных употребляются в пищу, из них добывают масло.
- Новозеландский ноголистник паразитирует на корнях других хвойных.
- Культивируются как декоративные (пихты, туи, кипарисы, кедры и др.).
- Бальзамов, эфирных масел для парфюмерной промышленности.
- Лекарственные.



**Значение
голосеменных в
хозяйственной
деятельности
человека**



**Строительный и поделочный
материал**



**Сырье для бумажной
промышленности**

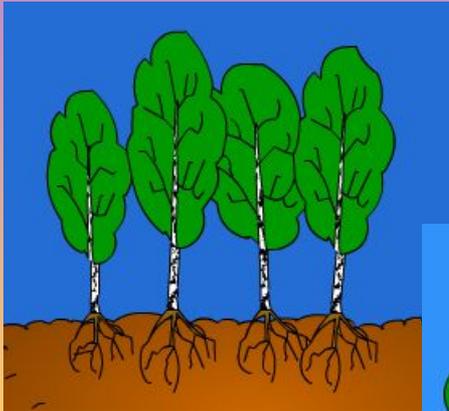


**Сырье для легкой
промышленности
(из хвойных получают:
вискозу, шелк,
целлюлозу, штапель)**

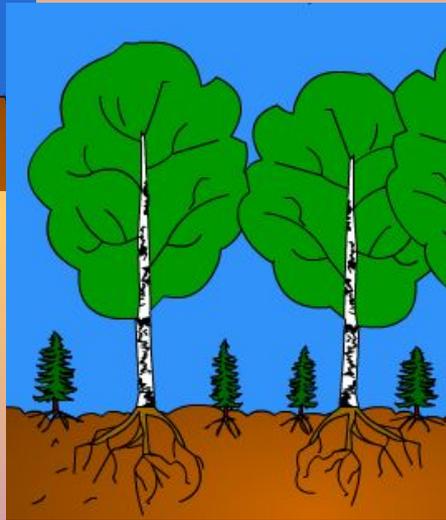


**Сырье для медицинской
промышленности
(из хвойных получают:
бальзамы, смолы,
спирт, материал для
получения витаминов,
лекарственных препаратов)**

Экологическая сукцессия



*Мелколиственный
лес*



Хвойный лес

