

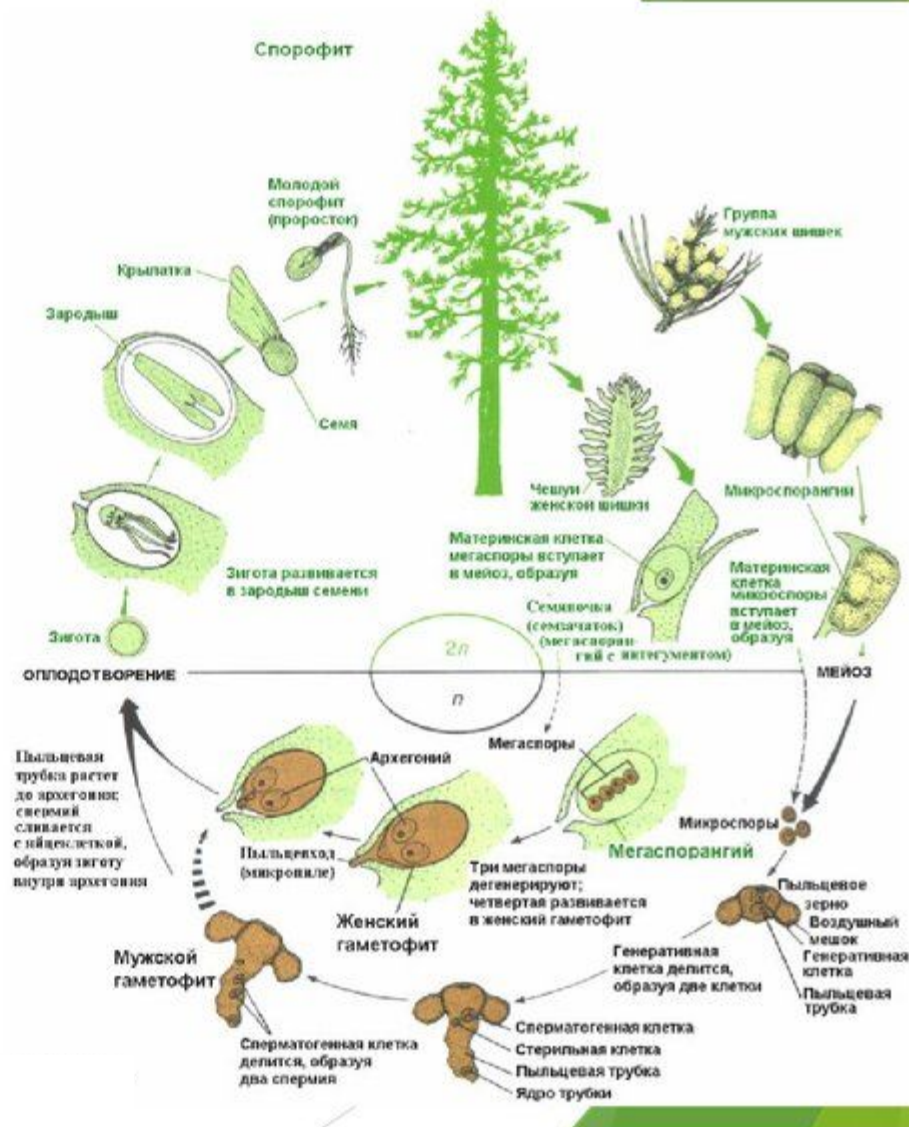


**Голосеменные**

# Жизненный цикл сосны

Как и все голосеменные, сосна — разноспоровое растение. На нижней стороне чешуек мужских шишек, лежащих в основании развивающихся побегов, весной образуются микроспорангии — пыльцевые мешки — с микроспорами — пылинками. Не покидая оболочки пыльцевого зерна, из микроспор вырастают сильно редуцированные мужские гаметофиты, состоящие из двух клеток — вегетативной и генеративной. Пылинка зачастую имеет два воздушных мешка для облегчения его переноса ветром. На чешуйках ярко окрашенных женских шишек, находящихся на концах развивающихся побегов, развивается по два видоизмененных мегаспорангия — семязачатка. В процессе спорообразования в семязачатке остается по одной мегаспоре, которая прорастает в многоклеточный женский гаметофит ( $n$ ). На гаметофите образуется два архегония, в каждом из которых формируется по яйцеклетке.

Когда пылинка попадает на женскую шишку, она образует пыльцевую трубку, по которой начинают двигаться две мужские половые клетки — спермия, образовавшиеся в результате деления генеративной клетки. Рост трубки вскоре приостанавливается, а сама шишка зеленеет, деревенеет и разрастается. Через год после опыления в семязачатках созревают яйцеклетки, а пыльцевая трубка дорастает до них. Один спермий оплодотворяет яйцеклетку, а оставшиеся спермий и яйцеклетка погибают. Из зиготы формируется зародыш ( $2n$ ) с несколькими семядолями, а из клеток женского гаметофита — первичный эндосперм ( $n$ ), тогда как интегумент (оболочка семязачатка) превращается в семенную кожуру ( $2n$ ) с крыловидным выростом. Приблизительно через полтора года после опыления женская шишка полностью одревесневает и в хорошую погоду открывается, в результате чего семена разлетаются.



# Жизненный цикл сосны





# Жизненный цикл сосны обыкновенной



# Органы растения

# Типы корневых систем

Стержневая



Мочковатая



# Видоизменение корней

Воздушные корни



Ходульные корни



Дыхательные корни

Придаточные столбовые корни



Корневые клубни



Корнеплоды



Корни-прицепки





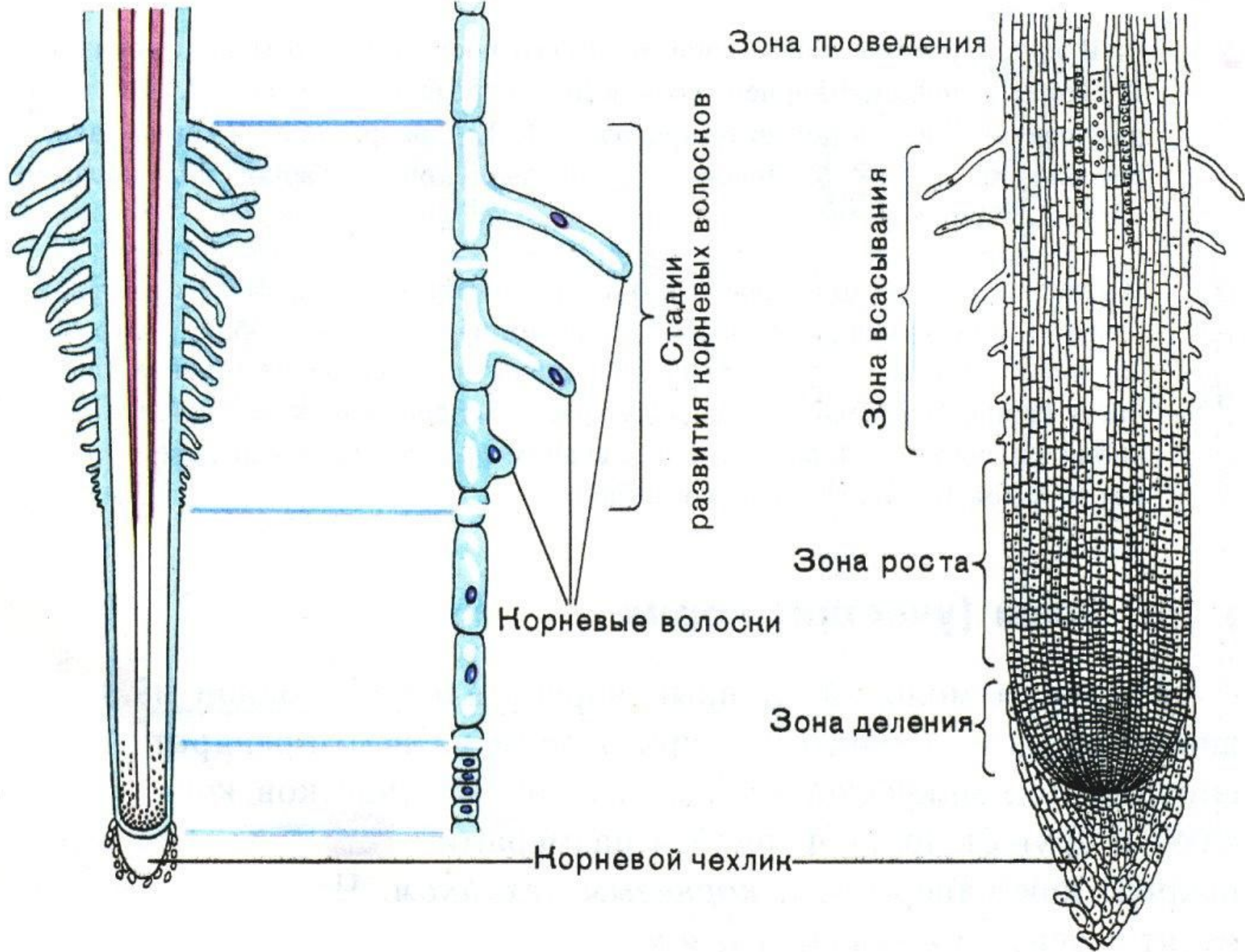


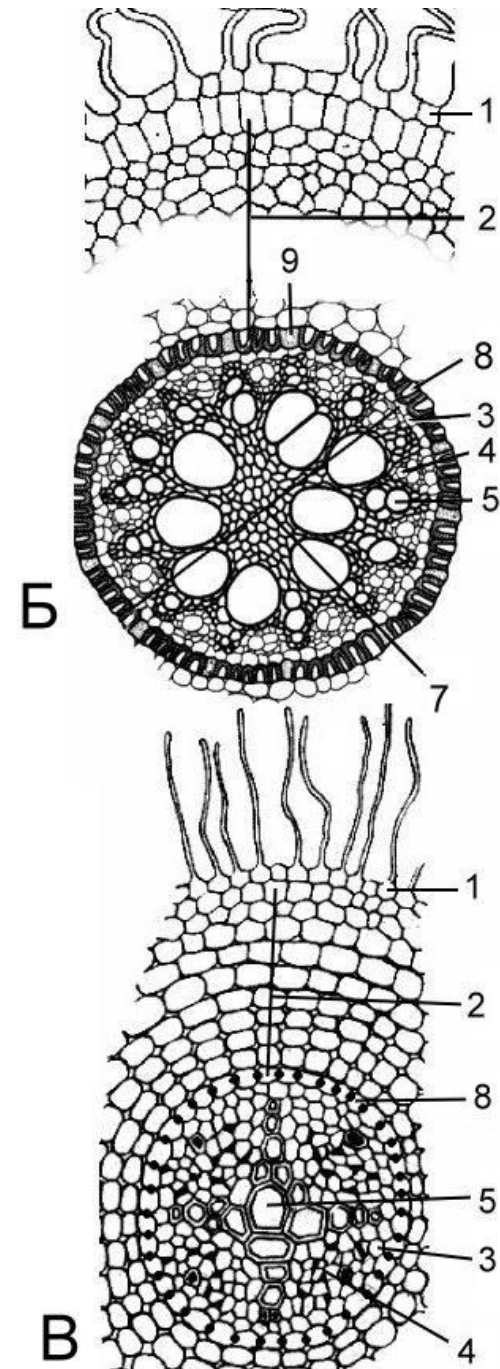
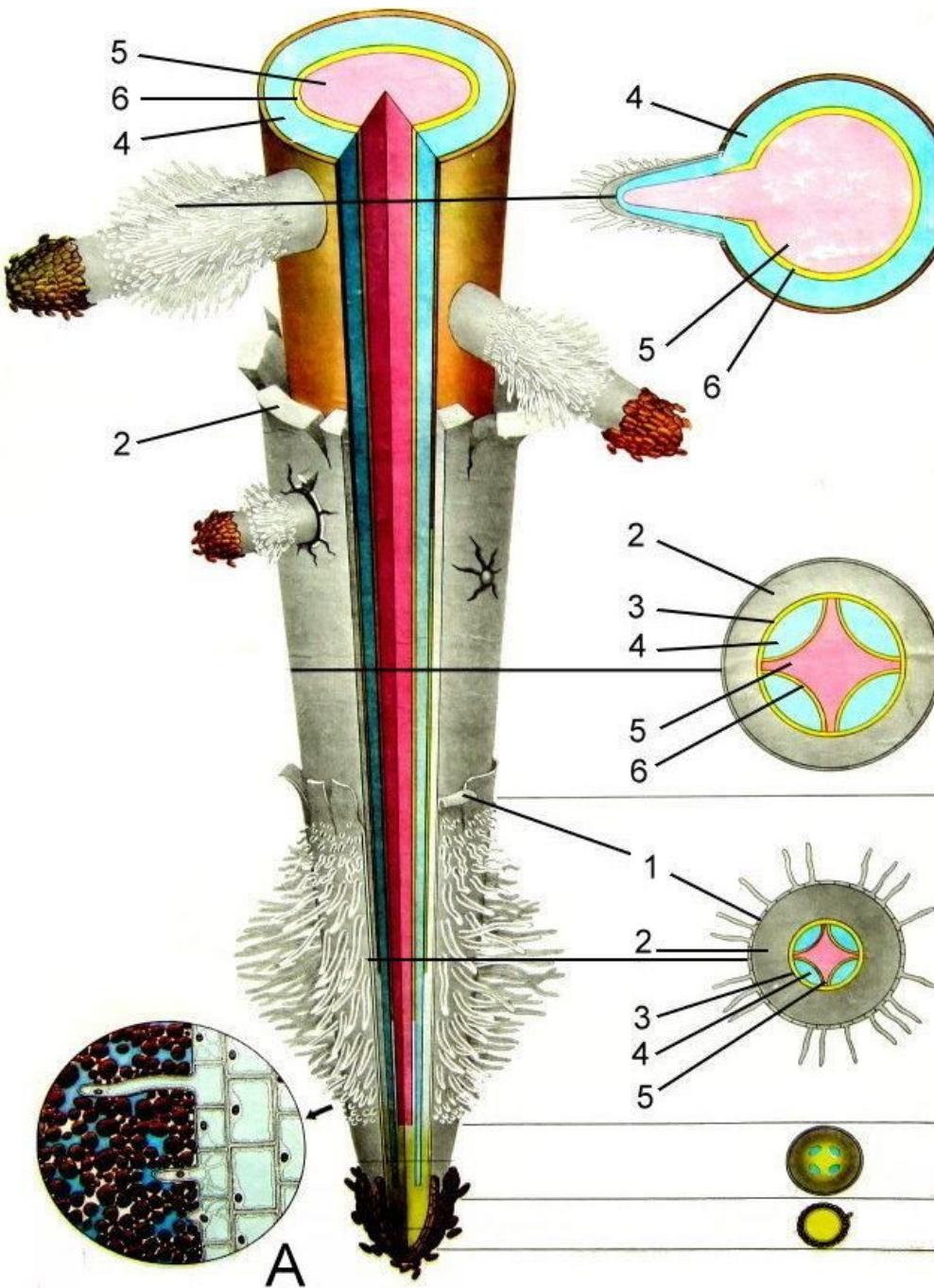
Ходульные  
корни красного  
мангрового дерева





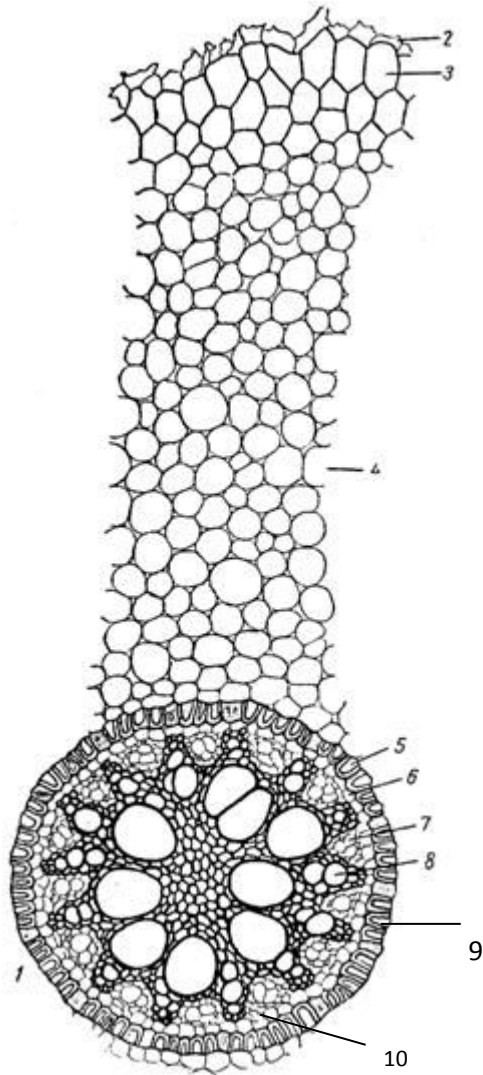






**Внутреннее строение корня.**  
 А – первичное и вторичное строение корня;  
 Б – внутреннее строение корня однодольного растения;  
 В – внутреннее строение корня двудольного растения.  
 1 – эпидерма; 2 – первичная кора; 3 – перицикл; 4 – флоэма; 5 – ксилема; 6 – камбий; 7 – стела; 8 – эндодерма; 9 – пропускные клетки эндодермы.

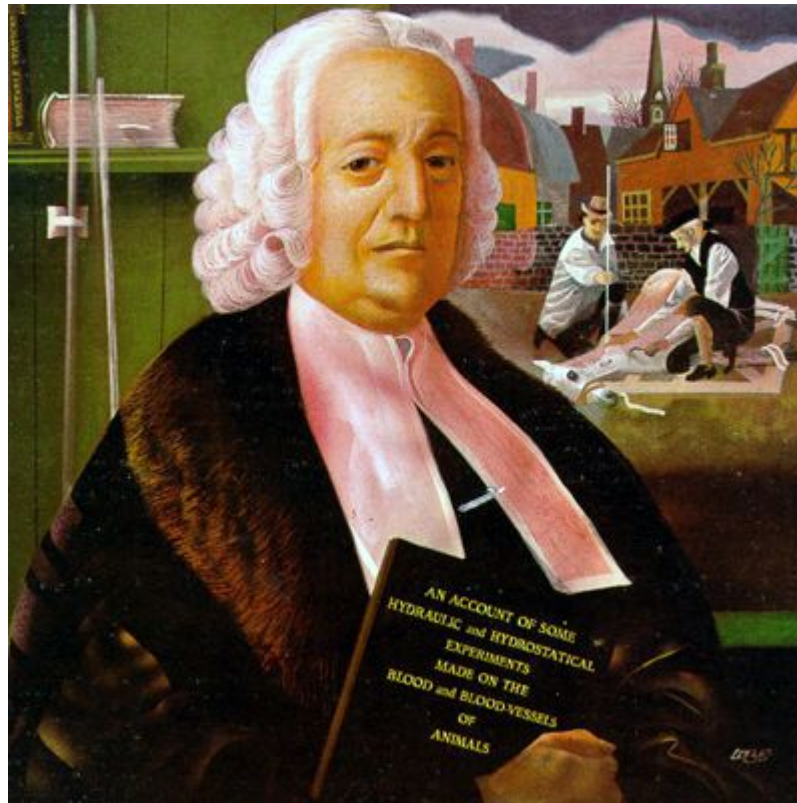




### Первичное строение корня ириса:

- 1 – центральный осевой цилиндр
- 2 – остатки эпиблемы
- 3 – экзодерма
- 4 – основная паренхима
- 5 – эндодерма
- 6 – перицикл
- 7 – флоэма
- 8 – ксилема
- 9 – пропускные клетки
- 10 -перицикл

## Опыт Хейлза



<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0385587f-9c07-b02f-afe4-2dfad30cf396/00149186080769835/00149186080769835.htm>



На конце побега располагается **верхушечная почка**. Она обеспечивает рост побега в длину. Основу верхушечной почки составляет образовательная ткань — верхушечная, или апикальная меристема. Она образует **конус нарастания**. Клетки этой ткани, делясь, дают начало всем первичным тканям молодого побега: покровным, проводящим, механическим, паренхимным. Закладывающиеся в этом месте зачаточные листья первоначально изгибаются вверх и прикрывают конус нарастания, защищая его от неблагоприятных воздействий. В дальнейшем при росте побега конус нарастания продвигается вперед, а листья остаются и превращаются в обычные листья растения, направленные, как правило, в стороны.

**Боковые почки** располагаются в **узлах** стебля (рис. 3). Из них развиваются листья.

**Междоузлие** — расстояние между узлами

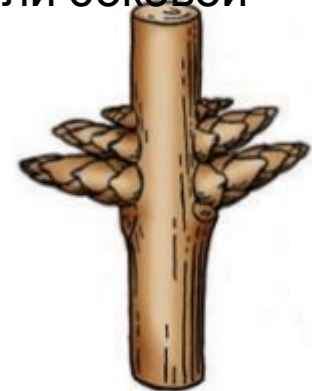


На конце побега располагается **верхушечная почка**. Она обеспечивает рост побега в длину.



Почка представляет собой укороченный зачаточный побег. Она состоит из короткого участка стебля с верхушечной меристемой на конце и чешуй, в которые превратились первые листья этого побега. Они закрывают почку снаружи и защищают её от неблагоприятных воздействий. Число таких почек равно числу листьев. В дальнейшем из них могут развиваться боковые побеги. Поскольку лист живёт ограниченное время, после его отмирания на стебле остаётся **листовой рубец**, над которым находится пазушная почка или боковой побег

**Пазушная почка** — почка в пазухе на стебле. В пазухах листьев обычно формируется по одной почке. Однако у некоторых растений, например у малины, жимолости, грецкого ореха, в пазухе листа находится несколько почек, расположенных друг над другом



Пазушные почки жимолости

По выполняемым функциям почки делят на **вегетативные** (зачаточный вегетативный побег) и **генеративные** (зачаточный генеративный побег)

### **СТРОЕНИЕ ПОЧЕК БУЗИНЫ**



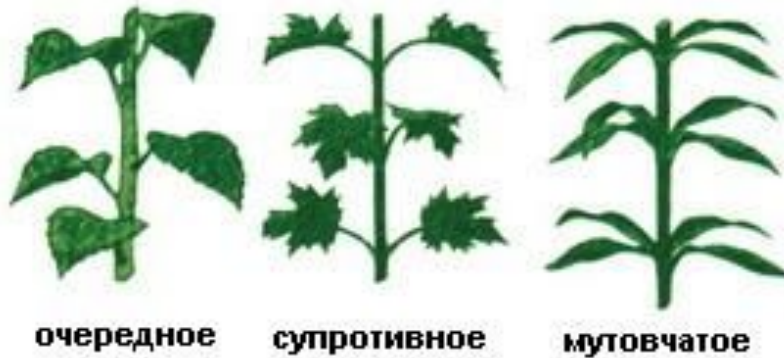
*Вегетативные почки*



*Генеративные почки*



# Листорасположен ие



**Очередное, или спиральное, листорасположение:** листья в узлах расположены по одному, но отходят поочередно в разные стороны, и если соединить линией места прикрепления таких листьев, получится спираль

Примеры: яблоня, дуб, береза, шиповник. Такой тип листорасположения встречается наиболее часто.

**Супротивное листорасположение:** от одного узла отходит два листа, направленных в противоположные стороны. Листья в следующем узле чаще всего повернуты на  $90^\circ$ , хотя есть растения, у которых все пары листьев располагаются в одной плоскости. Примеры : сирень, ясень, мята, флокс, иван-чай, бересклет.

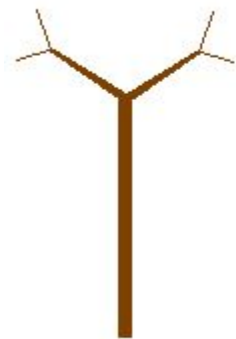
**Мутовчатое листорасположение:** одного узла отходит три или более листа. У некоторых растений число листьев в мутовке постоянно, у других может варьировать.

Примеры: хвощ, вороний глаз, элодея, подмаренник, олеандр.

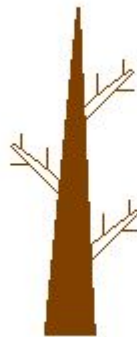


**Ветвление** — это образование боковых побегов из пазушных почек.

*Типы ветвления побега*



дихотомическое  
(плаун)



моноподиальное  
(ель)



симподиальное  
(черёмуха)

**Дихотомическое ветвление** — самый древний тип ветвления, который сохранился у примитивных форм. Ветвление происходит **за счёт раздвоения точки роста**. При этом образуется два побега, которые в свою очередь могут ветвиться таким же образом.

Примеры: водоросли, лишайники, мохообразные, заростки некоторых хвощей и папоротников.

У семенных растений ветвление происходит **за счёт развития побегов из пазушных почек**.

**Моноподиальное ветвление:** основной побег (побег первого порядка) продолжает расти, образуя основной ствол, а от него отходят побеги второго порядка, от тех, в свою очередь, побеги третьего порядка и т. д. Такие побеги упорядочены, а кроны стройны. Но при повреждении верхушечной почки этот тип ветвления не восстанавливается, и дерево теряет свой типичный внешний вид (**габитус**).

Пример: хвойные деревья — сосна, ель, кипарис и др.

**Симподиальное ветвление** — наиболее поздний по времени возникновения тип ветвления. Побег первого порядка отклоняется от главной оси и превращается в боковую ветвь или отмирает. Его замещает боковой побег, развивающийся из пазушной почки. В свою очередь он также отклоняется в сторону, а место главной оси растения занимает побег третьего порядка. При данном типе ветвления любая почка может продолжить рост побега при его повреждении. При длительном росте и значительном увеличении толщины побега границы между побегами разных порядков становятся незаметными, и мы видим единый ствол дерева.

Пример: большинство лиственных деревьев — яблоня, осина, липа и др.

## Форма побегов



Прямостоячие  
(ежа сборная)



Приподнимаю-  
щиеся (гвоздика  
травянка)



Цепляющиеся  
(горошек  
мышинный)



Вьющиеся  
(вьюнок  
полевой)



Ползучие  
(луговой чай)

## ВИДОИЗМЕНЕНИЯ НАДЗЕМНЫХ ПОБЕГОВ:



КОЛЮЧКИ



УСИКИ



КЛАДОДИЙ

## ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПОБЕГОВ:



КОРНЕВИЩЕ



КЛУБЕНЬ



ЛУКОВИЦА

## Видоизменения подземных побегов

**Корневище** – многолетний подземный побег, имеет чешуйчатые листья и растёт горизонтально под землёй, образует придаточные корни и почки (*ландыш, мята, пырей, ирис, манжетка*).



**Столон** – стебель, который отрастает горизонтально у основания некоторых растений, недолговечен. Столон образует придаточные корни в узлах и из этих узлов растут новые растения (*майник, седмичник, картофель*).



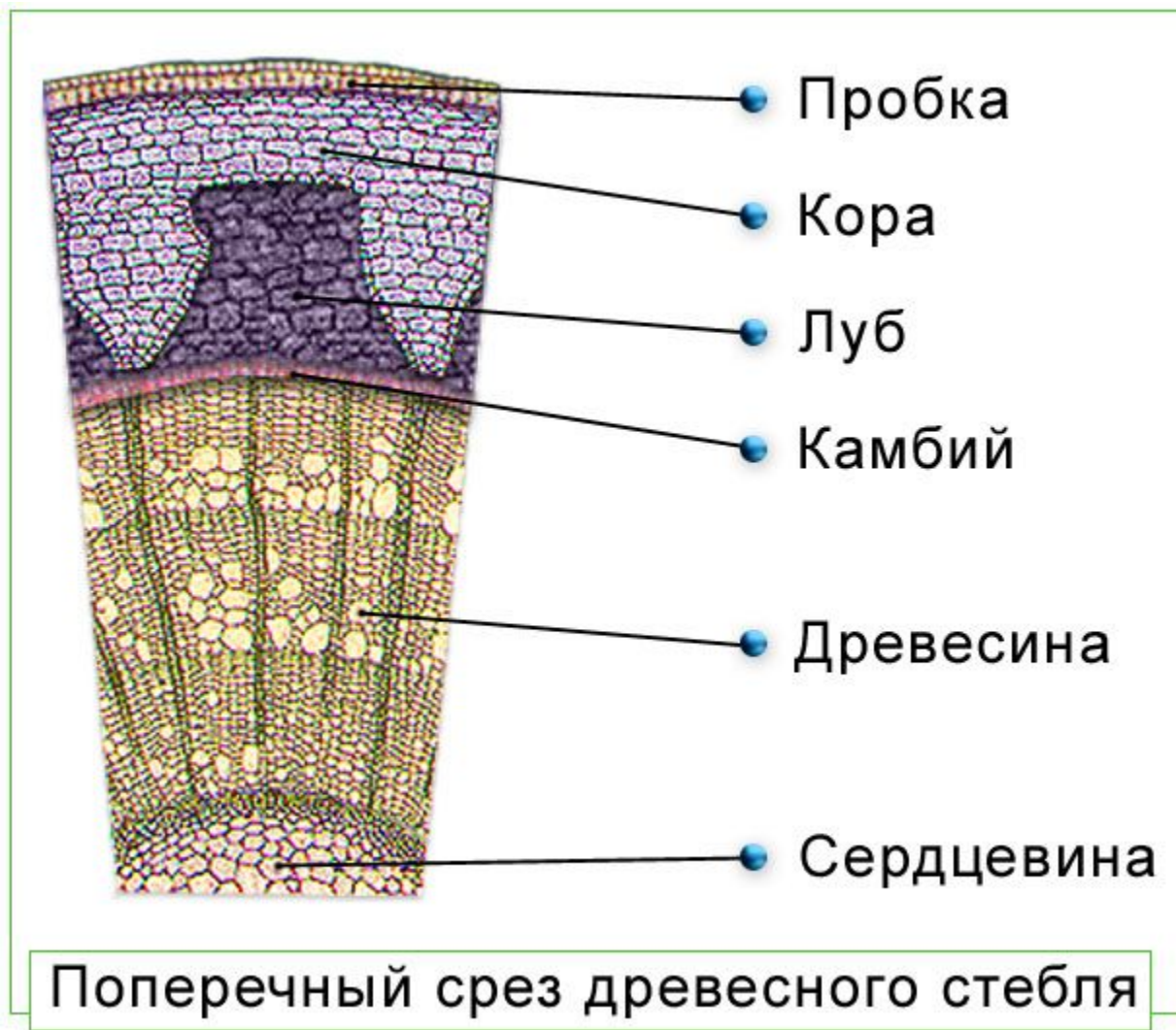
**Клубень** – короткий, разросшийся подземный побег, который содержит запасённые питательные вещества. На нём образуются почки, из которых вырастет новое растение (*картофель, хохлатка, цикламен*).

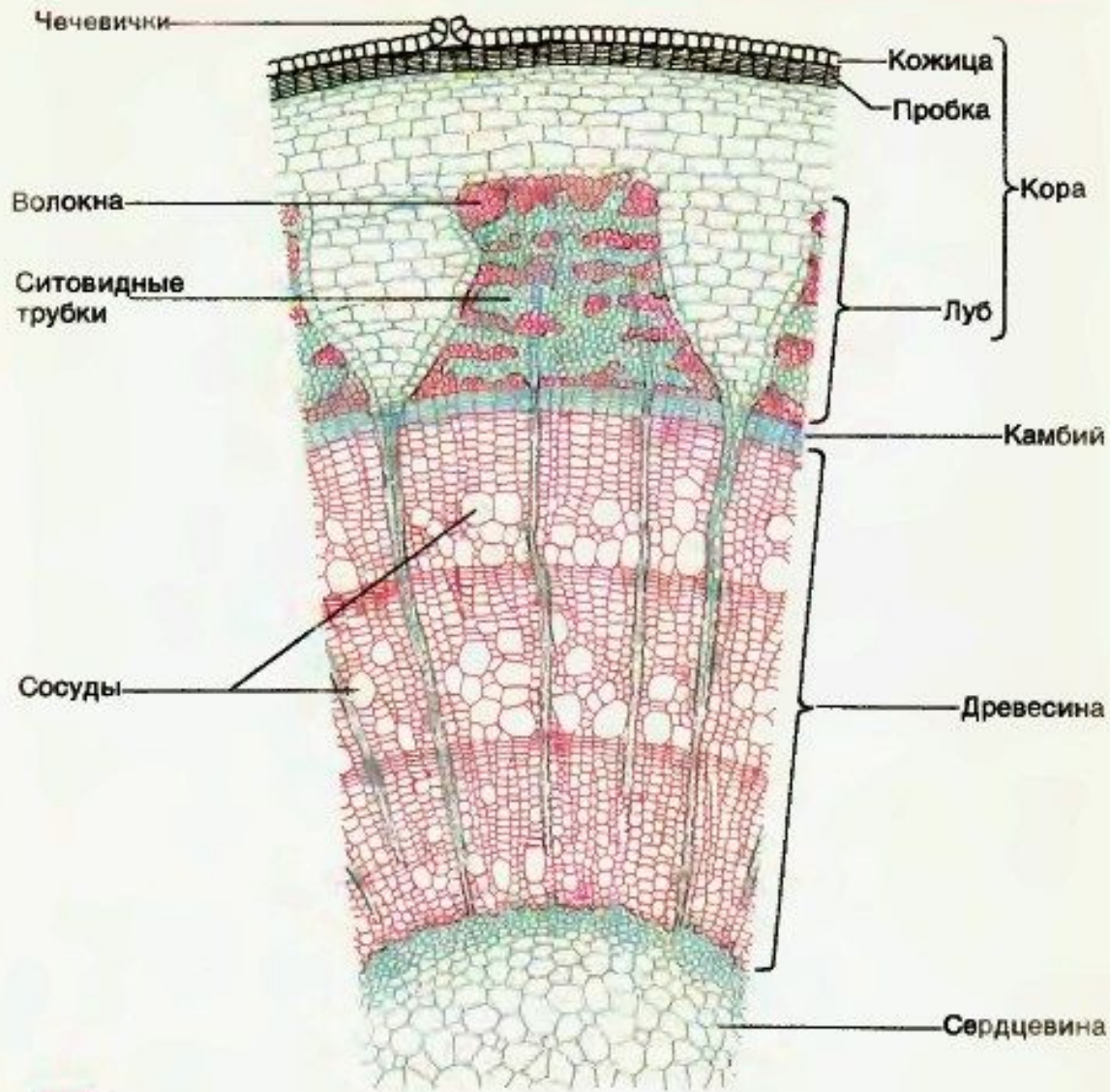


**Луковица** – короткий толстый стебель, окружённый чешуевидным и листьями. Они содержат питательные вещества (*лилии, тюльпаны, нарциссы, гиацинты, амариллисы*).



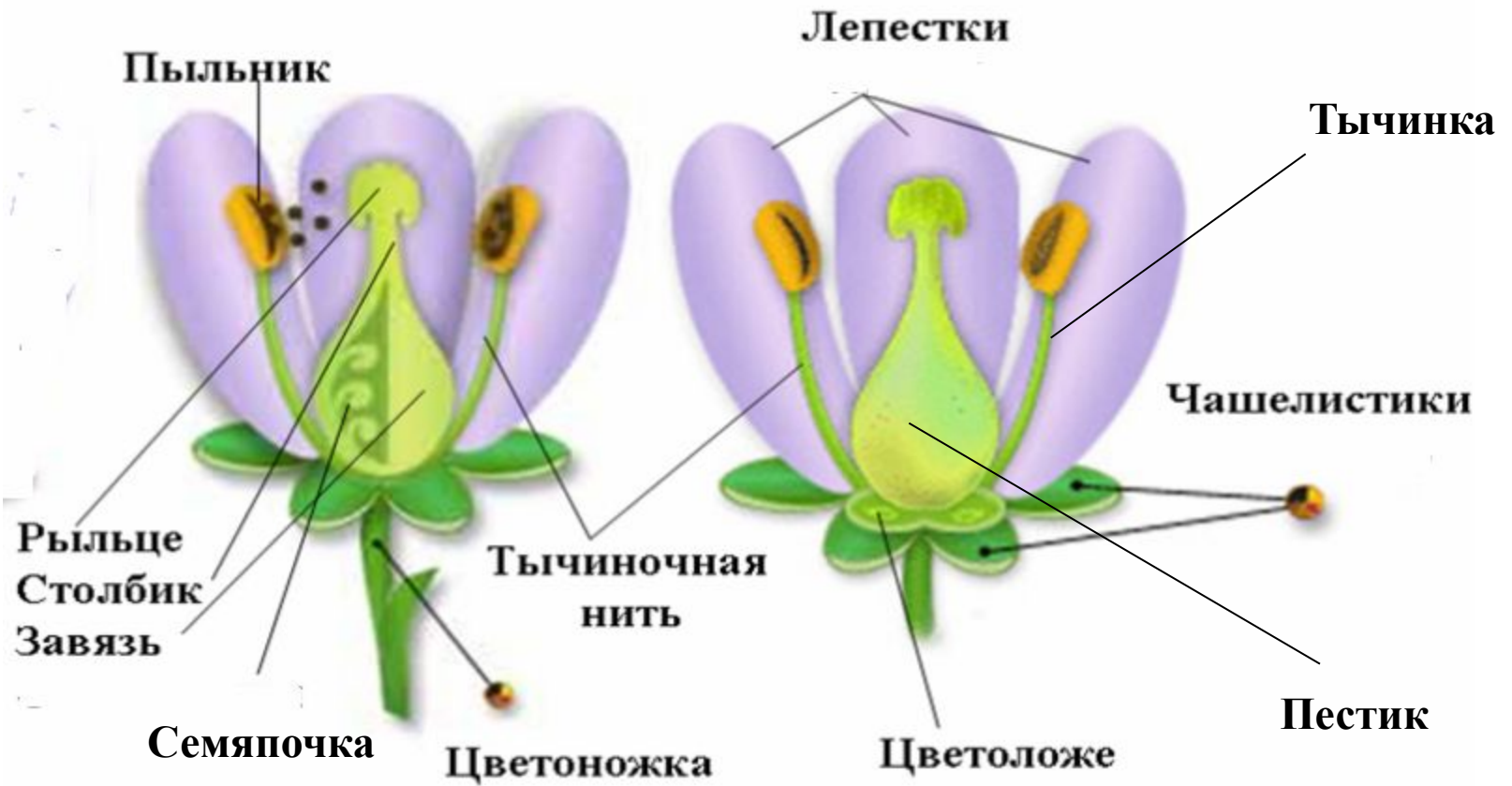








## Строение цветка



Пестик = рыльце + столбик + завязь

Тычинка = тычиночная нить + пыльник