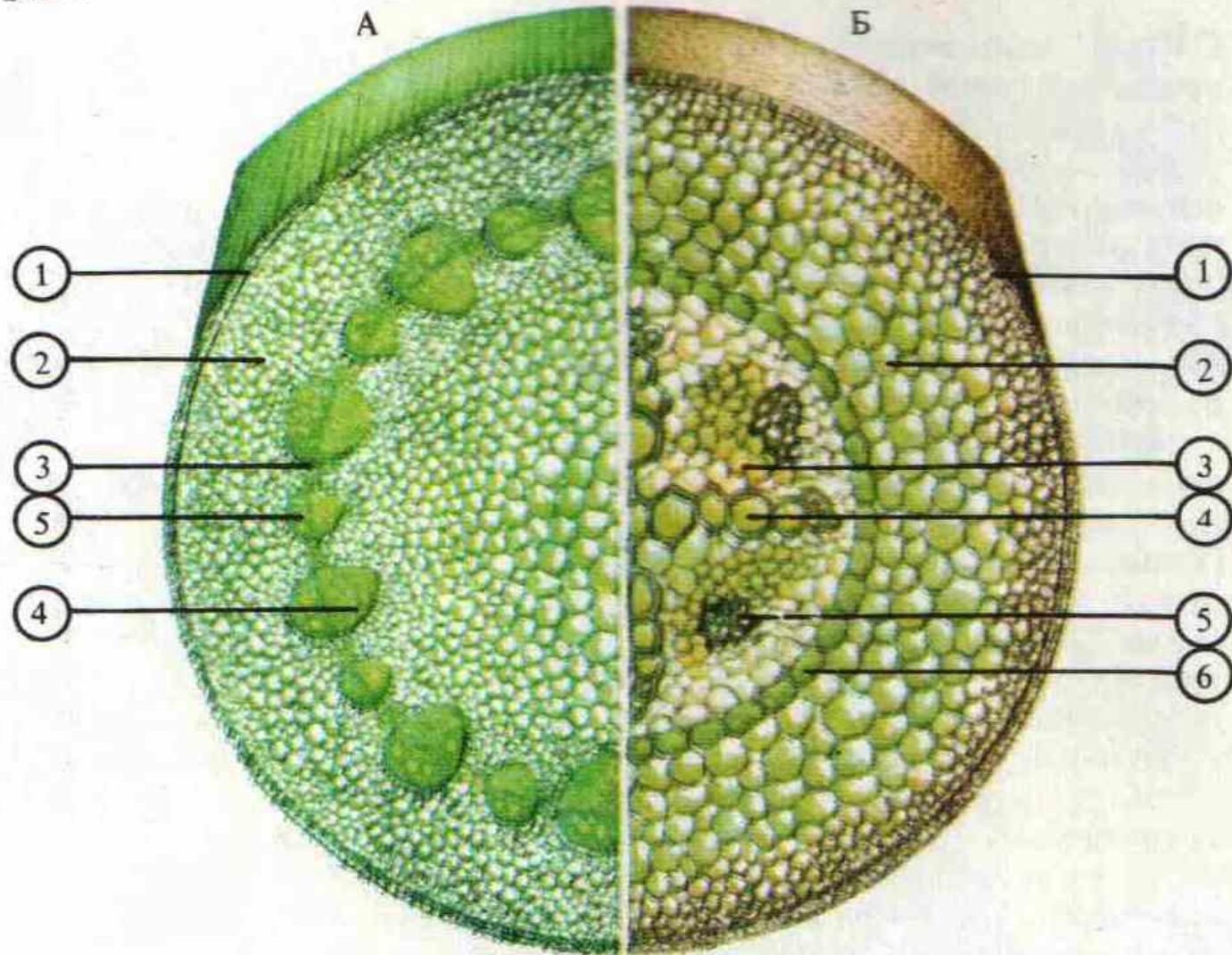


Анатомия стебля.

Пыжикова Е.М.,
Бардонова Л.К.

План лекции:

- . Первичное строение стебля
- Стелярная теория
- Строение стебля однодольных растений.
- Вторичное строение стебля.
- Строение древесины, ее классификация.
Типы и роль древесинной паренхимы.
- Вторичная флоэма и образование корки.



Отличительные признаки двудольных хорошо видны в строении стебля [А] и корня [Б]. Тот и другой несут покровную

ткань [1], под которой находится кора [2]. Глубже располагается флоэма [5], затем камбий [3] и наконец

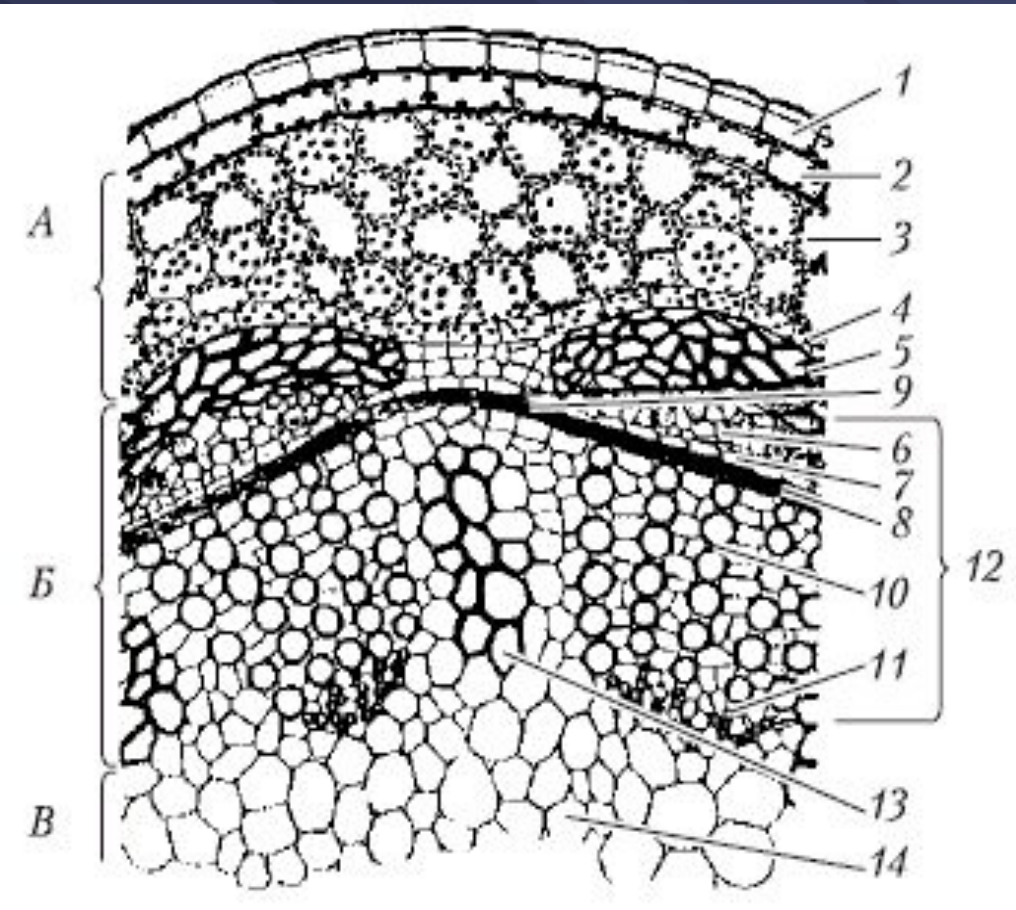
ксилема [4]. В центральной части корня сосуды образуют крестовидный узор, отчетливо виден слой эндодермы [6].

Cortex

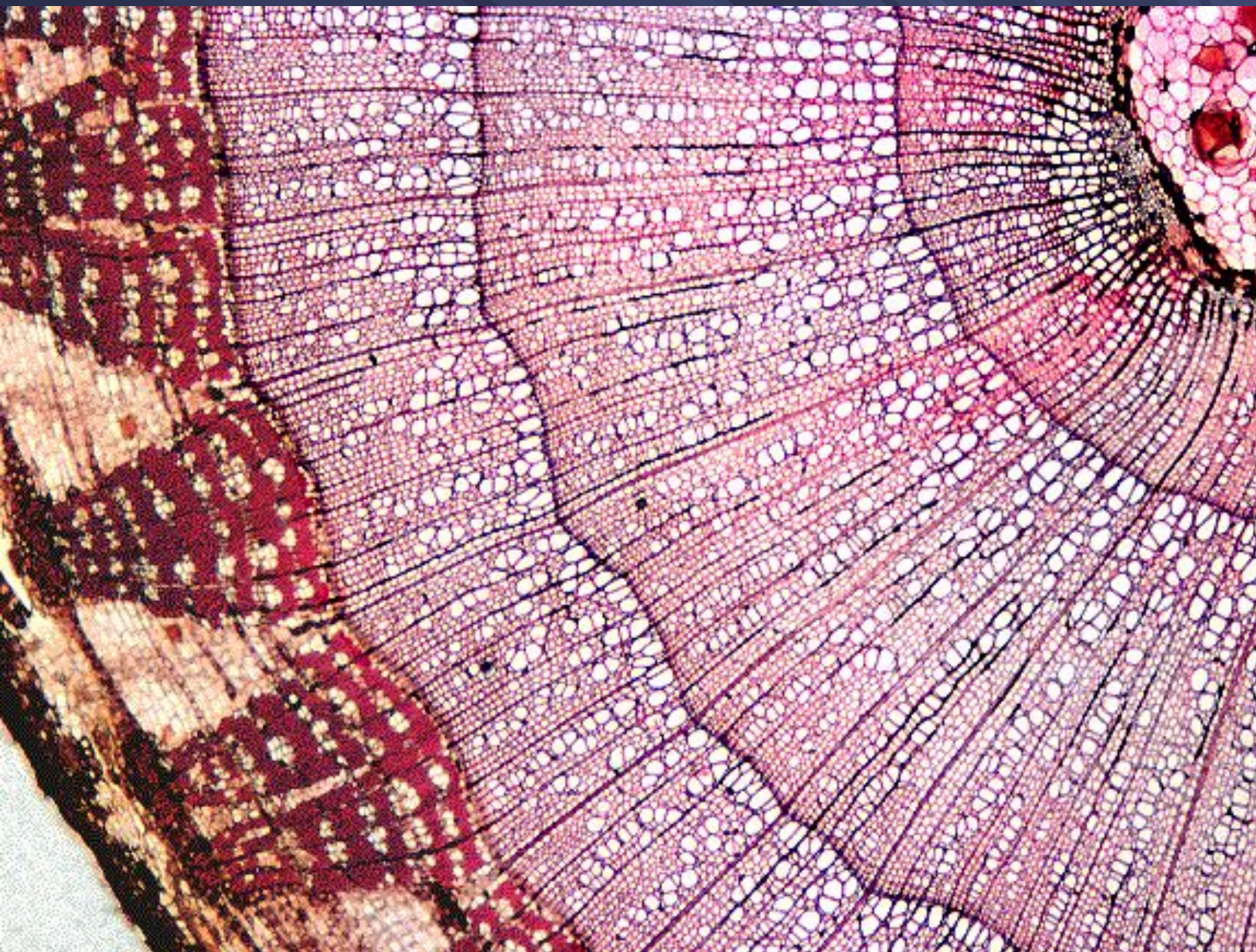
Endodermis



Первичное строение стебля



- Вторичное строение стебля клевера (пучковый тип строения) на поперечном срезе:
- А – первичная кора;
- Б – стела;
- В – сердцевина:
- 1 – эпидерма; 2 – колленхима; 3 – хлоренхима; 4 – крахмалоносное влагалище (эндодерма); 5 – склеренхима перициклического происхождения; 6, 7 – первичная и вторичная флоэма; 8 – пучковый камбий; 9 – межпучковый камбий; 10, 11 – вторичная и первичная ксилема; 12 – открытый коллатеральный пучок; 13 – одревесневшая паренхима; 14 – паренхима сердцевины



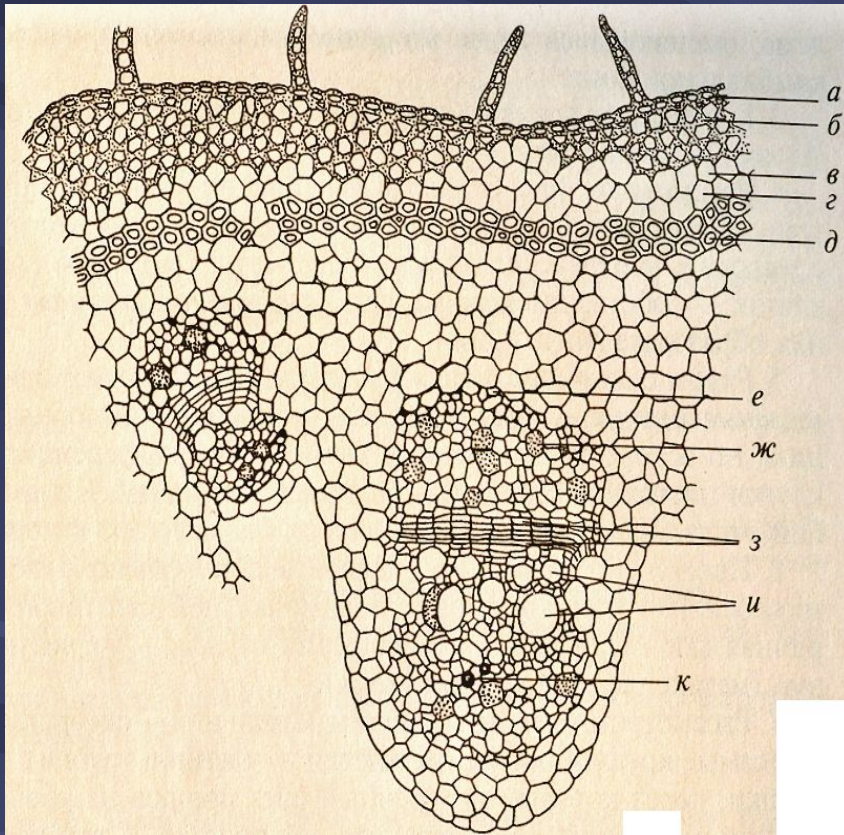
ПМ
зона

Типы строения стеблей:

- 1. Пучковое строение.
- 2. Переходное строение.
- 3. Сплошное строение (непучковое).
- 4. Пальмовый тип.

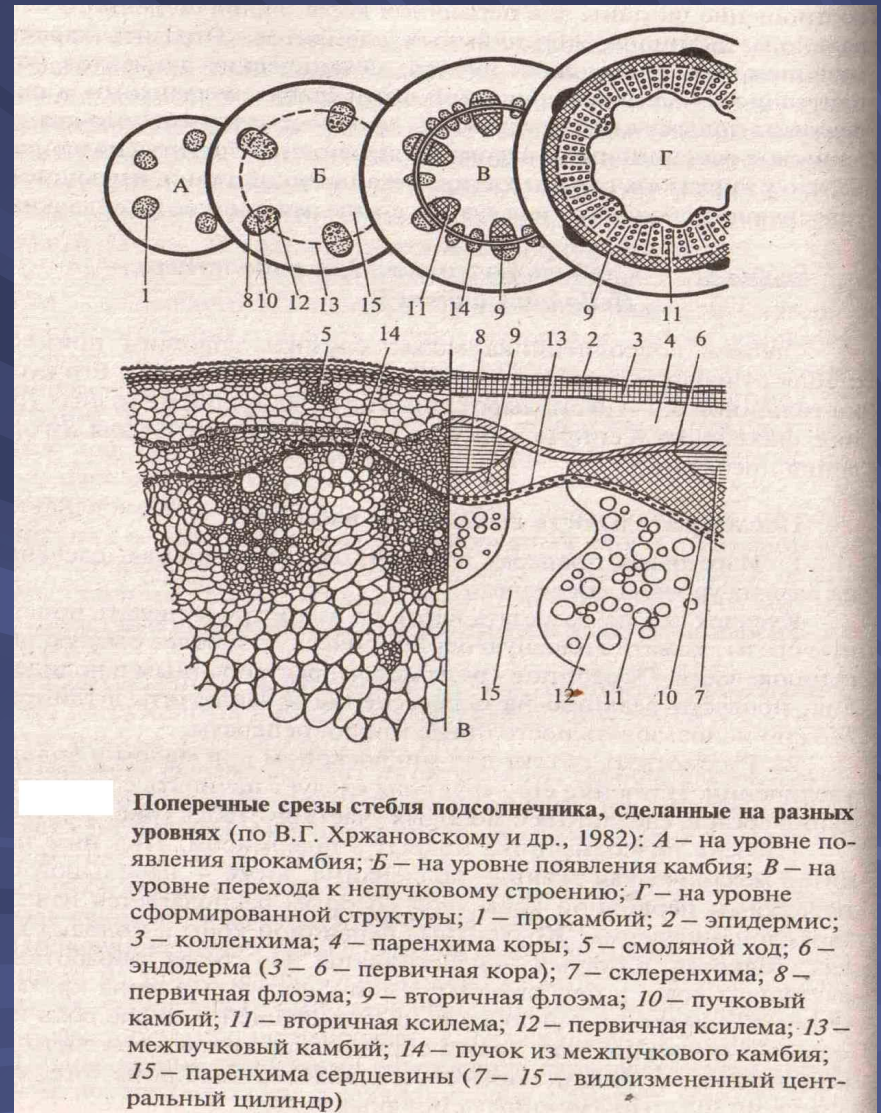
Строение стебля определяется расположением проводящих пучков:

- 1. Пучковое строение. Прокамбий закладывается отдельными тяжами и проводящие пучки коллатерального типа располагаются правильными рядами. Между пучками формируется паренхимная ткань, образующая сердцевинные лучи. Такой тип строения имеют травы, лианы, пучки располагаются по кругу.

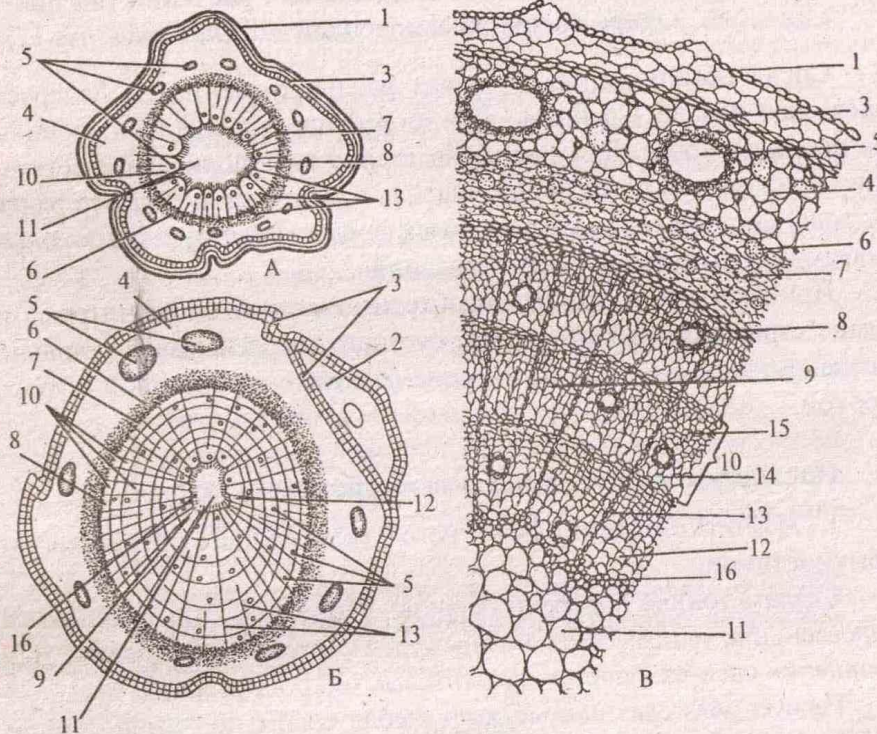


Строение стебля определяется расположением проводящих пучков:

- 2. Переходное строение. Первичное строение пучковое, прокамбиальные тяжи располагаются по кругу. С деятельностью камбия формируются вторичная КС и ФЛ и образуются новые пучки, которые располагаются между прежними. В конечном итоге образуется сплошное кольцо проводящей ткани, как у астровых, но наличие первичной КС и ФЛ свидетельствует о пучковом типе строения.



Строение стебля определяется расположением проводящих пучков:

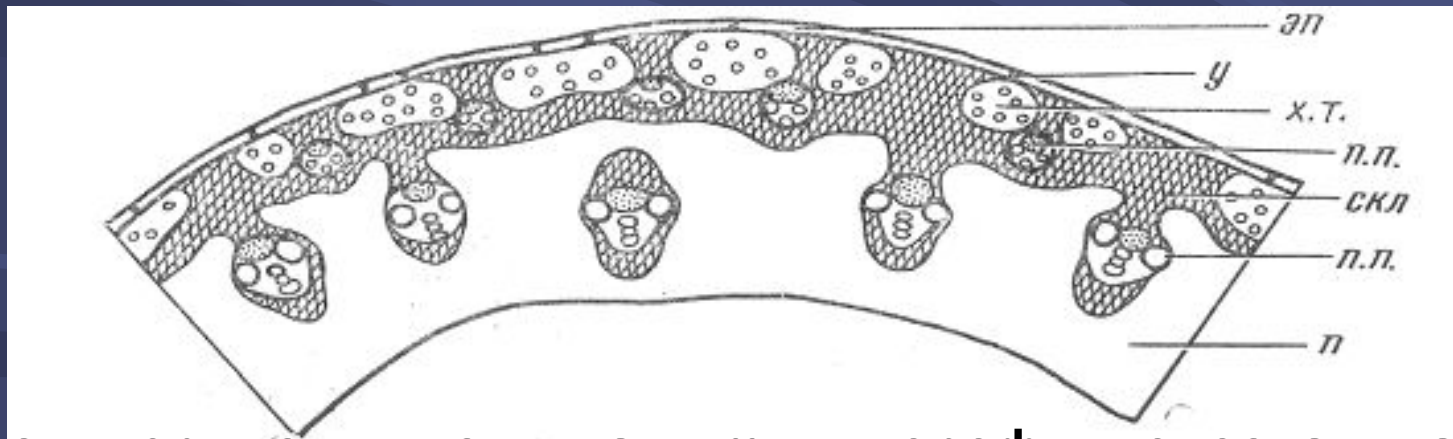


Строение стебля сосны: А, Б — схематическое изображение строения — однолетнего и многолетнего стеблей; В — сектор поперечного среза трехлетнего стебля (по В.Н.Вехову и др., 1980): 1 — эпидермис; 2 — чешуя коры; 3 — перидерма; 4 — паренхима первичной коры; 5 — смоляные ходы; 6 — первичная флоэма, 7 — луб; 8 — камбий; 9 — древесина; 10 — годовые кольца древесины; 11 — сердцевина; 12 — первичная ксилема; 13 — сердцевинные лучи; 14, 15 — весенняя и летняя древесина; 16 — перимедуллярная зона сердцевины

- 3. Сплошное строение (непучковое). Прокамбий закладывается в виде полого цилиндра и на поперечном сечении имеет вид сомкнутого кольца. Тип сплошного строения характерен для деревьев. Проводящие пучки располагаются очень близко и образуют сплошное кольцо проводящей ткани. Паренхимные лучи очень узкие и малозаметные.

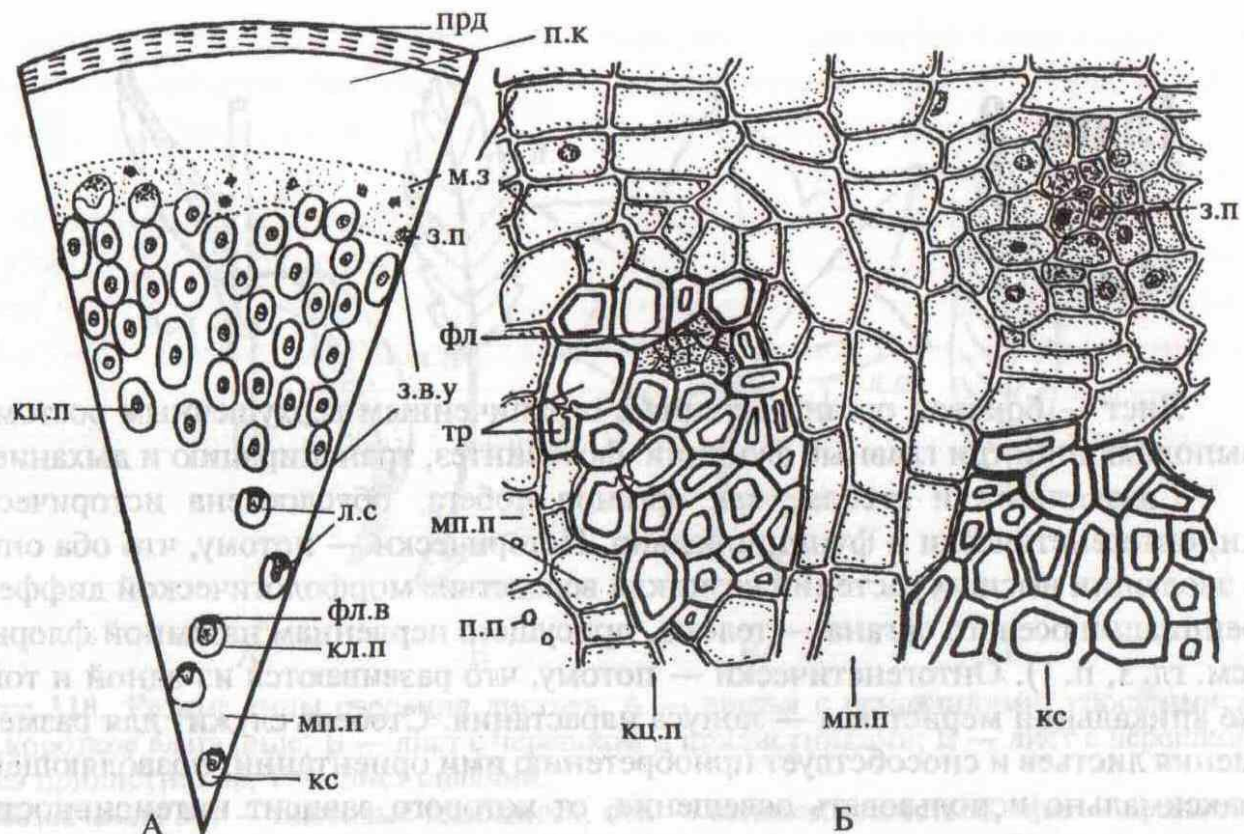
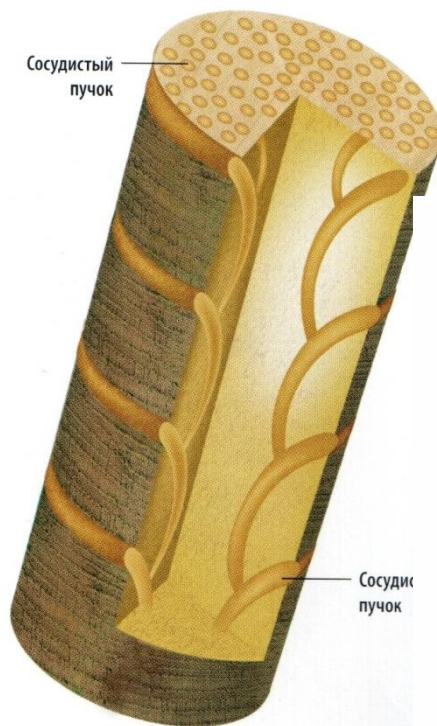
Строение стебля определяется расположением проводящих пучков:

- 4. Пальмовый тип. У однодольных растений (пальм, злаков, у которых нет полости в центре стебля, как у кукурузы) пучки коллатерального типа и разбросаны по всему стеблю. Область сердцевины не выделяется.



эп. – эпидермис; **у** – устьица; **х.т.** – хлорофиллоносная ткань;
скл. – склеренхима; **п.п.** – проводящие пучки; **п.** – паренхима

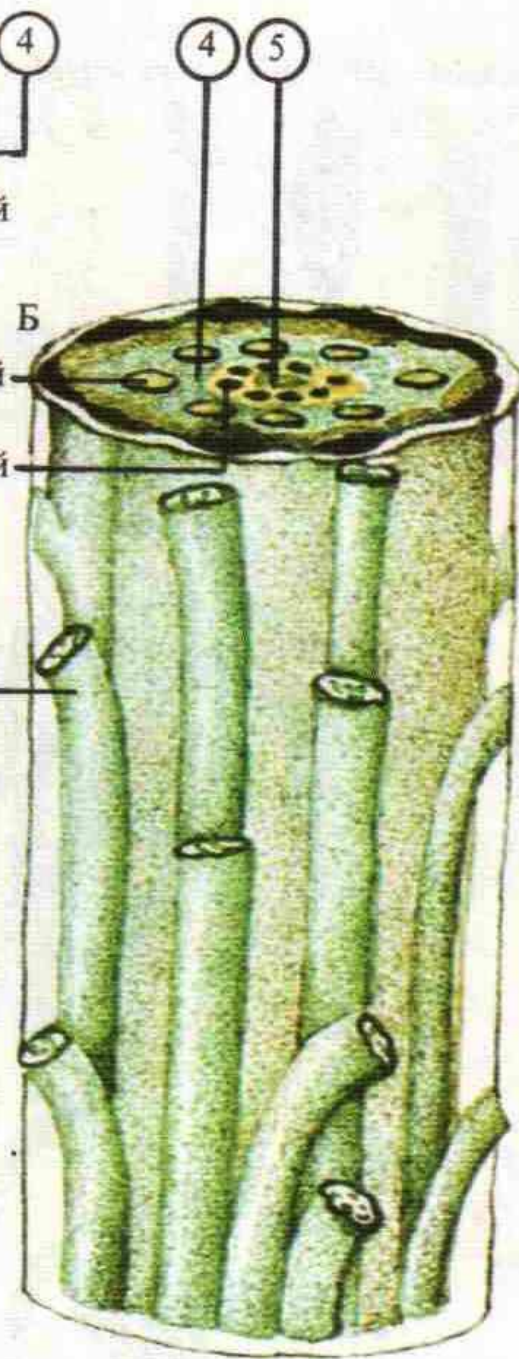
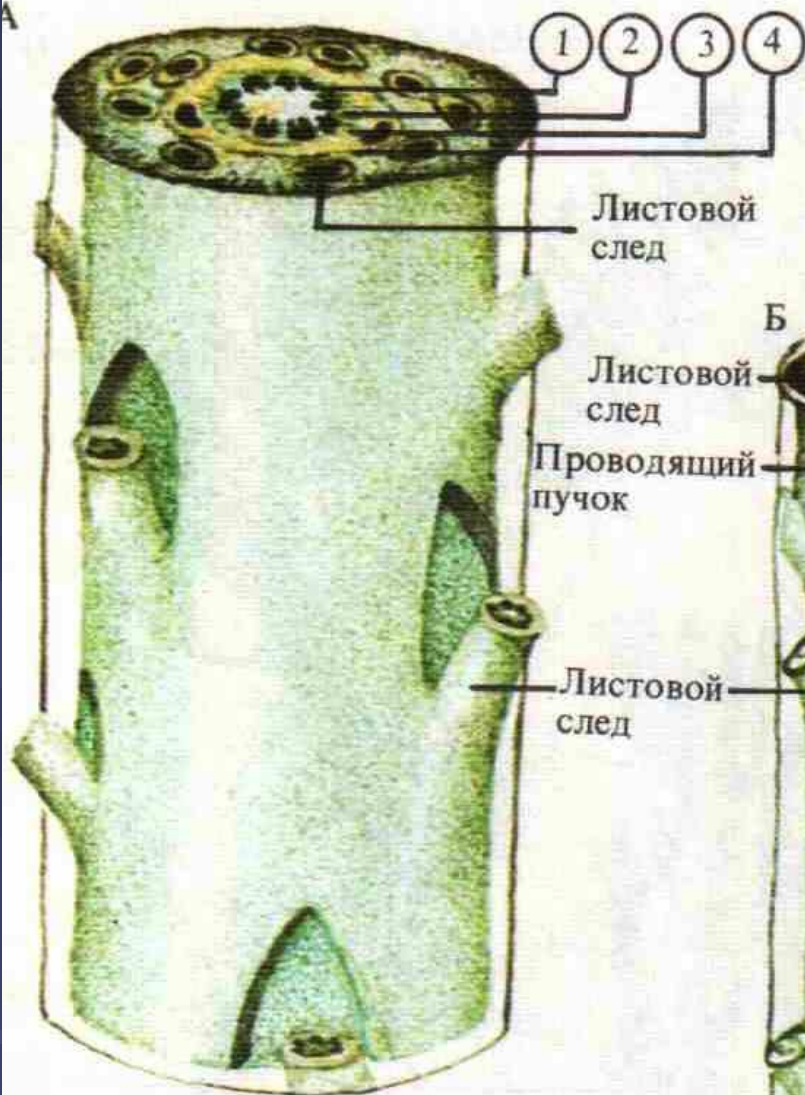
пальмовый тип



Строение стебля драцены: А — поперечный срез стебля; Б — фрагмент зоны вторичного утолщения.

Обозначения: з.в.у — зона вторичного утолщения, з.п — закладывающийся проводящий пучок, кл.п — коллатеральный проводящий пучок, кс — ксилема, кц.п — концентрический амфивазальный пучок, л.с — пучки листовых следов, м.з — меристематическая зона, мп.п — межпучковая паренхима, п.к — первичная кора, п.п. — простые поры, прд — перидерма, тр — трахеиды, фл — флоэма, фл.в — флоэмные волокна

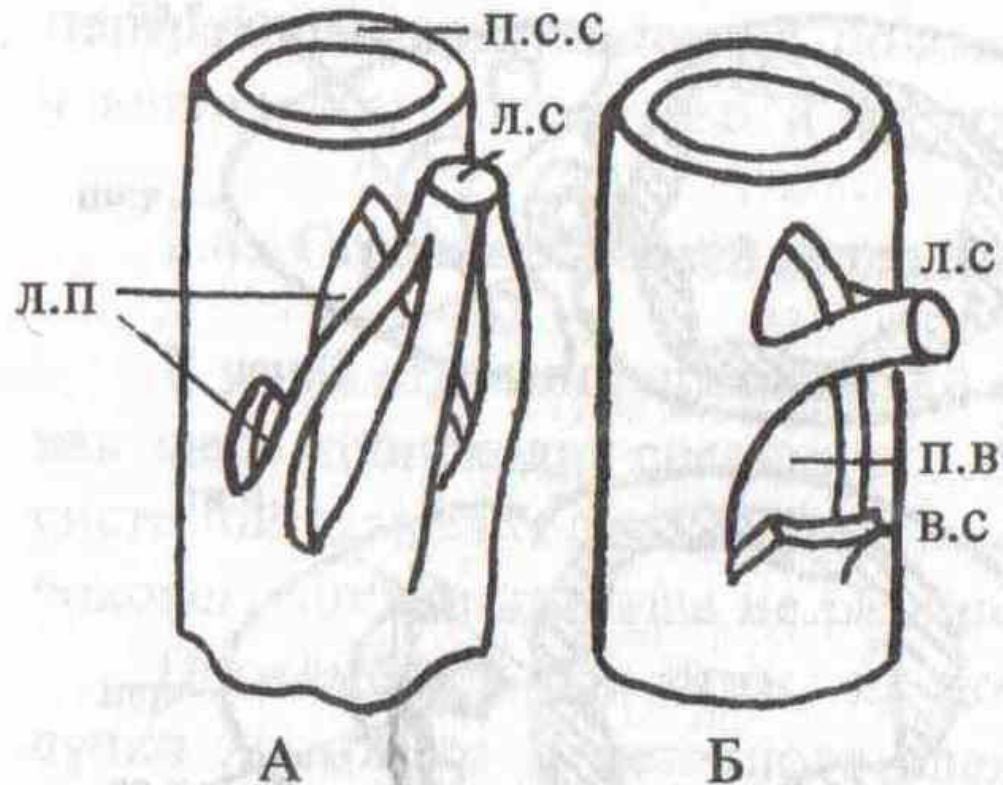
А



Лакуны

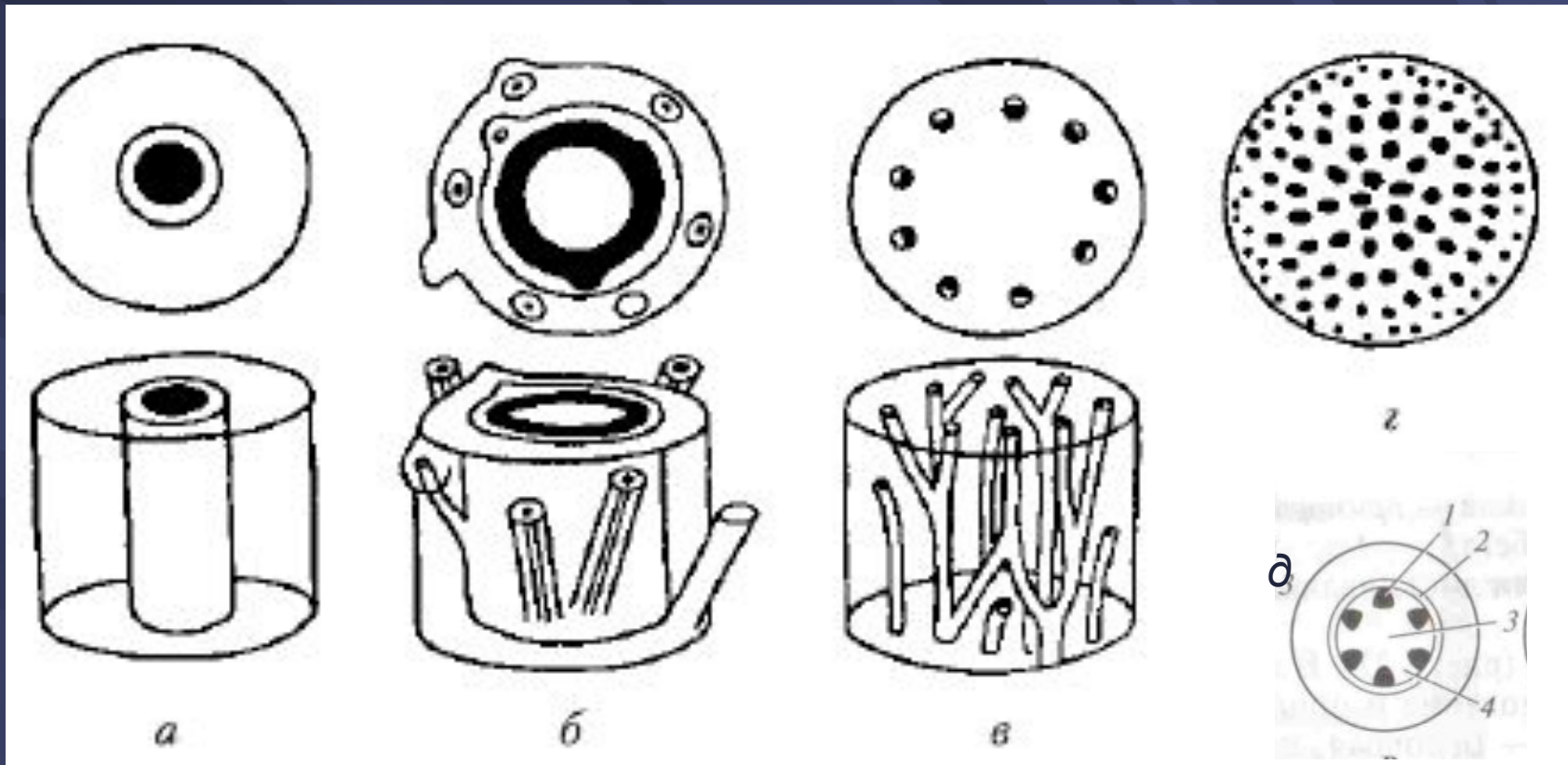
- Проводящие пучки листа могут входить в стебель:

1. через одну лакуну одним пучком, такая связь называется однолакунной однопучковой.
2. в одну лакуну три пучка — однолакунная трехпучковая
3. три пучка, но каждый пучок входит в свою лакуну — трехпучковая трехлакунная
4. Многопучковая многолакунная **сосудистая связь**.



Объемное изображение трехлакунного (А) и однолакунного (Б) узлов. Обозначения: в.с — веточный след, л.п — листовые прорывы, л.с — листовой след, п.в — прорыв ветвления, п.с.с — проводящая система стебля

Стелярная теория



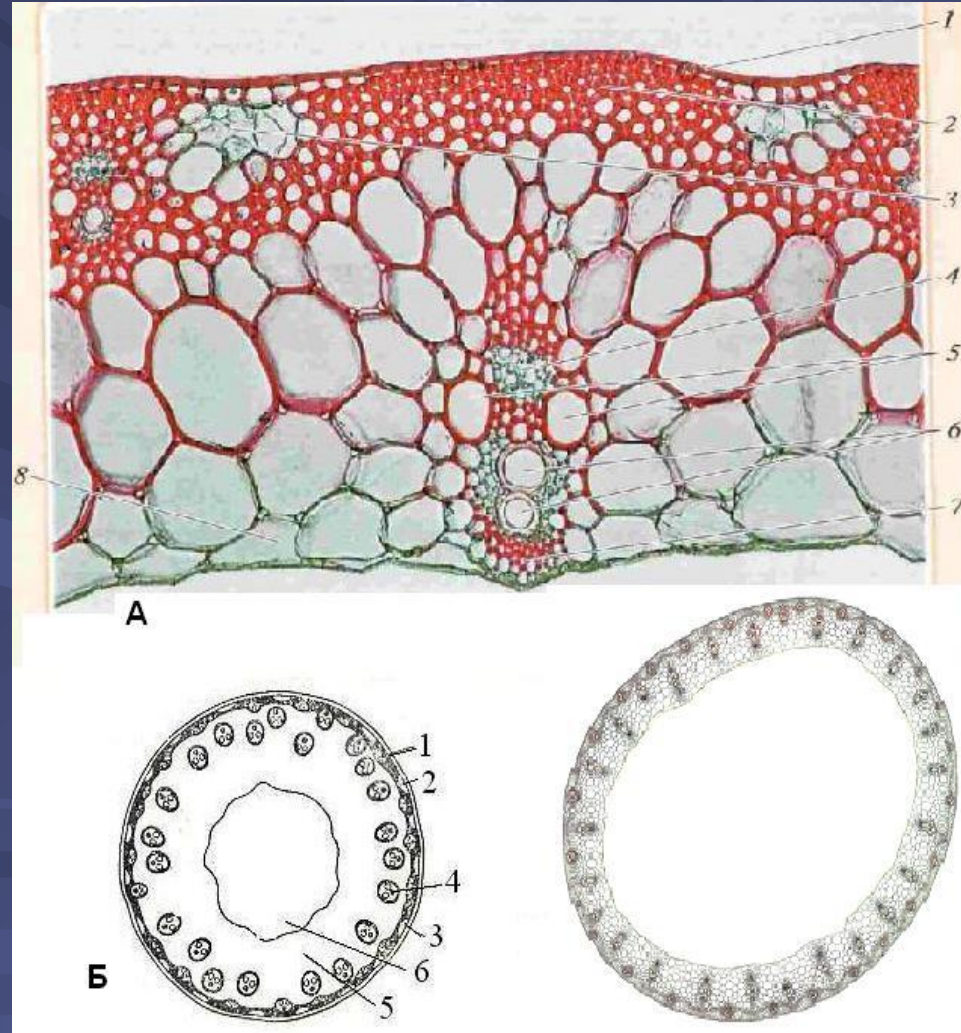
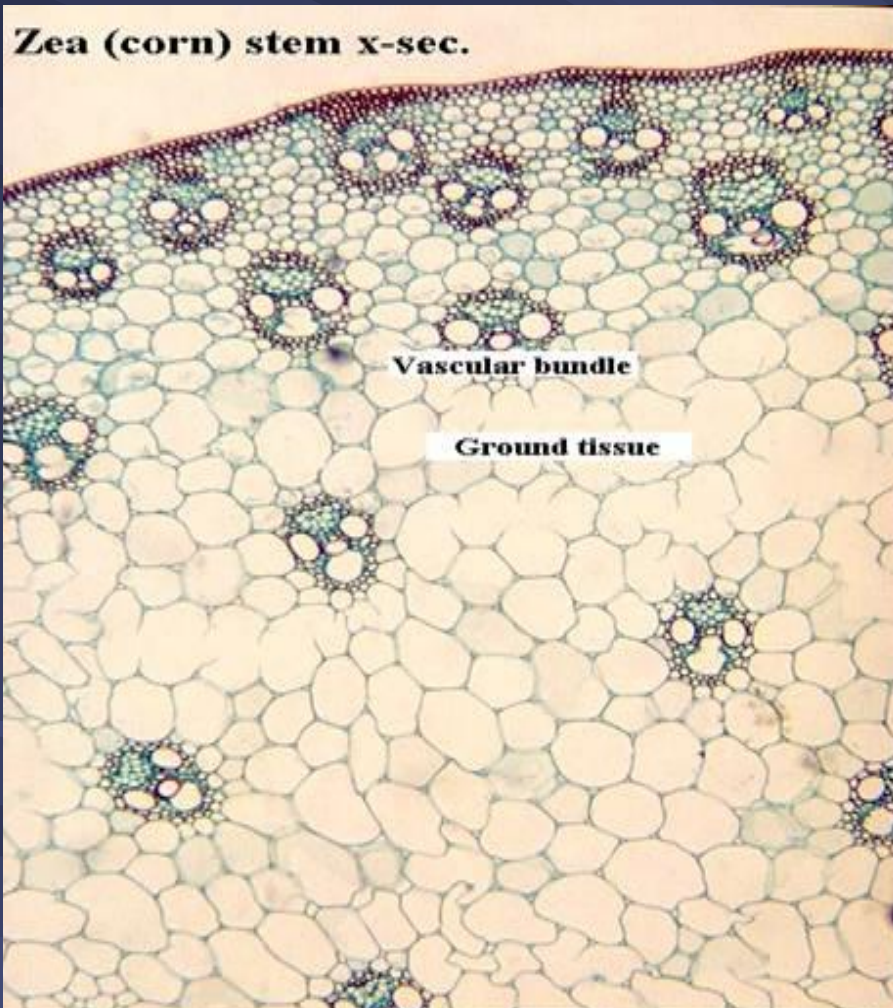
Типы стелы:

а – протостела; б – сифоностела;

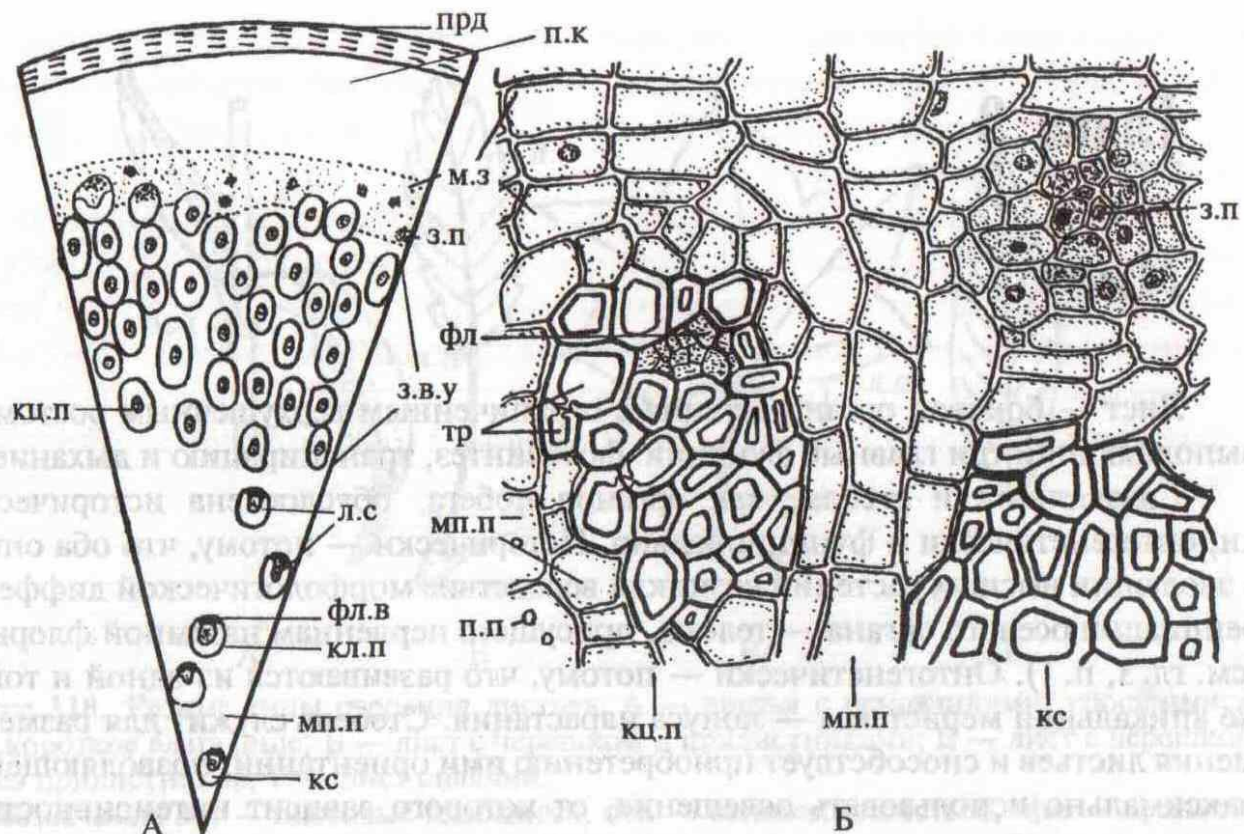
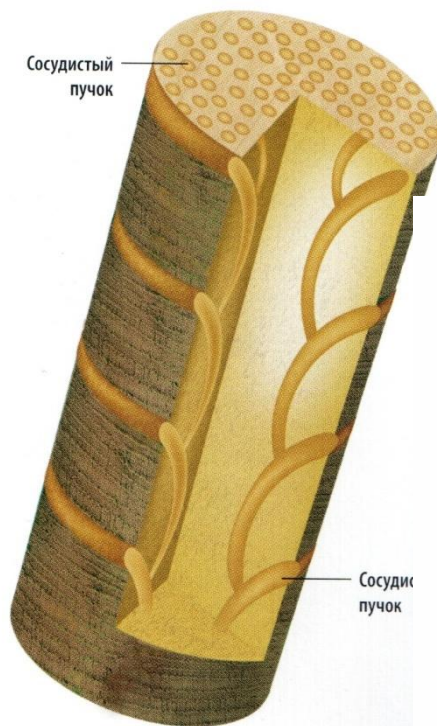
в – эвстела; г – атактостела, д - диктиостела.

Ксилема показана черным цветом

Строение стебля однодольных



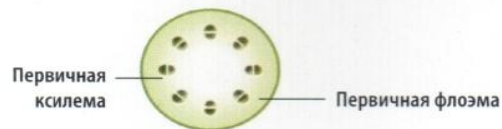
пальмовый тип



Строение стебля драцены: А — поперечный срез стебля; Б — фрагмент зоны вторичного утолщения.

Обозначения: з.в.у — зона вторичного утолщения, з.п — закладывающийся проводящий пучок, кл.п — коллатеральный проводящий пучок, кс — ксилема, кц.п — концентрический амфивазальный пучок, л.с — пучки листовых следов, м.з — меристематическая зона, мп.п — межпучковая паренхима, п.к — первичная кора, п.п. — простые поры, прд — перидерма, тр — трахеиды, фл — флоэма, фл.в — флоэмные волокна

ПЕРВИЧНЫЕ ТКАНИ



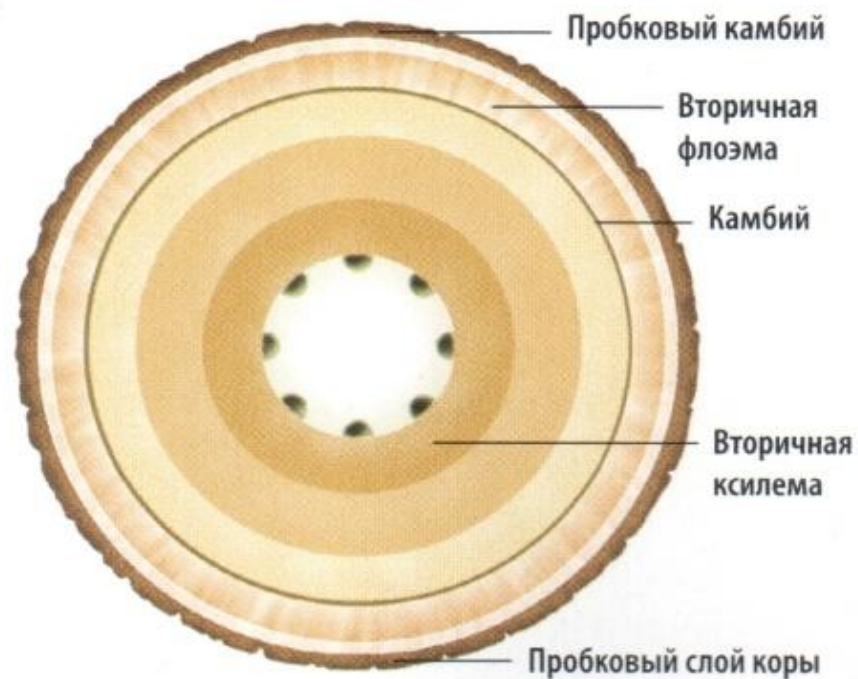
ОБРАЗОВАНИЕ КАМБИЯ



ОДНОЛЕТНИЙ СТВОЛ

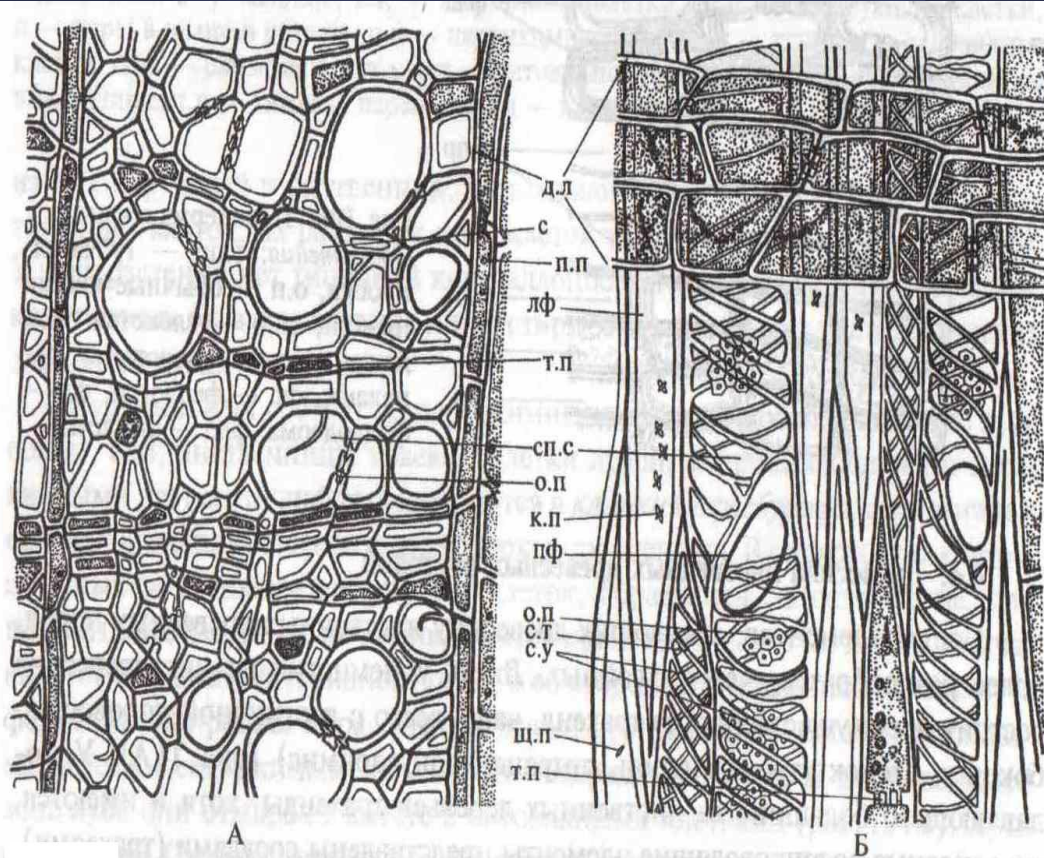


ТРЕХЛЕТНИЙ СТВОЛ



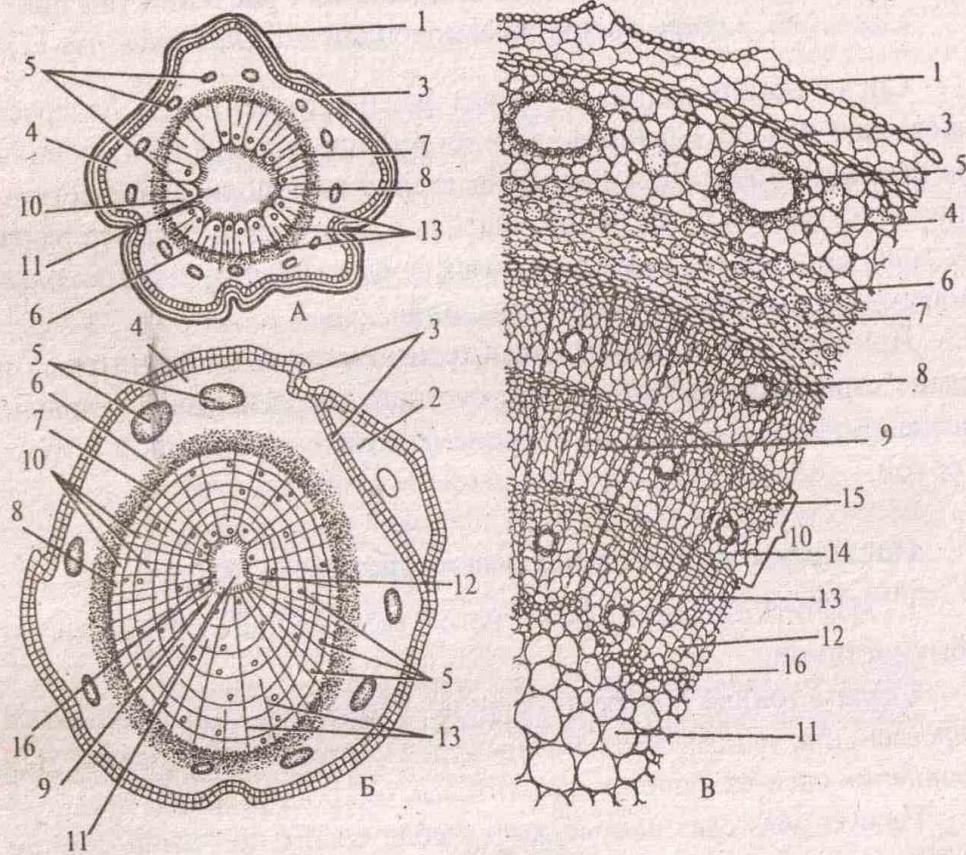
Строение древесины

- В древесине различают следующие гистологические элементы: сосуды, трахеиды, древесинные волокна (либриформ), древесинную паренхиму, сердцевинные лучи. Все эти элементы группируются в системы: вертикальную (осевую) и горизонтальную (лучевую).

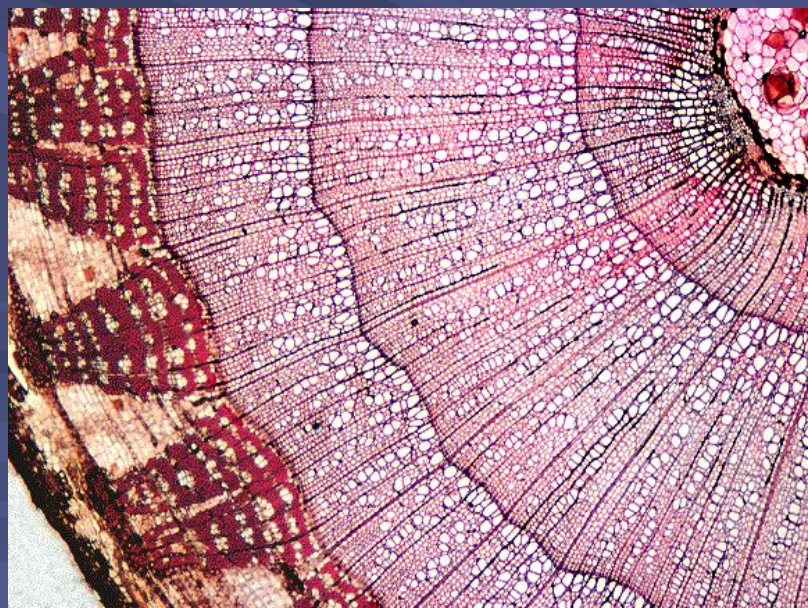
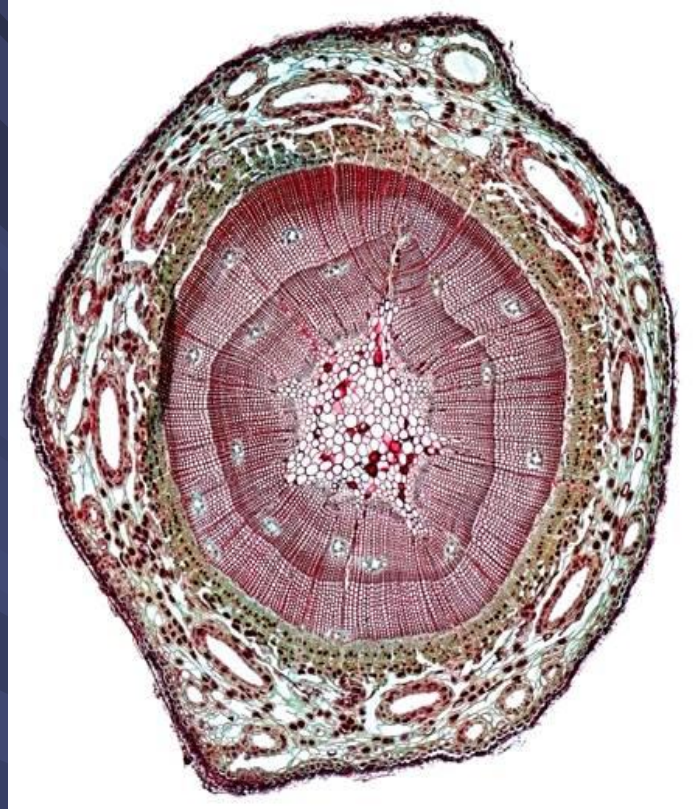


Строение древесины липы на поперечном (А) и радиальном (Б) срезах.

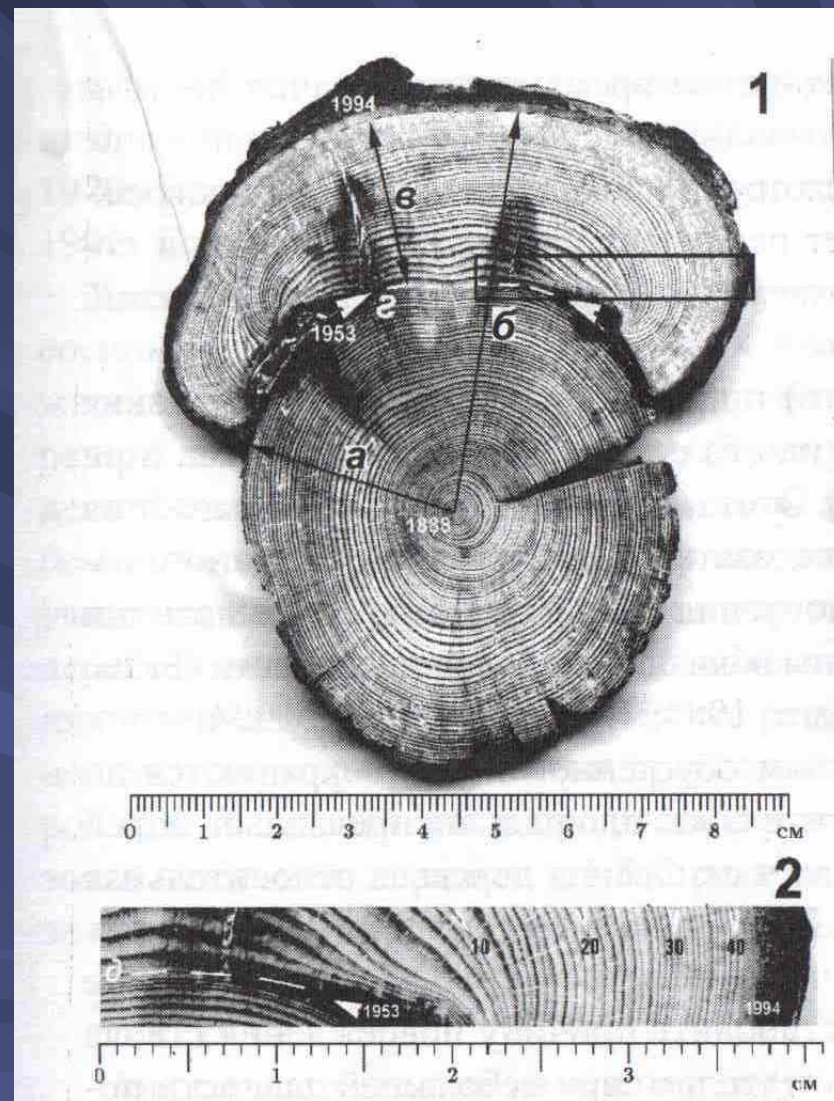
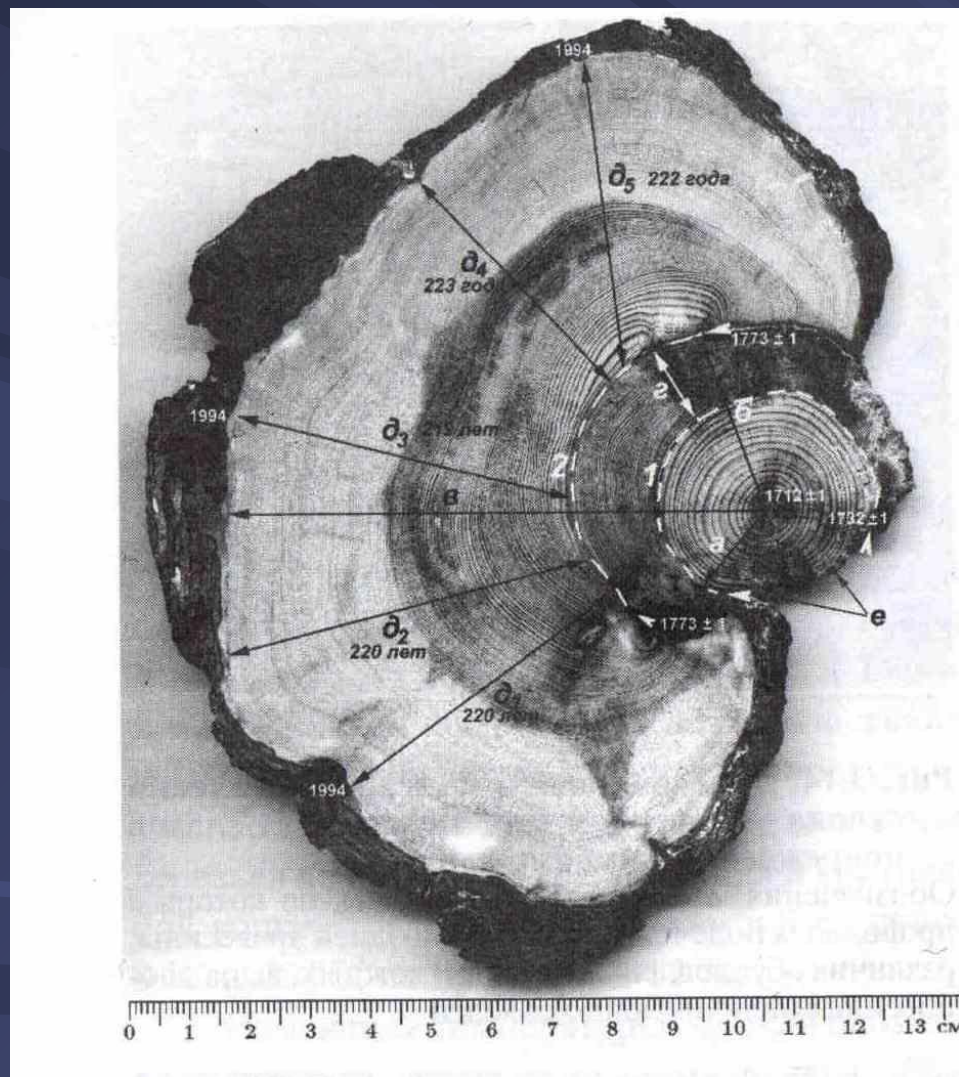
Обозначения: д.л. — древесинный луч, к.п. — крестовидная пора, лф. — либриформ, о.п. — окаймленная пора, п.п. — простая пора в клетке луча, пф. — простая перфорация, с. — сосуд, сп.с. — спирально-пористый сосуд, с.т. — спиральная трахеида, с.у. — спиральные утолщения, т.п. — тяжёлая древесинная паренхима, щ.п. — щелевидная пора



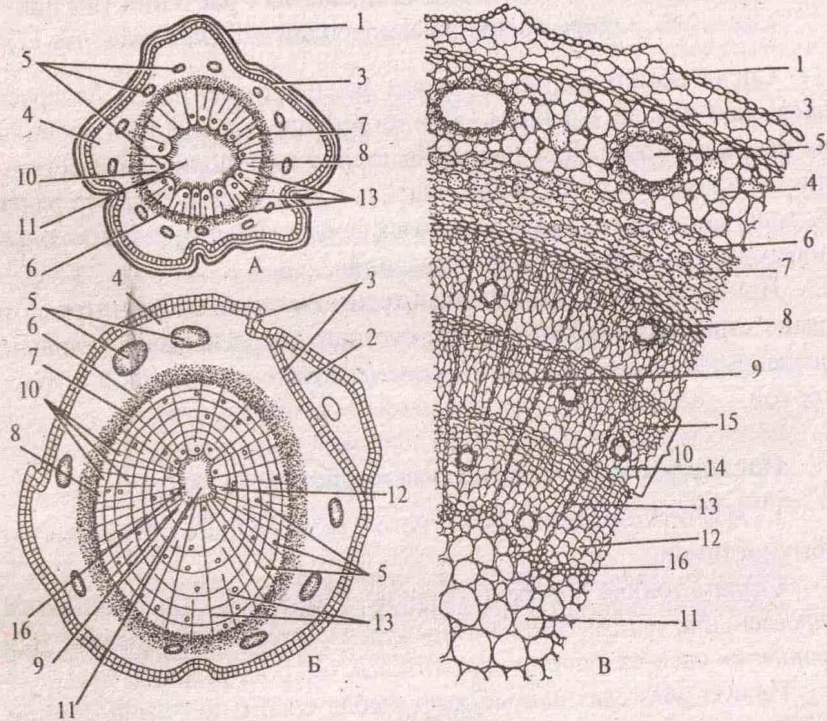
Строение стебля сосны: А, Б – схематическое изображение строения – однолетнего и многолетнего стеблей; В – сектор поперечного среза трехлетнего стебля (по В.Н.Вехову и др., 1980): 1 – эпидермис; 2 – чешуя корки; 3 – перидерма; 4 – паренхима первичной коры; 5 – смоляные ходы; 6 – первичная флоэма, 7 – луб; 8 – камбий; 9 – древесина; 10 – годовичные кольца древесины; 11 – сердцевина; 12 – первичная ксилема; 13 – сердцевинные лучи; 14, 15 – весенняя и летняя древесина; 16 – перимедуллярная зона сердцевины



Слои прироста.



Древесина голосеменных

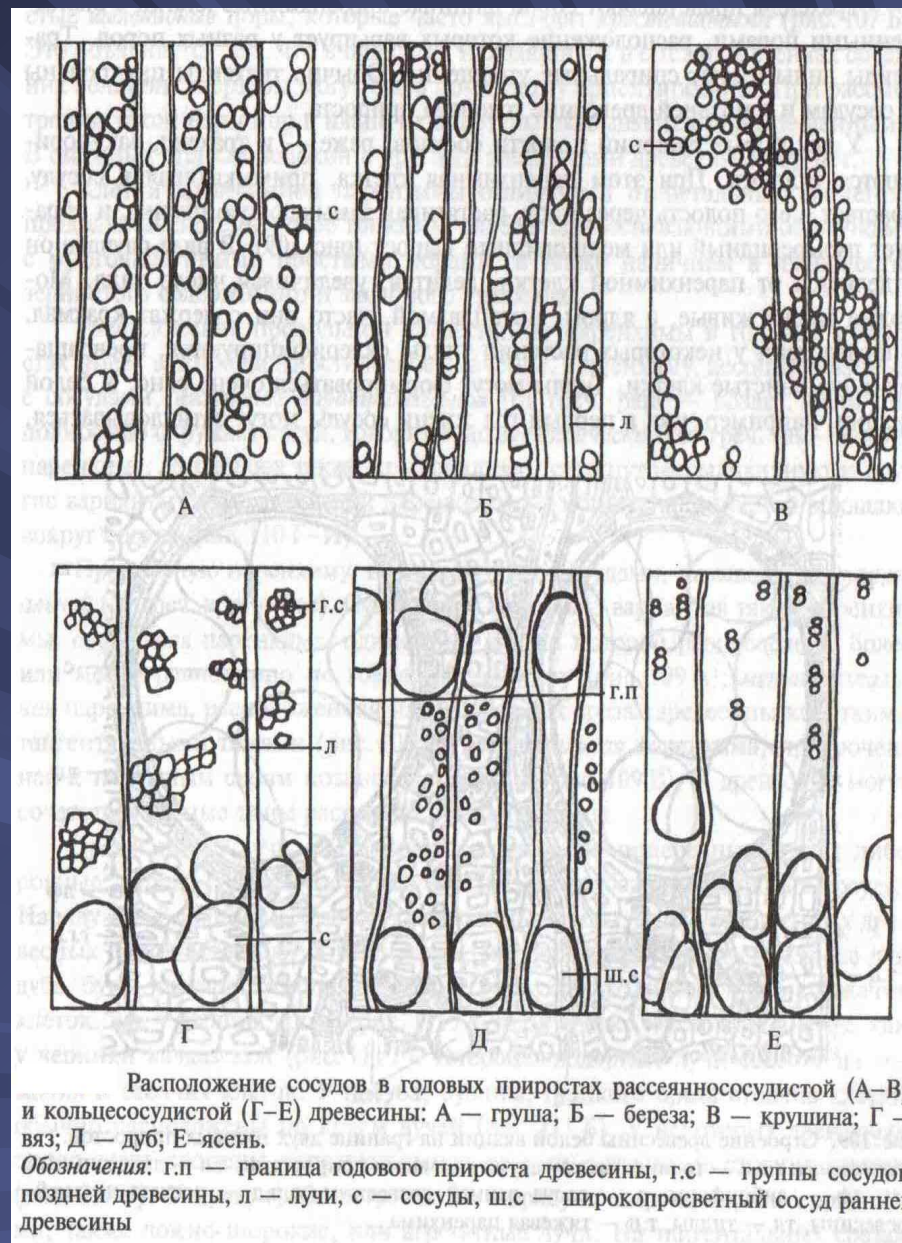


Строение стебля сосны: А, Б – схематическое изображение строения – однолетнего и многолетнего стеблей; В – сектор поперечного среза трехлетнего стебля (по В.Н.Вехову и др., 1980): 1 – эпидермис; 2 – чешуя корки; 3 – перидерма; 4 – паренхима первичной коры; 5 – смоляные ходы; 6 – первичная флоэма, 7 – луб; 8 – камбий; 9 – древесина; 10 – годовичные кольца древесины; 11 – сердцевина; 12 – первичная ксилема; 13 – сердцевинные лучи; 14, 15 – весенняя и летняя древесина; 16 – перимедуллярная зона сердцевины

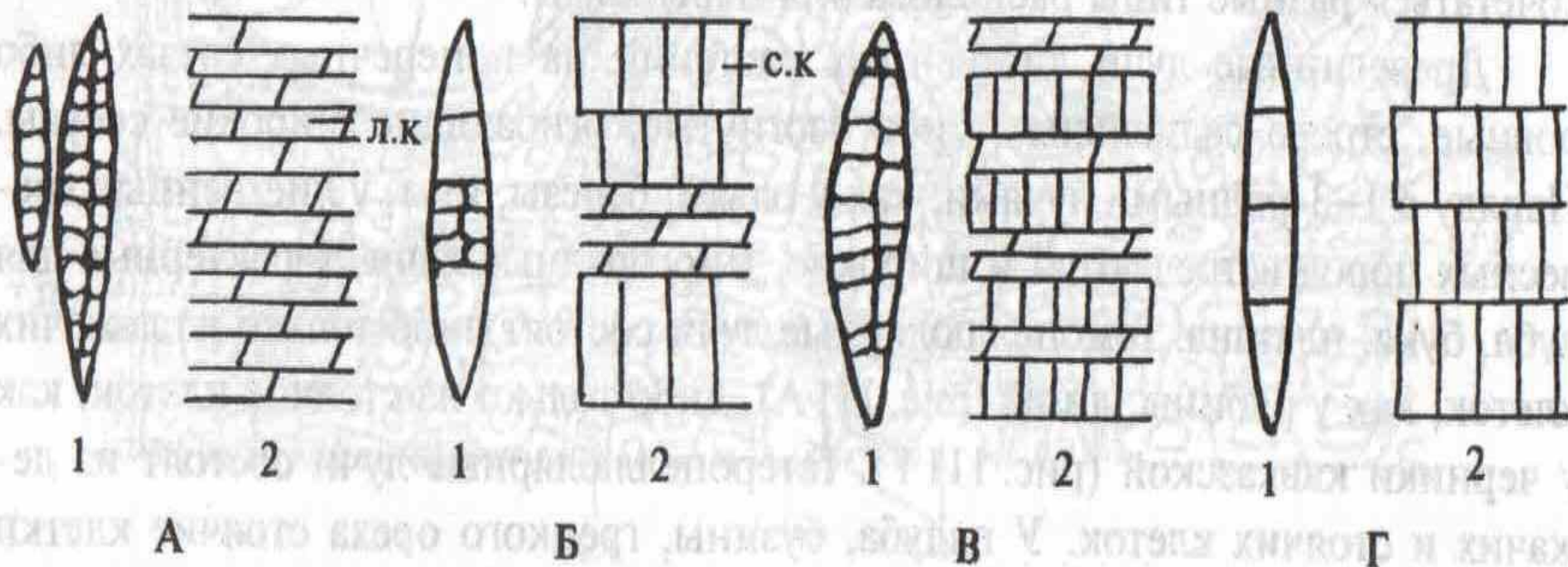
- Имеет более простую структуру и является однородной. Древесина состоит только из трахеид, сосудов нет, древесинной и лучевой паренхимы немного. Осевая система состоит в основном из трахеид, т.е. характерна гомоксильность. Трахеиды современных голосеменных растений соединены друг с другом округлыми или овальными окаймленными порами.
- Лучевая система состоит либо только из паренхимных клеток или присутствуют трахеиды. Лучевые трахеиды имеют одревесневшие вторичные оболочки. В древесине голосеменных много смоляных ходов.

Древесина покрытосеменных.

- Древесина имеет сложное строение. Существует два типа распределения сосудов во вторичной КС и выделяют два типа древесины:
 1. Рассеяно-сосудистая — сосуды имеют одинаковый диаметр и равномерно распределены по годичному приросту (береза, ива, клен, тропические растения);
 2. Кольце-сосудистая — сосуды неодинакового диаметра, широко просветные сосуды сосредоточены в ранней древесине. Сосуды с большими просветами располагаются в виде кольца (каштан, дуб, вяз, ильм).

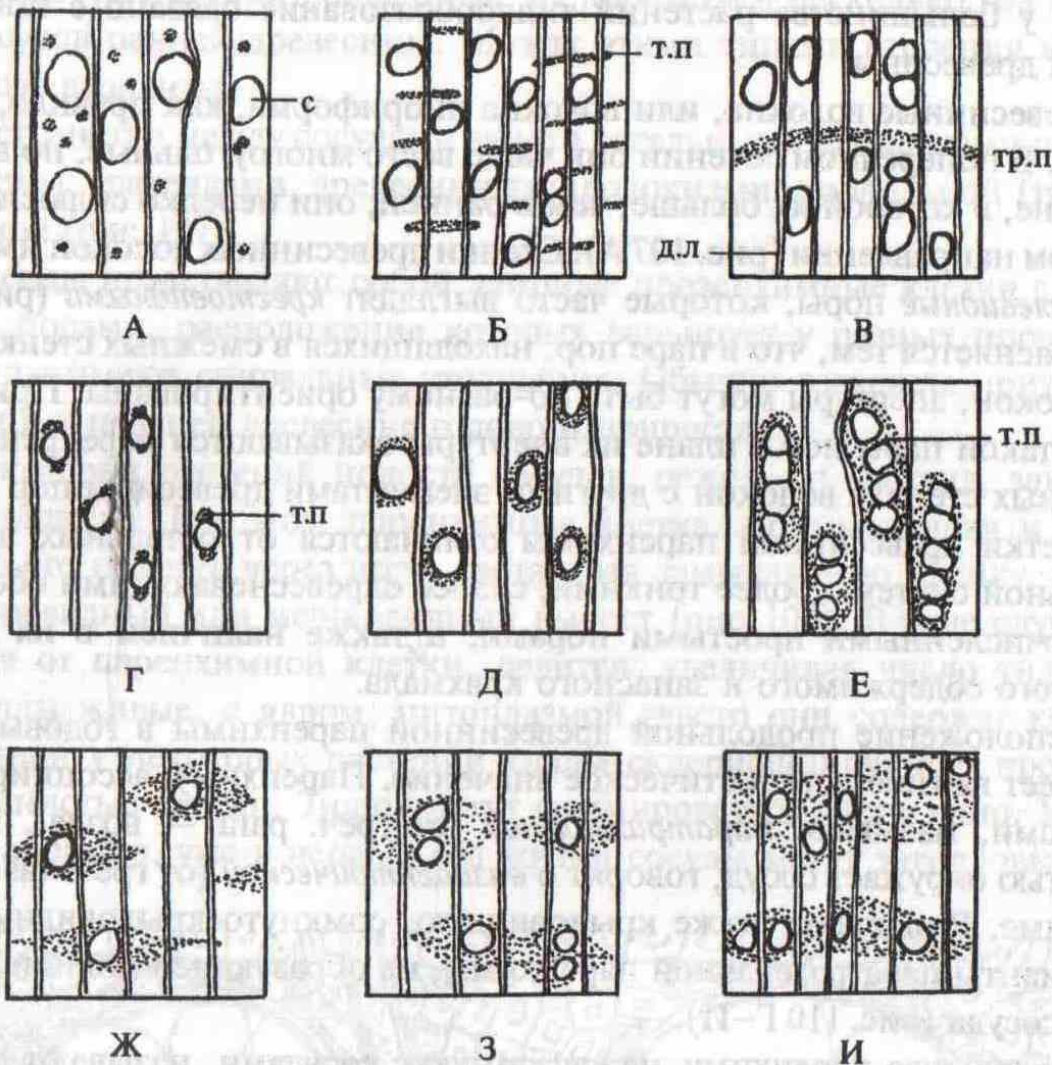


Характер сердцевинных лучей.

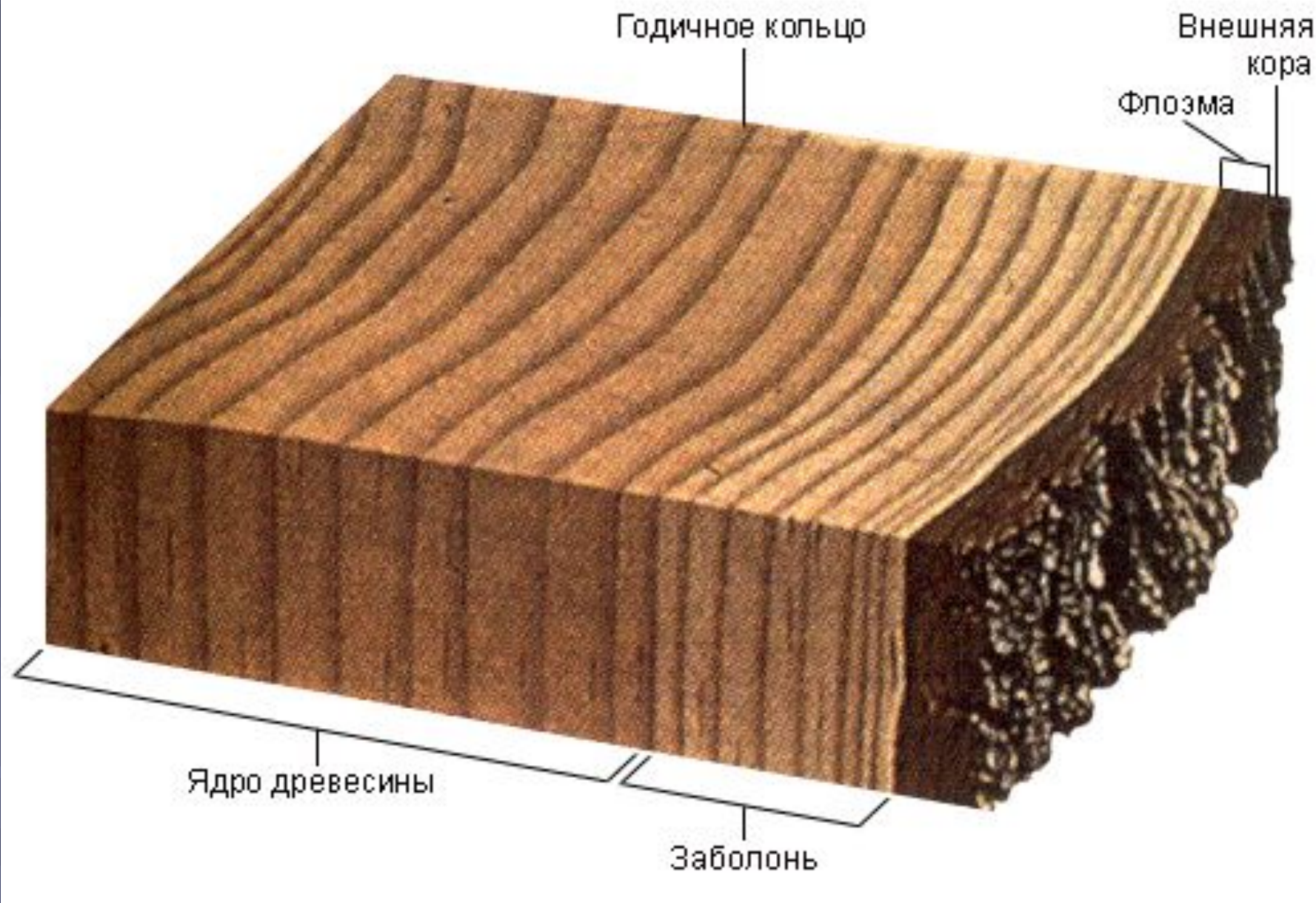


Схемы строения древесинных лучей лиственных древесных растений: 1 — лучи на тангентальных срезах, 2 — лучи на радиальных срезах; А — гомоцеллюлярный луч; Б–В — гетероцеллюлярные лучи; Г — гомоцеллюлярно–палисадный луч.
Обозначения: л.к — лежащие клетки, с.к — стоячие клетки

ПАРЕНХИМА

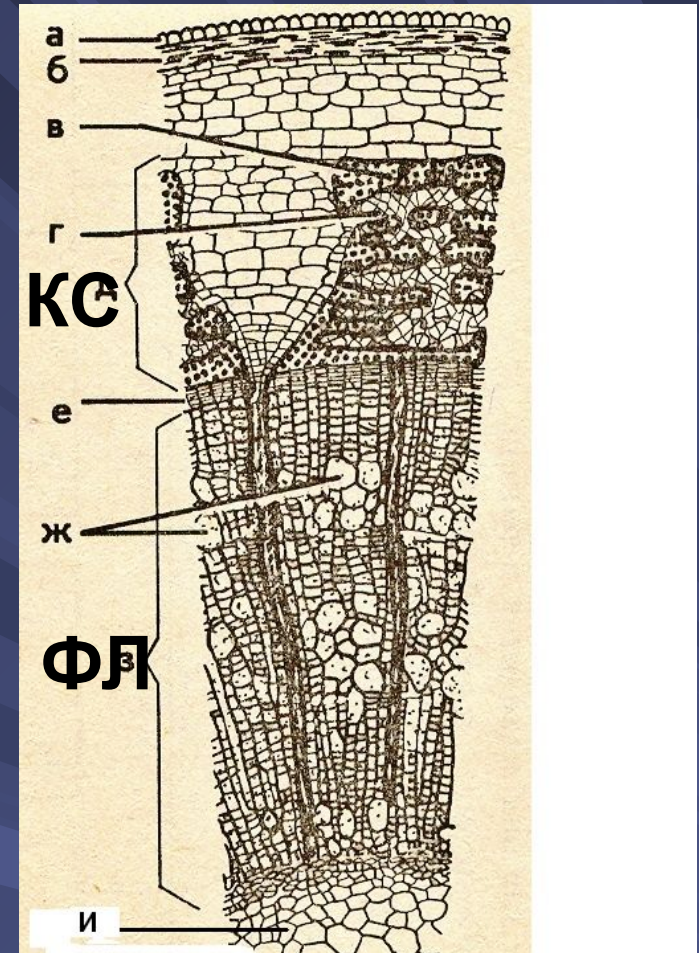
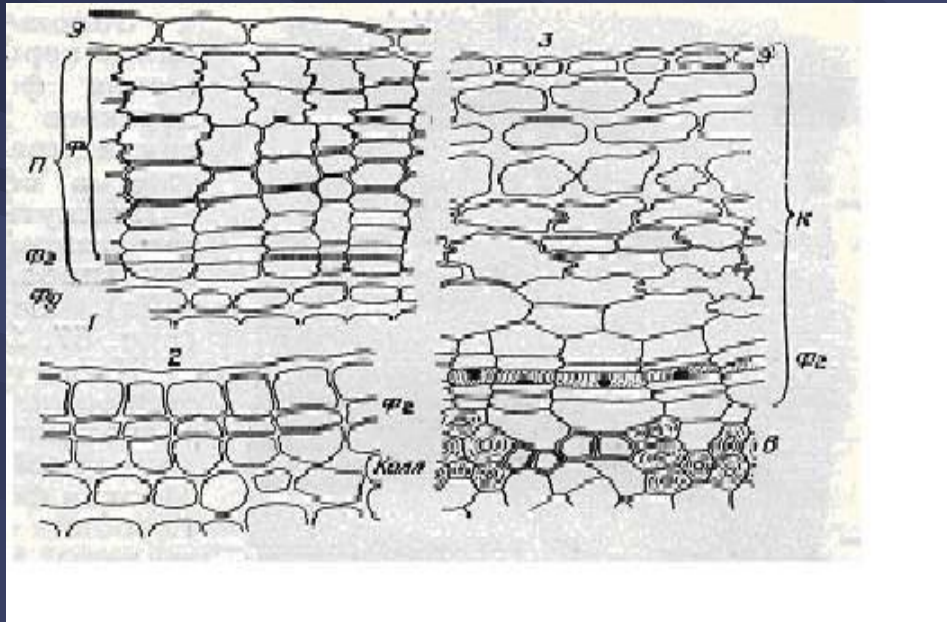


Схемы расположения клеток тяжелой паренхимы в древесине лиственных древесных пород: А–В — апотрахеальная паренхима: А — диффузная; Б — метатрахеальная; В — терминальная; Г–И — паратрахеальная паренхима: Д–Е — варианты вазицентрической паренхимы; Ж — крыловидная паренхима; З, И — варианты сомкнутокрыловидной паренхимы.
 Обозначения: д.л — древесинный луч, с — сосуд, т.п — тяжелая (продольная) паренхима, тр.п — терминальная паренхима



Заболонь и ядро

Формирование покровных тканей.



Типы заложения перидермы:

1- в субэпидермальном слое у бузины; 2- в эпидерме у ивы;
3- во внутреннем слое у коры малины душистой; В- волокна; К- кора;
Колл- колленхима; П- перидерма; Ф- феллема; Фе- феллоген;
Фд- феллодерма; Э- эпидерма

Спасибо за внимание!