

The background of the slide is filled with various botanical and scientific illustrations in a light green color. These include a butterfly, a DNA double helix, a chemical structure with atoms labeled 'H', 'O', 'C', and 'H', a magnifying glass over a leaf, a cross-section of a plant stem, a cell wall diagram, a beetle, a fern frond, a flower, and various other plant parts and structures.

Курс ботаники

Тема: общая анатомия растений

Хорзова А. А.

Онлайн школа Дио-Ген, 2021

План курса II семестра:

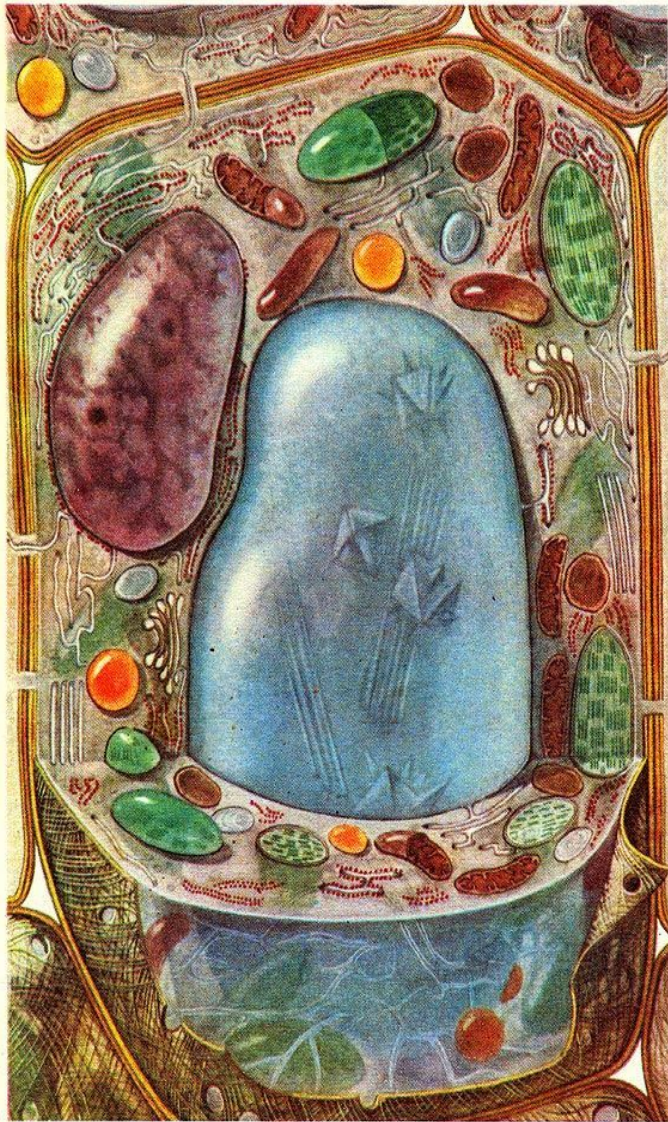
I. **Общая анатомия растений**

1. Понятие «ткань». Что изучает ан.раст.?
2. Классификация тканей. Основные виды тканей, их характеристики и морфогенез.
3. Некоторые общие закономерности в строении основных органов растений.

II. **Частная анатомия растений**

1. Введение в систематику высших растений. Микро и макрофилльная ветви эволюции.
2. Стелярная теория.
3. Частные особенности анатомического

Вспоминаем растительную клетку!



Органоиды

Мембранные

е

Одномембранные

- ^е Эндоплазматический ретикулум
- Плазмодесмы
- Аппарат Гольджи
- Лизосомы
- Вакуоли
- Везикулы

Немембранные

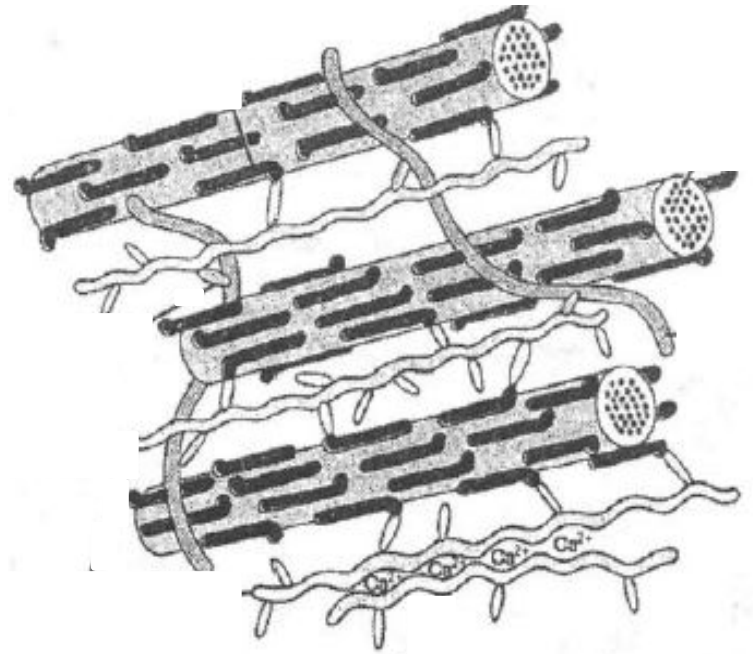
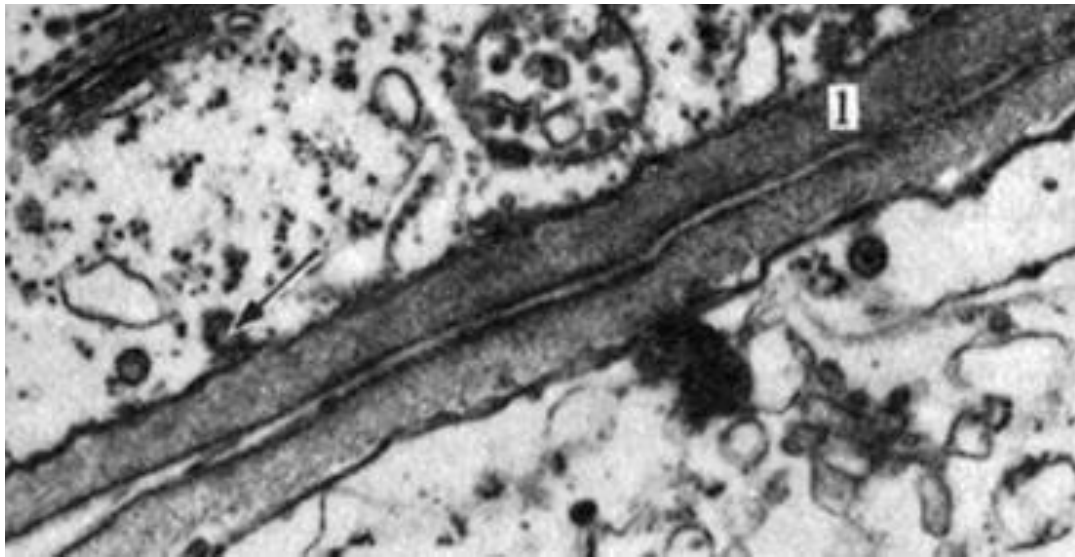
- ^е Рибосомы
- Клеточный центр
- Цитоскелет
- Реснички
- Жгутики
- Клеточная стенка

Двумембранные

- ^е Митохондрии
- Пластиды

Специфические органоиды

1) Клеточная стенка



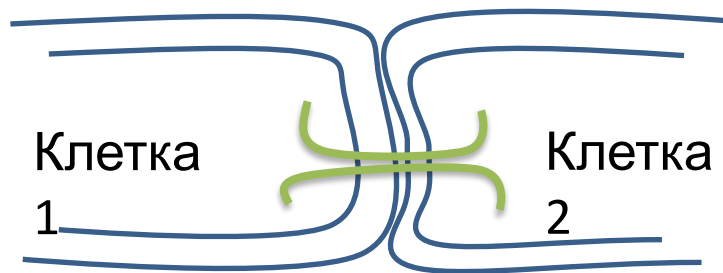
- Состоит из балок целлюлозы и скрепляющих элементов
- f= поддержание формы клеток и транспортная

Модификации клеточной стенки у высших растений

- **Одревеснение** – накопление лигнина
- **Опробковение** – накопление суберина
- **Кутинизация** – накопление кутина
- **Минерализация** – инкрустация химическими веществами
- **Ослизнение** – химическое перерождение кт. ст. с образованием углеводов, набухающих в воде

Специфические органоиды

2) Плазмодесмы



f= транспортная,
коммуникативная

Специфические органоиды

3) Вакуоль

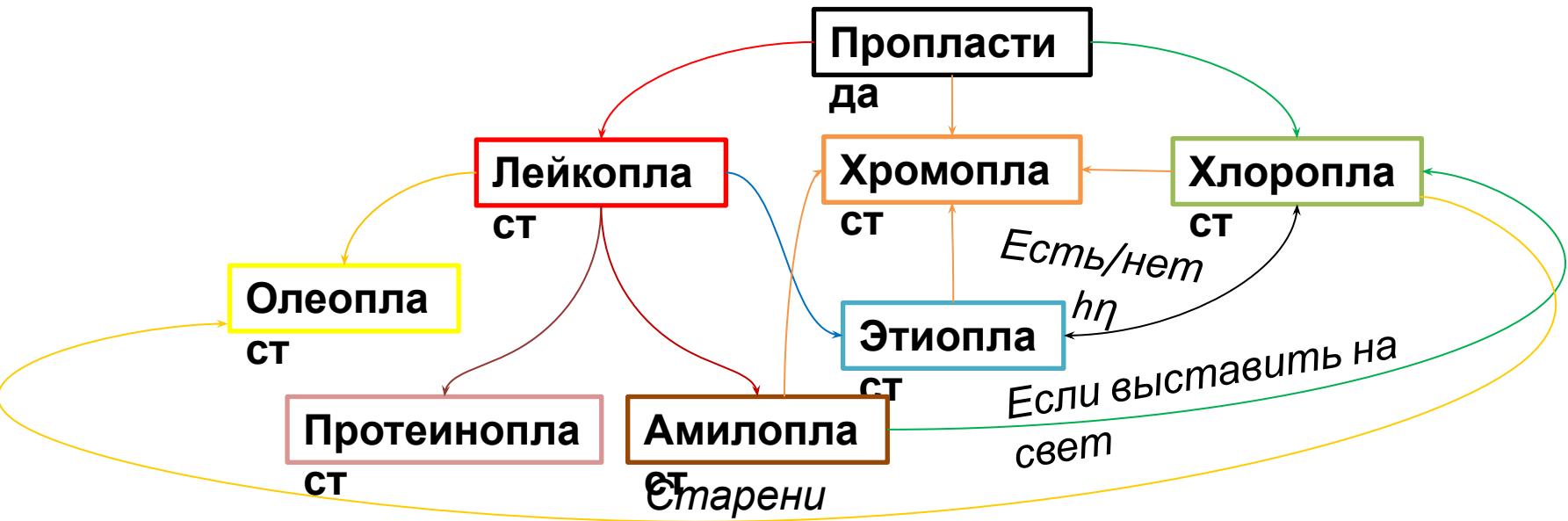


f= хранение и запас
веществ,
обеспечение
тургора.

Тургор – напряженное
состояние
клеточной
мембраны (надутый
шарик). Обратное
явление –
плазмолиз.

Специфические органоиды

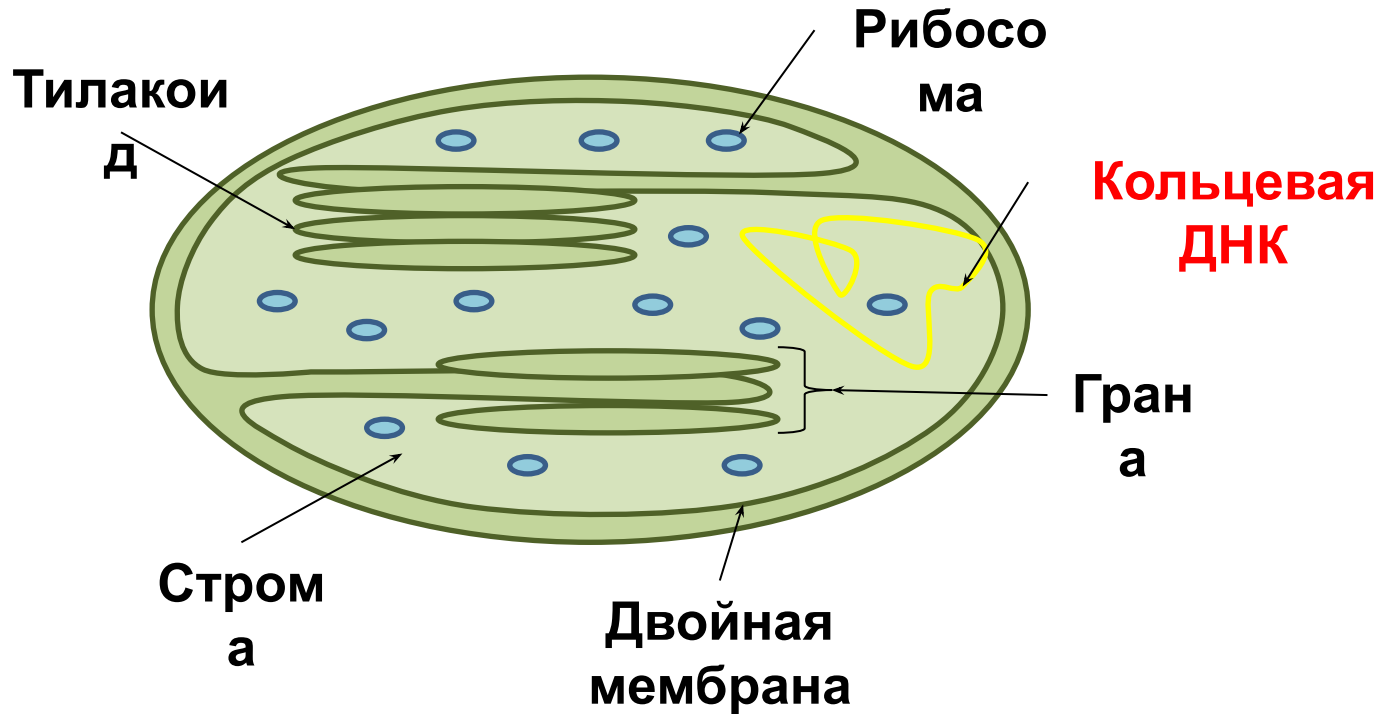
4) Пластидная система



- **Пропластида** – недифференцированная пластида
- **Хлоропласт** – пластида, содержащая хлорофилл
- **Хромопласт** – пластида, содержащая каротиноиды и другие пигменты
- **Лейкопласты** – запасающие пластиды:
 - **Олеопласт** – запасает жиры
 - **Протеинопласт** – запасает белки
 - **Амилопласт** – запасает крахмал
 - **Этиопласт** – хлоропласт со сдвинутыми мембранами

Специфические органоиды

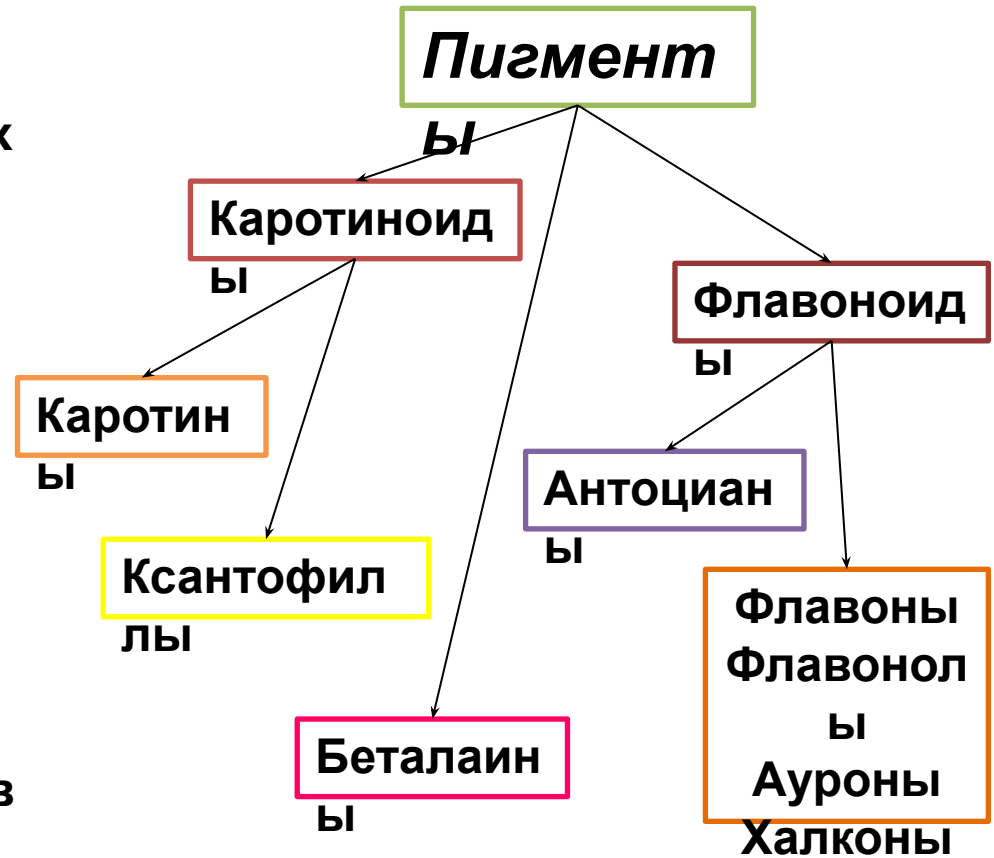
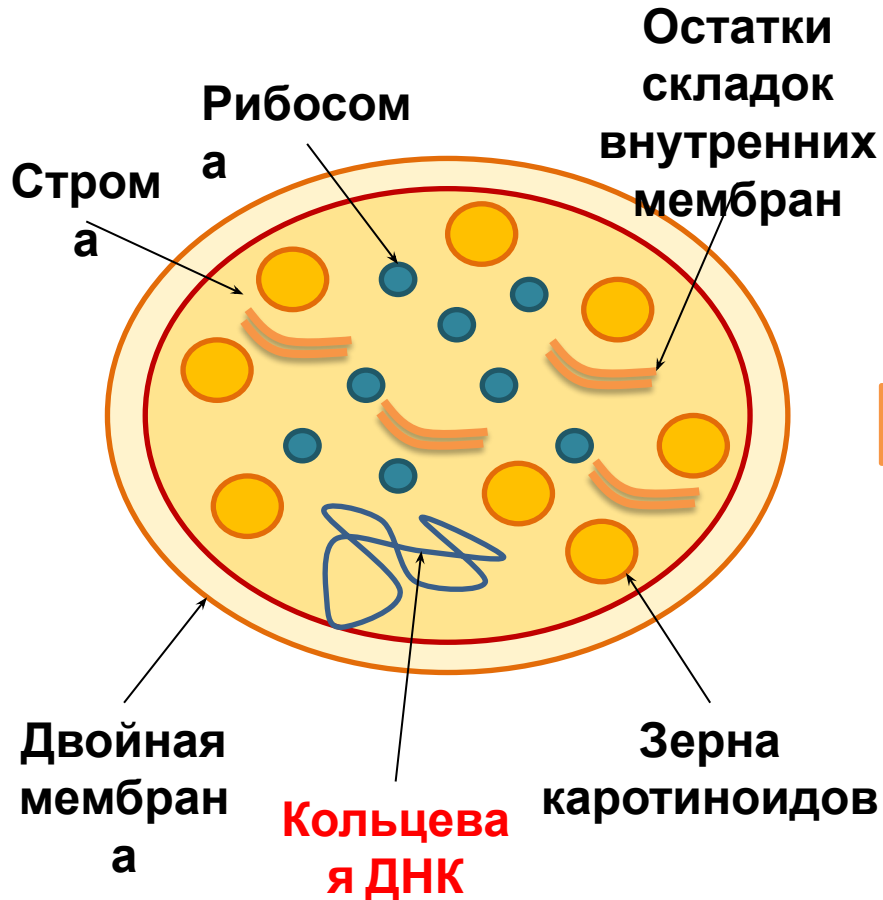
4 а) Хлоропласт



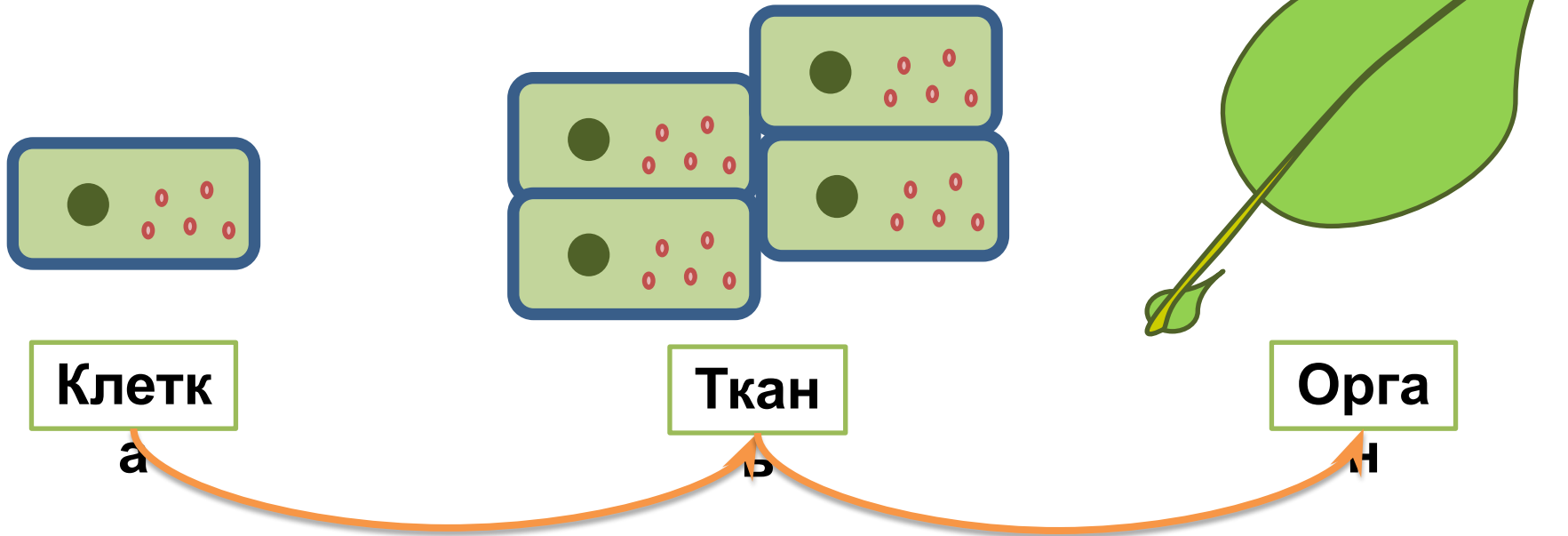
f= Фотосинтетическая: создание органических веществ из неорганических с помощью захвата и преобразования энергии света.

Специфические органоиды

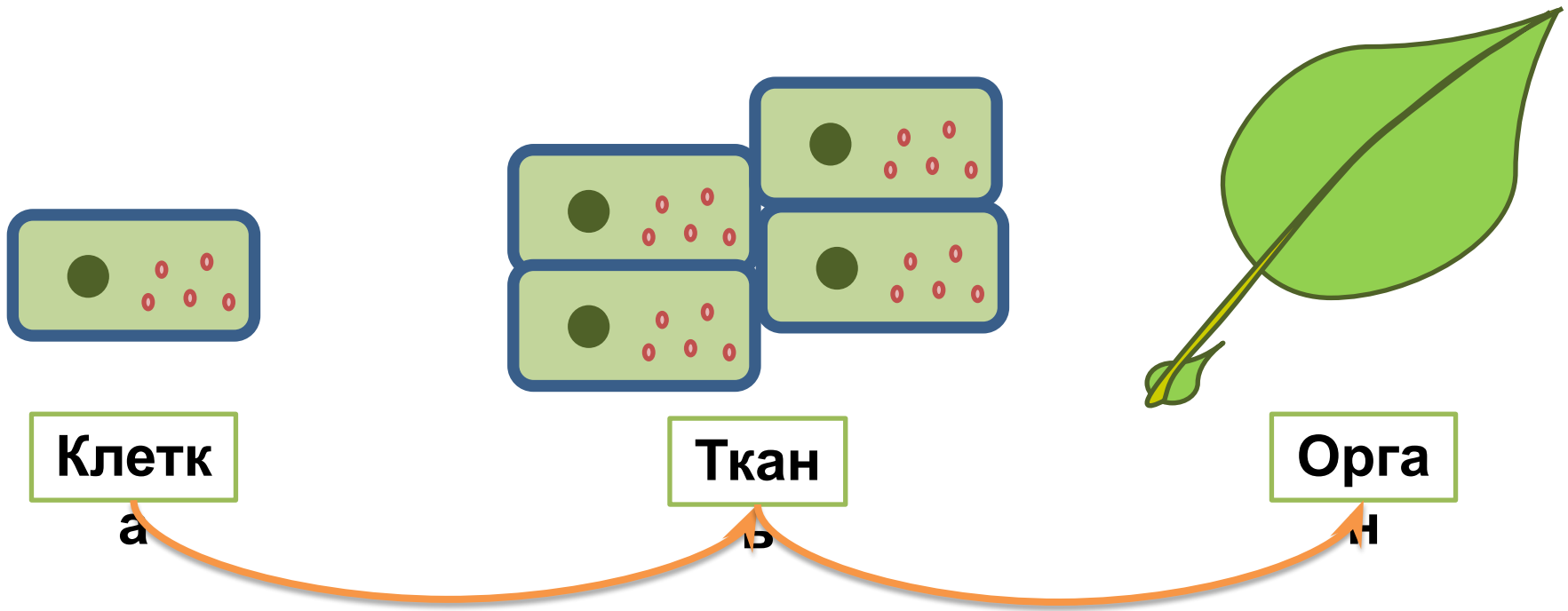
4 б) Хромопласт



Клетки. Ткани. Органы.

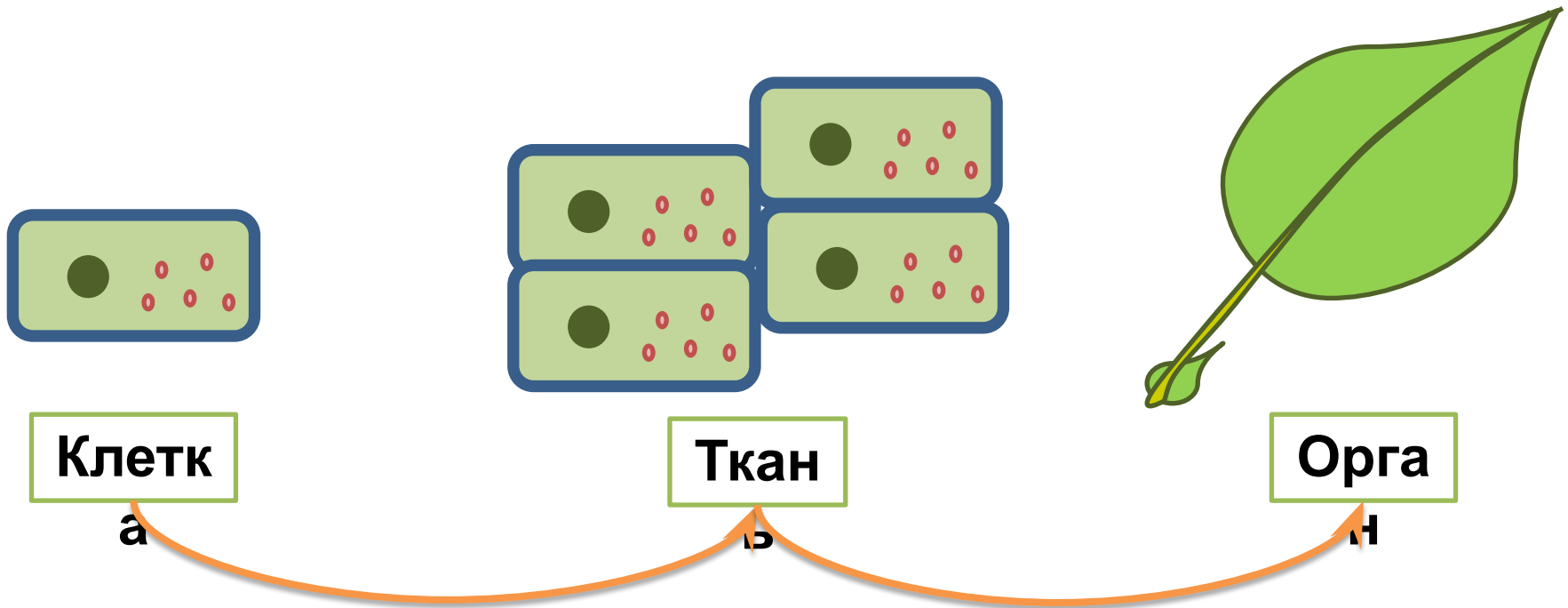


Клетки. Ткани. Органы.



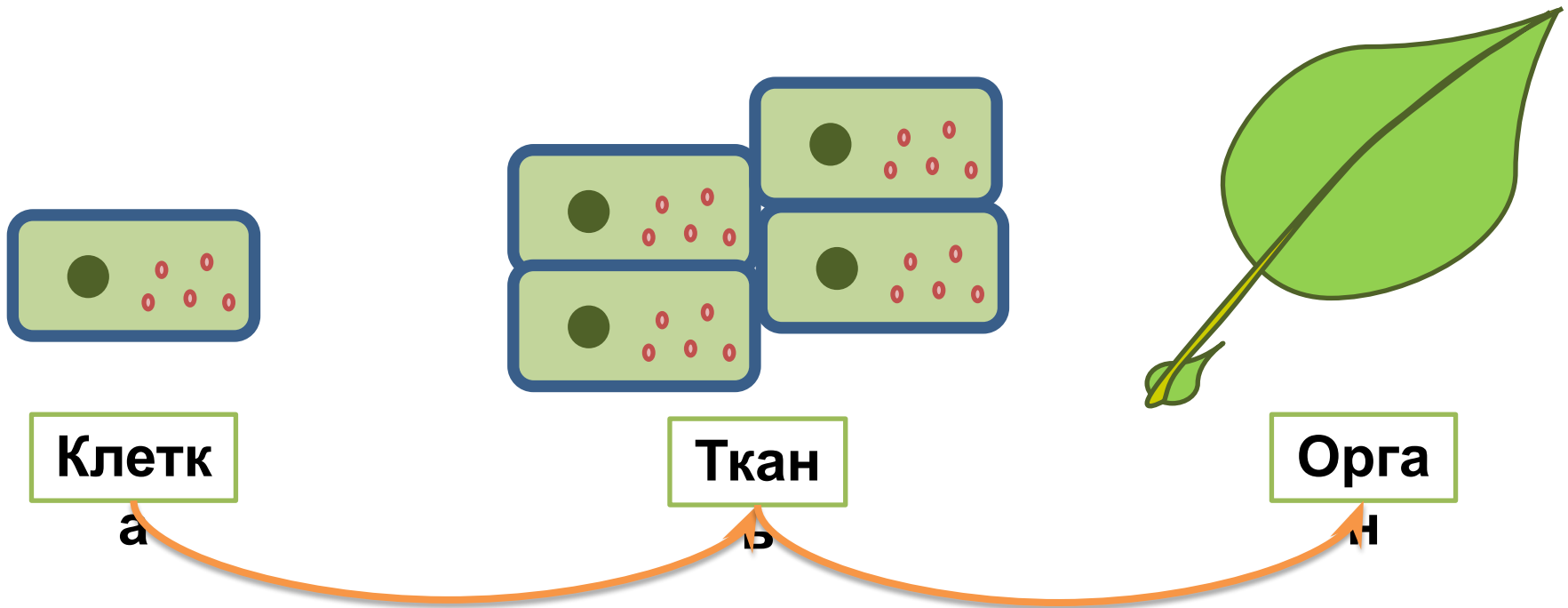
Клетка – это структурно-функциональная элементарная единица жизни.

Клетки. Ткани. Органы.



Ткань – это устойчивый комплекс клеток, сходных по строению, происхождению и выполняемым функциям.

Клетки. Ткани. Органы.



Орган – структура в организме растения, имеющая определенное строение, функционал и происхождение.

Анатомия без органов, ткани без гистологии

Классическое представление о дифференциации наук

- **Цитология** – наука о клетках.
- **Гистология** – наука о тканях.
- **Анатомия** – наука о внутреннем строении.
- **Морфология** – наука о внешнем строении.

Анатомия без органов, ткани без гистологии

Классическое представление о дифференциации наук

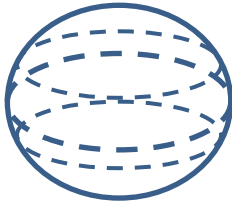
- **Цитология** – наука о клетках.
- **Гистология** – наука о тканях.
- **Анатомия** – наука о внутреннем строении.
- **Морфология** – наука о внешнем строении.

Анатомия растений = **Анатомия** +
Гистология

Какие бывают ткани?

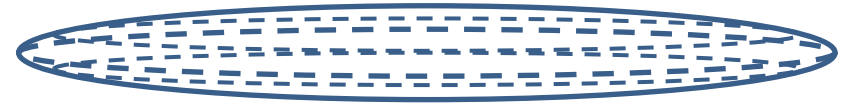
По морфологии
клеток

Паренхимн
ые



Клетки сферические или имеющие примерно равные линейные размеры по всем трем параметрам

Прозенхимн
ые



Клетки вытянутые, один из линейных параметров явно превосходит другие

1807 г., Линк

Созерцаем мох



Какие бывают ткани?

По составу
клеток

Прост

- Состоят из
одного типа
клеток



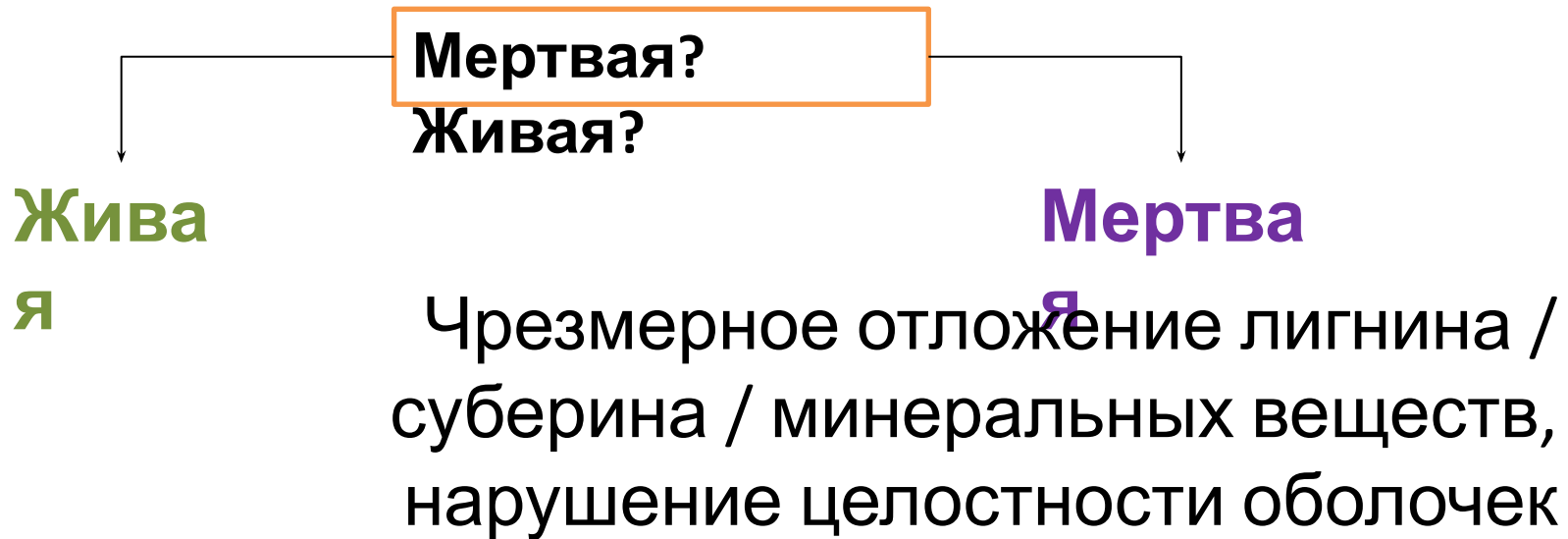
*Каменные клетки (склерейды)
груши*

Сложны

- Состоят из
разных типов
клеток

Идиобласты – разбросанные по различным тканям отдельные клетки, сходные по происхождению, функции и строению.

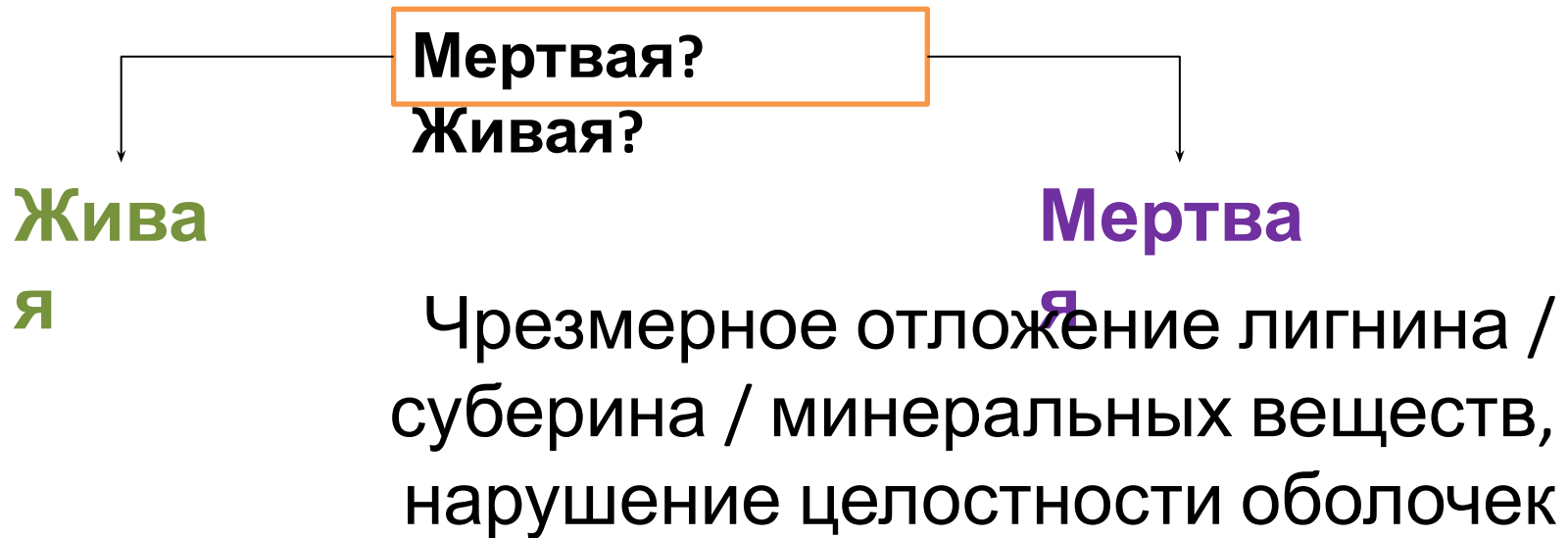
Какими бывают ткани?



**Что считать мертвым, а что
живым?**

**Вторая половина XVIII века, ван
Тигем**

Какими бывают ткани?

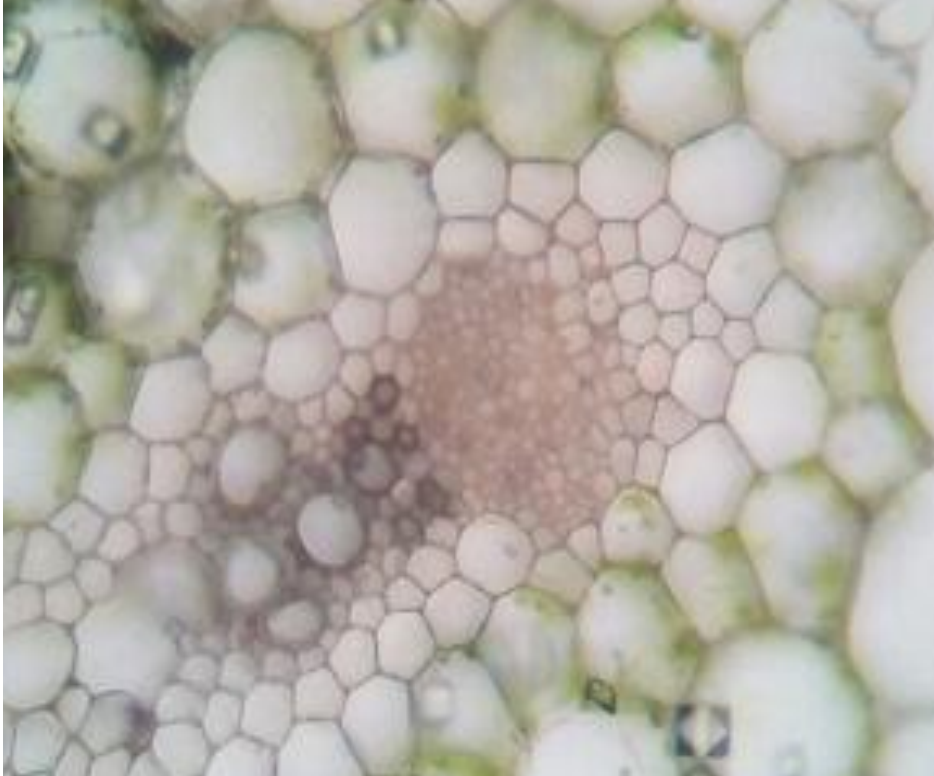


**Что считать мертвым, а что
живым?**

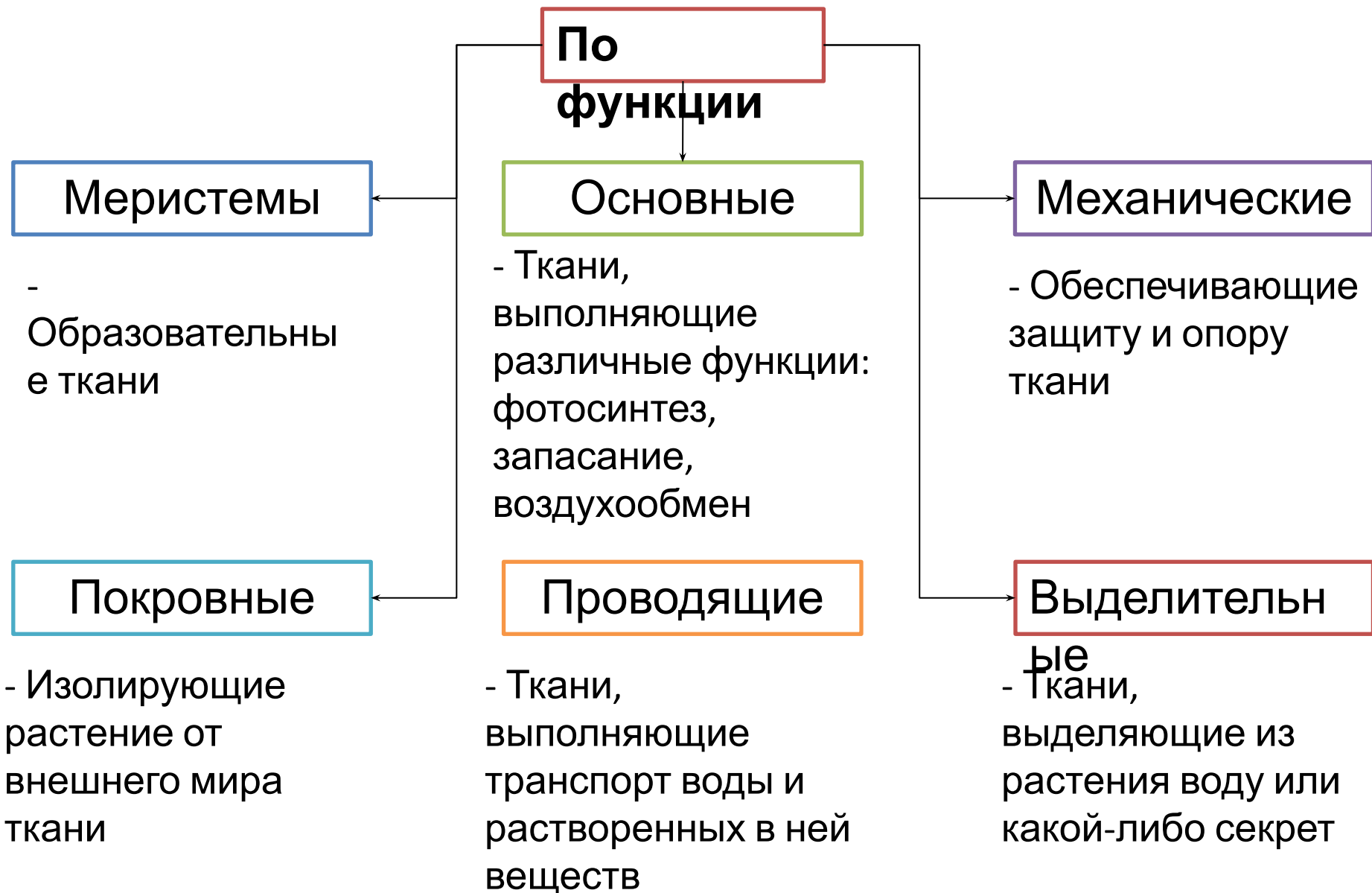
**Судить по
функции!!!**

Вторая половина XVIII века, ван
Тигем

Мертвые и живые



Какими бывают ткани?



Еще немного про клетки

- Увеличение размеров

• Деление
Эмбриональная

ст.

Рос

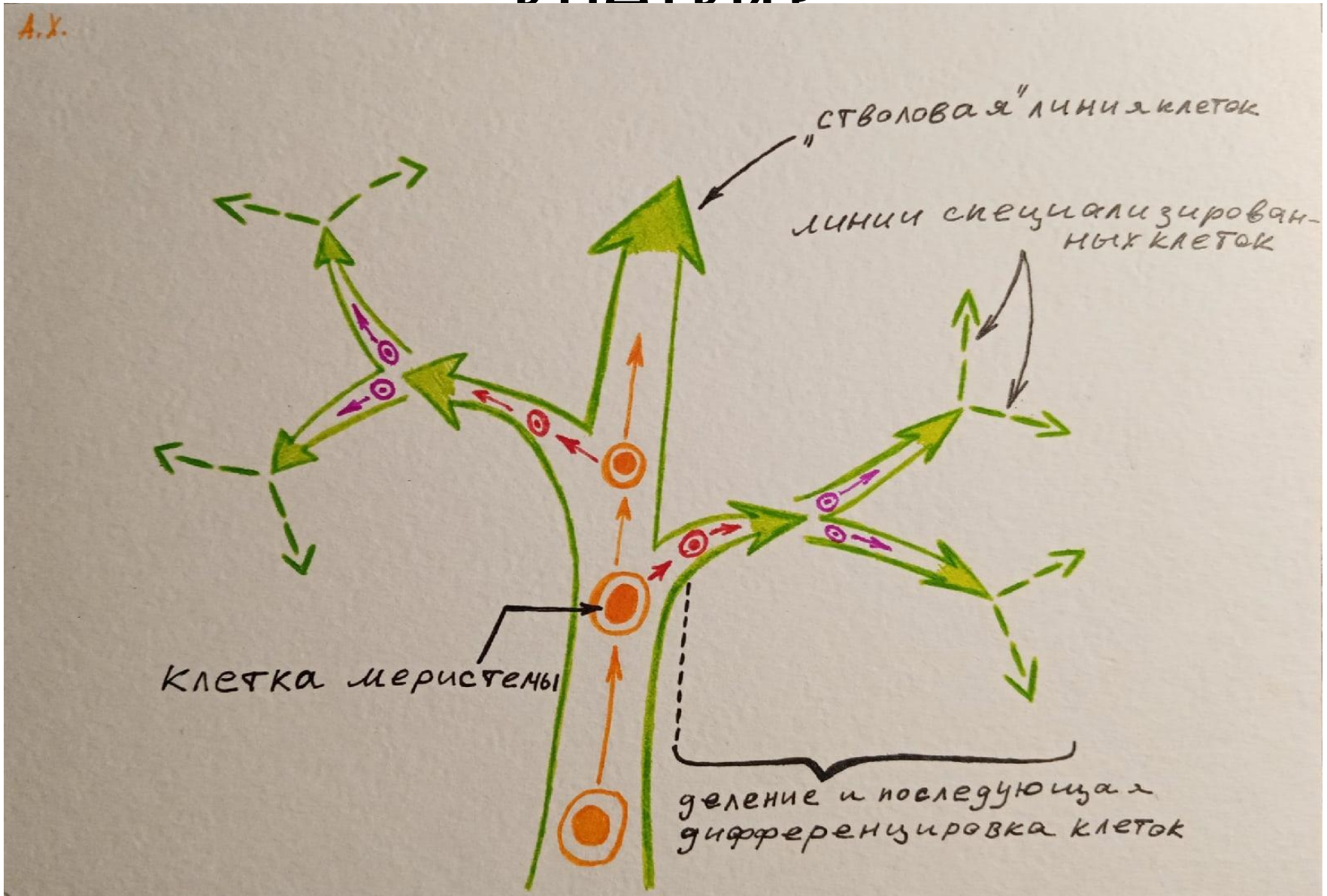
- Сильное изменение строения и

морфологии
Дифференциров
клетки

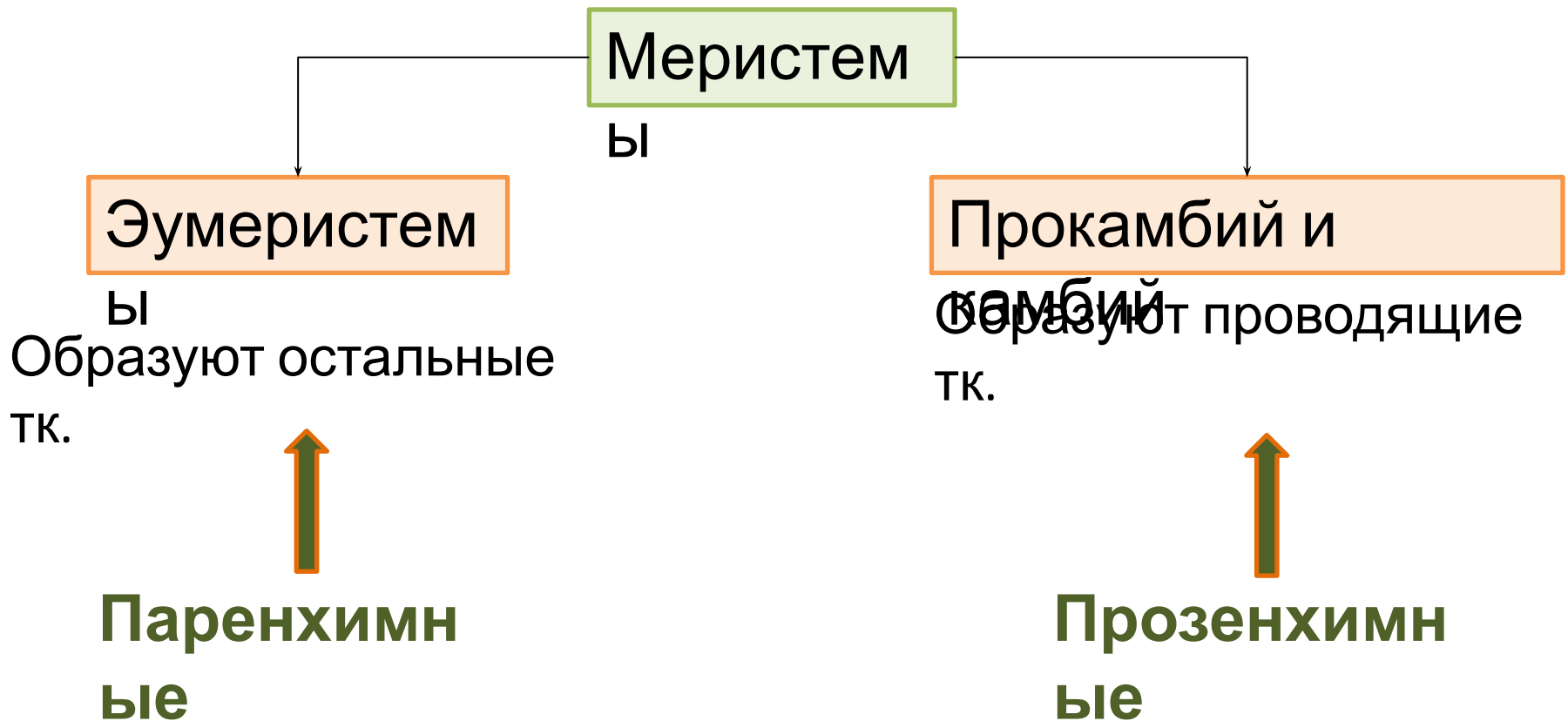
ка

- Гиалоплазма менее вязкая
- Расширение ЭПР
- Формирование цистерн
- Шероховатый ЭПР
- Развитие крист
- Центральная вакуоль
- Увеличение объема клетки

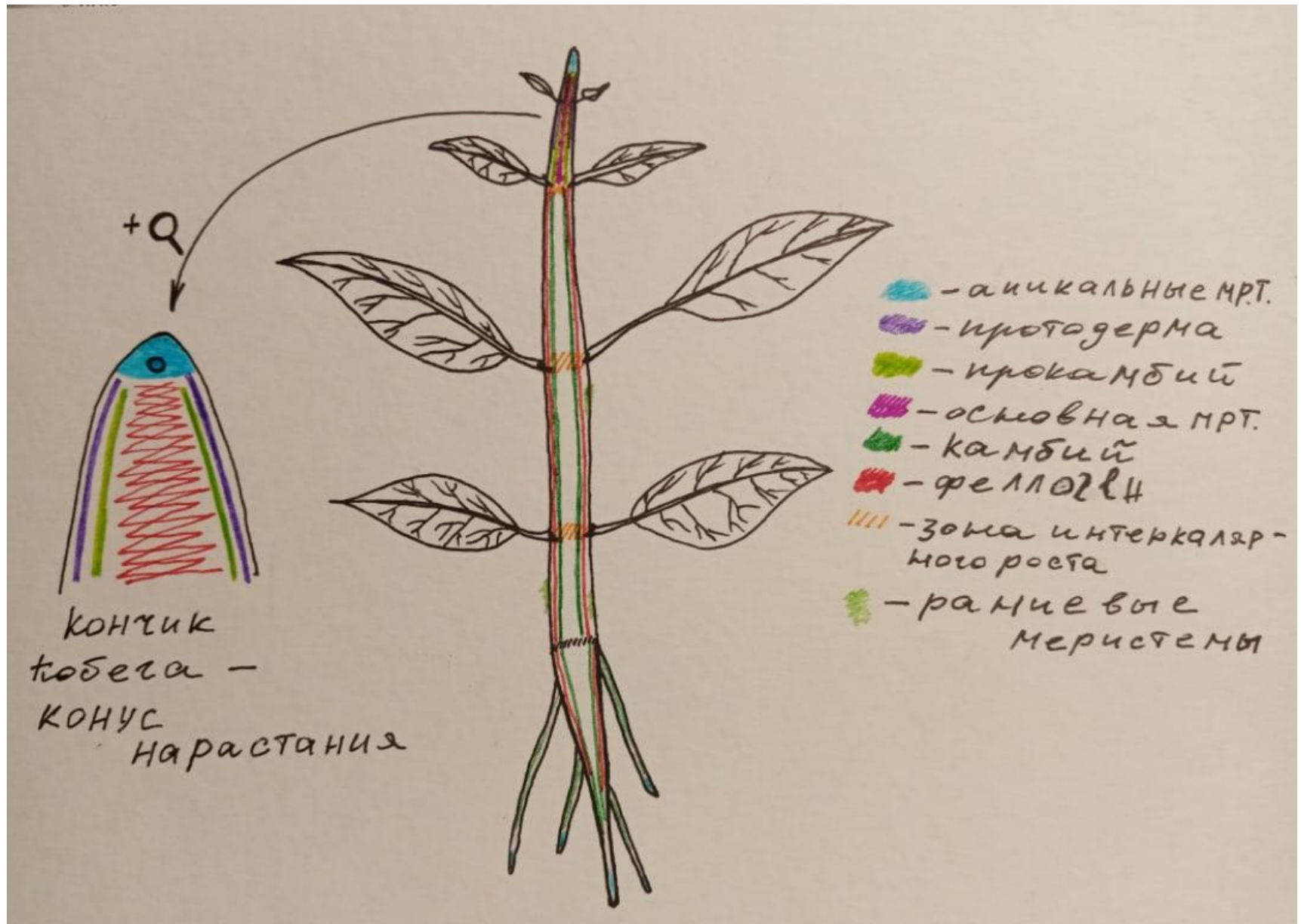
Меристемы = ствольные клетки?



Немного о морфологии клеток



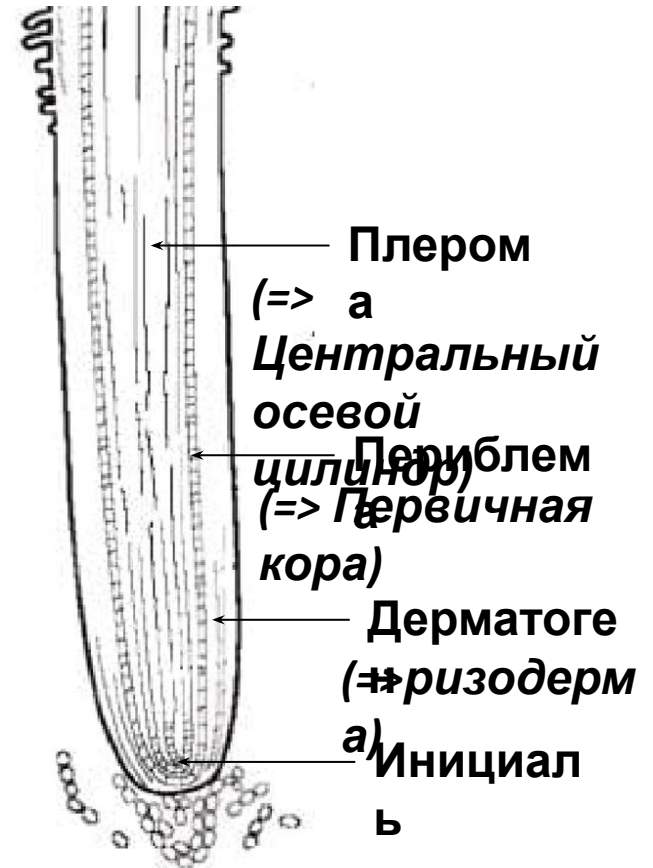
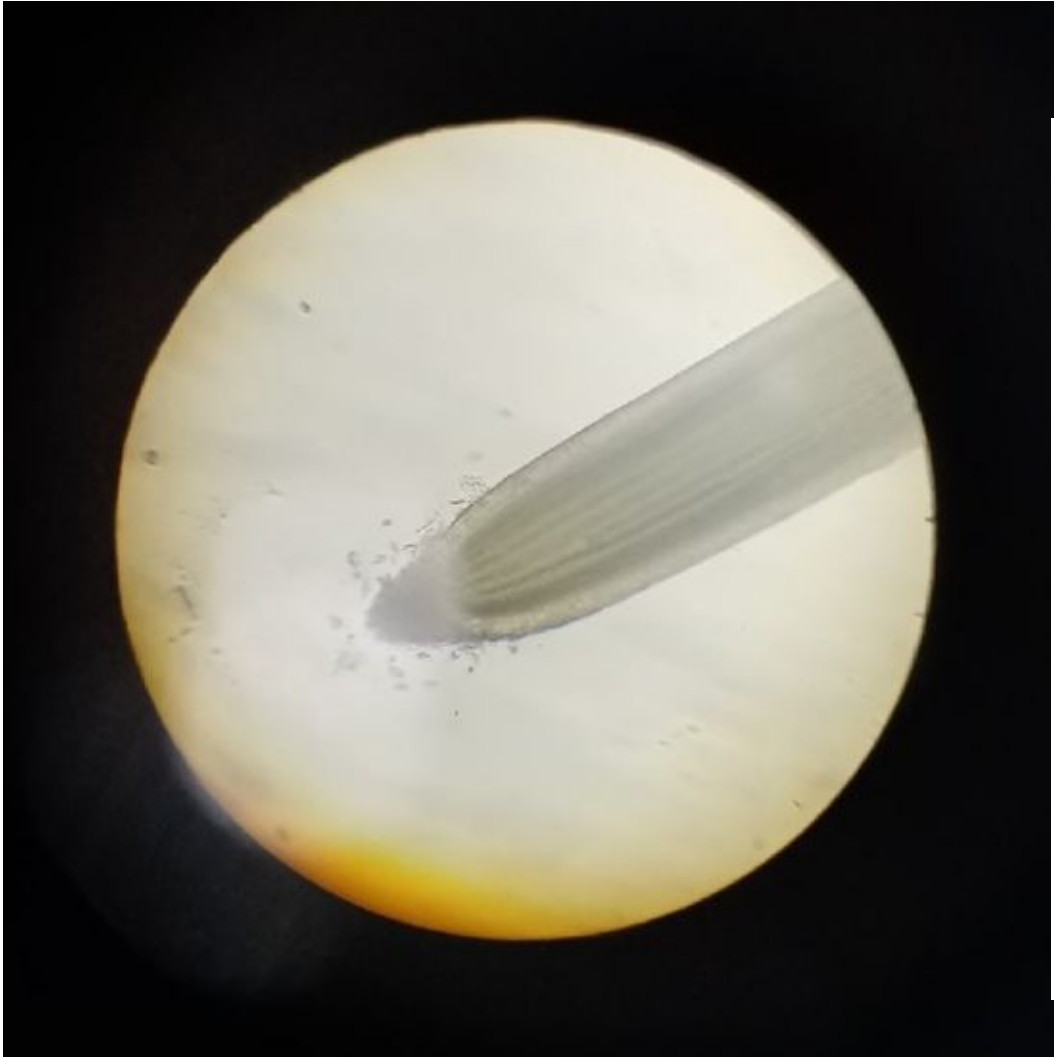
Топология меристем



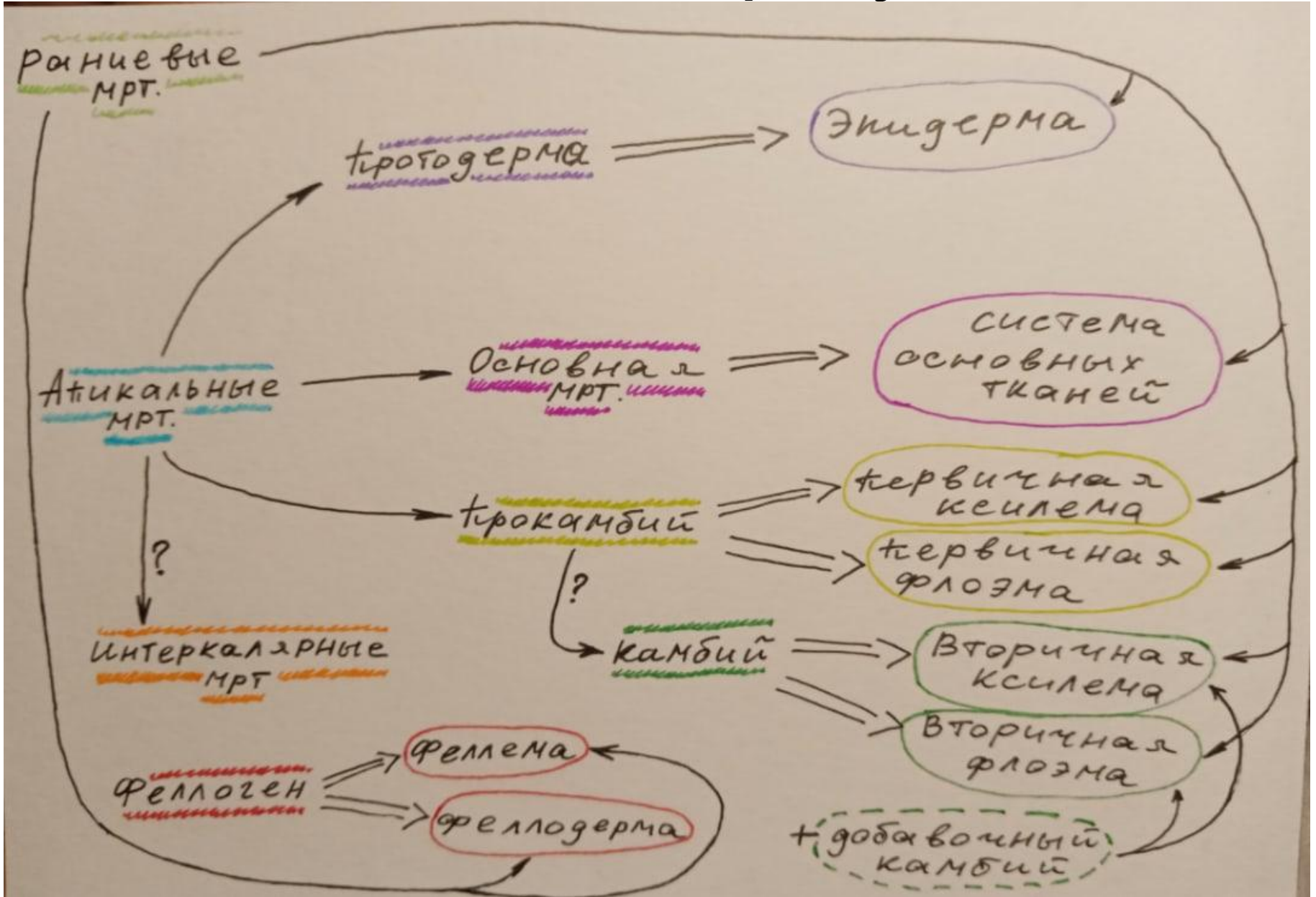
Меристемы



“Меристемы”



Что из чего образуется?



Меристемы



НАРУЖА



ВНУТРЬ

множественные
слои вторичной
флоэмы



камбий



множественные
слои
вторичной
ксилемы

НАРУЖА

первичная
флоэма

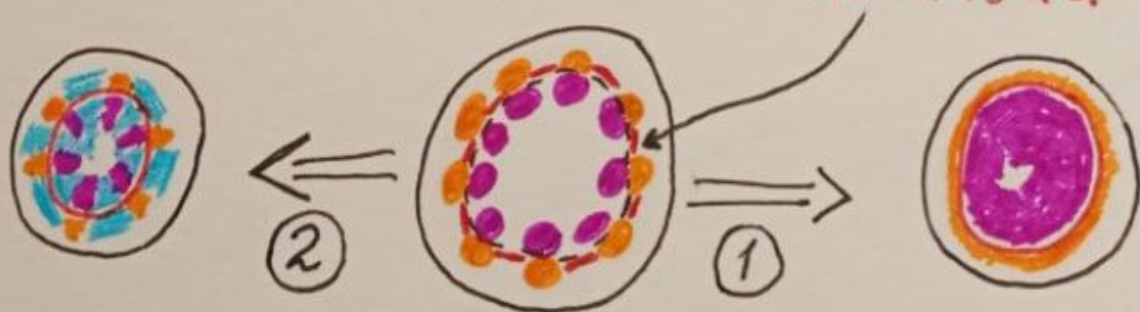
корокамбий

первичная
ксилема

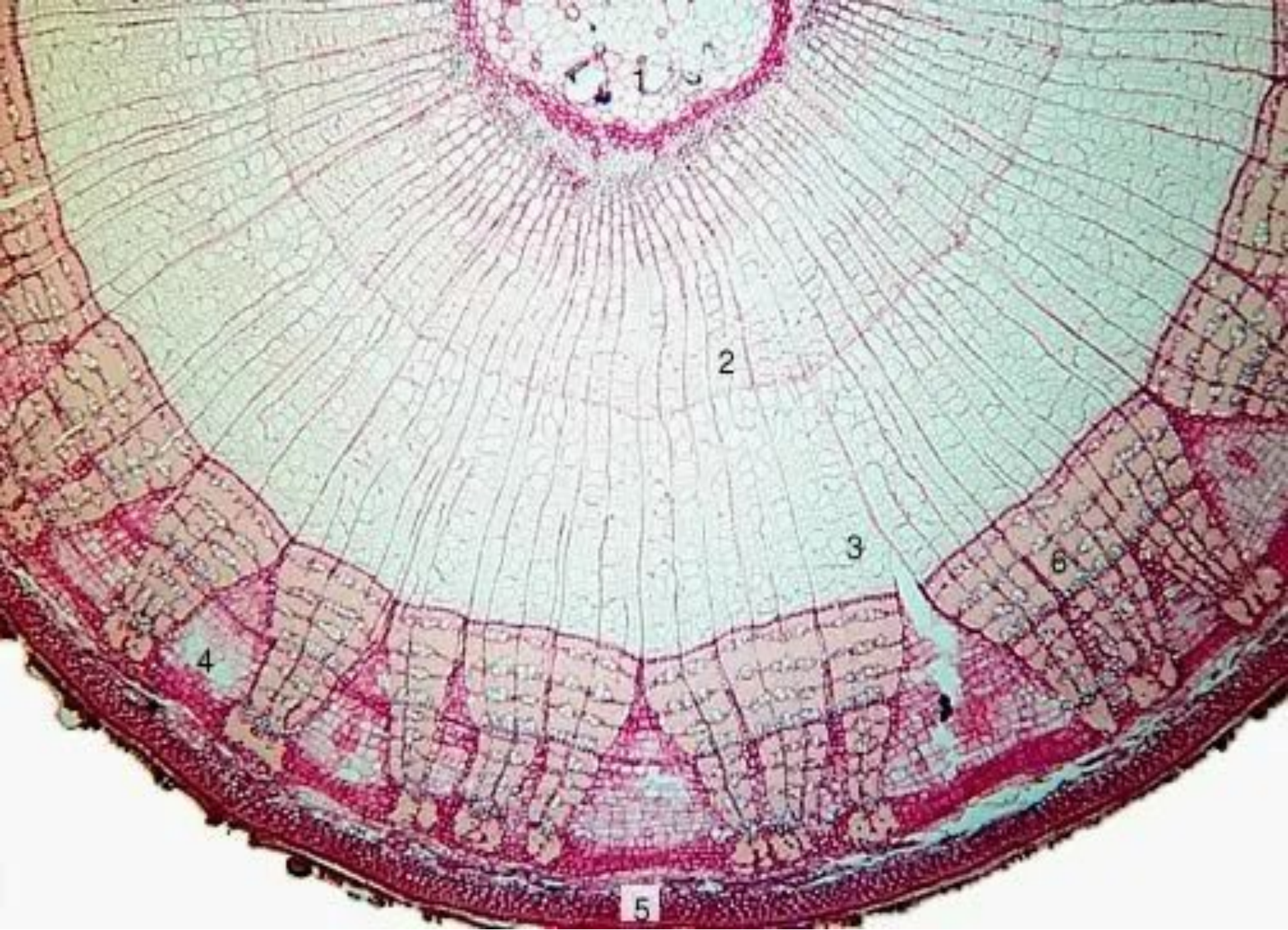
один лучок

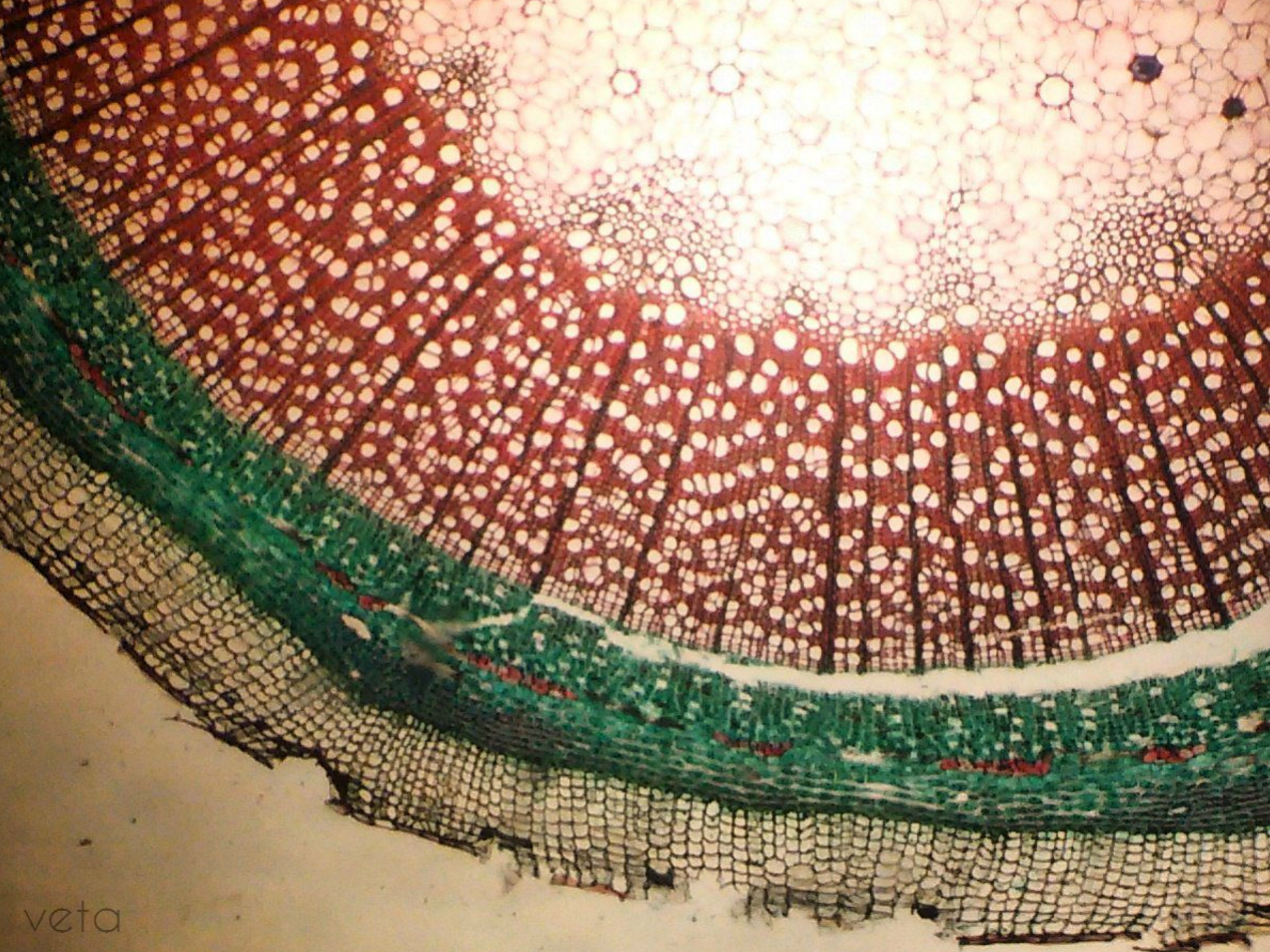
Межлучковый камбий

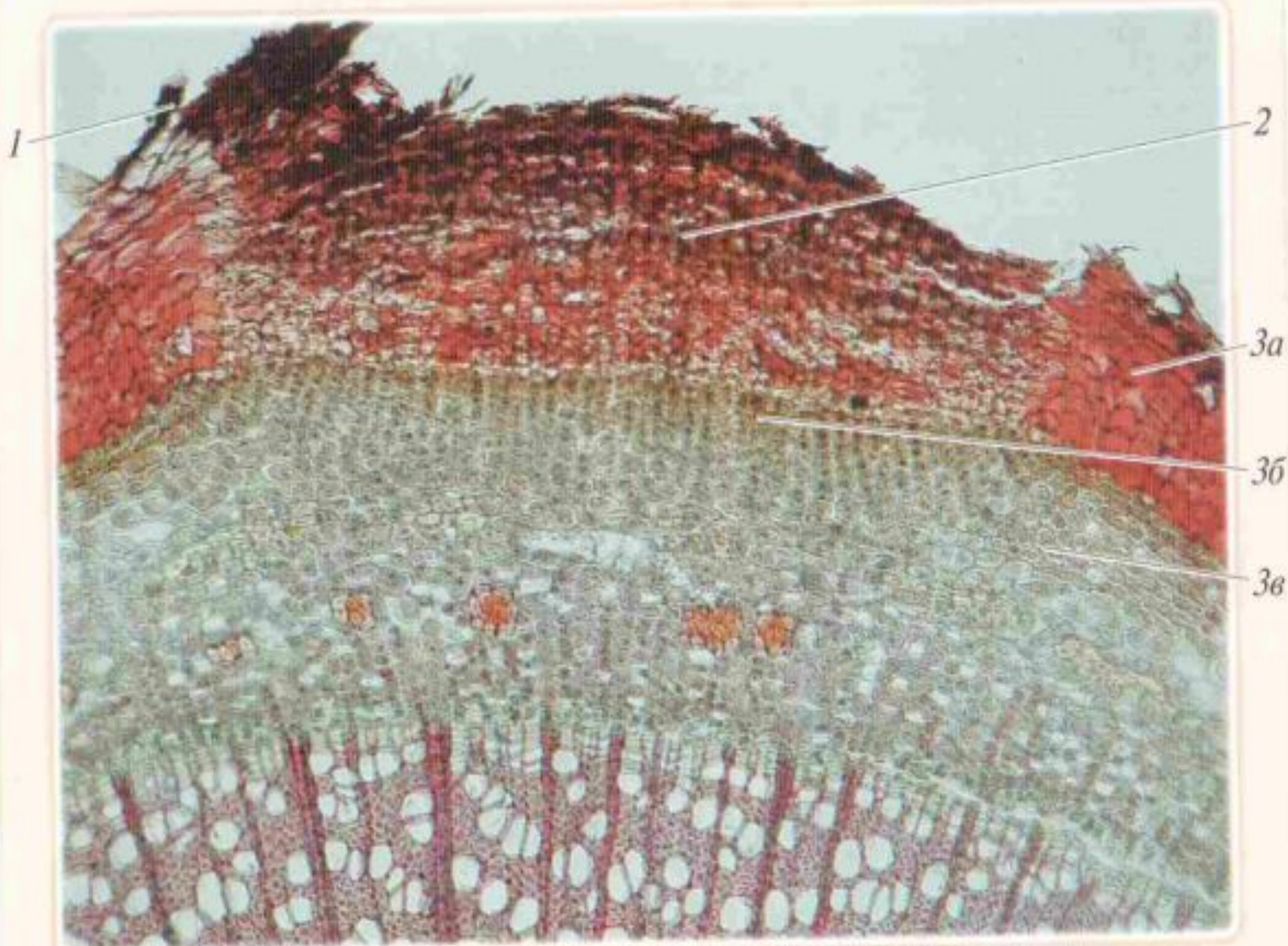
ВНУТРИ

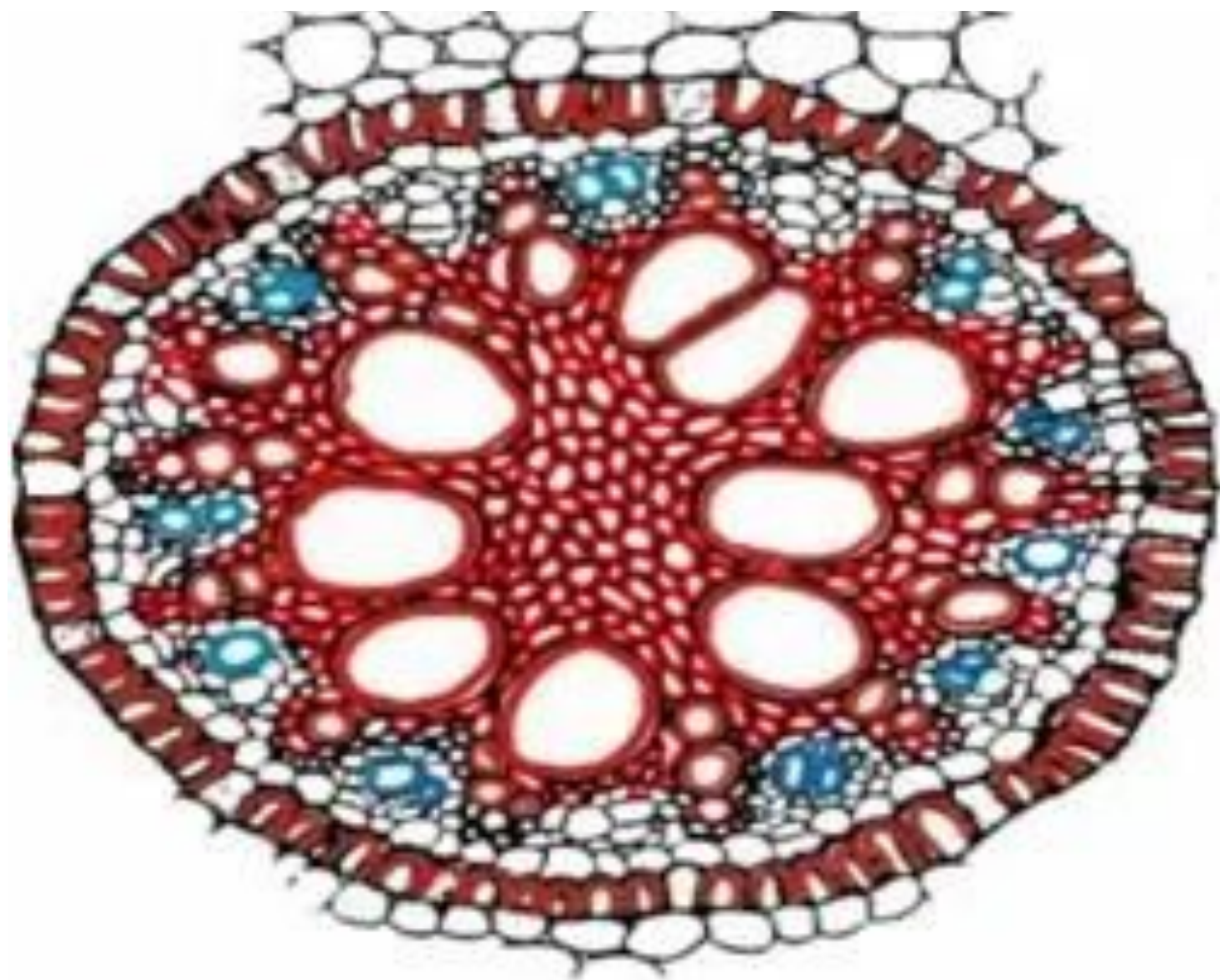












Модификации клеточной стенки у высших растений

- **Одревеснение** – накопление лигнина
- **Опробковение** – накопление суберина
- **Кутинизация** – накопление кутина
- **Минерализация** – инкрустация химическими веществами
- **Ослизнение** – химическое перерождение кт. ст. с образованием углеводов, набухающих в воде

Покровные ткани

f= защита от биотических и абиотических факторов внешней среды, транспирация, газообмен, выделение и поглощение специфических веществ.



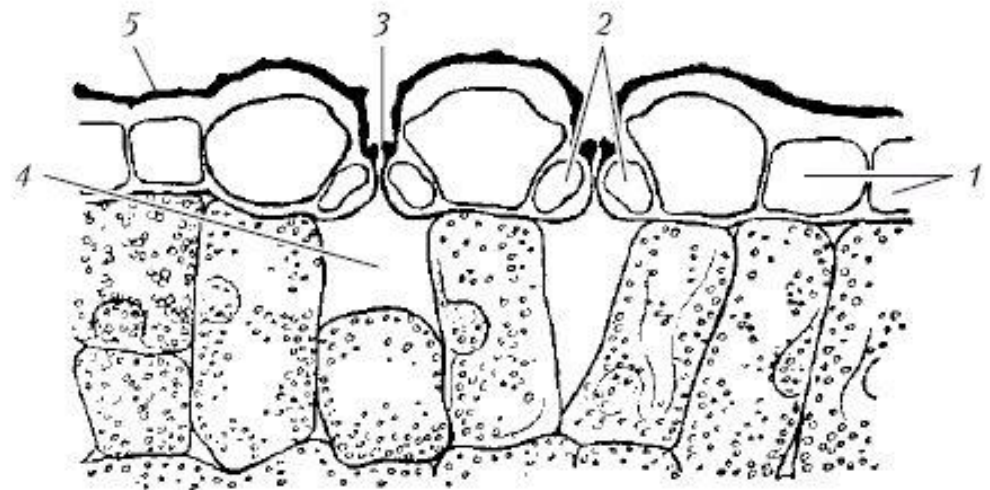
**многофункционально
СТЬ**

Первичные покровные ткани

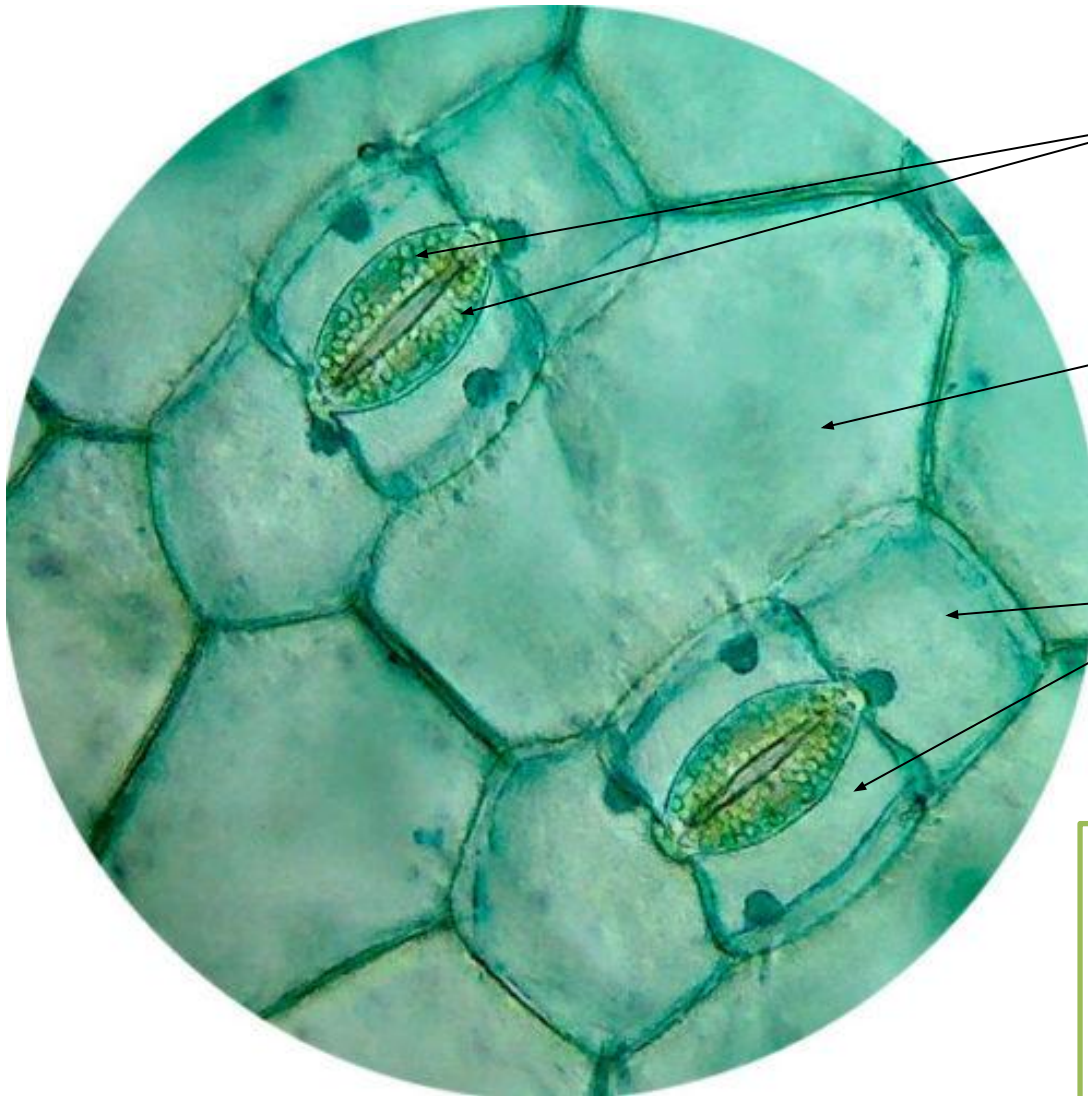
Эпидерм



- Покровная ткань побеговой системы
- Кутинизация (одревеснение, кремневание)
- Живая
- Сложная



Немного о строении эпидермы



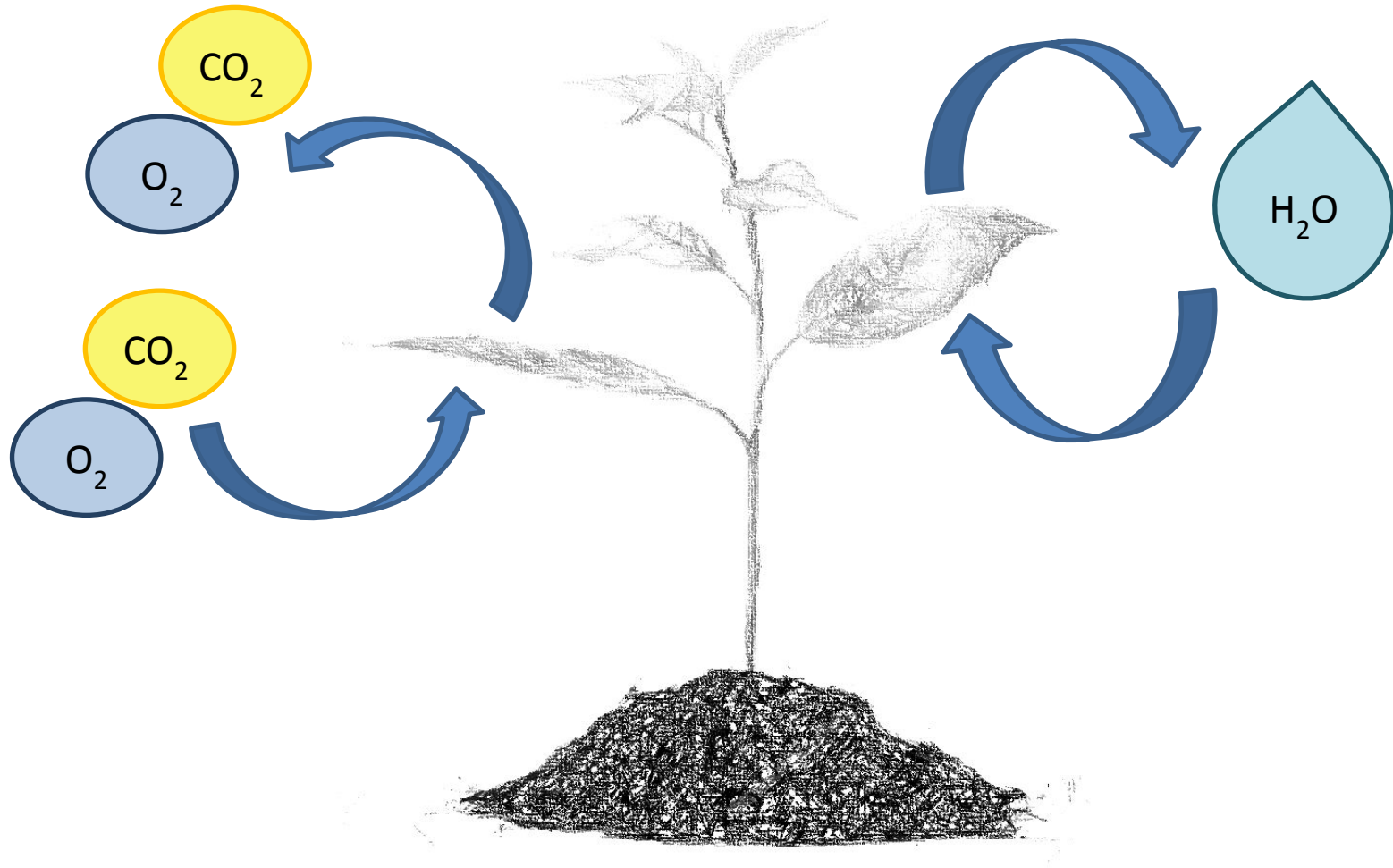
Замыкающие
клетки устьиц

Основные КТ
эпидермы

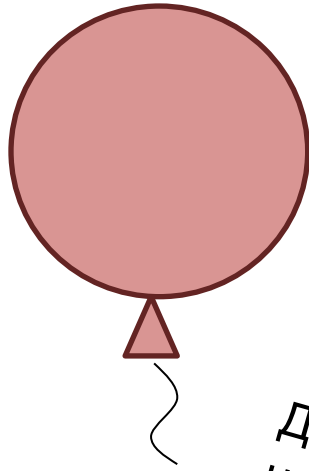
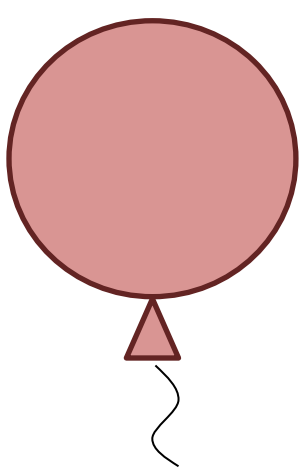
Побочные КТ
устьичного
аппарата

Устьичный аппарат =
замыкающие КТ
устьиц + побочные
КТ

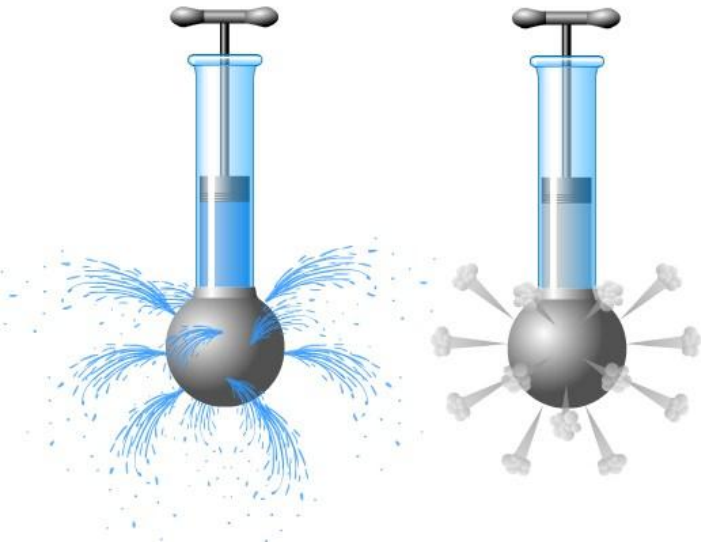
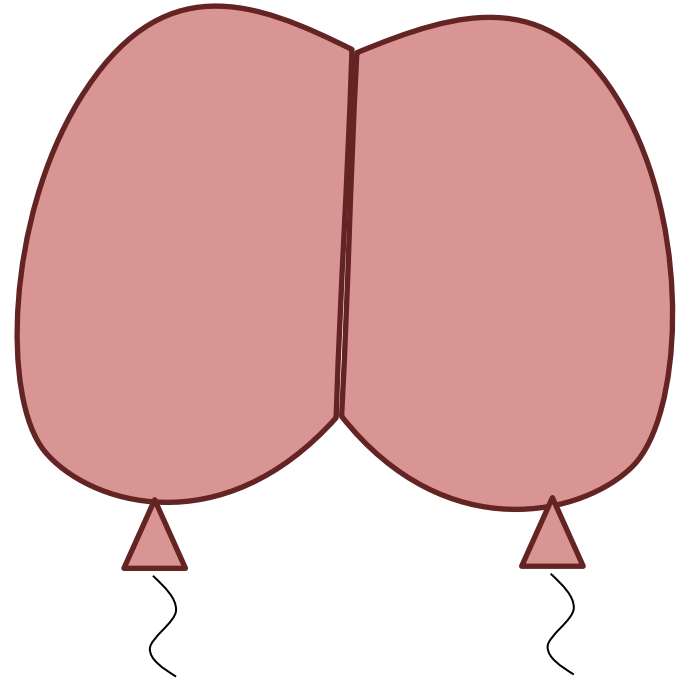
Зачем нужны устьица?



Немного физики...



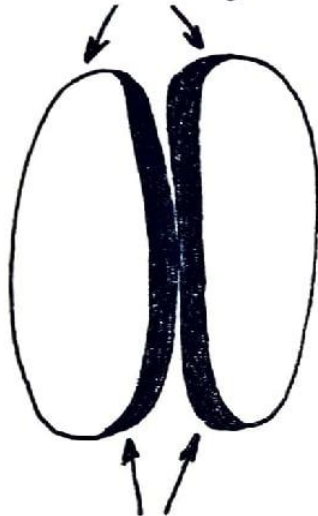
Добавим
чутко
воздуха...



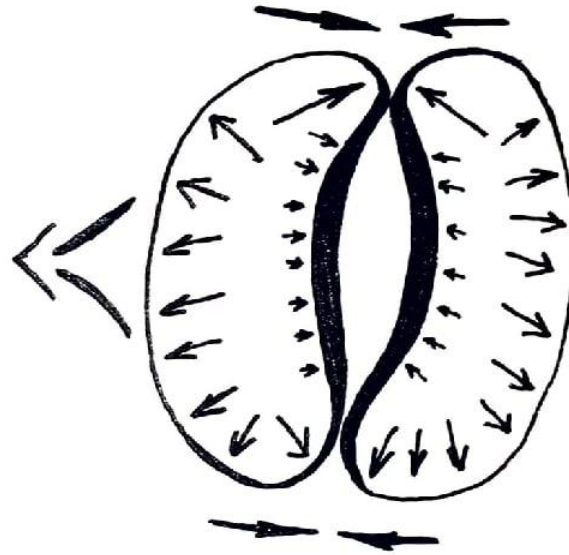
Давление, производимое на жидкость или газ, передаётся без изменения во все части жидкости или газа.

Устьичный аппарат

Замыкающие кт.



+ H₂O
(ура,
водичка!)

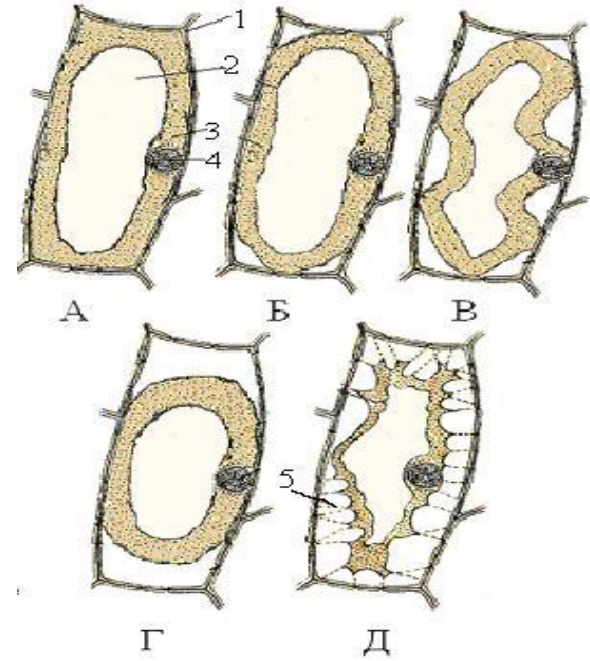
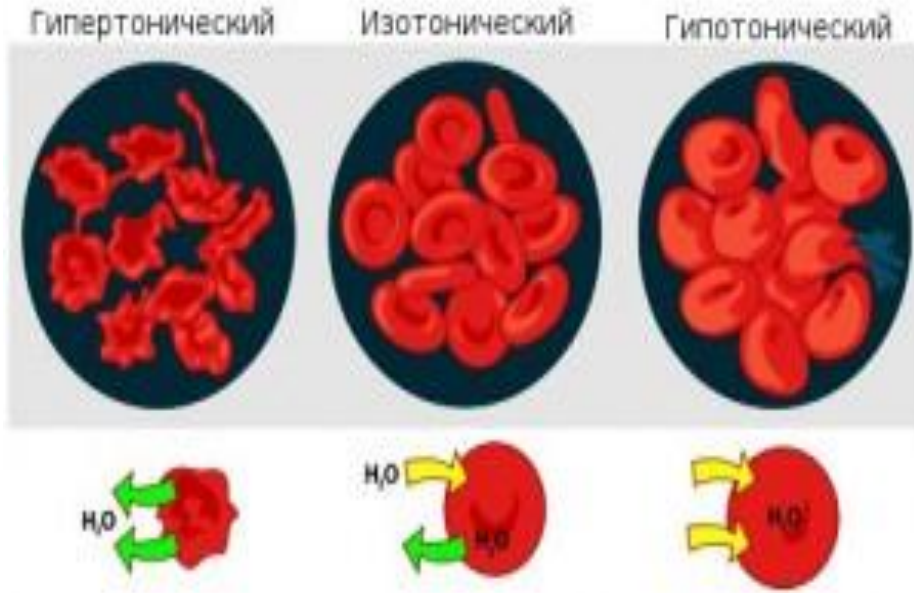


You Are
Welcome!

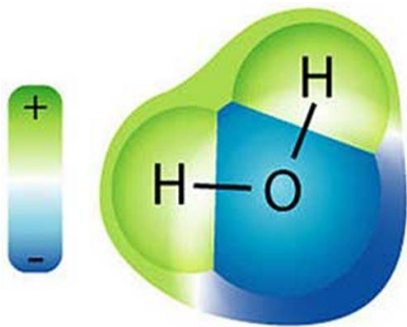
Утолщения на
кт. стенках

Тургор – напряженное состояние клеточной мембраны (надутый шарик).

Плазмолиз, деплазмолиз и другие странные слова

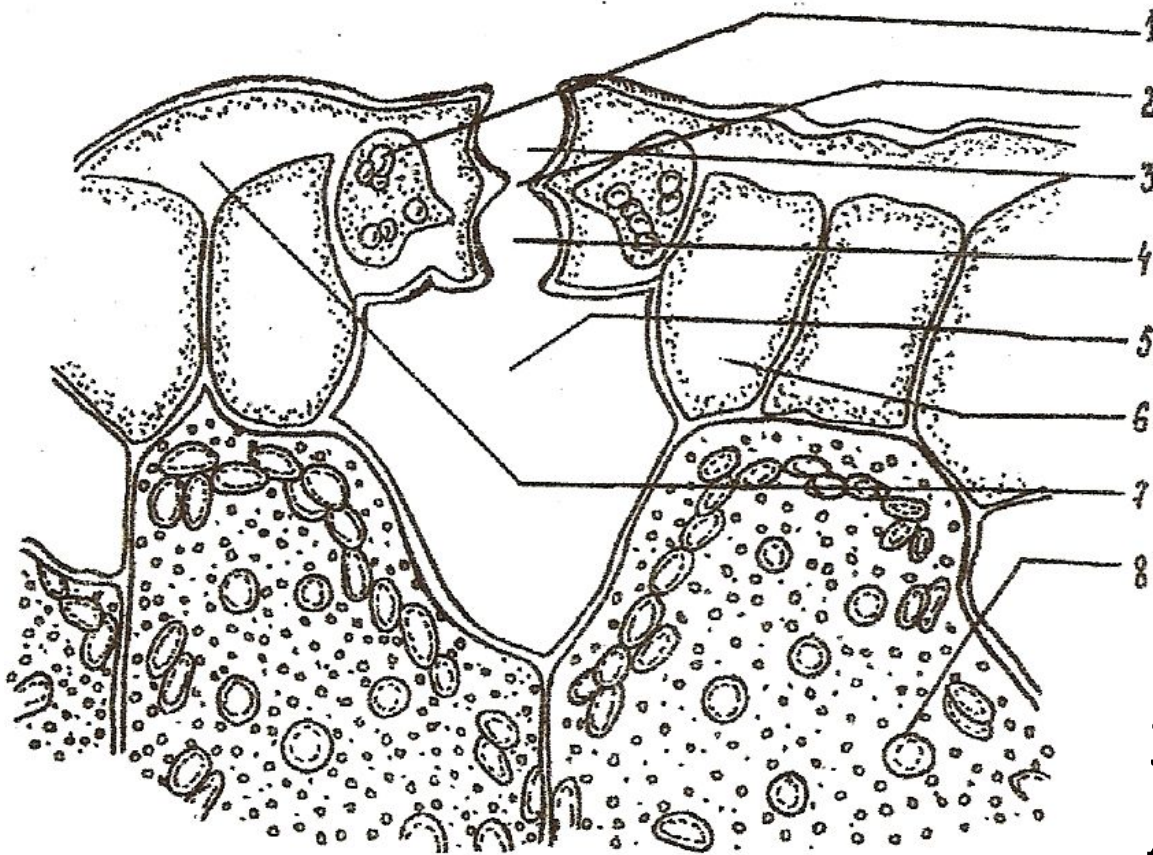


- А – клетка в состоянии тургора
- Б – начало плазмолиза
- В – вогнутый плазмолиз
- Г – выпуклый плазмолиз
- Д – судорожный плазмолиз



Это пример диполи

Как устроены устьица?



3 – передний
дворик

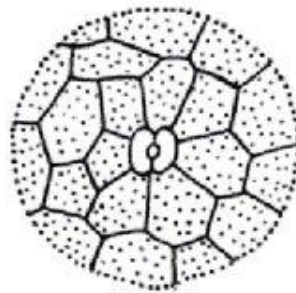
4 – задний дворик

5 – воздухоносная
полость

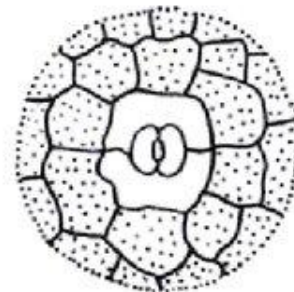
Еще чуть-чуть про устьичный аппарат

Типы устьичных аппаратов

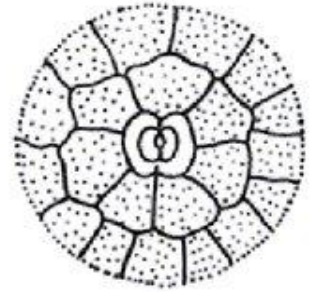
1. *аномоцитный*
2. *диацитный*
3. *Парацитный*
4. *Анизоцитный*
5. *Тетрацитный*
6. *энциклоцитный*



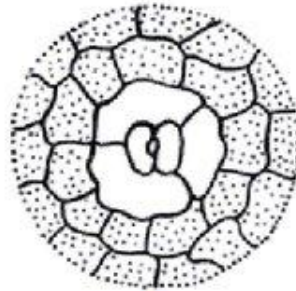
1



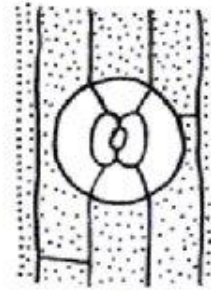
2



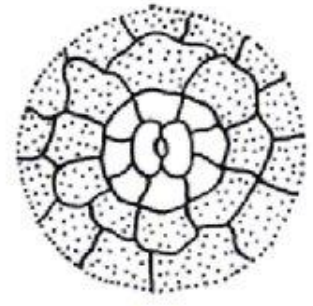
3



4

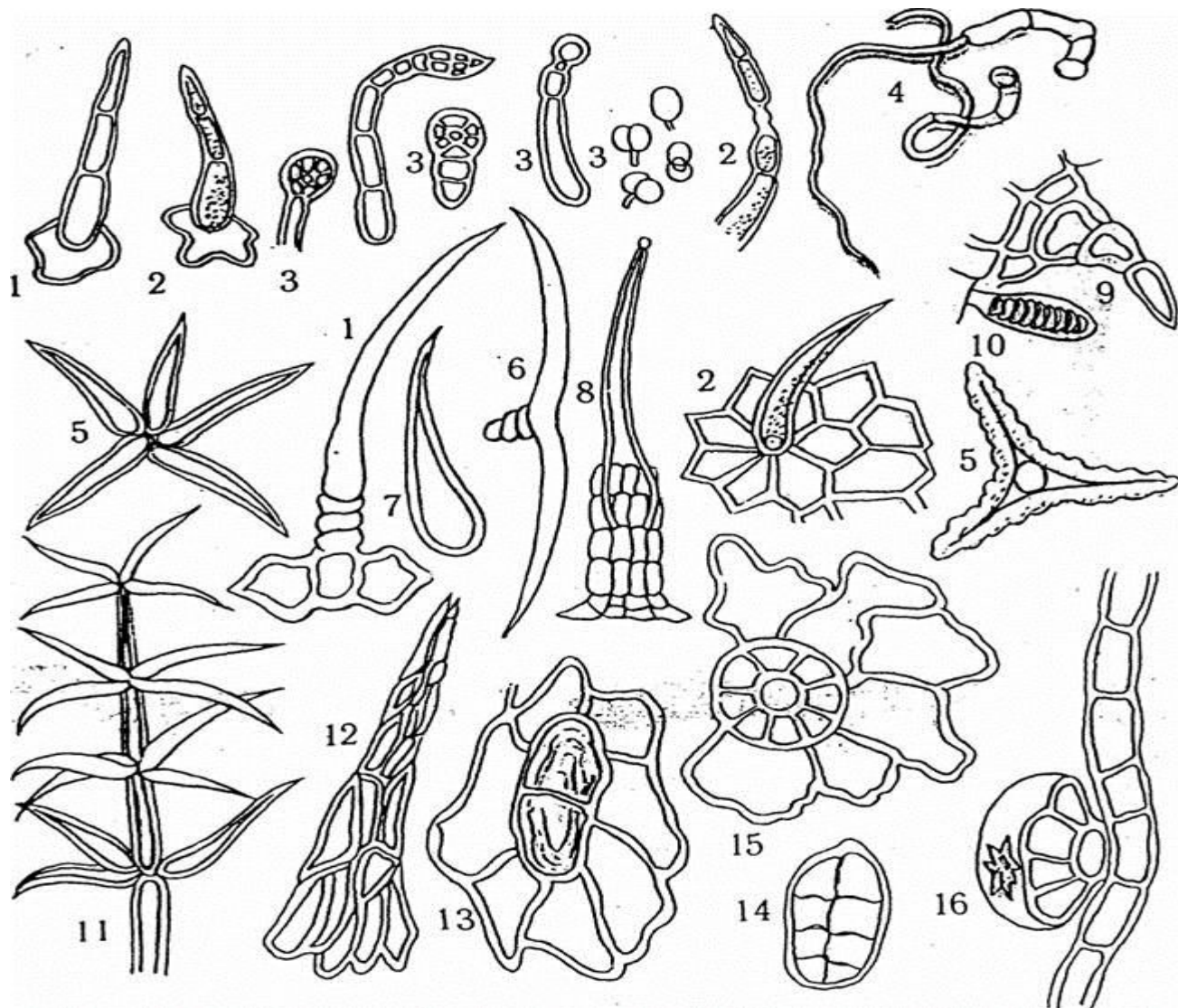


5



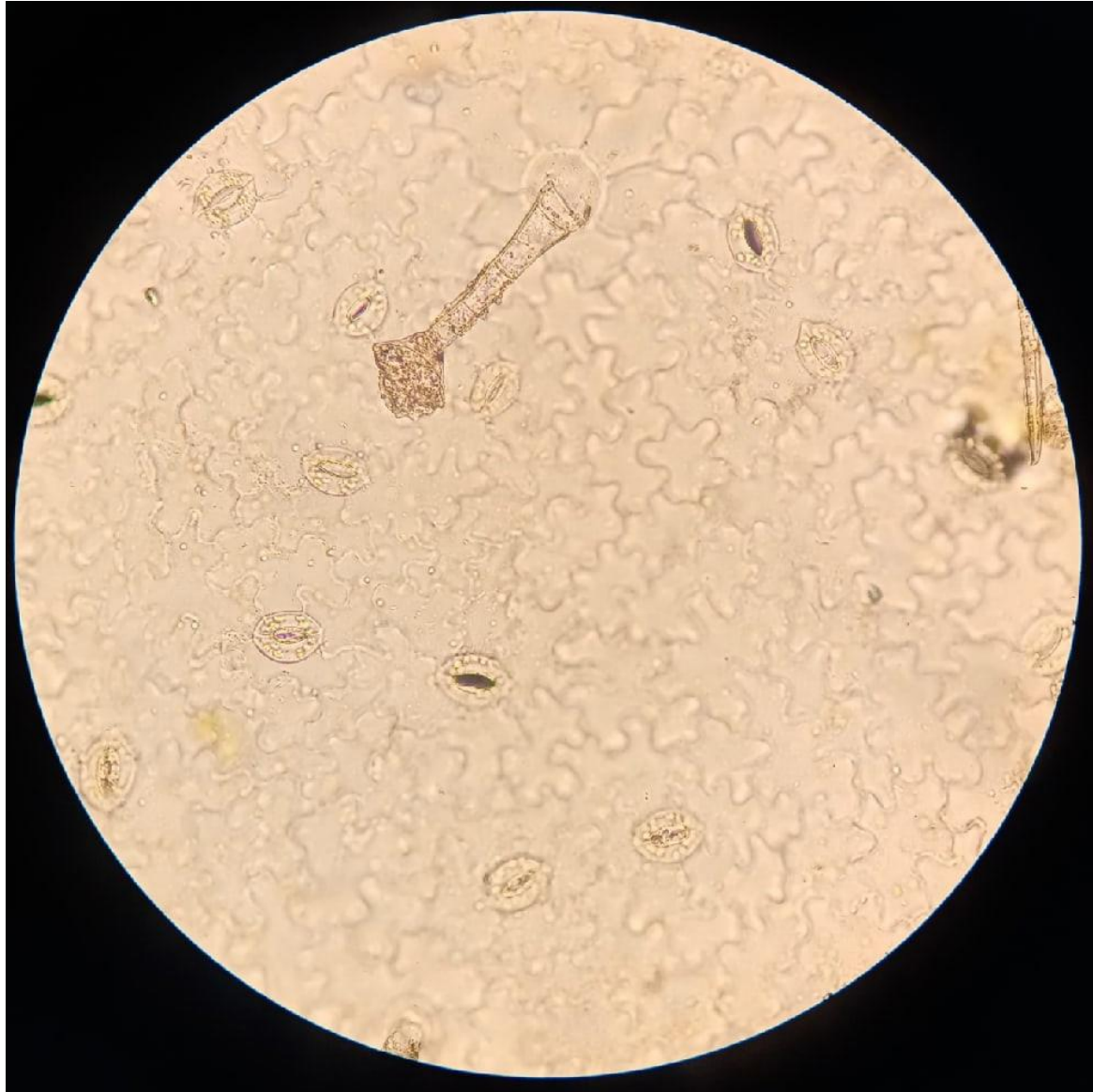
6

Трихомы – от слова «волос»!



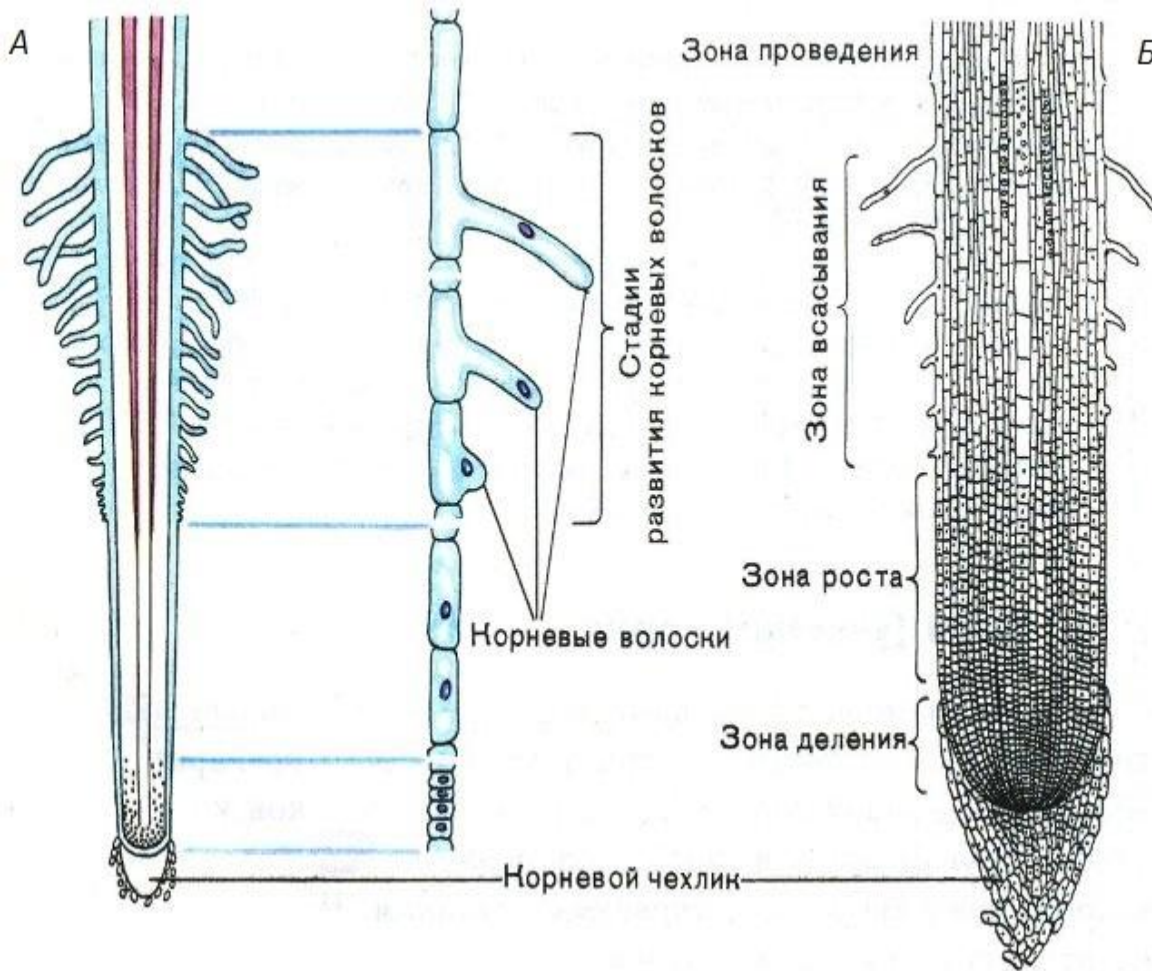
- Кроющие
- Железистые

Железистый волосок



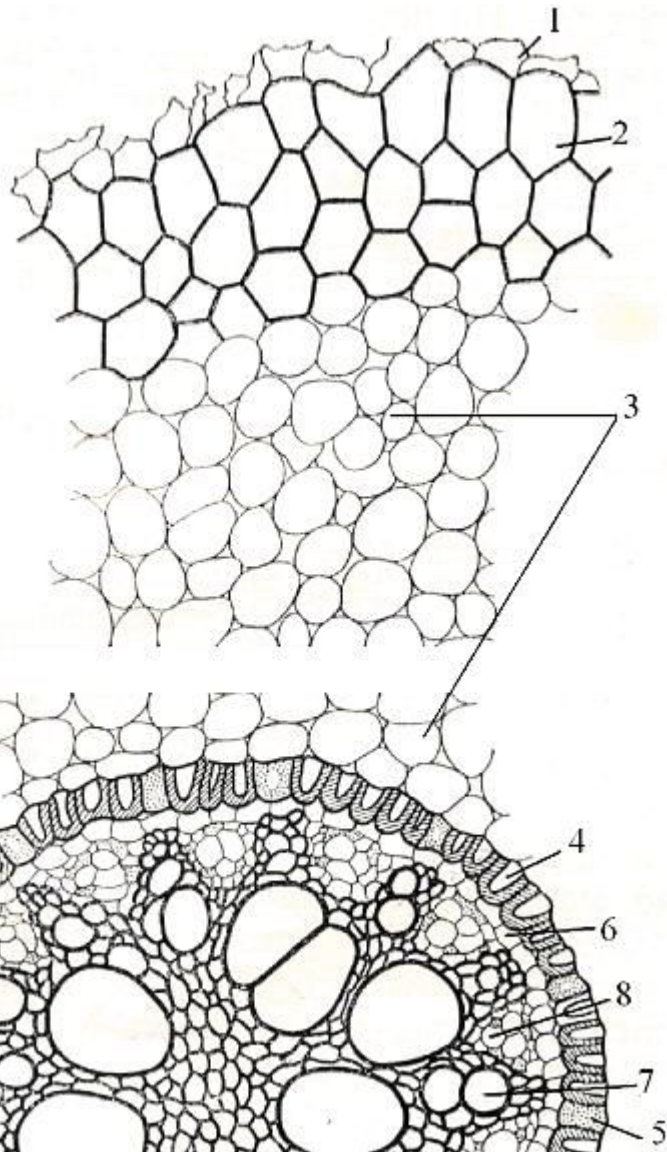
Первичные покровные ткани

Ризодерма



- Покровная ткань корневой системы (частично)
- Ослизнение
- Живая
- Сложная (трихоблсты и атрихобласты)
- Дерматоген

Первичные покровные ткани



Экзо-, мезо- и

эндодерма

1 - **ризодерма**,

2 – экзодерма

(опробковевает),

3 - **основная паренхима**

(мезодерма),

4 – эндодерма **(пояски**

Каспари),

5 - **пропускная клетка**

эндодермы,

6 - перицикл,

7 - луч первичной ксилемы,

8 - участок первичной флоэмы

(2-5 - первичная кора, 6-8 -

Вторичные покровные ткани

Перидерм

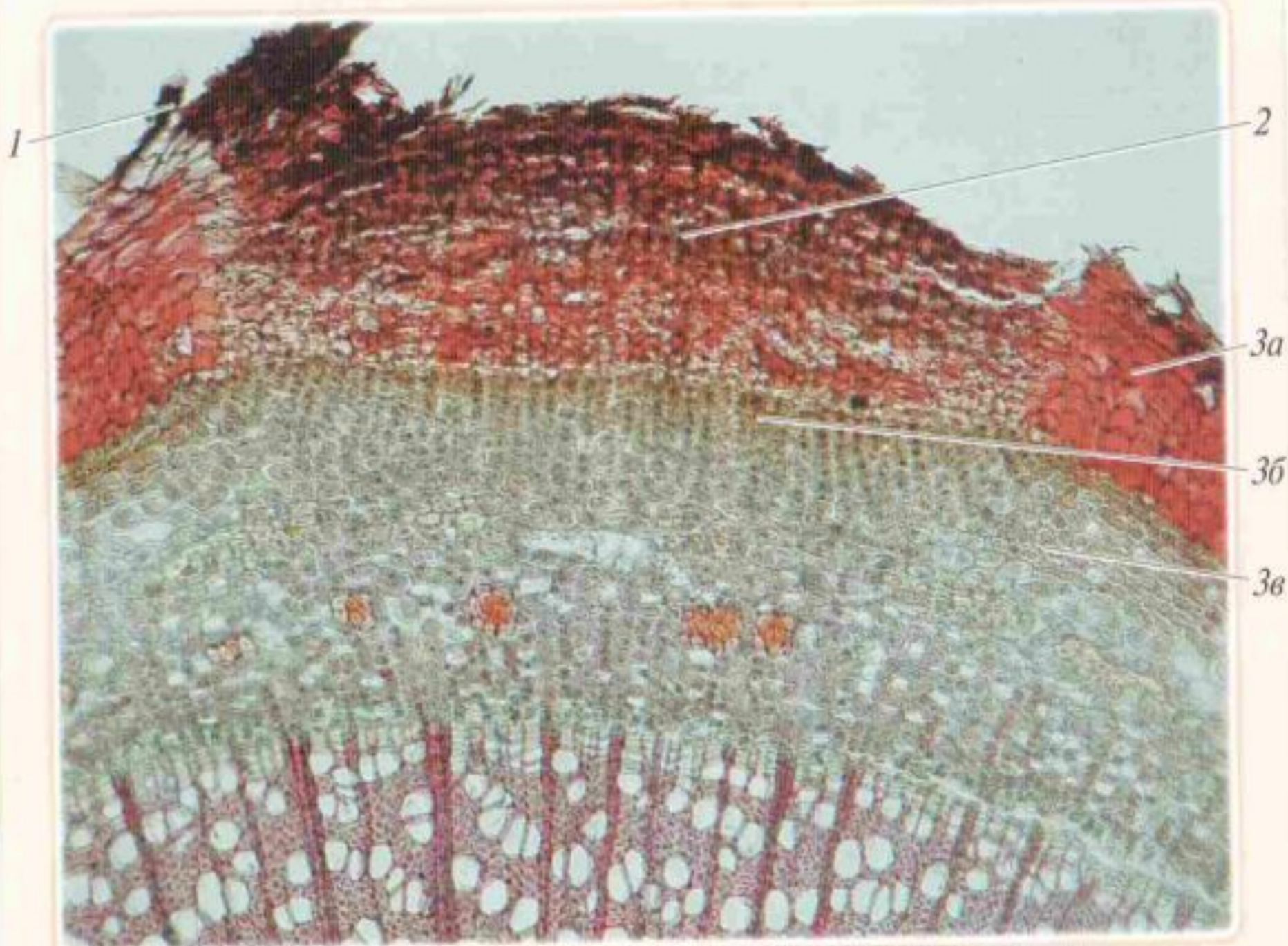
а



- Опробковение
- Мертвая
- Сложная
- Феллоген
- Покровная ткань побеговой и корневой системы

Посмотрим на пробку





1

2

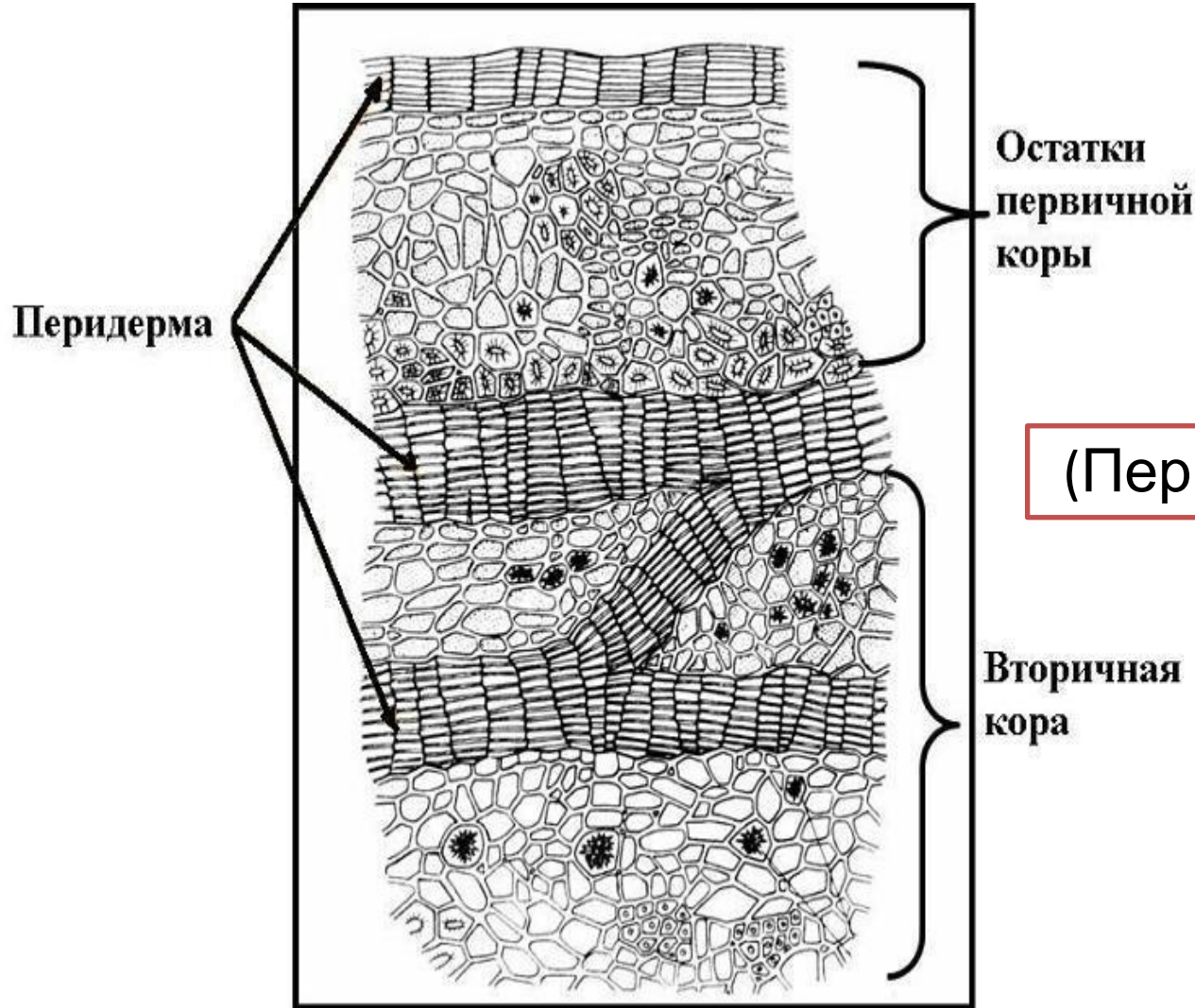
3a

3b

3c

Вторичные покровные ткани

Ритидом



(Перидерма) Ctrl C + Ctrl

V

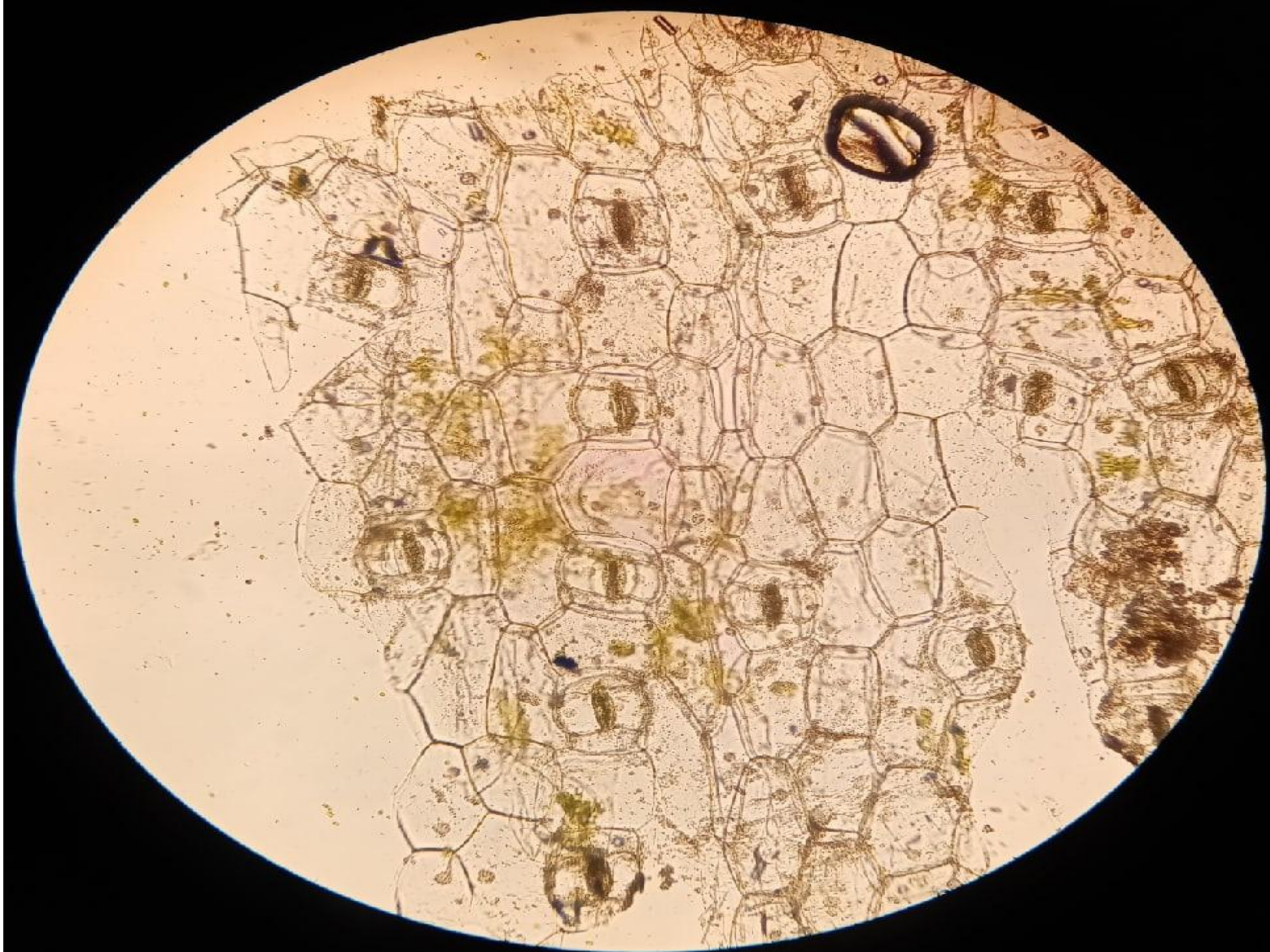
Домашкаааааааааа

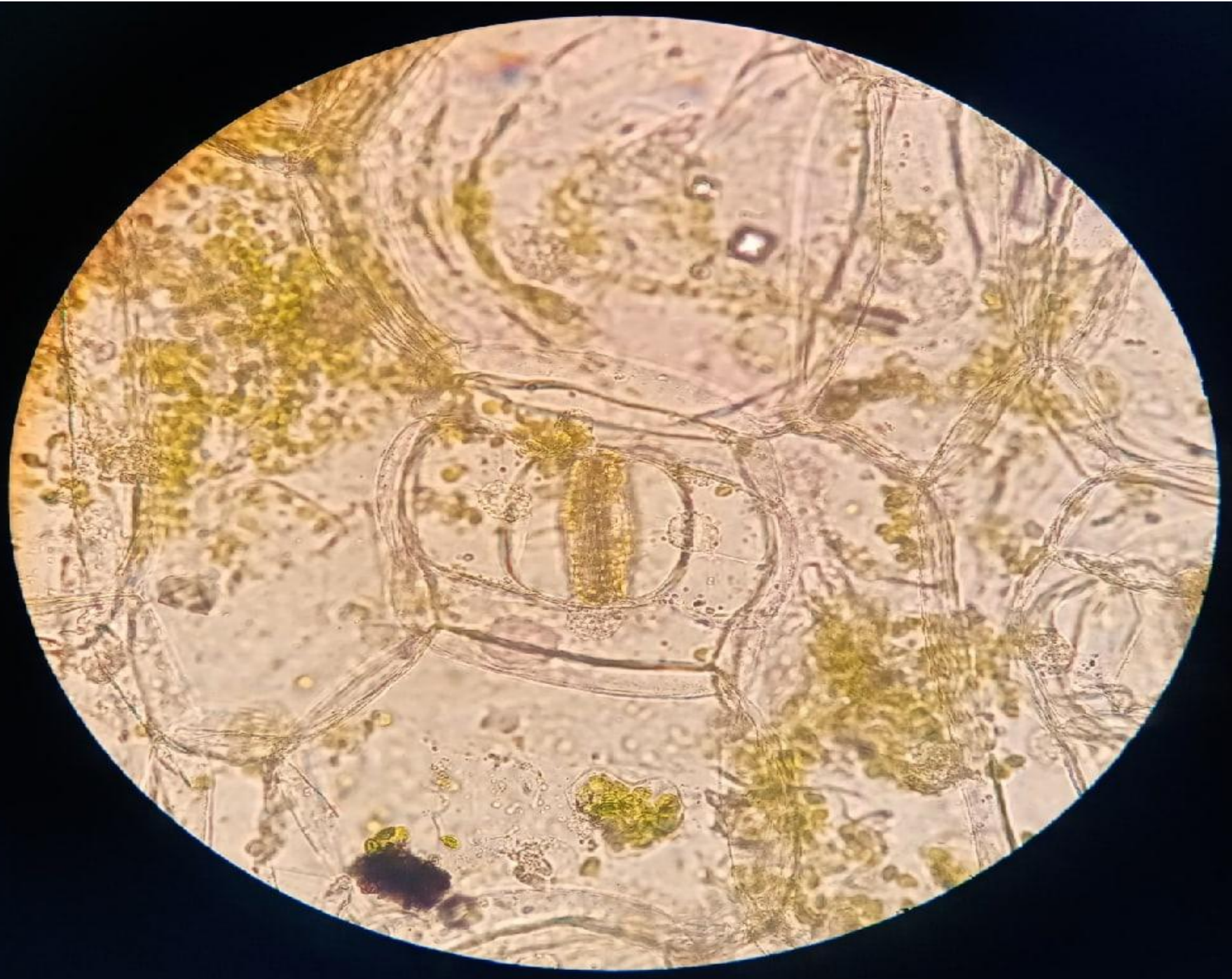
1. Нарисовать устьичный аппарат и основные клетки эпидермы (подписать все структуры)
2. Нарисовать трихомы (подписать где какие)
3. Нарисовать перидерму (тоже все подписать – названия слоев, живы/нет, функции)

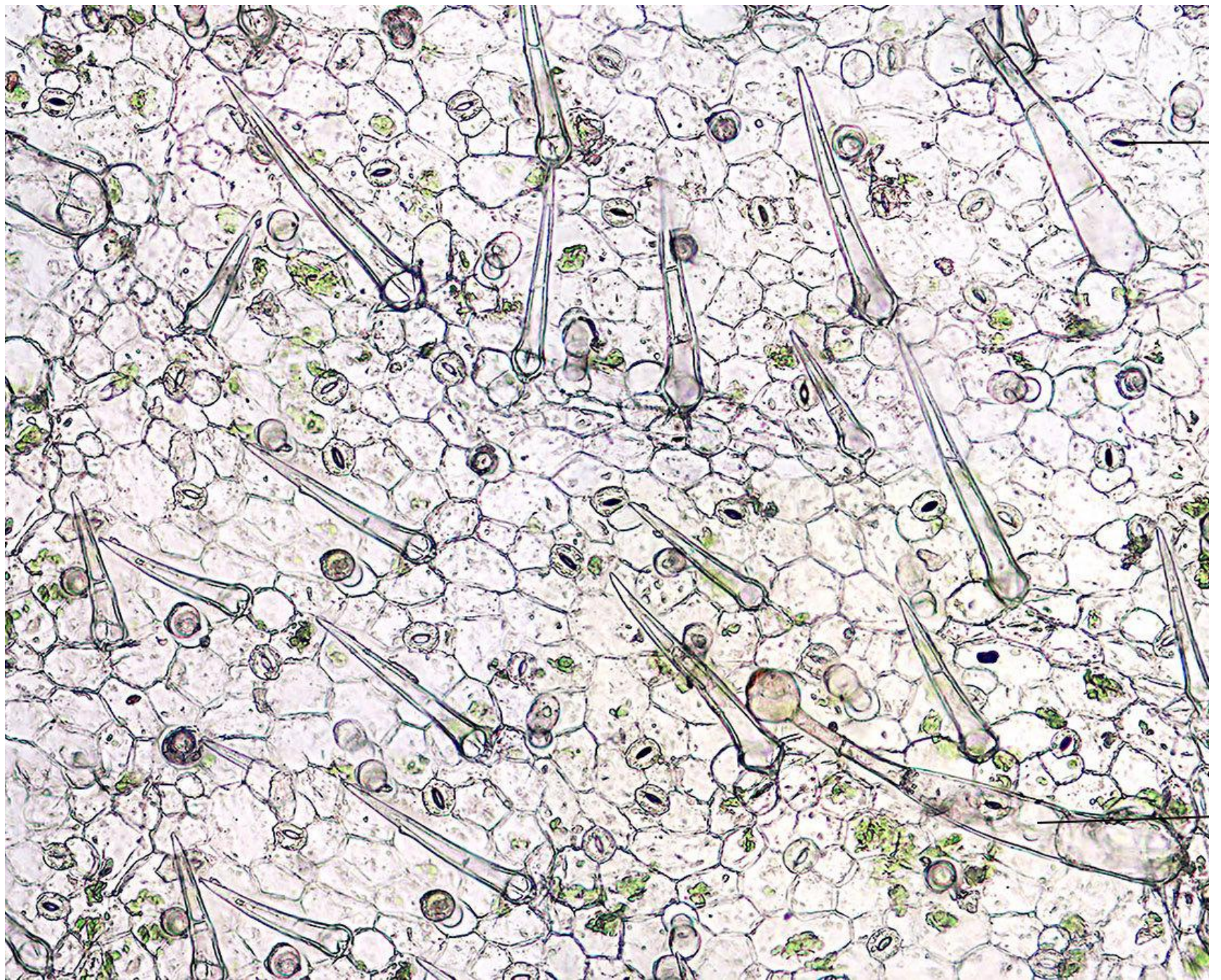
Суббота (06.02.2021),
21:00 (по Новосибирску)

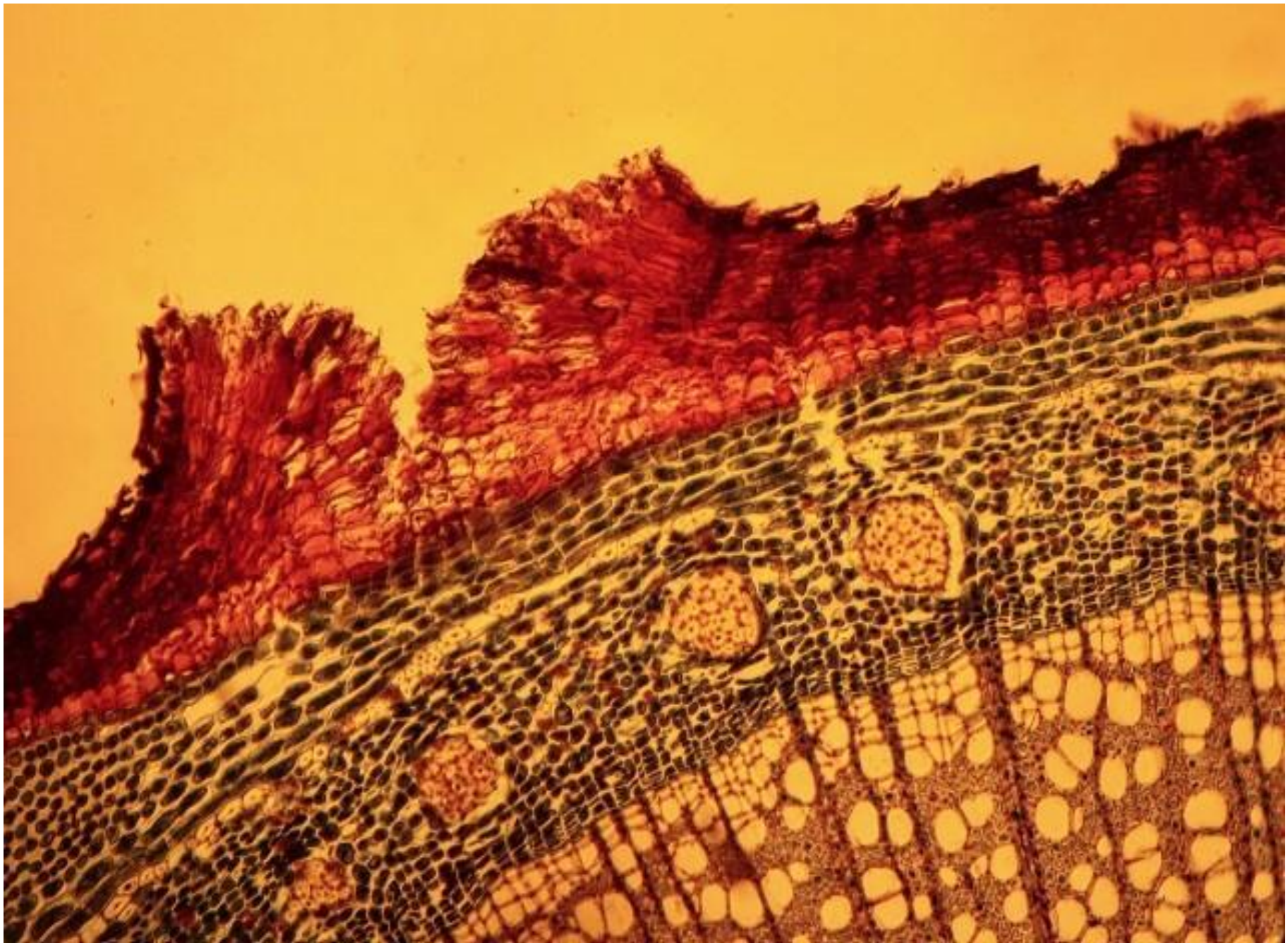


Deadline...



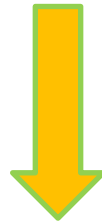






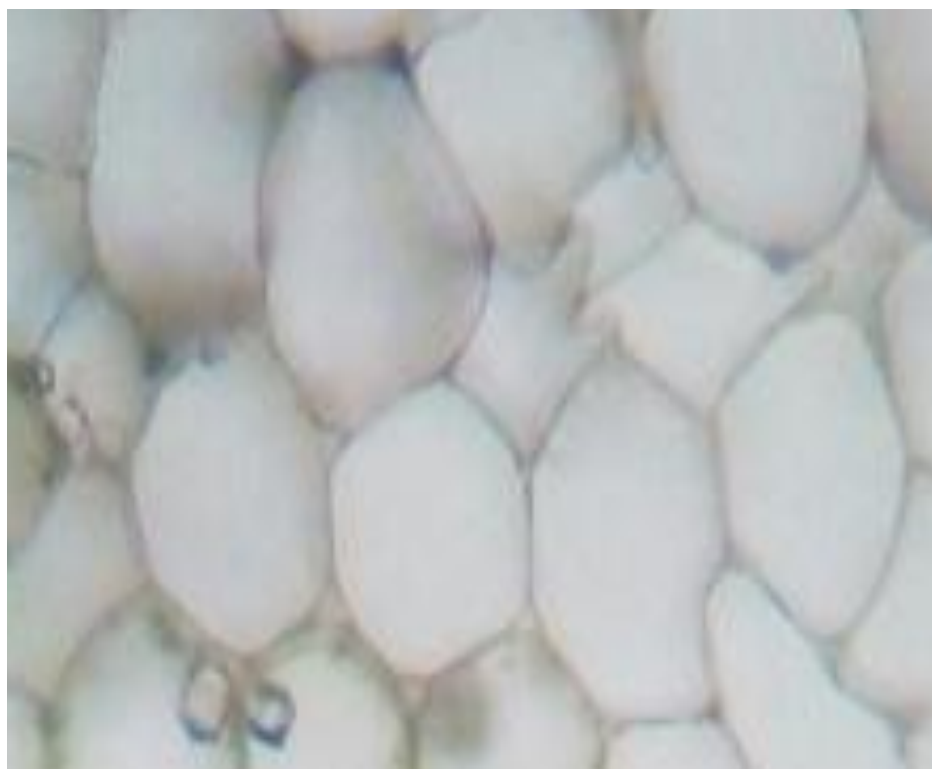
Основные ткани (паренхимы)

- Ткани, выполняющие различные функции: фотосинтез, запасание, воздухообмен.



**многофункционально
СТЬ**

Основные характеристики

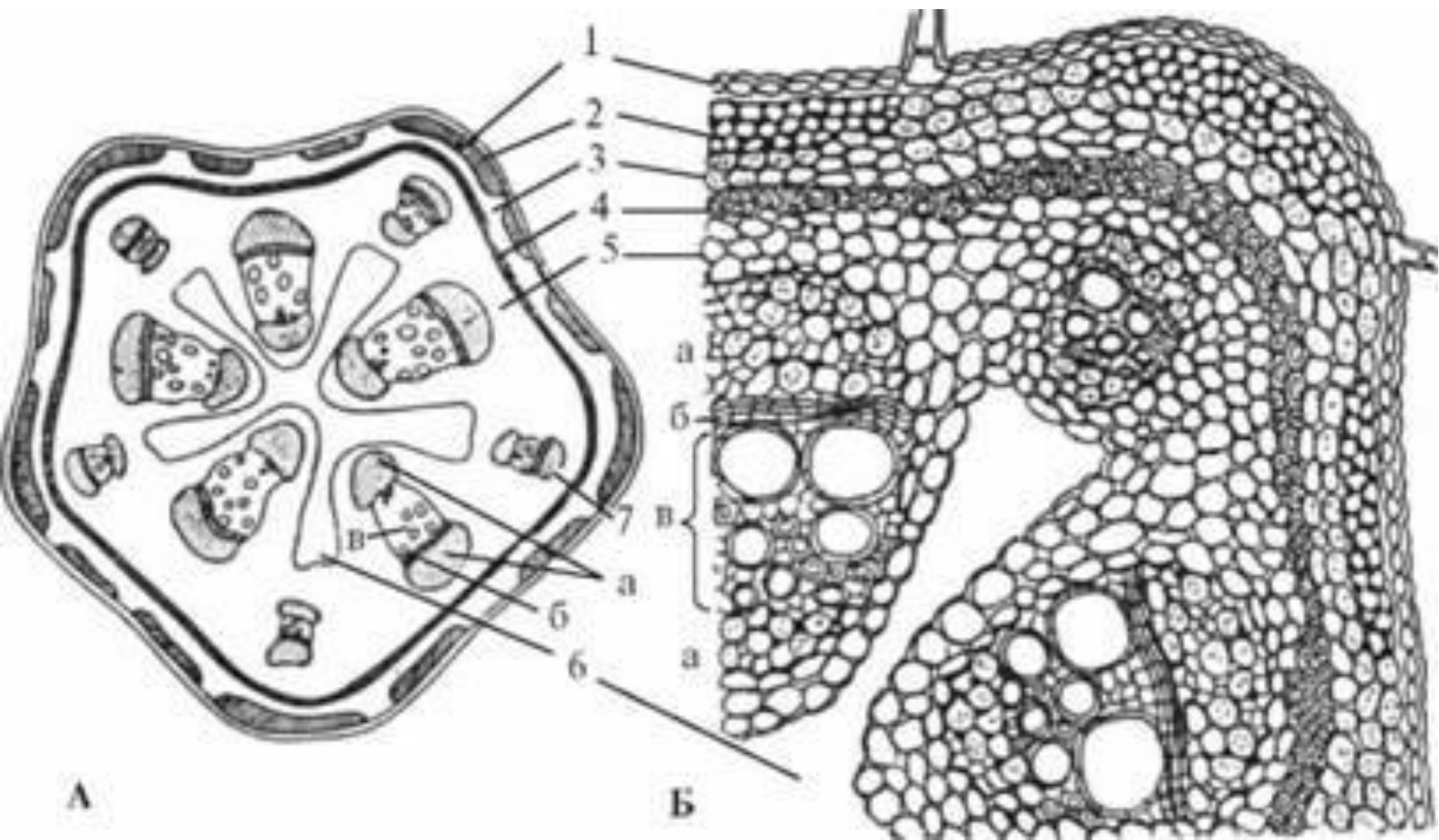


- Живые
- Клетки тонкостенные
- Крупные
- Содержат пластиды
- Крупные вакуоли

Паренхима

- Запасает питательные вещества
- Вакуоли, лейкопласты, гиалоплазма
- Глюкоза, сахароза, инулин
- Алейрон
- Жиры
- **Гиподерма**





А

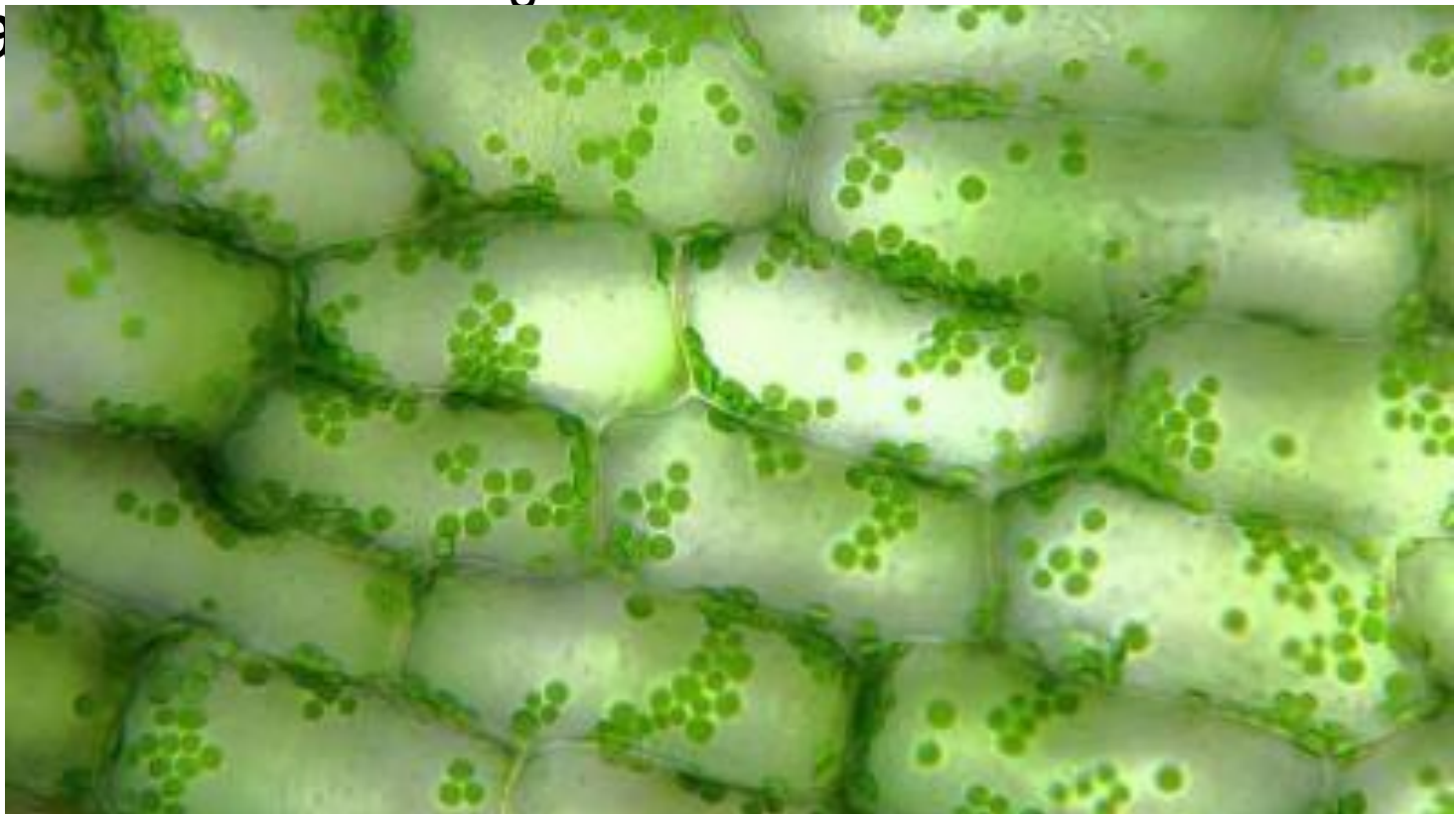
Б



Хлоренхима и мезофилл

Мезофилл - хлорофиллоносная ткань листьев.

Хлоренхима – хлорофиллоносная ткань
оста



Мезофилл

Столбчат

ый

- Улавливает большую часть света, в нем протекают основные синтетические процессы

Губчат

ый

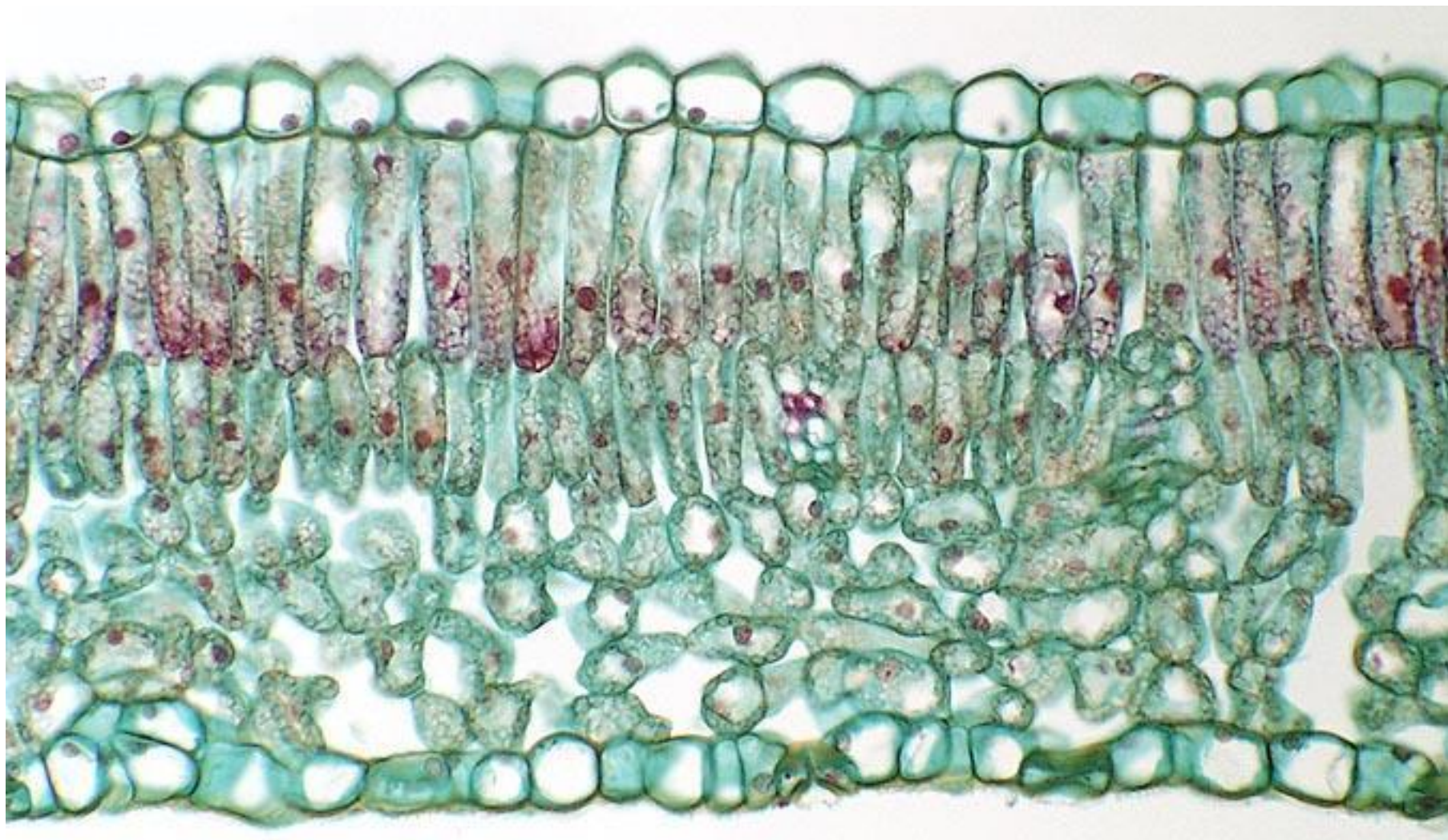
- Улавливает остальную часть света, в нем хранятся первичные продукты фотосинтеза, дыхание

Складчат

ый

- Мезофилл хвощинок

Мезофилл



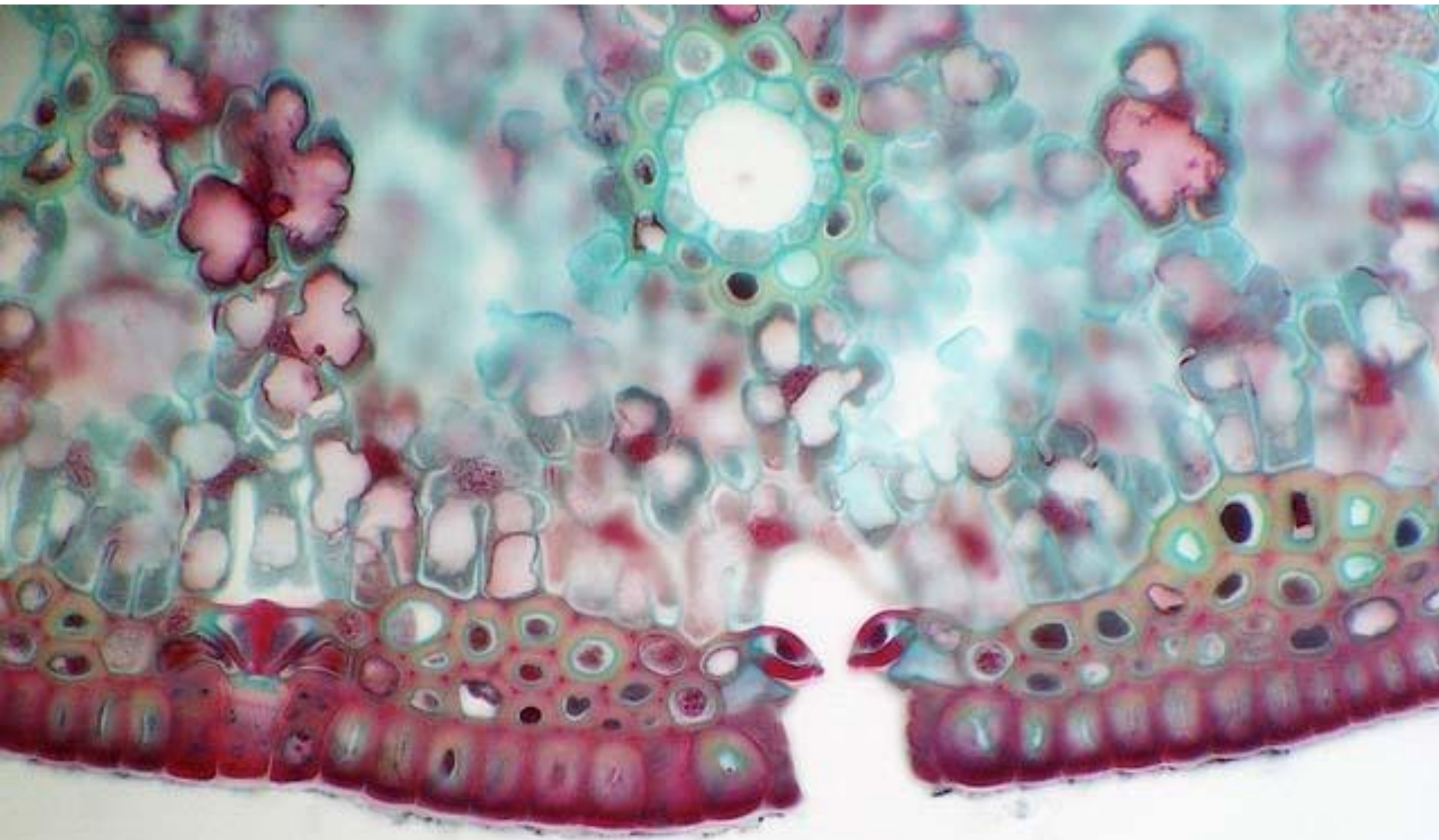
Мезофилл



Мезофилл

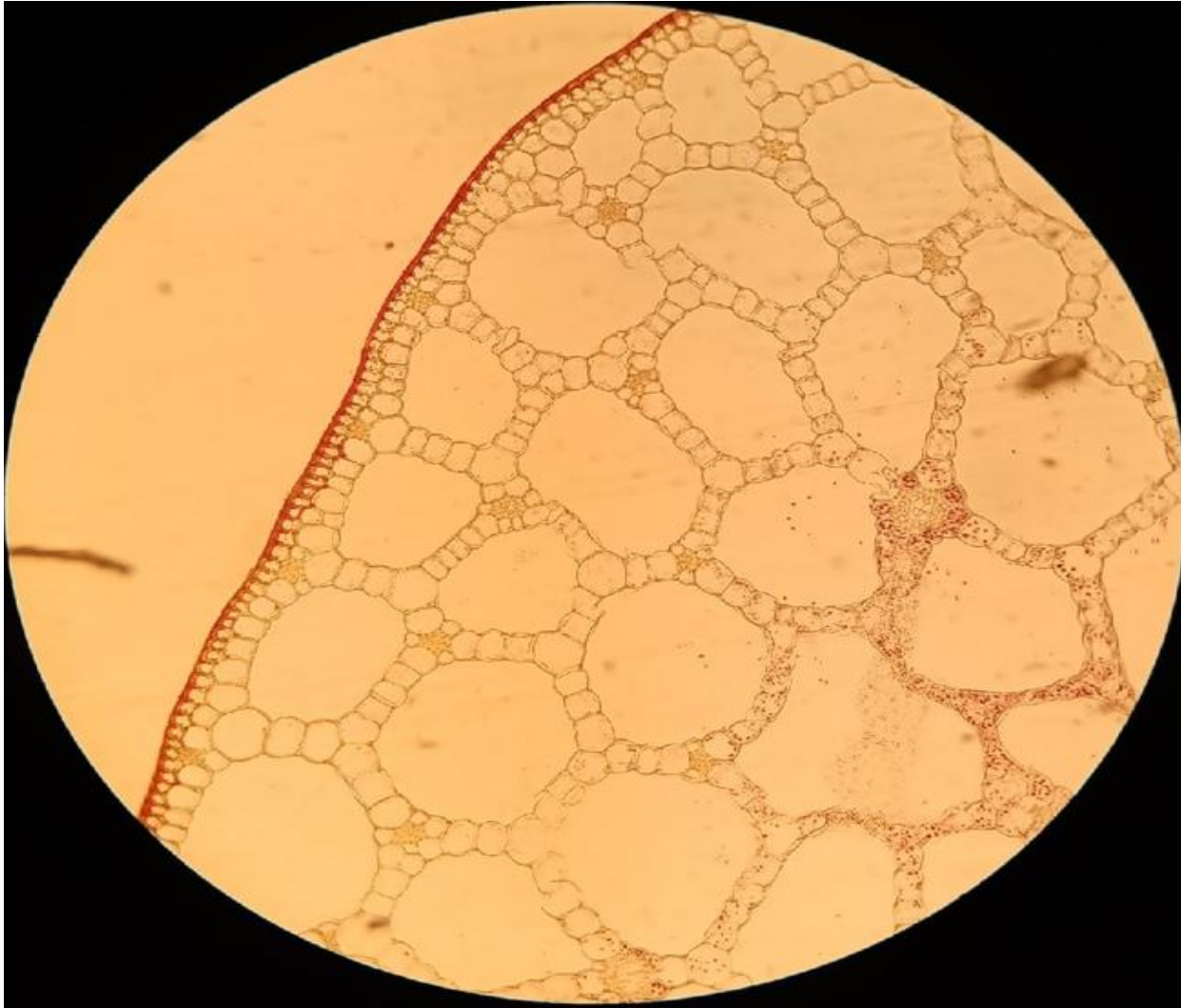


Мезофилл

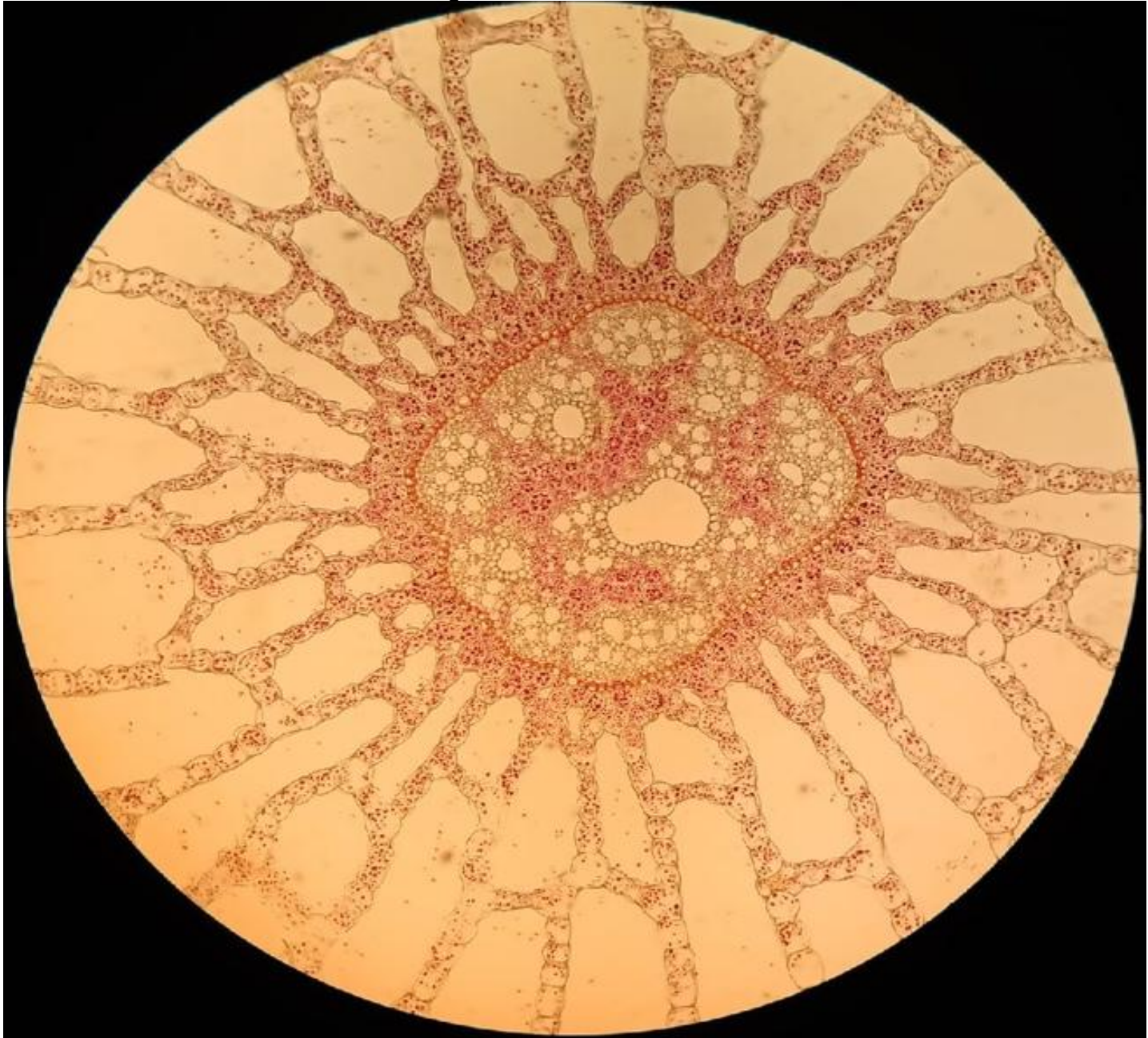


Аэренхима

- Переносит газы
- Уменьшает суммарную плотность органа



Аэренхима



Выделительные ткани

- Ткани, выделяющие воду или какой-либо секрет

Выделительные

ТК

Экзогенные структуры

- Гидатод
- Нектарник
- Железистые волоски

Эндогенные структуры

Одноклеточные

- Кристаллоносные
- Слизевые
- Масляные
- КТ с др веществами
- и

Многоклеточные

- Схизогенные смоляные, слизевые, камеденосные
- Лизигенные ходы
- Млечник
- и

Экзогенные структуры. Гидатоды

- Очень разное строение
- Многоклеточные
- Тонкая клеточная стенка
- Уводят избыток влаги
- Могут быть ассоциированы с паренхимой (*эпитема*)



Экзогенные структуры. Нектарники



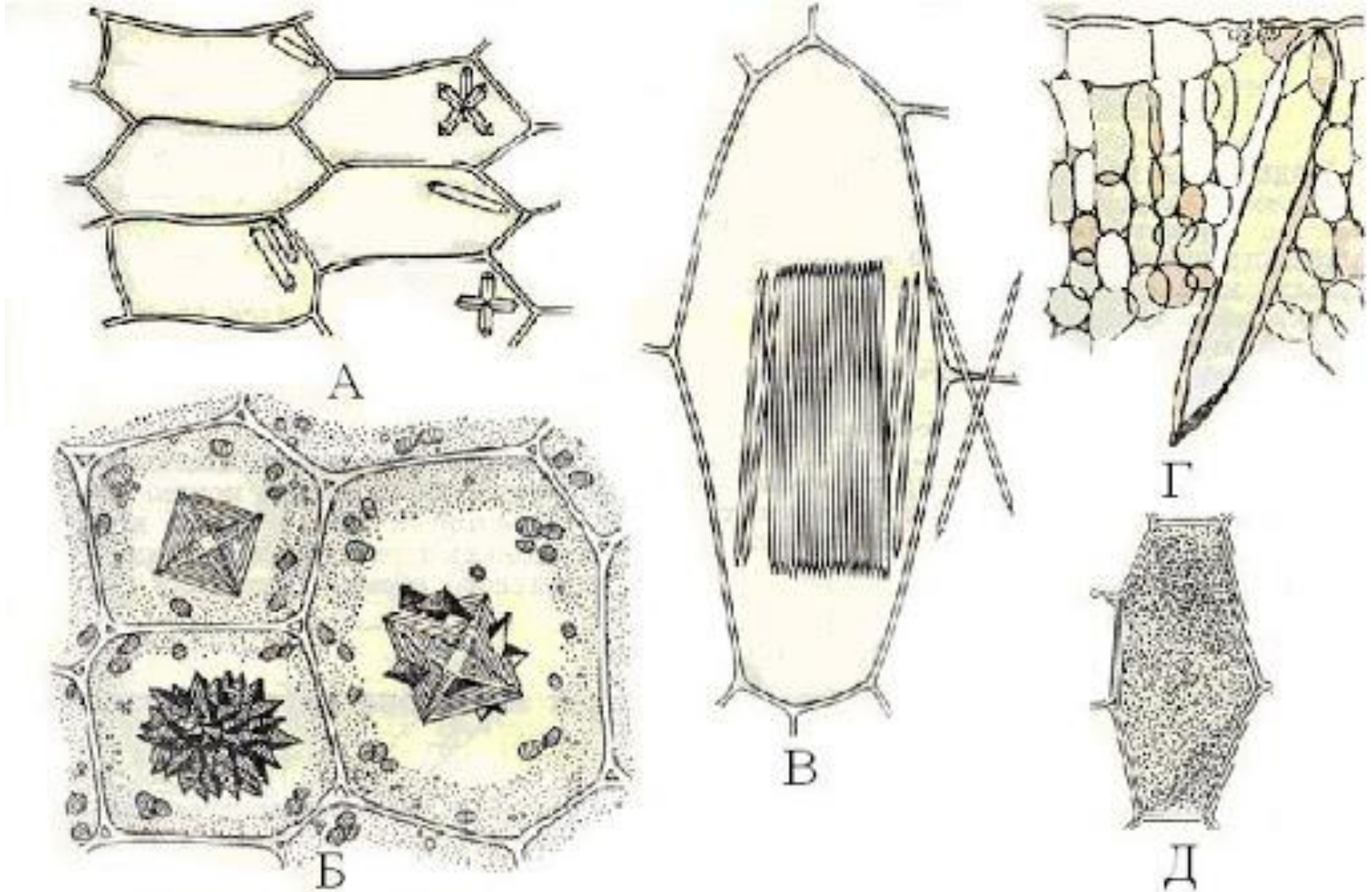
- Разнообразиие морфологии
- Флоральные и экстрафлоральные
- Эпидермальные и субэпидермальные кт
- Ассоциированы с проводящей системой
- Выделение через кутикулу или через “устьица”
- Среднее строение между гидатодами и

Экзогенные структуры. Железистые волоски

- Выделяют вещества различной природы
- Пищеварительные железки
- Солевые железки
- Различные по морфологии
- Многоклеточные и одноклеточные



Эндогенные структуры. Друзы, рафиды, стилоиды

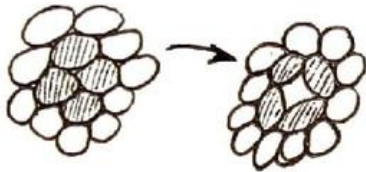


Эндогенные структуры

Как образуются секреторные
вместилища?

«разделяю»

Схизогенные
Межклетники:



(контакты клеток
ослабляются =>
расхождение кт)

«растворение»

Лизигенные
Межклетники:



(идёт растворение
оболочек клеток)



(возможная
дальнейшая
деградация
ближе к центру кт)

СХИЗО-ЛИЗИГЕННЫЕ



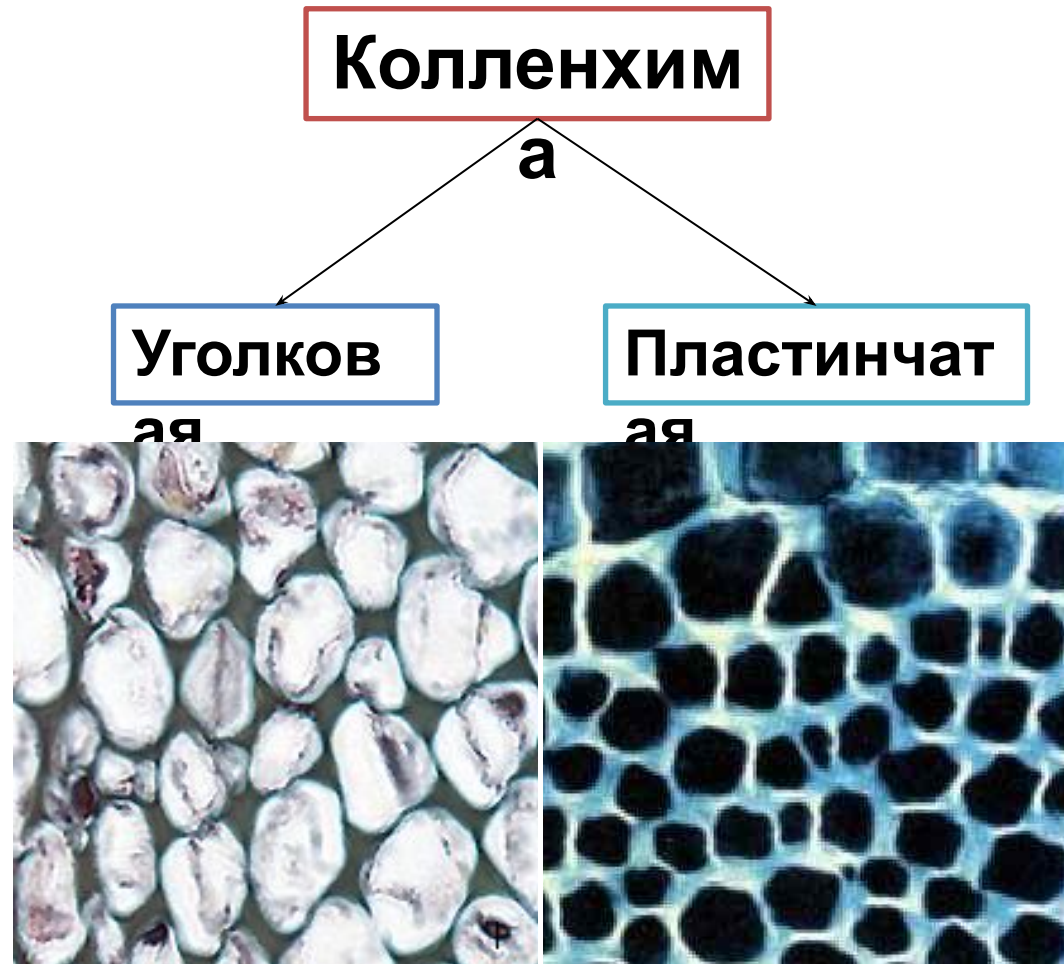
Механические ткани

- Обеспечивающие защиту и опору
ткани



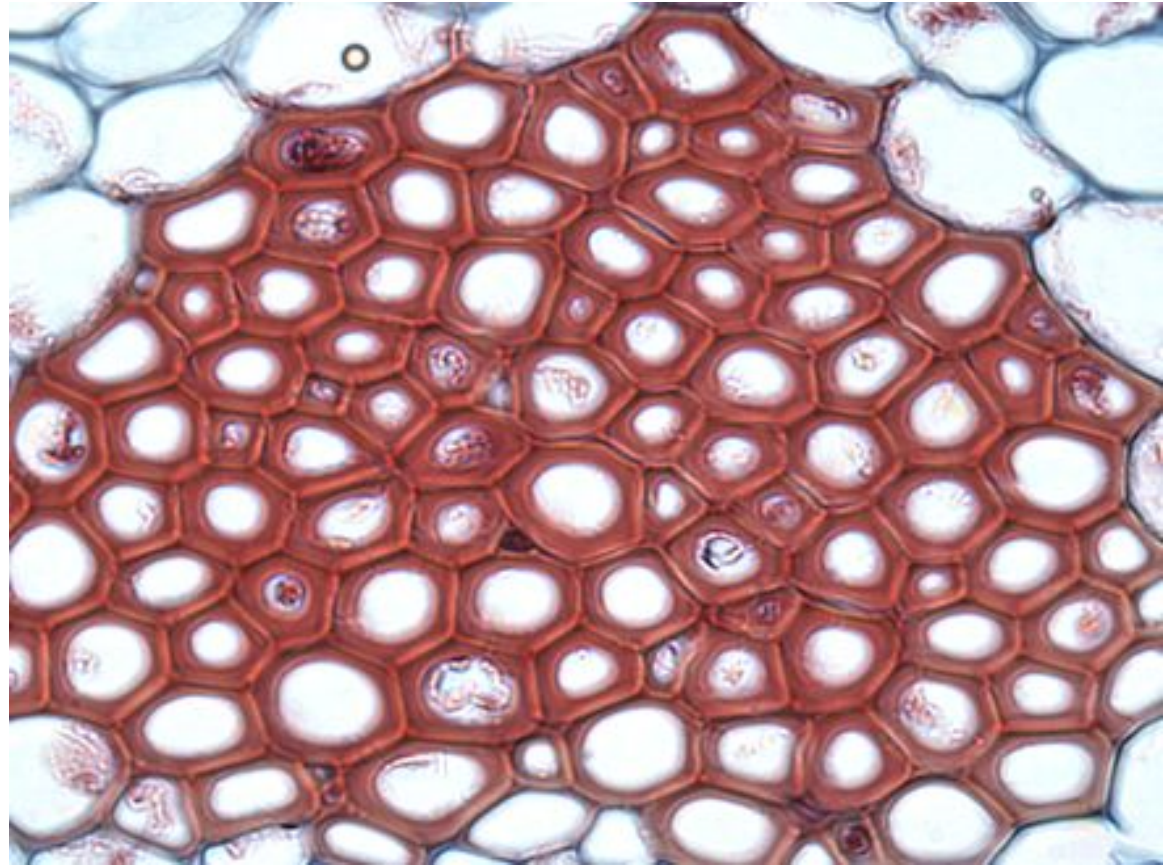
Колленхима

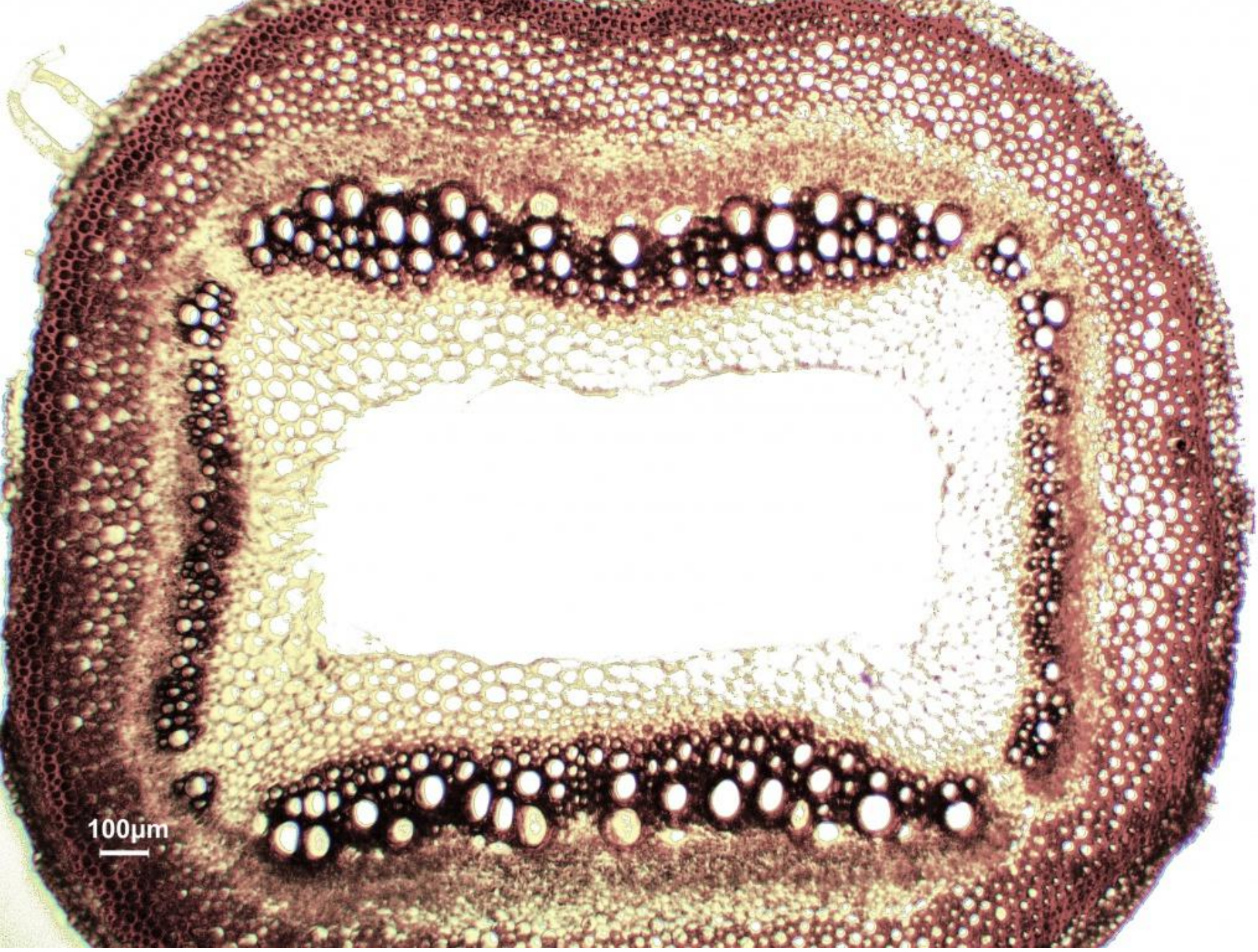
- Живая
- Утолщение за счет целлюлозы и пектина
- Уголковая, пластинчатая, рыхлая
- Паренхимные и прозенхимные клетки
- Пластичная
- Способна к растяжениям



Склеренхима

- Мертвая
- Одревеснение
- Волокна и склереиды
- Прозенхимные клетки
- Прочная, но не гибкая





100µm

