

***Наблюдение строения  
эукариотической клетки  
под микроскопом***

- Основной структурно-функциональной единицей тела живого организма является клетка. Лишь вирусы лишены клеточной структуры.
- Клетка может существовать либо как отдельный (одноклеточный) организм (бактерии, многие водоросли, грибы), либо в составе тела многоклеточных животных, растений и грибов.



- Исследование клетки стало возможным после изобретения в 1590 г. братьями Янсен первого светового микроскопа.
- Световой, или оптический, микроскоп оставался почти единственным инструментом изучения клетки на протяжении 350 лет.



- Впервые клеточное строение у растений наблюдал и описал англичанин Роберт Гук (1665), рассматривая под микроскопом срез пробки.

# Основные правила работы с микроскопом



# Устройство светового микроскопа



Рассмотрите основные части микроскопа:  
механическую, оптическую и осветительную.



- К **механической части** относятся штатив, предметный столик, тубус, револьверная пластинка, винты для настройки на фокус.
- Штатив состоит из основания, тубусодержателя и тубуса.
- Предметный столик укреплен на штативе. На него помещают микропрепарат. На предметном столике имеются два зажима (клеммы) для фиксации препарата. Через отверстие в предметном столике обеспечивается освещение объекта.



- На боковых поверхностях штатива имеются два винта, с помощью которых можно передвинуть тубус.
- Макрометрический винт служит для грубой настройки на фокус (на четкое изображение объекта при малом увеличении объекта).
- Микрометрический винт используется для тонкой настройки на фокус.



### **Оптическая часть микроскопа:**

- В верхней части тубуса помещается окуляр. Он обращен к глазу исследователя и представляет собой систему линз. Окуляры могут давать различное увеличение (в 7, 10 и 15 раз).
- На противоположной стороне тубуса находится вращающийся диск – револьверная пластинка. В ее гнездах закреплены объективы. Каждый объектив представлен несколькими линзами и, так же как окуляр, позволяет получить определенное увеличение: в 8, 40 и 90 раз.
- Общее увеличение микроскопа равно увеличению объектива, умноженному на увеличение окуляра.



**Осветительная часть** состоит из зеркала, конденсора и диафрагмы.

- Конденсор находится между зеркалом и предметным столиком. Он состоит из двух линз.
- Для перемещения конденсора предназначен специальный винт. При опускании конденсора освещенность уменьшается, при поднимании – увеличивается. Меняя положение пластинок диафрагмы, с помощью специальной ручки можно также регулировать освещение.

**Задание:** зарисовать микроскоп и отметить его части.



## Правила работы с микроскопом:

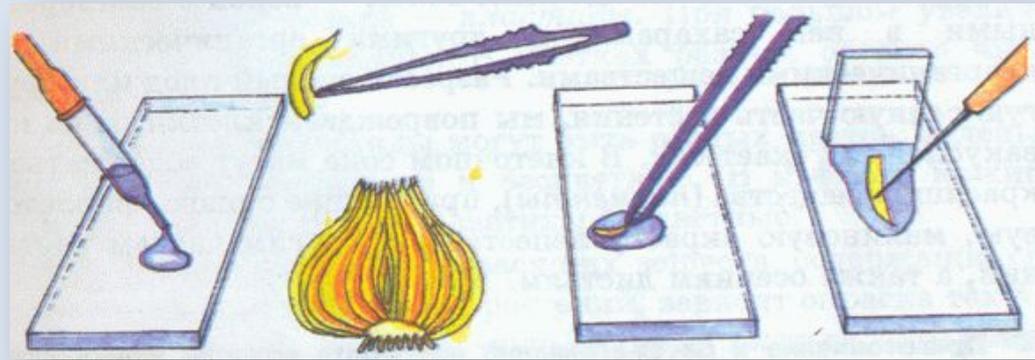
1. Установить микроскоп штативом к себе, предметным столиком от себя.
2. Поставить в рабочее положение объектив малого увеличения.
3. Глядя в окуляр левым глазом, вращайте зеркало в разных направлениях, пока поле зрения не будет освещено ярко и равномерно.
4. Положите на предметный столик приготовленный препарат (покровным стеклом вверх), чтобы он находился в центре отверстия предметного столика.
5. Под визуальным контролем (смотреть не в окуляр, а сбоку) медленно опустить тубус с помощью макровинта, чтобы объектив находился на расстоянии 2 мм от препарата.
6. Глядя в окуляр, медленно поднимать тубус, пока не появится изображение объекта.
7. Для того чтобы перейти к рассмотрению объекта при большом увеличении микроскопа, надо отцентрировать препарат, т.е. поместить объект в центр поля зрения.
8. Вращая револьвер, перевести в рабочее положение объектив большого увеличения.
9. Опустить тубус под визуальным контролем почти до соприкосновения с препаратом.
10. Глядя в окуляр, медленно поднимать тубус, пока не появится изображение.
11. Для тонкой фокусировки использовать микроскопический винт.
12. При зарисовке препарата смотреть в окуляр левым глазом.

**Задание:** записать правила работы с микроскопом в тетрадь.

# Общая методика приготовления временного препарата:

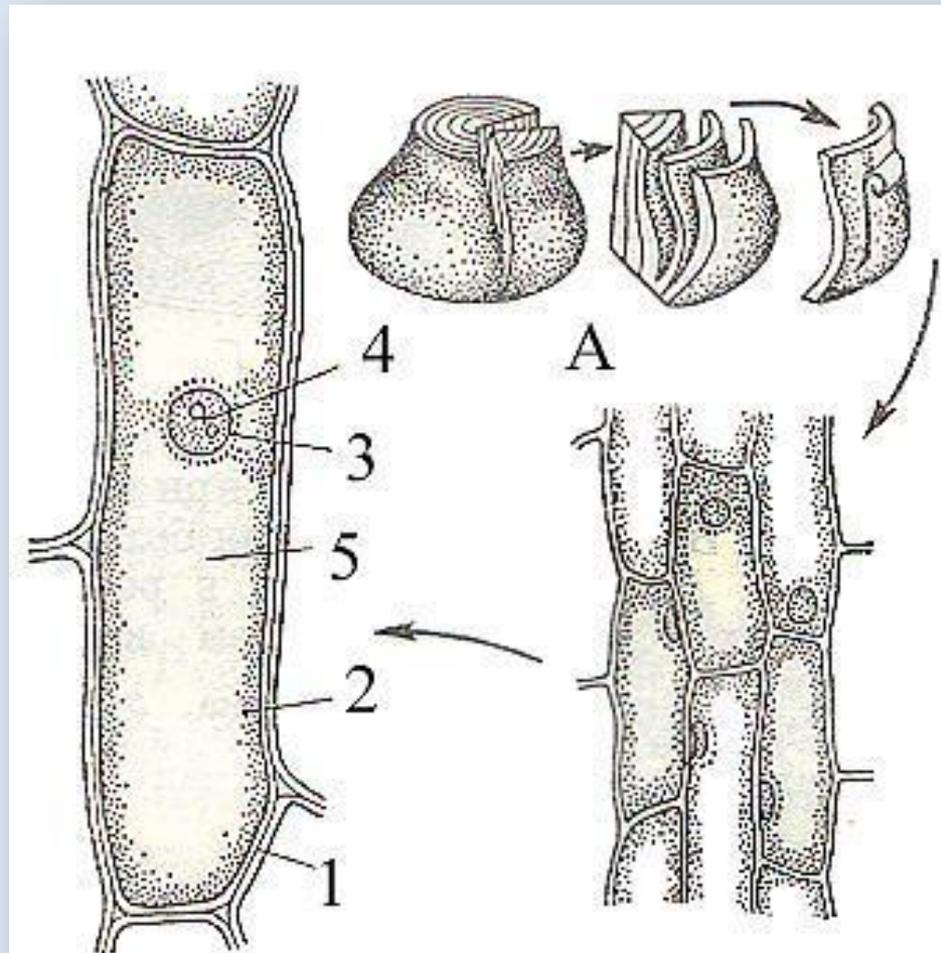
1. Взять предметное стекло, держа его за боковые грани, положить на стол.
2. Поместить в центр стекла объект. Пипеткой нанести на объект одну каплю воды.
3. На предметное стекло положить покровное стекло. Убрать лишнюю воду кусочком фильтровальной бумаги.
4. Рассмотреть готовый препарат.

# Микроскопирование кожицы лука:

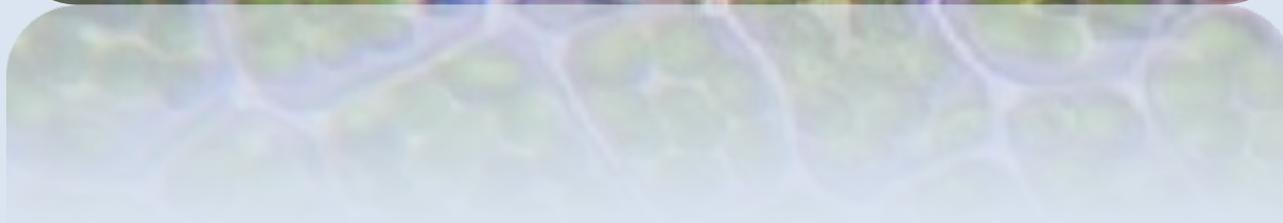
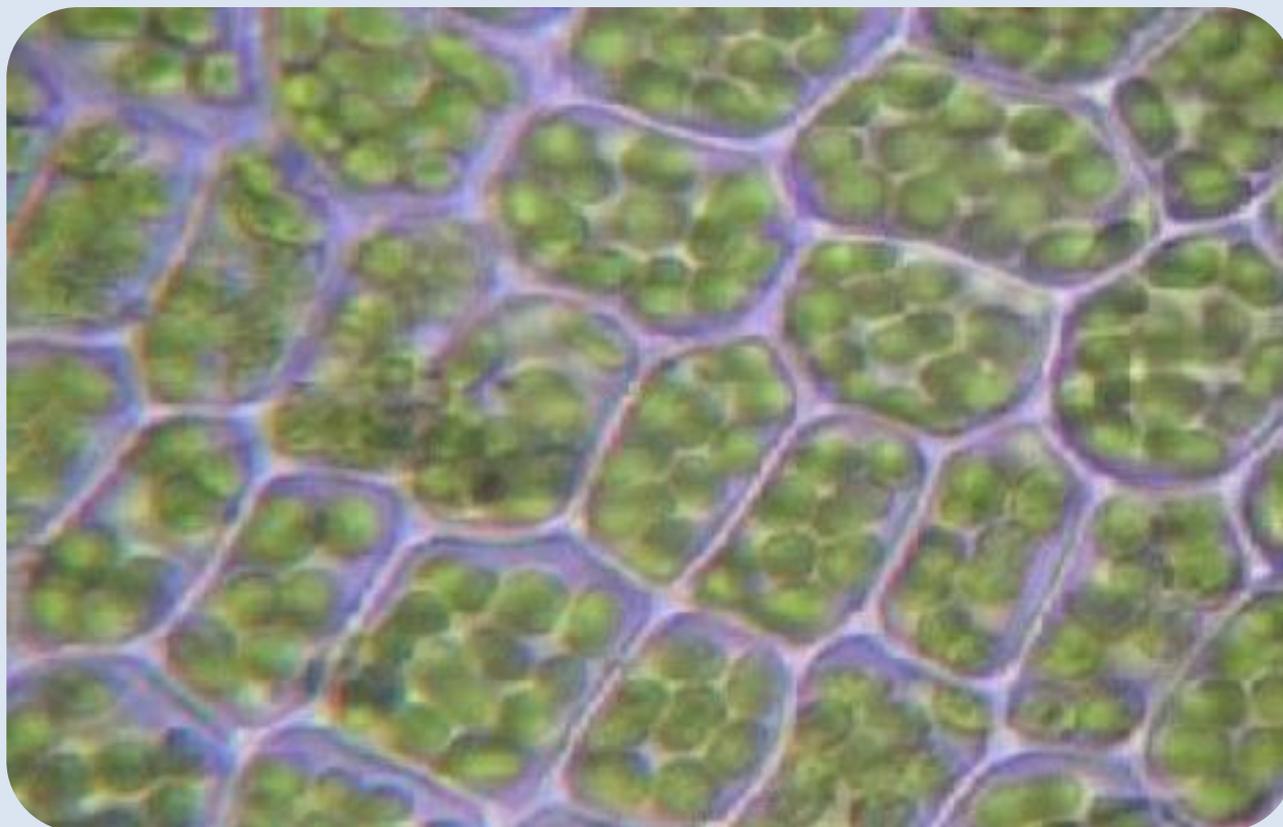


1. Поместить в центр предметного стекла каплю воды.
2. Снять с луковицы сочную чешую, с ее вогнутой стороны снять кожицу.
3. Поместить кожицу в каплю воды на предметном стекле, расправить ее с помощью иглы.
4. Поместить предметное стекло на предметный стол, прижать его зажимами.
5. Подвинуть предметное стекло так, чтобы кожица лука находилась над отверстием.
6. Вращая винт, поднять предметный стол до упора (силу не применять).
7. Глядя в окуляр, медленно вращать винт до получения четкого изображения.
8. Капнуть на кожицу лука раствор йода для того, чтобы было видно ядро клетки.
9. Перевести микроскоп на среднее увеличение (повернуть револьвер с объективами до щелчка так, чтобы вниз был направлен объектив с желтой полосой).

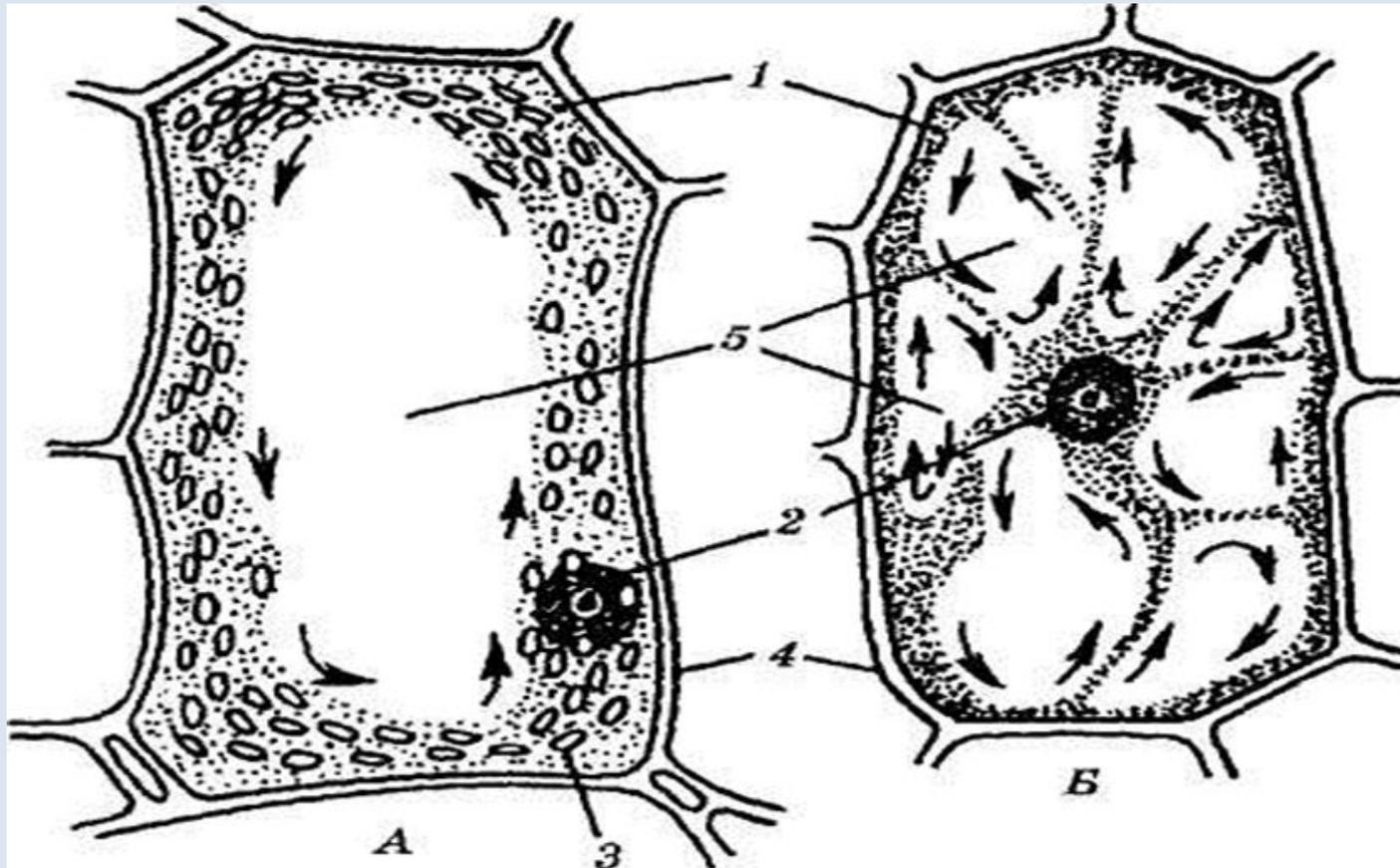
**Задание:** зарисовать препарат кожицы лука, обозначить части клетки.



# Микроскопирование листа элодеи



# Движение цитоплазмы



А – вращательное ( в листе водного растения элодеи);  
Б – струйчатое (в клетке волоска кожицы арбуза).

# Тургор и плазмолиз

- Поступая в клеточный сок, вода оказывает давление на цитоплазму, а через нее – на стенку клетки, вызывая упругое ее состояние – *тургор*.
- Недостаток воды в растении и тем самым в отдельной клетке ведет к *плазмолизу* – сокращению объема вакуоли и отделению протопласта от оболочки.
- Плазмолиз может быть вызван искусственно при погружении клетки в гипертонический раствор какой-либо соли или сахара.

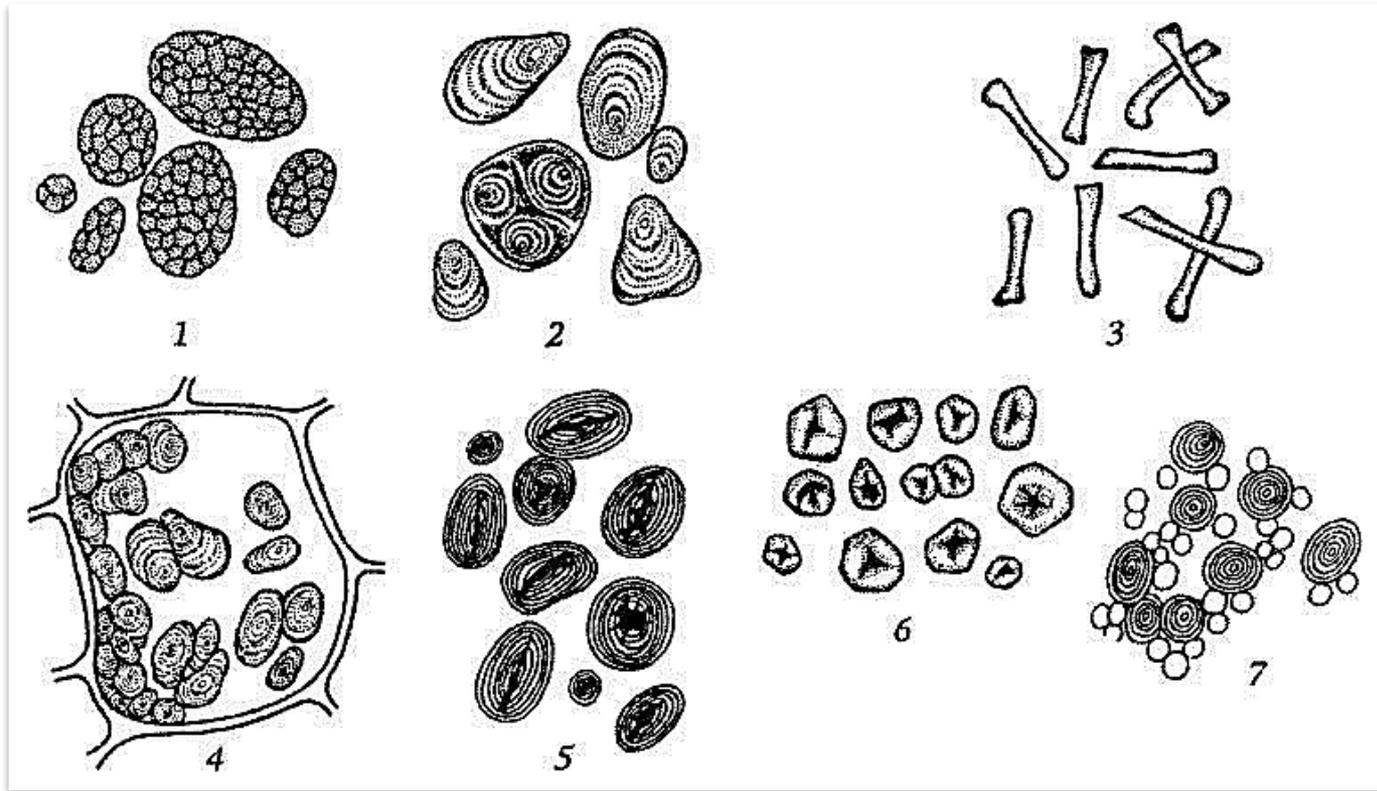
## **Включения**

*Включения* – это компоненты клетки, представляющие собой отложения веществ, временно выведенных из обмена, или конечные его продукты.

Существуют жидкие и твердые включения.

Часто в виде включений откладываются запасные питательные вещества (белки, жиры, углеводы) и неорганические вещества. Они накапливаются вне протопласта (образуя клеточную стенку), в клеточном соке вакуоли, в цитоплазме.

# Крахмальные зерна



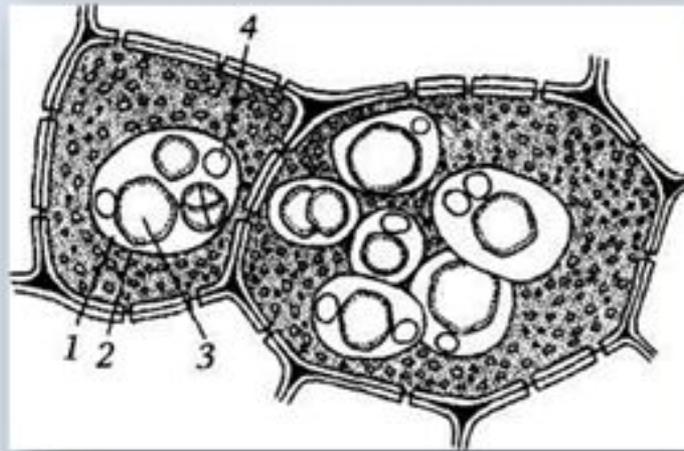
Крахмальные зерна:

1 – овса (сложные); 2 – картофеля (простые и полусложные); 3 – молочая (простые); 4 – в клетках черешка герани (простые); 5 – фасоли (простые); 6 – кукурузы (простые); 7 – пшеницы (простые мелкие и крупные)

# Запасные белки

- Обычно осаждаются в виде зерен округлой или эллиптической формы и называются *алеЙроновыми*.

## АЛЕЙРОНОВЫЕ ЗЕРНА В СЕМЕНАХ КЛЕЩЕВИНЫ

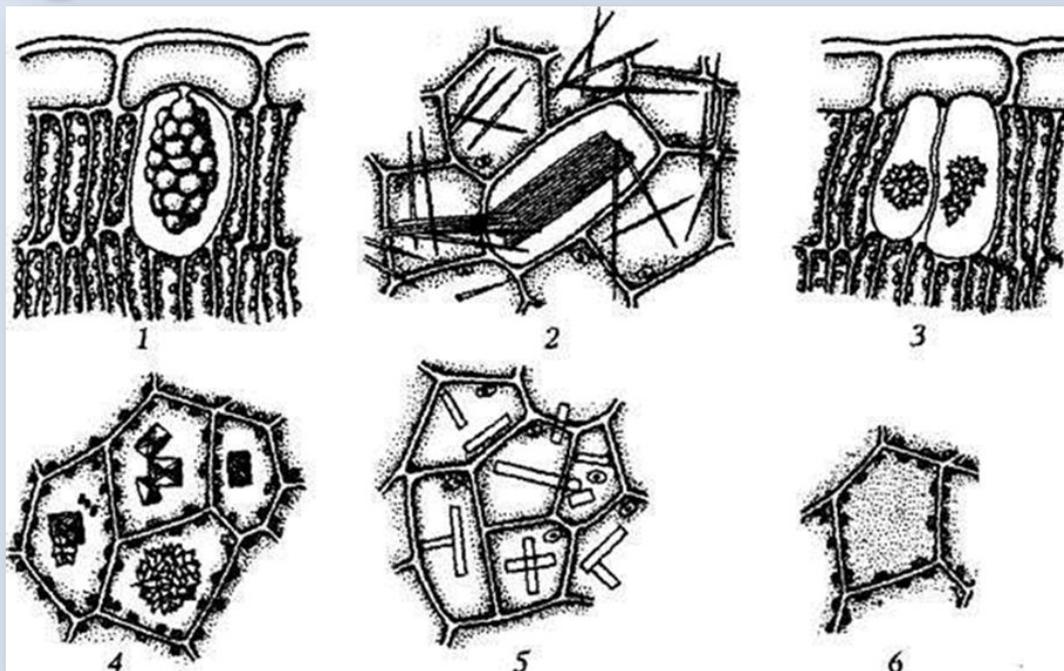


1 – алейроновое зерно; 2 – оболочка алейронового зерна;  
3 – кристаллоид; 4 – глобид.

# КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ (ОКСАЛАТ КАЛЬЦИЯ, КАРБОНАТ КАЛЬЦИЯ, КРЕМНЕЗЕМ)

- *Цистолиты* – гроздевидные образования, возникающие на выступах клеточной стенки, вдающейся внутрь клетки;
- *Стилоиды* – палочковидные кристаллы;
- *Рафиды* – пучки игольчатых кристаллов;
- *Кристаллический песок* – скопление множества мелких кристаллов;
- *Друзы* – сrostки кристаллов.

# Кристаллы и скопления минеральных солей в клетках



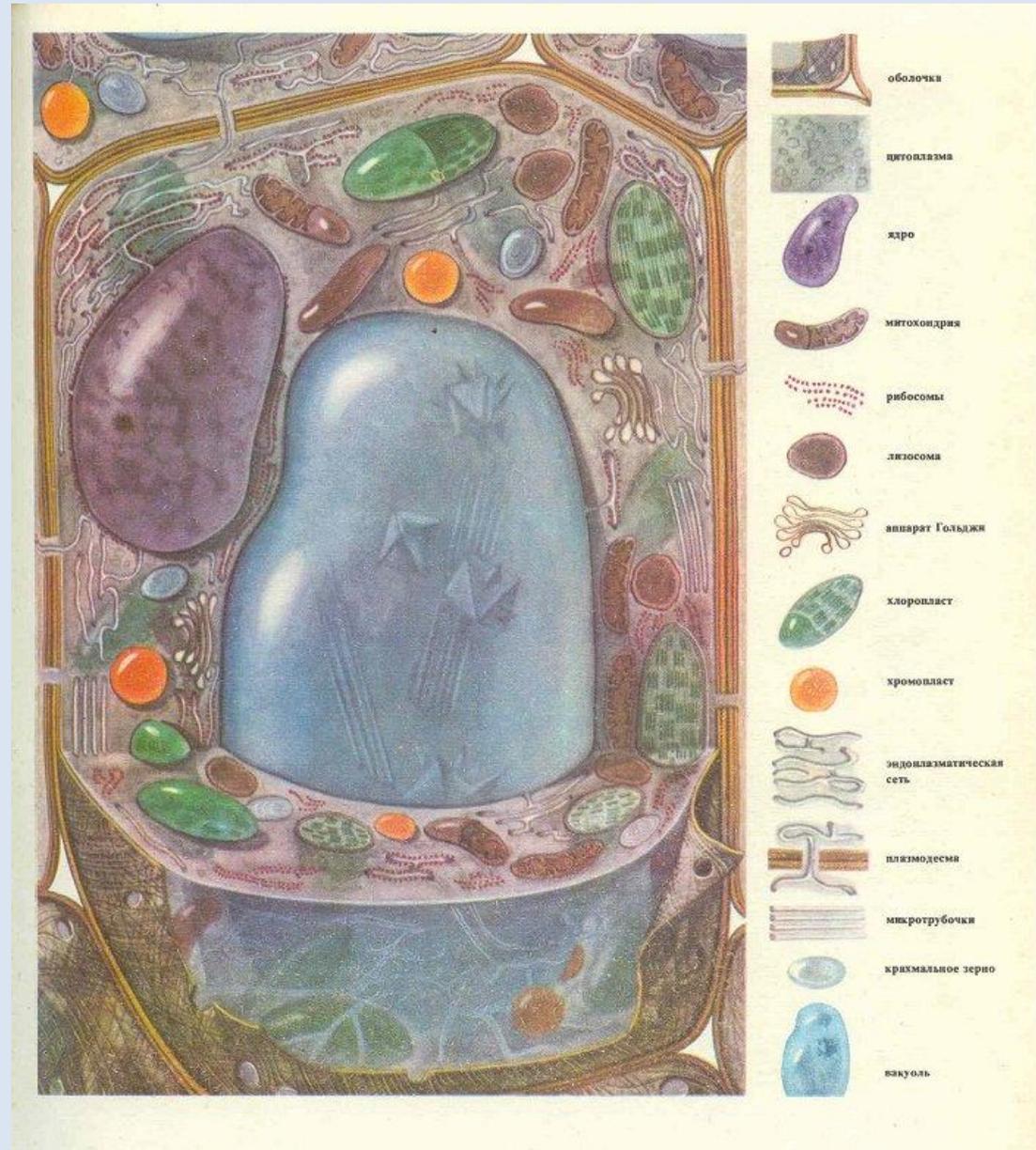
Кристаллы и скопления минеральных солей в клетках:

1 — цистолит в клетке эпидермы листа инжира; 2 — рафиды в клетках листа традесканции; 3 — друзы в клетках листа инжира; 4 — друзы и одиночные кристаллы в клетках черешка бегонии; 5 — одиночные кристаллы в клетках эпидермы чешуи луковицы лука; 6 — скопление мелких кристаллов («кристаллический песок») в клетках мезофилла листа красавки (белладонны).

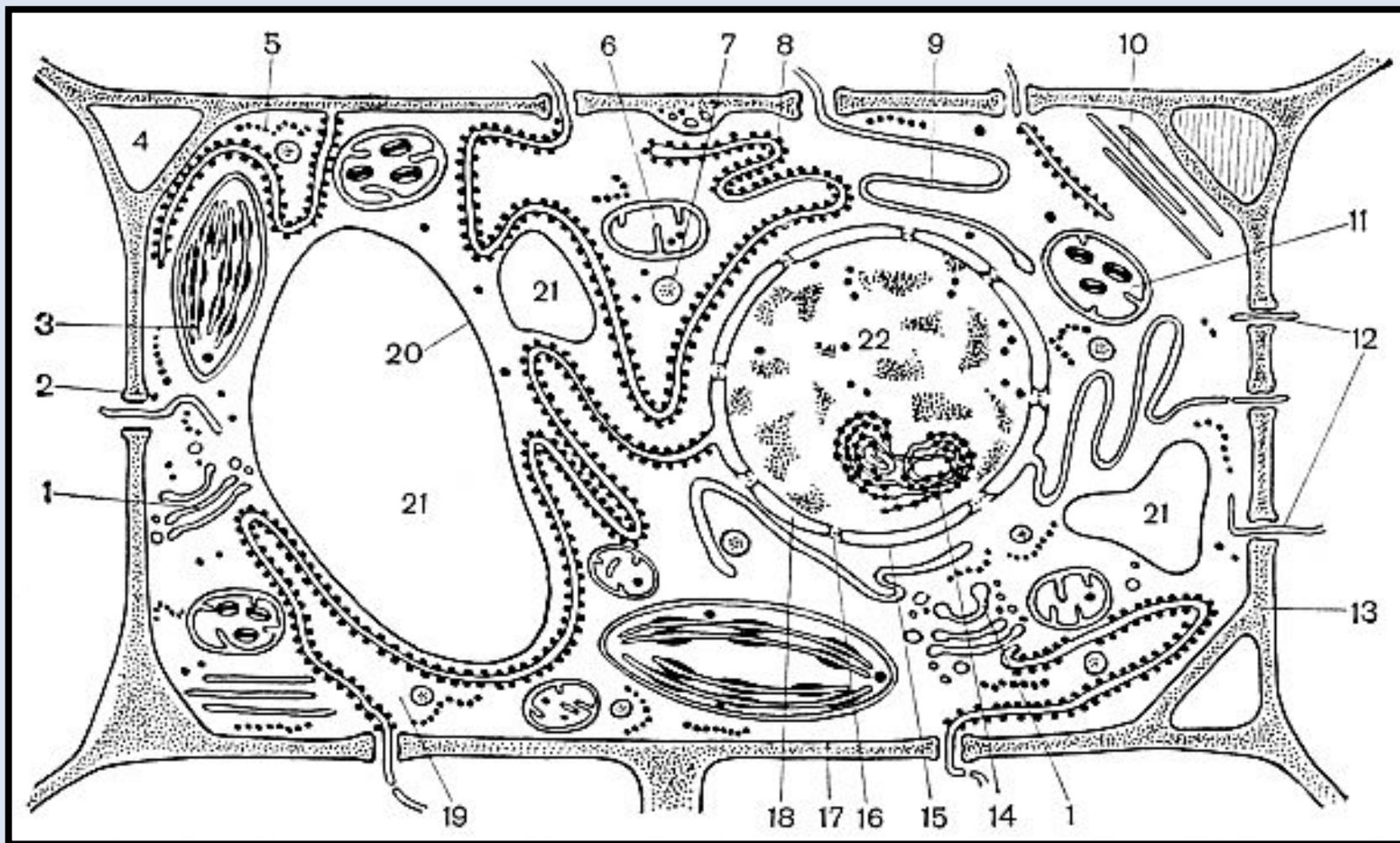
# Строение растительной клетки

## Контрольные вопросы

1. Каковы характерные особенности строения растительной клетки?
2. Назвать органоиды растительной клетки?
3. В чем заключается различие в понятиях "цитоплазма" и "протопласт"?

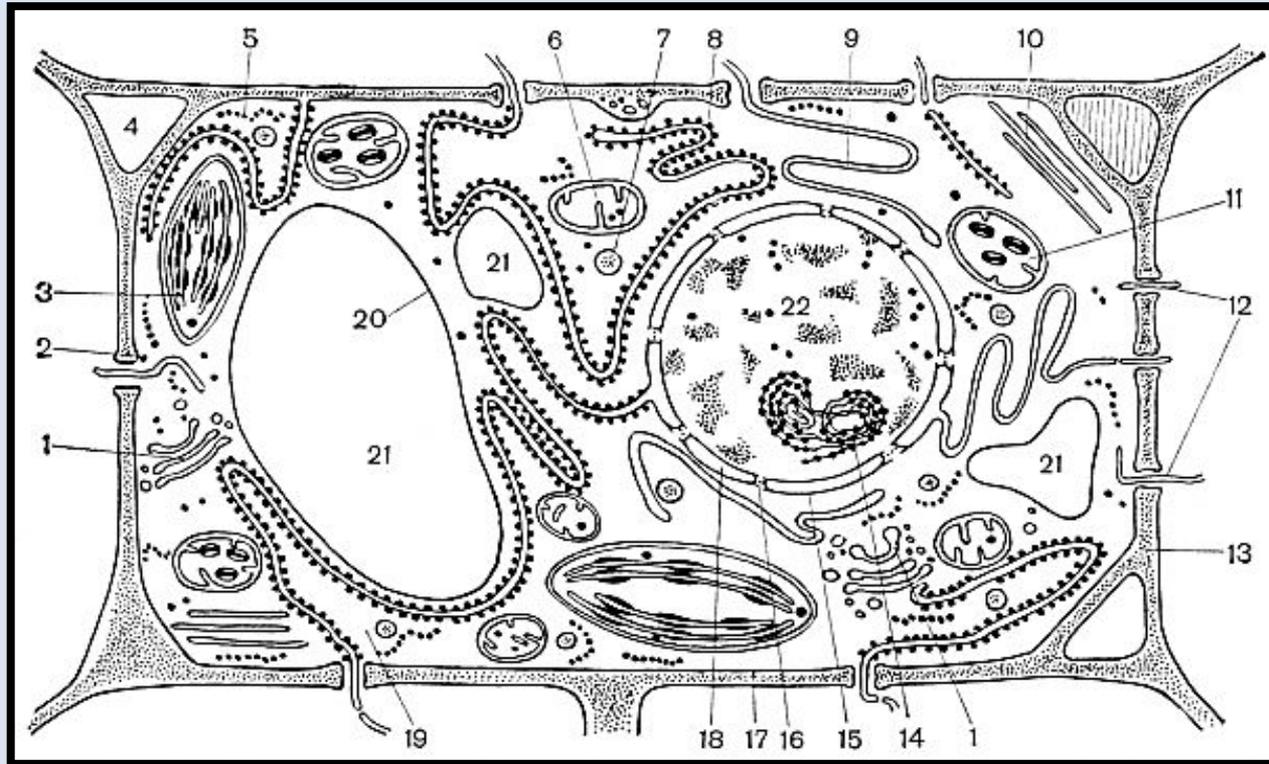


**Современная (обобщенная) схема строения растительной клетки, составленная по данным электронно-микроскопического исследования:**



Рассмотрите схему строения растительной клетки, определите ее структурные компоненты.

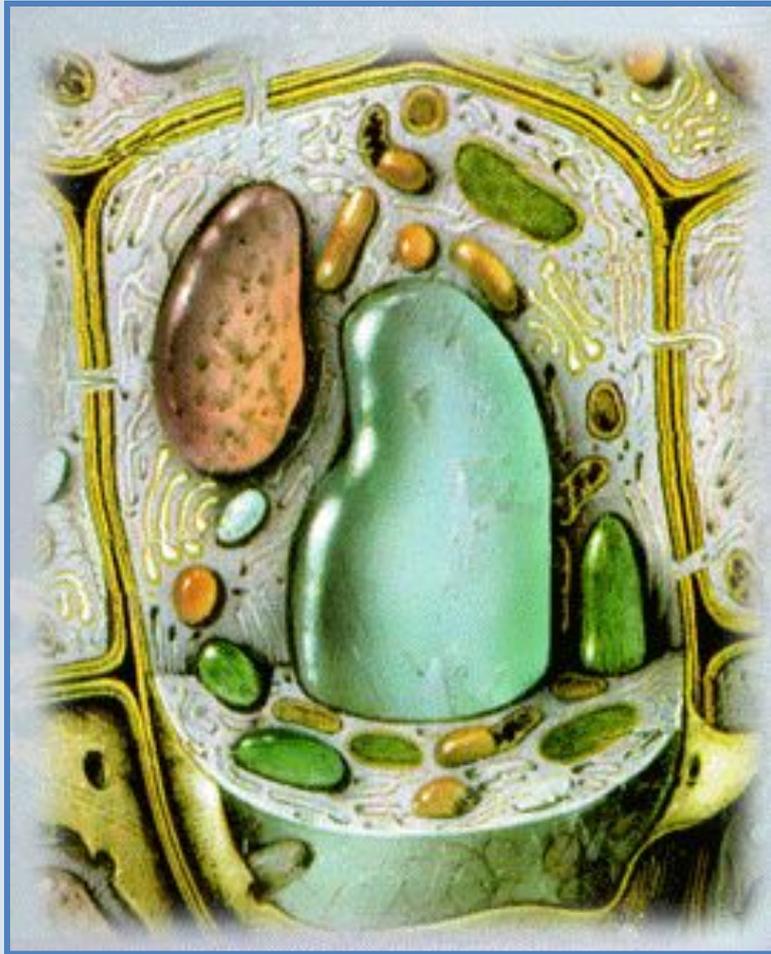
**Современная (обобщенная) схема строения растительной клетки, составленная по данным электронно-микроскопического исследования:**



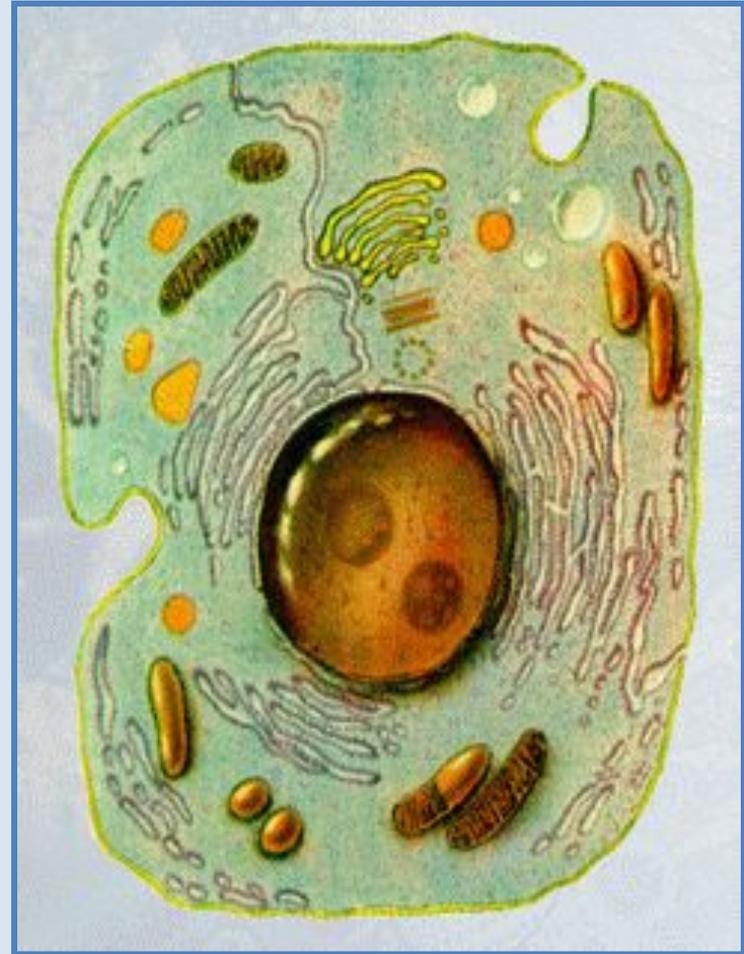
**Проверьте себя:**

1 — аппарат Гольджи; 2 — рибосомы; 3 — хлоропласты; 4 — межклеточные пространства; 5 — полирибосомы (несколько связанных между собой рибосом); 6 — митохондрии; 7 — лизосомы; 8 — гранулированная эндоплазматическая сеть; 9 — гладкая эндоплазматическая сеть; 10 — микротрубочки; 11 — пластиды; 12 — плазмодесмы, проходящие сквозь оболочку; 13 — клеточная оболочка; 14 — ядрышко; 15, 18 — ядерная оболочка; 16 — поры в ядерной оболочке; 17 — плазмалемма; 19 — цитоплазма; 20 — тонопласт; 21 — вакуоли; 22 — ядро.

# *Сравнение растительной и животной клеток*



Растительная клетка



Животная клетка

**Задание:** заполните таблицу

## Сравнение растительной и животной клеток

Общие признаки		
1.		
2.		
3.		
Отличительные признаки		
Признаки	Растительная клетка	Животная клетка