

# КЛЕТКА. КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ

# КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ. РАЗВИТИЕ ЗНАНИЙ О КЛЕТКЕ



М. Шлейден и Т. Шванн

**Клеточная теория** создана М. Шлейденом и Т. Шванном в 1839 г.

В основу клеточной теории легли работы многих ученых, искавших элементарную структурную единицу живого.

Созданию и развитию клеточной теории способствовало возникновение в XVI в. и дальнейшее развитие микроскопии.

**Основные события-предшественники** создания клеточной теории:

**1590 г.** – создание первого микроскопа (**братья Янсен**);

**1665 г.** – **Роберт Гук** впервые описал микроскопические структуры пробки ветки бузины (на самом деле это были клеточные стенки, но Гук ввел термин «клетка»).

**1695 г.** – публикация **А. Левенгука** о микроскопических организмах, увиденных им в микроскоп;

**1833 г.** – **Р. Броун** описал ядро растительной клетки;

**1839 г.** – **М. Шлейден и Т. Шванн** открыли ядрышко.

# ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ

1. Все простые и сложные организмы состоят из клеток, способных к обмену с окружающей средой веществами, энергией, биологической информацией.
2. Клетка – элементарная структурная, функциональная и генетическая единица живого.
3. Клетка – элементарная единица размножения и развития живого.
4. В многоклеточных организмах клетки дифференцированы по строению и функциям. Они объединены в ткани, органы и системы органов.
5. Клетка представляет собой элементарную, открытую живую систему, способную к саморегуляции, самовозобновлению и воспроизведению.

# РАЗВИТИЕ ЗНАНИЙ О КЛЕТКЕ

Клеточная теория развивалась благодаря новым открытиям.

В **1880** г. Уолтер Флемминг описал хромосомы и процессы, происходящие в митозе. Ввел термины **хроматин** и **митоз**.

С **1903** г. – стала развиваться **генетика**.

Начиная с **1930** г. стала бурно развиваться **электронная микроскопия**, что позволило ученым изучать тончайшее строение клеточных структур.

XX в. стал веком расцвета биологии и таких наук как **цитология**, **генетика**, **эмбриология**, **биохимия**, **биофизика**. Без создания клеточной теории это развитие было бы невозможным.

**!!! В 1858 г. Р. Вирхов** внес уточнение в клеточную теорию: **«Все клетки возникают только из клеток в процессе их деления»**.



У. Флемминг

# РАЗВИТИЕ ЗНАНИЙ О КЛЕТКЕ

**Клетка** – это минимальная структура живого, которая обладает всеми **жизненными свойствами** – способностью к обмену веществ, росту, развитию, передаче генетической информации, саморегуляции и самовозобновлению.

Клетки всех живых организмов обладают сходными чертами строения. Однако, клетки отличаются друг от друга по своим размерам, форме и функциям:

1. яйцо страуса и икринка лягушки состоят из одной клетки;
2. мышечные клетки обладают сократимостью;
3. нервные клетки проводят нервный импульс.

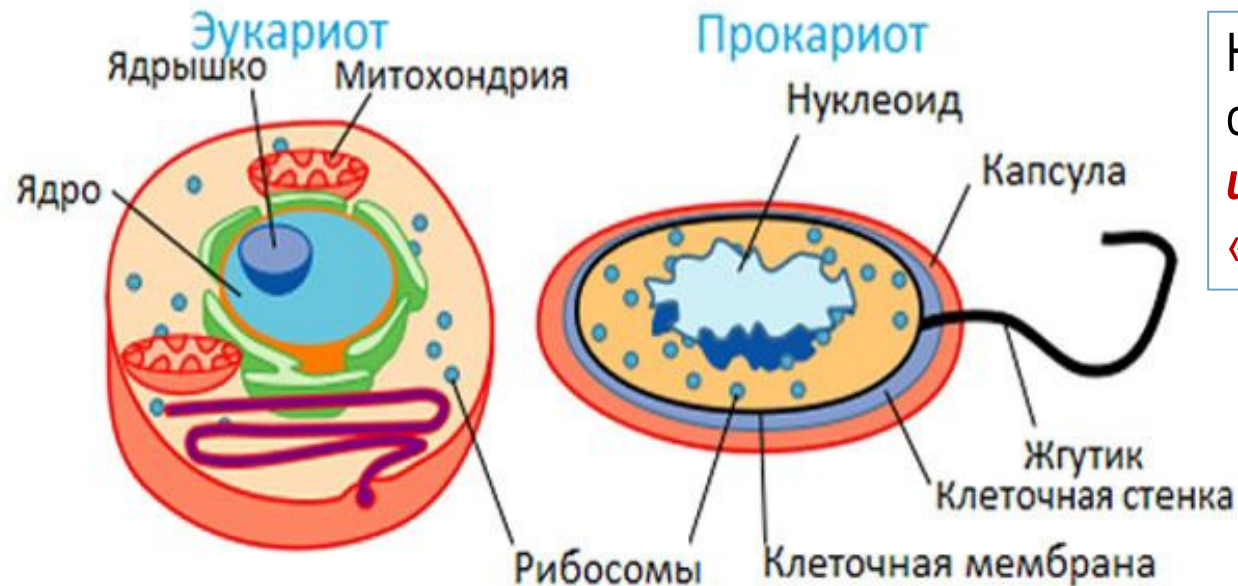
Различия в строении клеток во многом зависят от функций, которые они выполняют в организмах. Каждый вид клеток имеет определенные размеры и форму.

**Сходство в строении клеток различных организмов, общность их основных свойств подтверждают общность их происхождения и позволяют сделать вывод о единстве органического мира.**



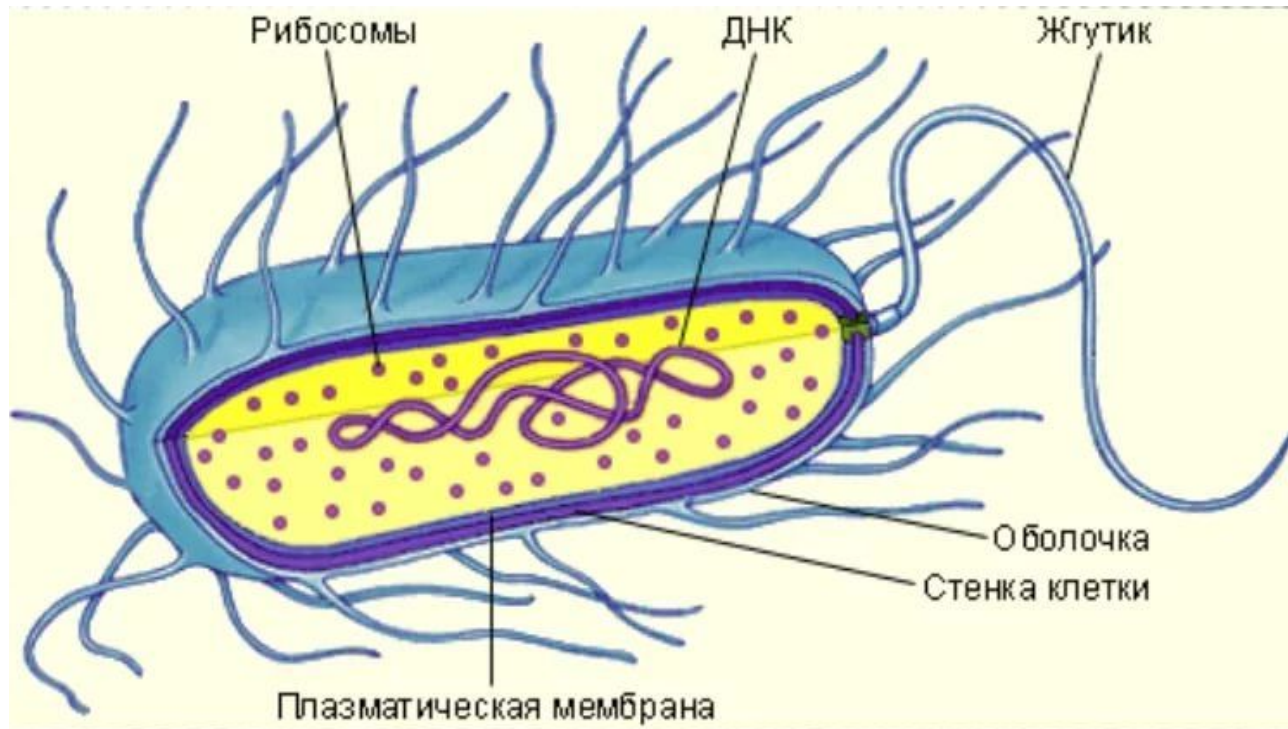
# ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Прокариоты	Эукариоты
Доядерные организмы, клетки которых не имеют оформленного ядра. <u>Пример:</u> к ним относятся бактерии, цианобактерии и др.	Ядерные организмы, их клетки имеют ядро. <u>Пример:</u> эукариотами являются грибы, растения и животные.



Наука, изучающая особенности строения клеток, получила название **цитология** (от греч. «цитос» - клетка, «логос» - наука).

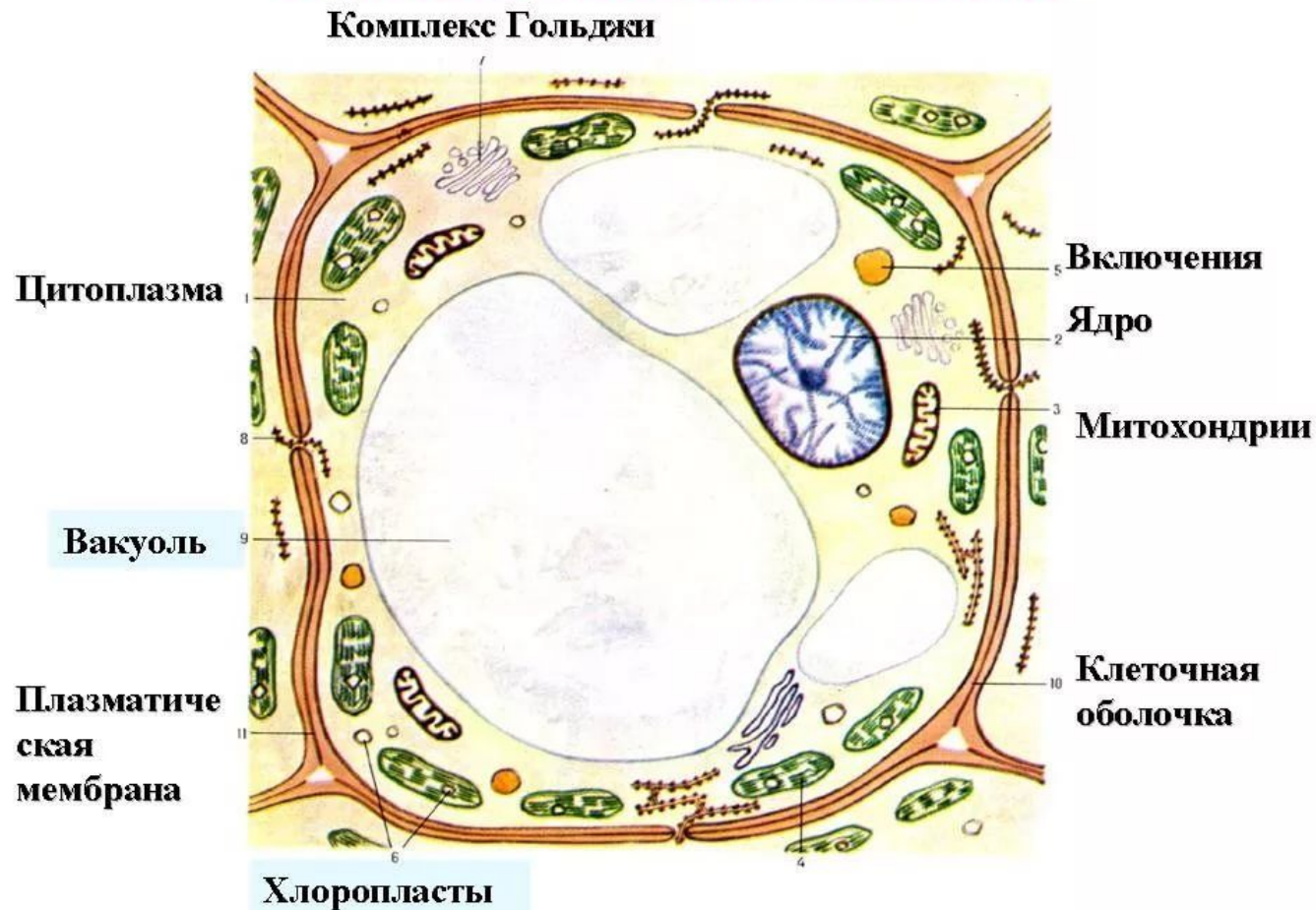
# ПРОКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА (БАКТЕРИАЛЬНАЯ)



## Особенности строения:

- не имеют оформленного ядра;
- генетический аппарат – **нуклеоид** (представлен кольцевой молекулой ДНК), находится в цитоплазме;
- есть клеточная стенка (состоит из сложного углевода *муреина*);
- отсутствуют мембранные органоиды;
- функции митохондрий, комплекса Гольджи и эндоплазматической сети выполняют впячивания плазматической мембраны (**мезосомы**);
- многочисленные рибосомы;
- продукт запаса – гранулы *гликогена*.

# РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА

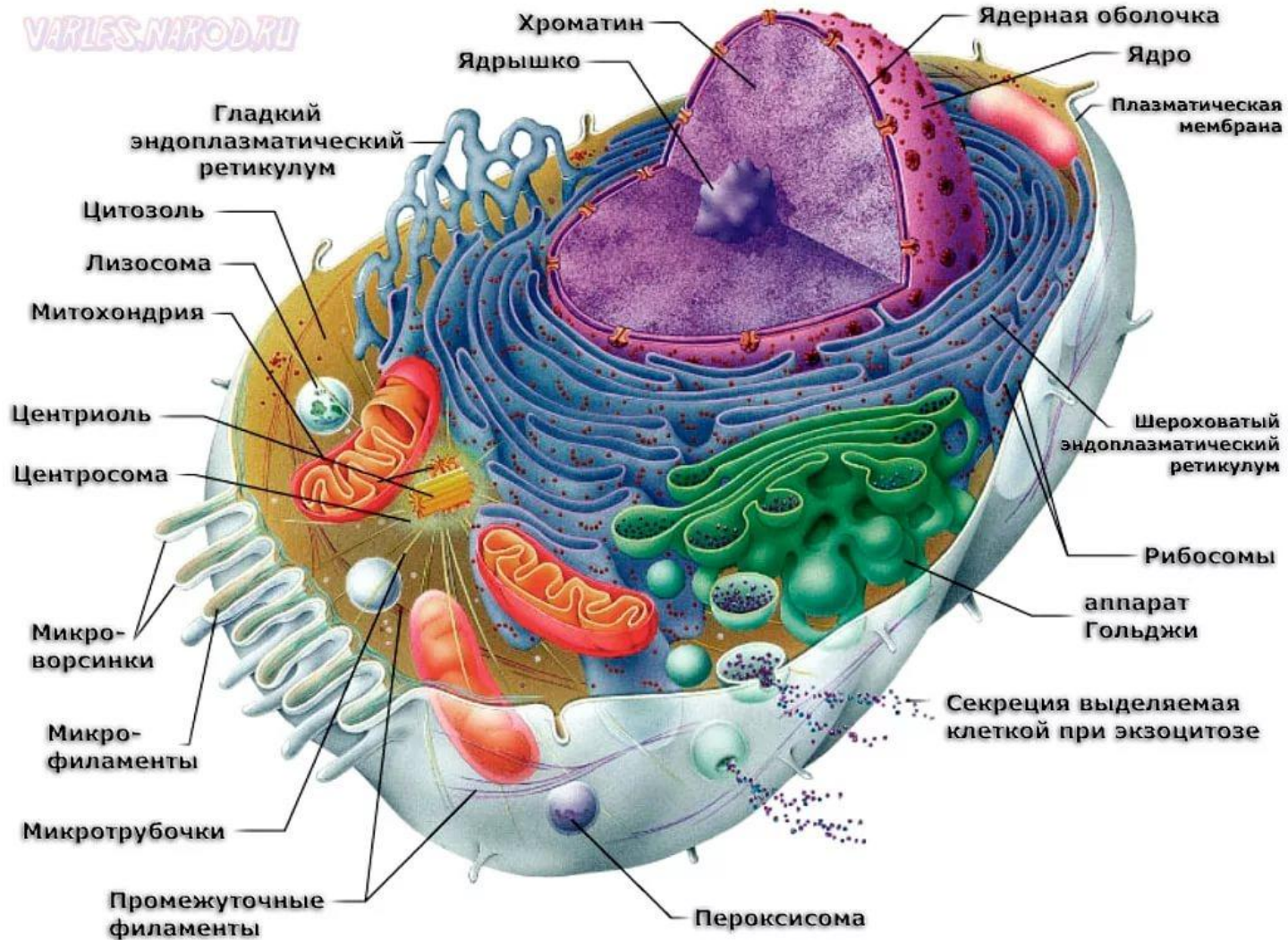


## Особенности строения:

- Наличие клеточной стенки (состоит из *целлюлозы*);
- Крупная **вакуоль**, заполненная клеточным соком;
- Запасное питательное вещество – крахмал;
- Наличие хлоропластов.



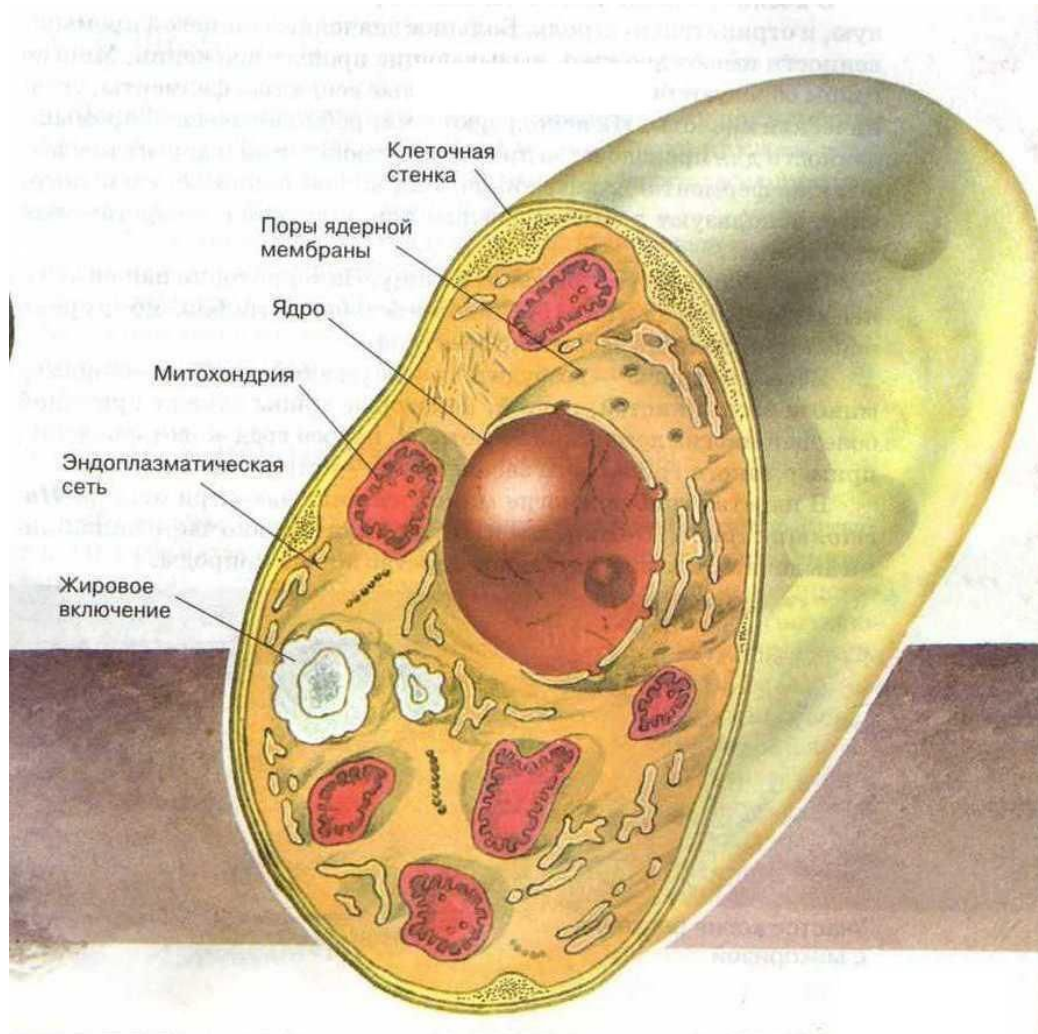
# ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА



## Особенности строения:

- Нет клеточной стенки (есть плазматическая мембрана);
- Отсутствует вакуоль;
- Нет хлоропластов (пигментов);
- Наличие клеточного центра;
- Запасное вещество – гликоген;
- Продукт обмена – мочевина.

# ГРИБНАЯ КЛЕТКА



## Особенности строения:

- Наличие клеточной стенки (состоит из полисахарида *хитина*);
- Отсутствие хлоропластов;
- Запасное питательное вещество – гликоген;
- Продукт обмена – мочевина.



# ЭУКАРИОТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ

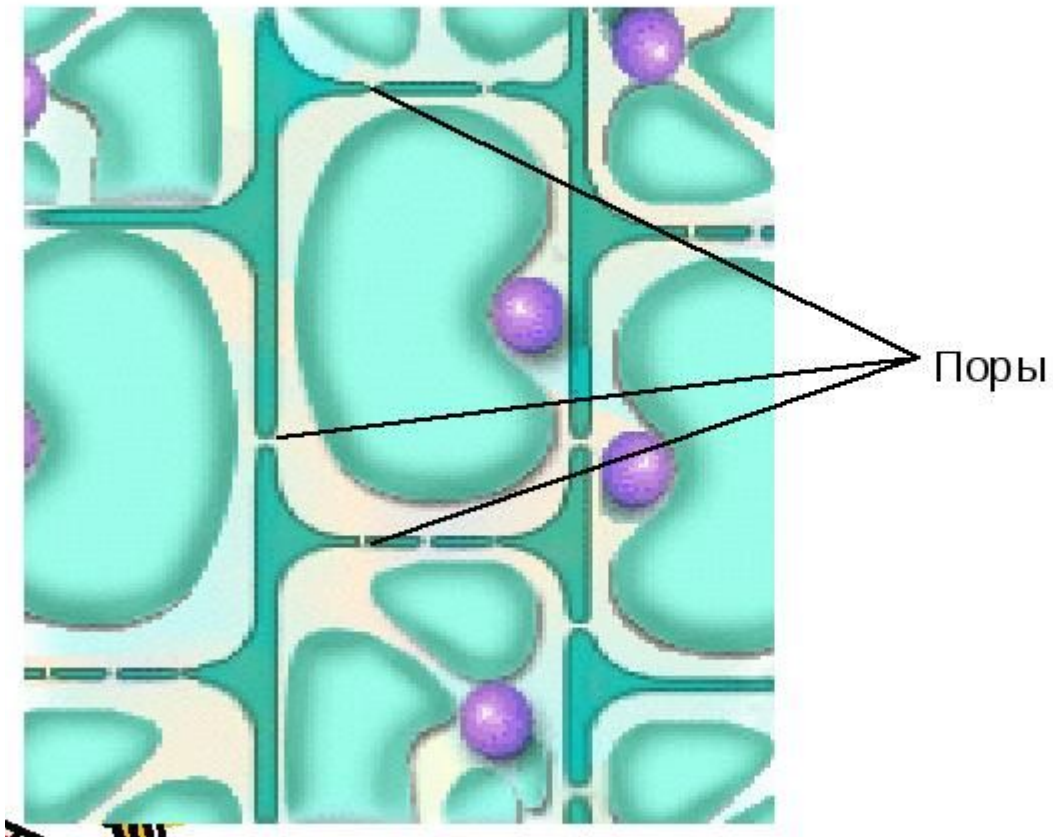


# СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ. КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ





# КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА (ОБОЛОЧКА)



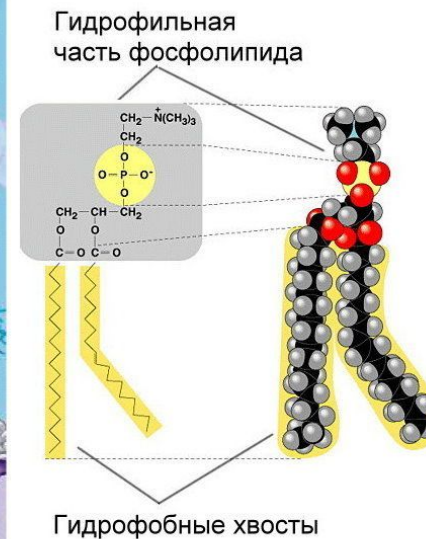
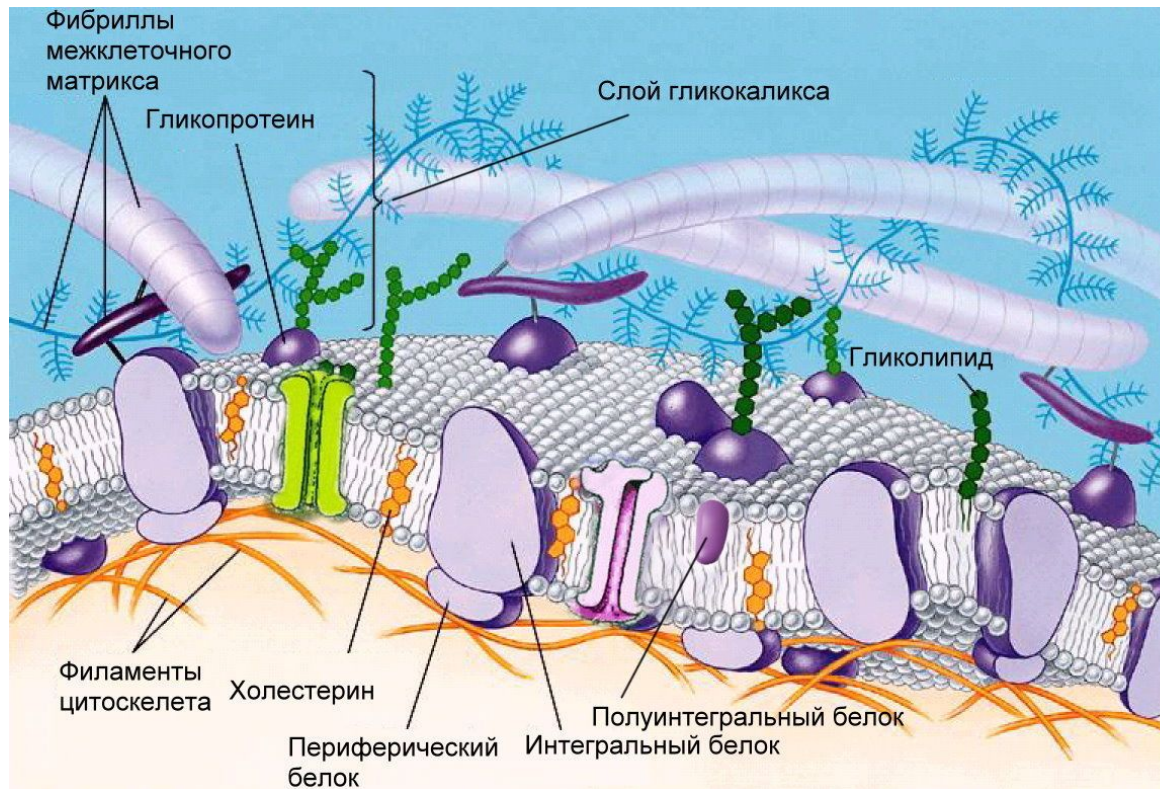
## Строение:

- состоит из целлюлозы (у растений) и хитина (у грибов);
- имеет поры.

## Функции:

- придает клетке прочность, поддерживает определенную форму, защищает.
- участвует в поглощении и обмене ионов.
- через нее осуществляется транспорт веществ.

# ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА (ПЛАЗМАЛЕММА)



## Строение:

- Двумембранная клеточная структура.
- Состоит из билипидного слоя и мозаично вкрапленных белков, снаружи располагаются углеводы.

- Обладает избирательной проницаемостью.

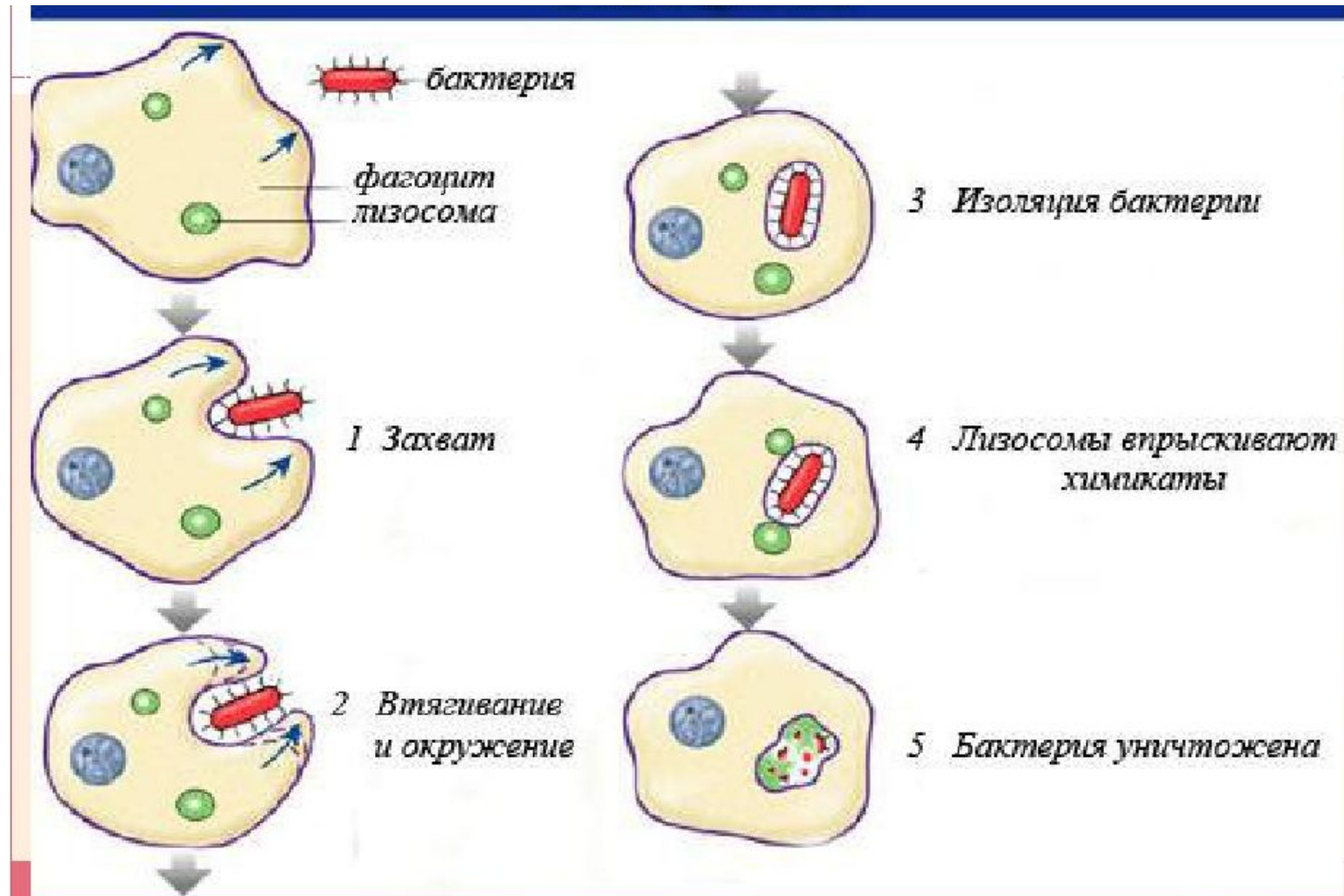
## Функции:

- Ограничивает содержимое клетки.
- Транспорт веществ (диффузия, осмос, активный транспорт, эндоцитоз, пиноцитоз).
- Выполняет роль рецепторов.
- Является катализатором.
- Участвует в преобразовании энергии.

# ФАГОЦИТОЗ

**Фагоцитоз** — это захват плазматической мембраной твердых частиц и впячивание (втягивание) их внутрь клетки.

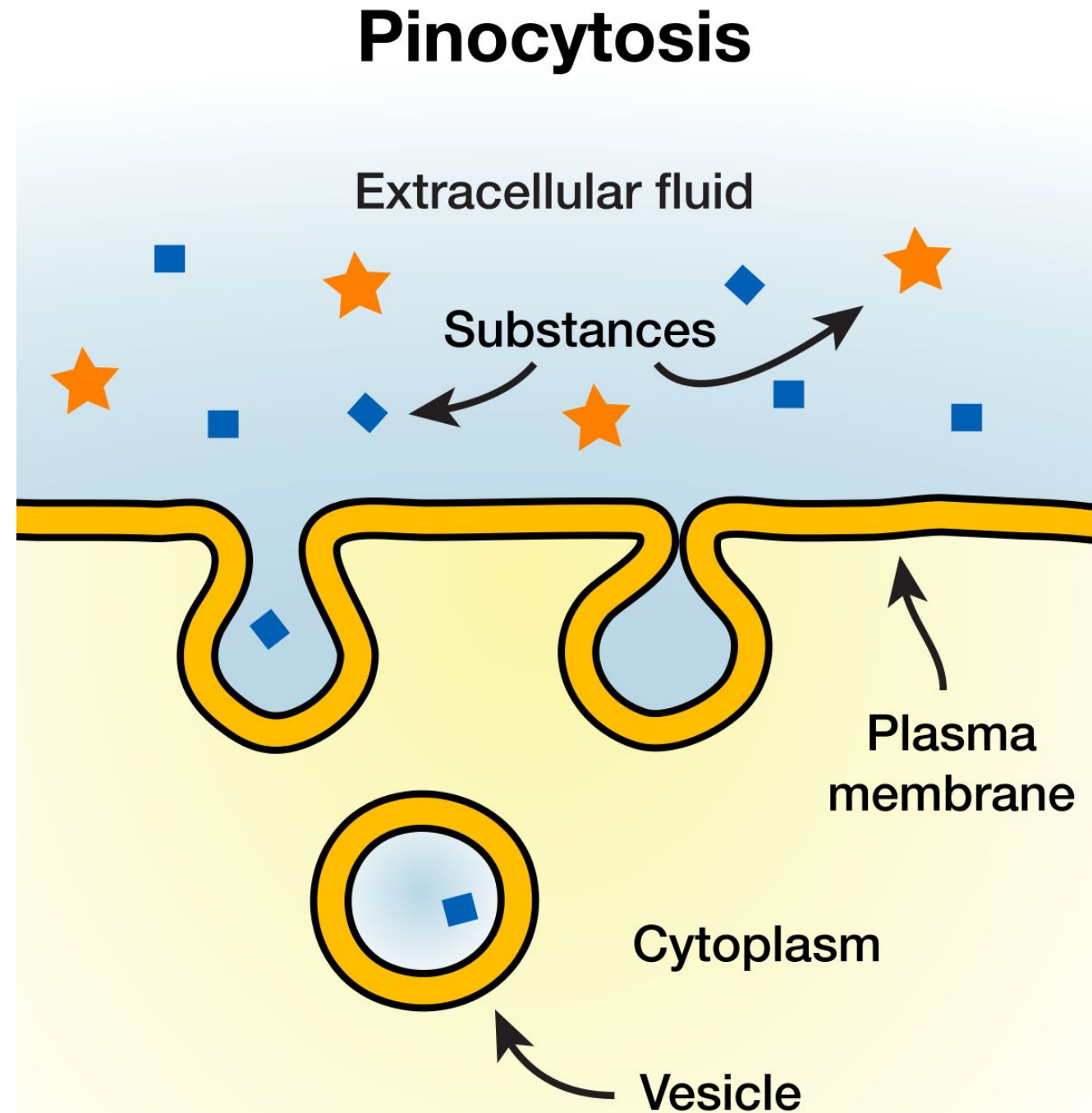
**Пример:** захват амебой более мелких животных. Или захват бактерий, проникших в организм животного/ человека, лейкоцитами крови.





# ПИНОЦИТОЗ

**Пиноцитоз** (от греч. «пинос» - пью, «цитос» - клетка) — это впячивание (втягивание) плазматической мембраной в виде тонкого канальца, в который попадает жидкость с растворенными в ней веществами.





# ЦИТОПЛАЗМА

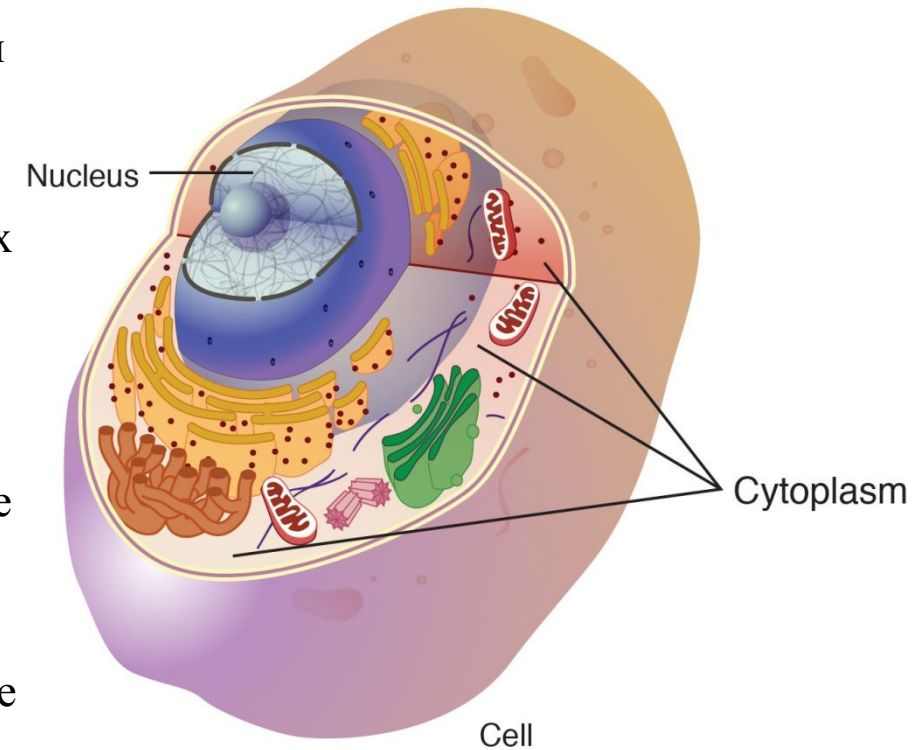
## Строение:

состоит из **органелл** и **гиалоплазмы** (матрикса), представленной двумя фазами:

- жидкая – коллоидный раствор белков и других веществ;
- твердая – состоящая из микротрубочек и микрофиламентов, образующих цитоплазматический скелет – **цитоскелет**.

## Функции:

- внутренняя среда клетки;
- объединяет все клеточные структуры и обеспечивает химическое взаимодействие между ними;
- определяет местоположение органелл в клетке;
- обеспечивает внутриклеточный транспорт веществ и перемещение органелл;
- является основным местонахождением и зоной перемещения молекул АТФ;
- определяет форму клетки.



# ЯДРО

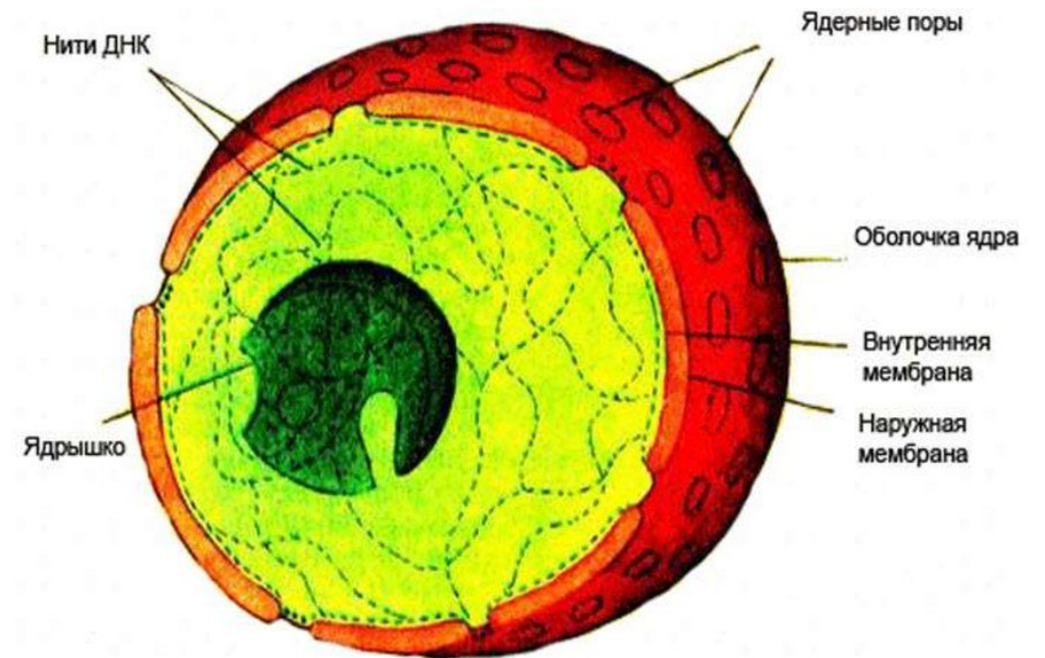
## Строение:

- Главный компонент клетки.
- Окружено двухслойной пористой ядерной мембраной.
- Заполнено кариоплазмой.
- Содержит ДНК в виде хромосом (хроматина), ядерный сок и ядрышко.

## Функции:

- Регулирует все процессы в клетке.
- Обеспечивает передачу наследственной информации.
- Число хромосом постоянно для каждого вида.
- Обеспечивает репликацию ДНК и синтез РНК.

## Строение ядра клетки



# ПЛАСТИДЫ. ХЛОРОПЛАСТЫ



## Строение:

- Характерны для растительных клеток.
- Внутри заполнены стромой, в которой располагаются граны.
- Граны образованы из мембранных структур – тилакоидов.
- **!!! Имеет ДНК, РНК, рибосомы.**

## Функции:

- Фотосинтез.
- На мембранах тилакоидов идут реакции световой фазы, в строме – реакции темновой фазы.
- Синтез углеводов.



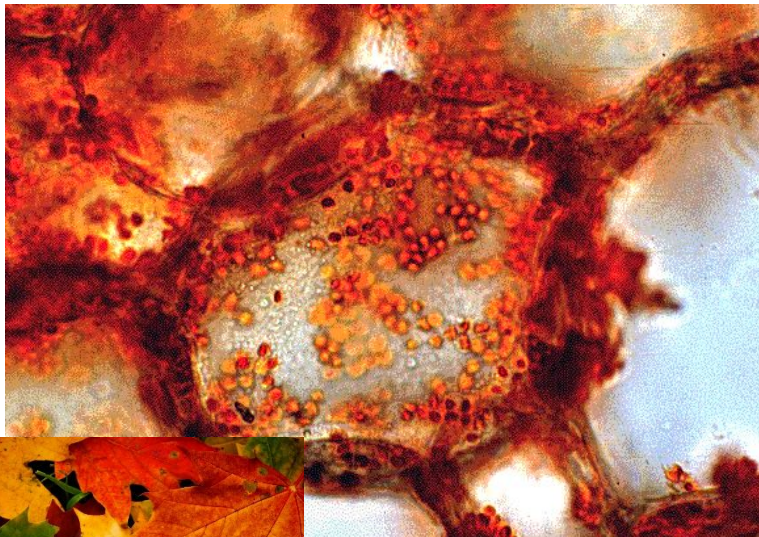
# ПЛАСТИДЫ. ХРОМОПЛАСТЫ

## Строение:

- Шаровидной формы.
- Содержат пигменты: красный, оранжевый, желтый.
- Образуются из хлоропластов.

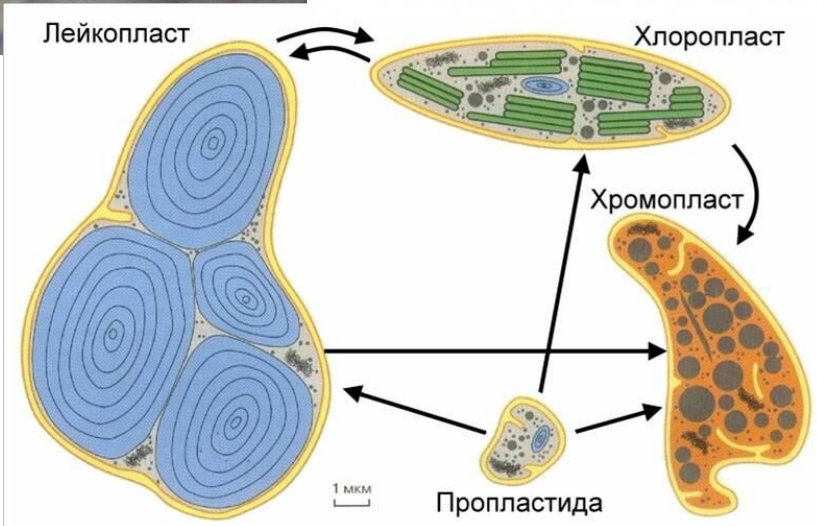
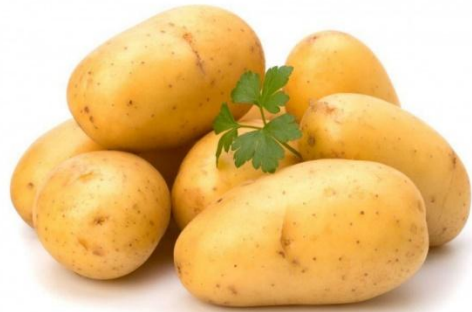
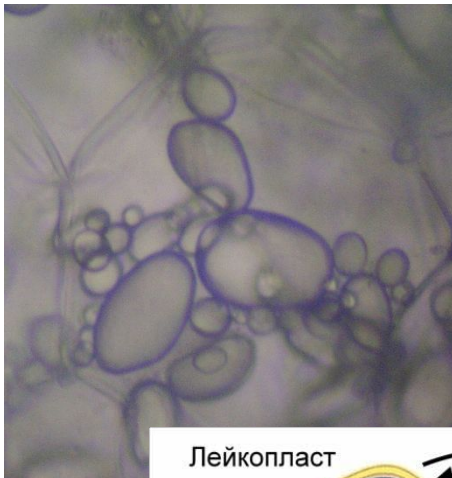
## Функции:

- Придают окраску цветкам, плодам.
- Образуются осенью из хлоропластов, придают желтую окраску листьям.





# ПЛАСТИДЫ. ЛЕЙКОПЛАСТЫ



## Строение:

- Неокрашенные пластиды шарообразной формы.
- На свету могут переходить в хлоропласты.

## Функции:

- Запасают питательные вещества в виде крахмальных зерен.

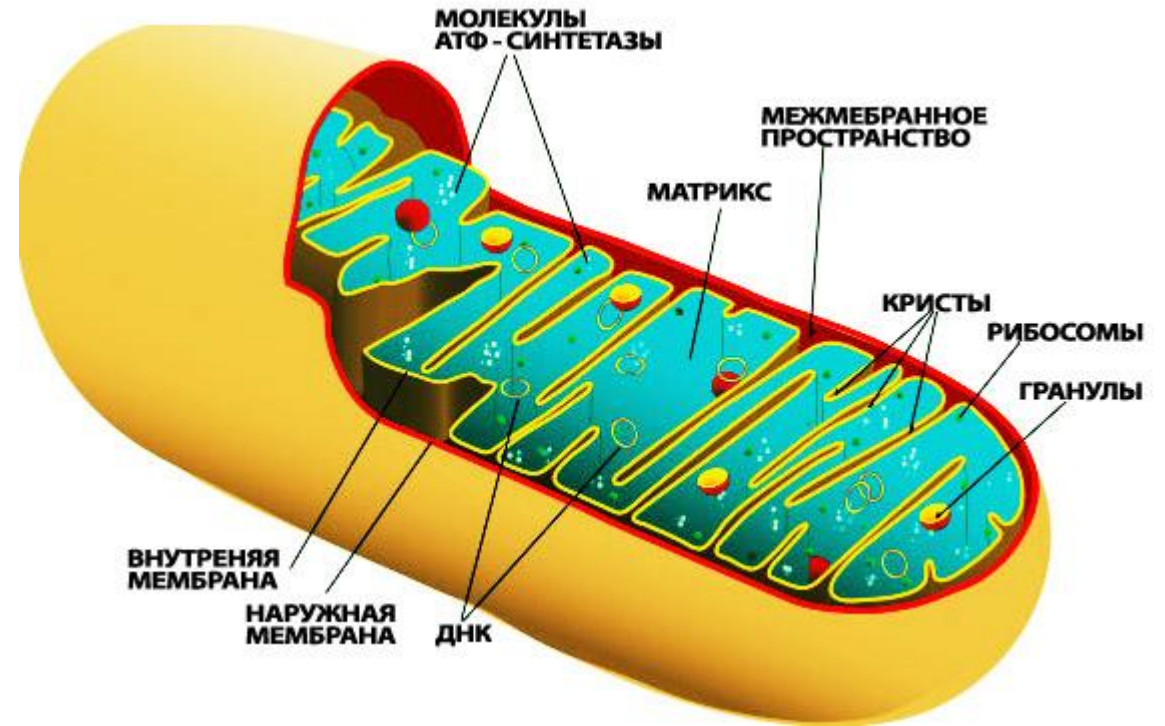
# МИТОХОНДРИИ

## Строение:

- Органеллы продолговатой формы.
- Наружная мембрана гладкая, внутренняя образует кристы.
- Заполнена матриксом.
- **!!! Имеет ДНК, РНК, рибосомы.**
- Полуавтономная структура.

## Функции:

- Являются **энергетическими станциями клетки.**
- Обеспечивают процесс дыхания – кислородное окисление органических веществ.
- Обеспечивают синтез АТФ.



# ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ РЕТИКУЛУМ (ЭПС)

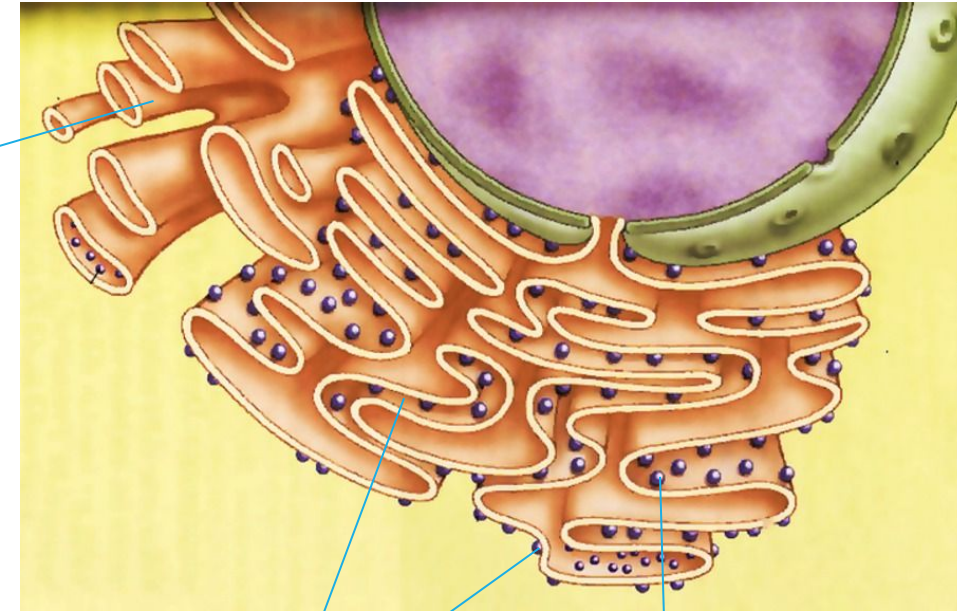
## Строение:

- Система канальцев, трубочек и цистерн.
- Пронизывает всю цитоплазму клетки.
- 2 разновидности – **гладкая ЭПС** и **гранулярная (шероховатая) ЭПС** с рибосомами.

## Функции:

- Делит клетку на отсеки, где происходят химические процессы.
- Обеспечивает сообщение и транспорт веществ в клетке.
- На гранулярной ЭПС – синтез белка.
- В стенках гладкой ЭПС – синтез углеводов и липидов.

Гладкая ЭПС



Шероховатая ЭПС

Рибосомы



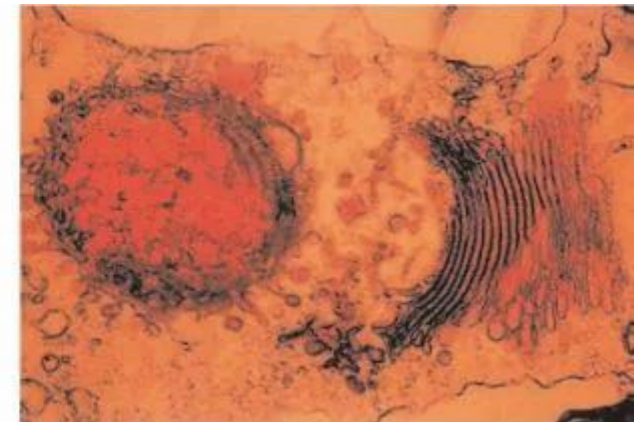
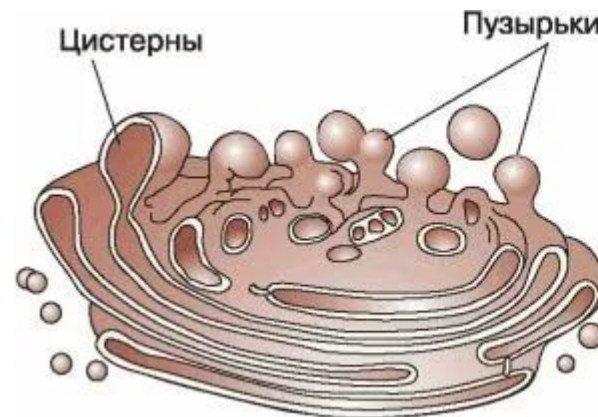
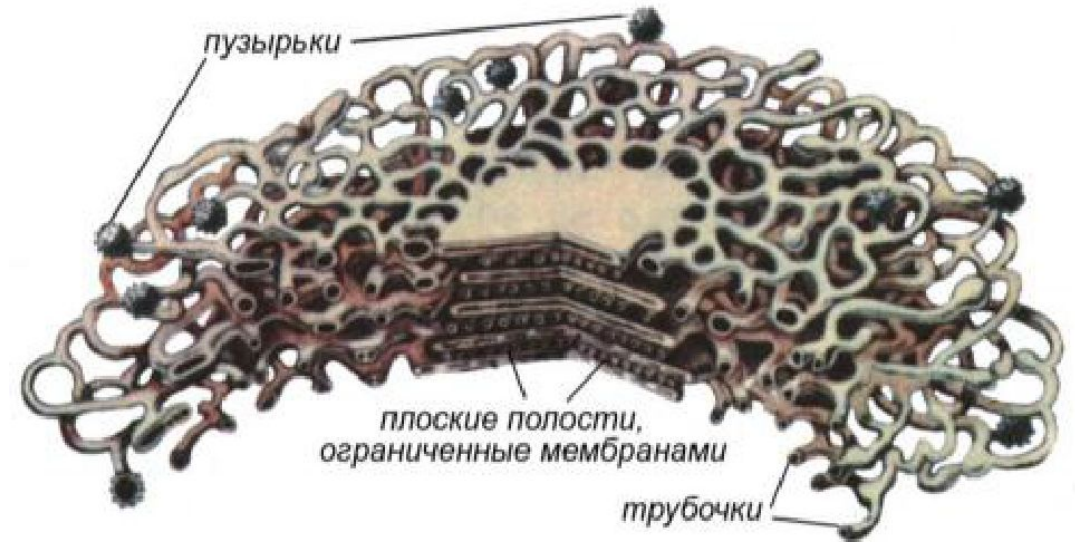
# КОМПЛЕКС (АППАРАТ) ГОЛЬДЖИ

## Строение:

- Система пузырьков и цистерн, в которой находятся продукты синтеза и распада.

## Функции:

- Участвует в **образовании лизосом**.
- Обеспечивает **упаковку и вынос** веществ из клетки.
- **Накапливает** углеводы, липиды и белки, синтезированные в клетке.





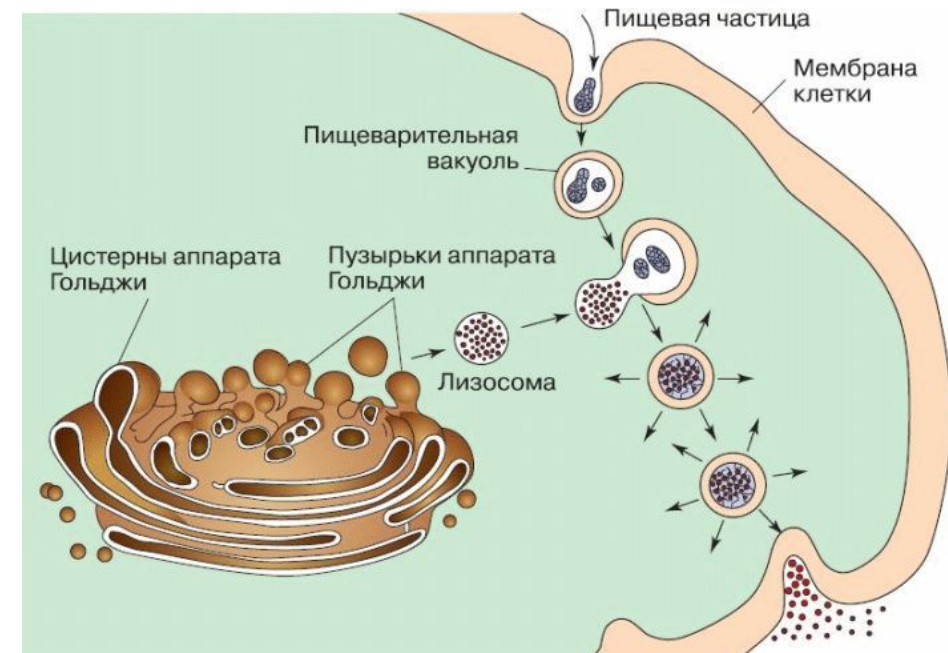
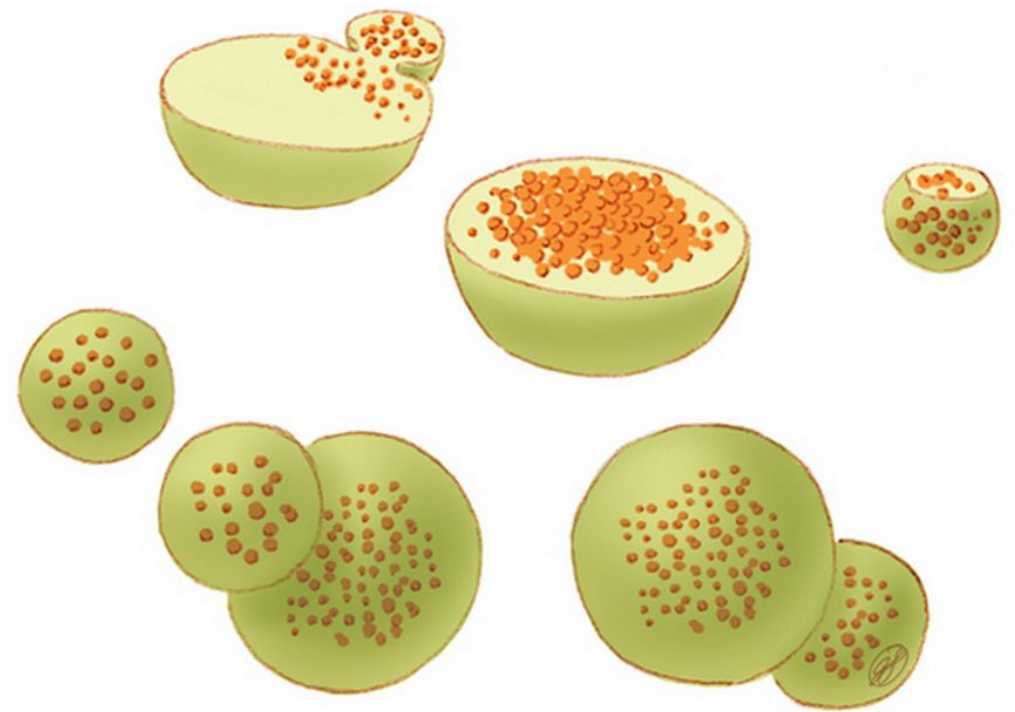
# ЛИЗОСОМЫ

## Строение:

- Шарообразные структуры клетки.
- Содержат гидролитические ферменты.

## Функции:

- Обеспечивают расщепление высокомолекулярных веществ (лизис), внутриклеточное переваривание.



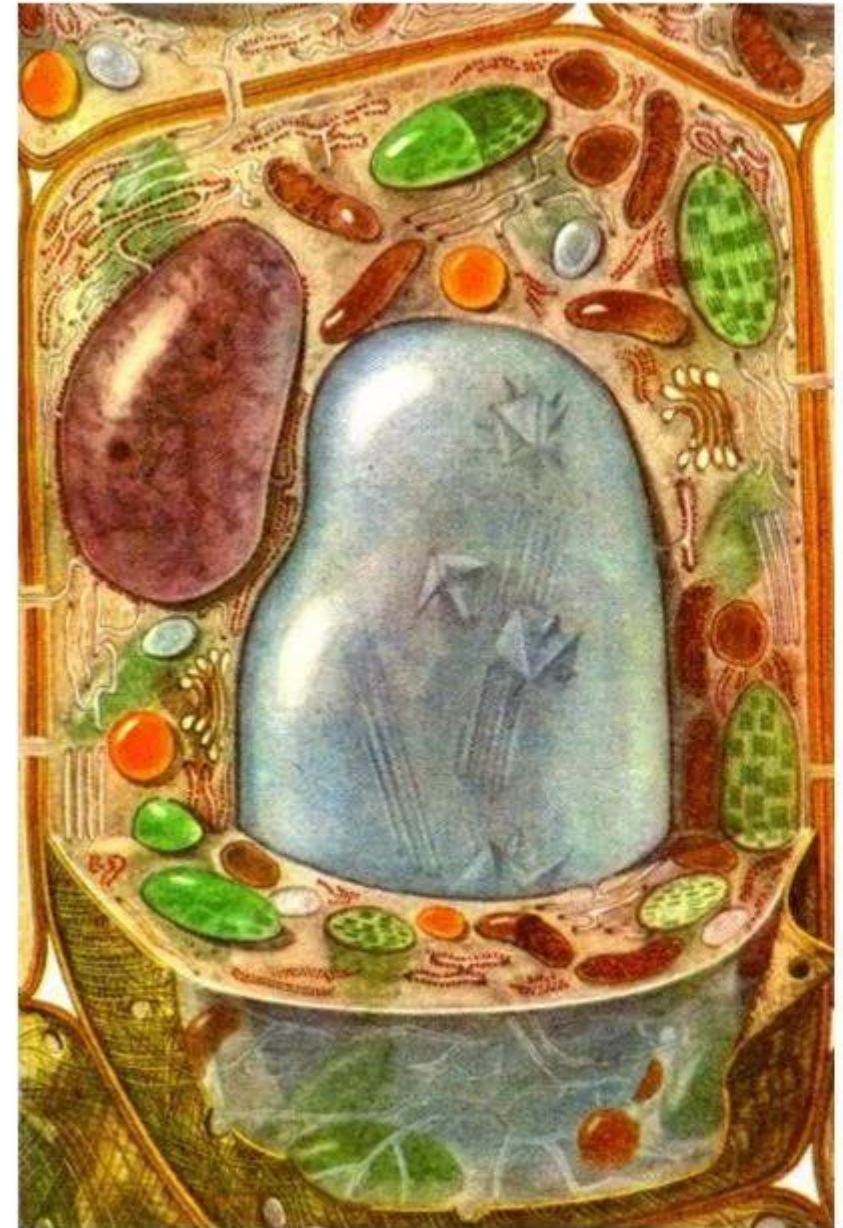
# ВАКУОЛИ

## Строение:

- Характерны для растительной клетки.
- Мембранная полость заполнена клеточным соком — раствором неорганических и органических веществ.

## Функции:

- Регулируют осмотическое давление в клетке.
- Накапливают питательные вещества и продукты жизнедеятельности клетки, пигменты и гидролитические ферменты.



# КЛЕТОЧНЫЙ ЦЕНТР

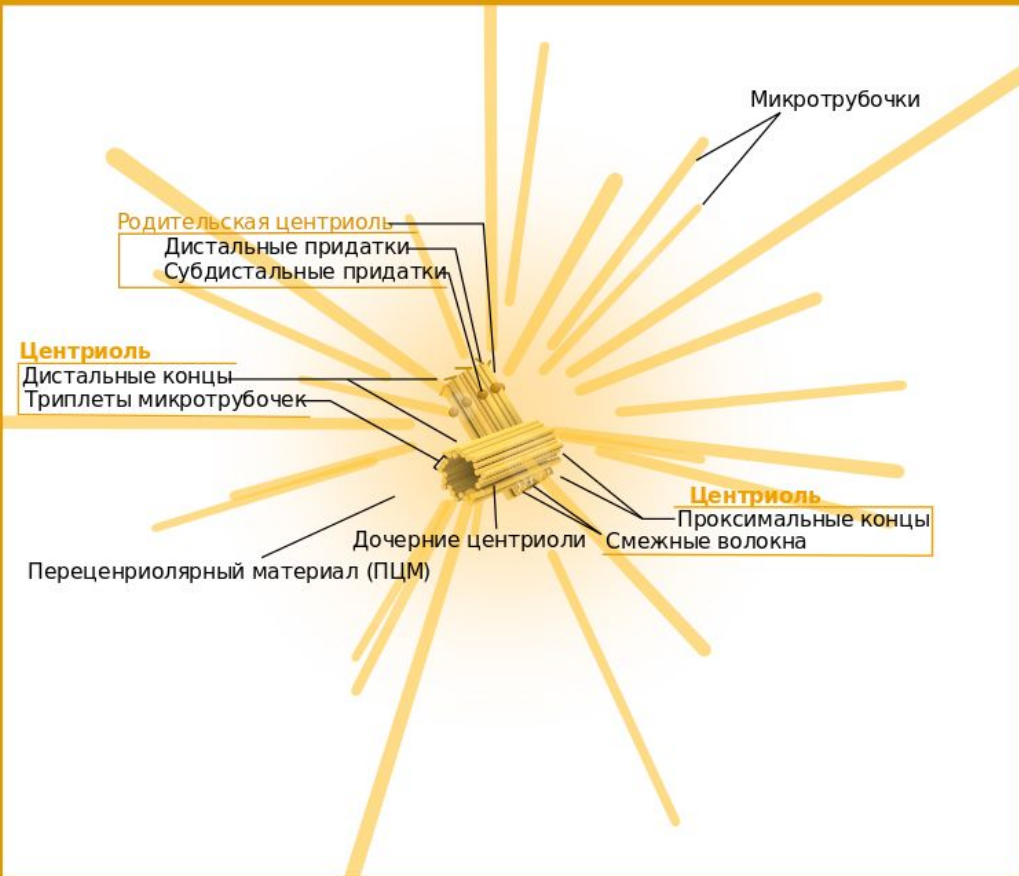
## Строение:

- Состоит из двух центриолей и centrosферы.

## Функции:

- Образует веретено деления в клетке. Участвует в делении, в образовании базальных телец, жгутиков и ресничек.
- После деления клетки удваивается.

## Центросома





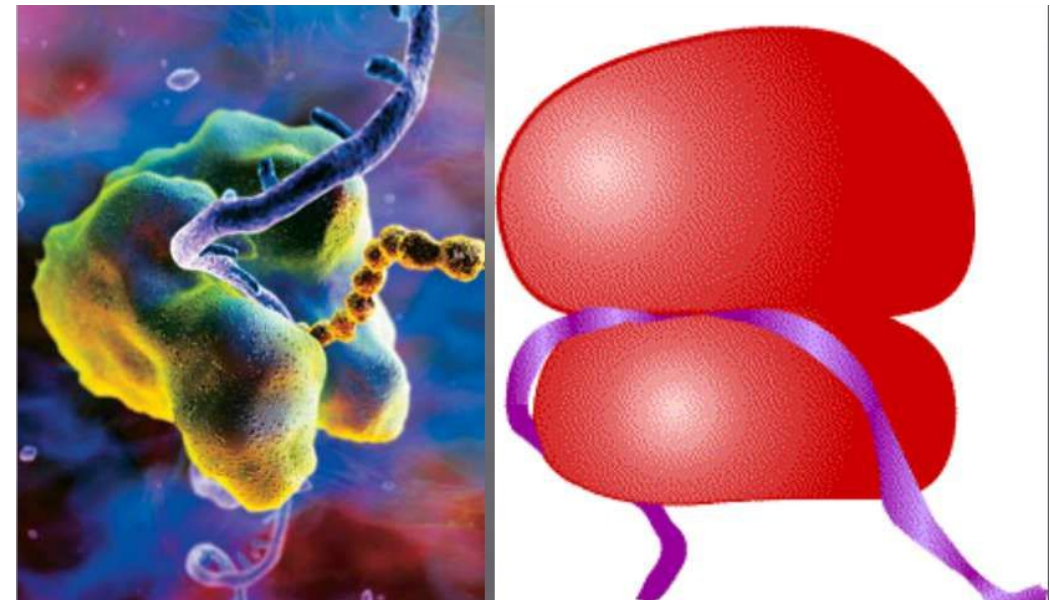
# РИБОСОМЫ

## Строение:

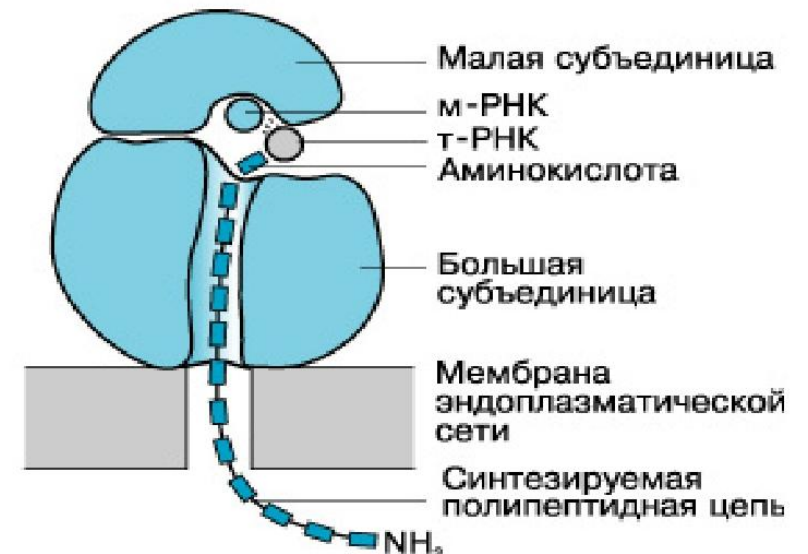
- Структуры грибовидной формы.
- Состоят из малой и большой субъединиц.

## Функции:

- Содержатся в ядре, цитоплазме и на гранулярной ЭПС.
- Участвуют в биосинтезе белка.



## Схема строения рибосомы



# ЯДРЫШКО

## Строение:

- Непостоянные образования ядра округлой формы (исчезают в начале деления клетки и восстанавливаются после его окончания).
- Образуются на хромосомах в ядрышковом организаторе.

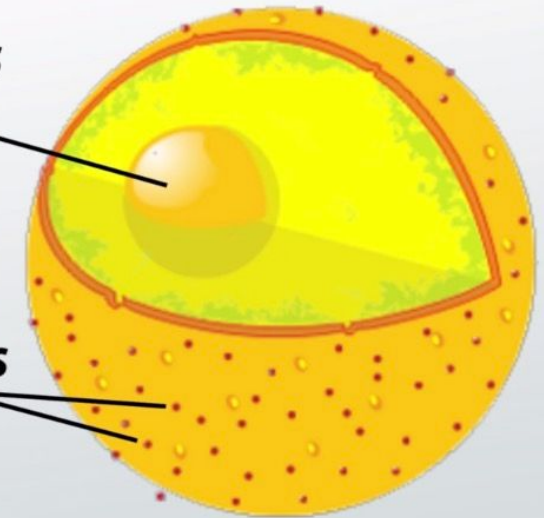
## Функции:

- Место образования субъединиц рибосом, которые затем выходят в цитоплазму через поры в ядерной оболочке.
- Несут информацию о структуре рРНК.

WHAT IS A NUCLEOLUS?

**Nucleolus**

**Ribosomes**



**ЯДРО**

В диаметре 3 – 10 мкм

**КАРИОПЛАЗМА**

**ХРОМАТИН**

**ПОРА**

**ЯДРЫШКО**

**ЯДЕРНАЯ ОБОЛОЧКА**

