



# ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КЛЕТКИ

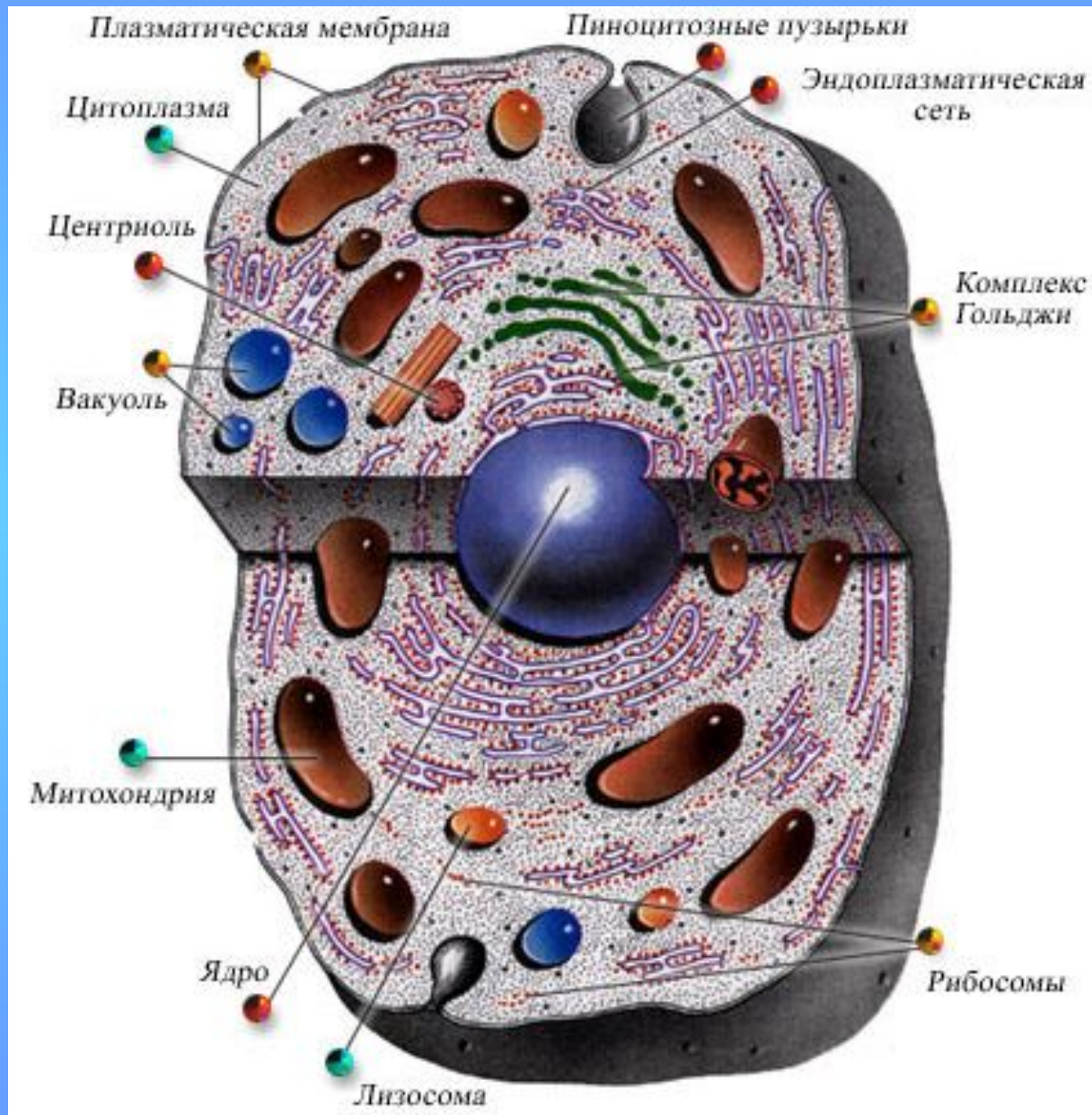




# Основные положения клеточной теории Шванна– Шлейдена 1838-1839 гг.

- 1. Клетка есть единица структуры. Все живое состоит из клеток и их производных. Клетки всех организмов гомологичны.**
- 2. Клетка есть единица функции. Функции целостного организма распределены по его клеткам. Совокупная деятельность организма есть сумма жизнедеятельности отдельных клеток.**
- 3. Клетка есть единица роста и развития. В основе роста и развития всех организмов лежит образование клеток.**

# КЛЕТКА – элементарная целостная живая система



# Империя Клеточные

## Надцарство Эукариоты





- Царство Растения: целлюлоза в клеточной стенке, пластиды. Вакуоль, у высших нет центриолей, крахмал.
- Царство Животные.
- Царство Грибы: хитин в клеточной стенке, вакуоль, гликоген, нет пластид.

## Надцарство Прокариоты

- Царство Дробянки: подцарства – Архебактерии, Эубактерии, Сине – зеленые водоросли. У некоторых фотосинтез. Клеточная стенка (муреин), жгутики без мембран, хромосома одна кольцевая, мезосомы. Рибосомы 70S. Нет ядра, митохондрий, хлоропластов, комплекса Гольджи.

# Клеточные структуры и их функции.

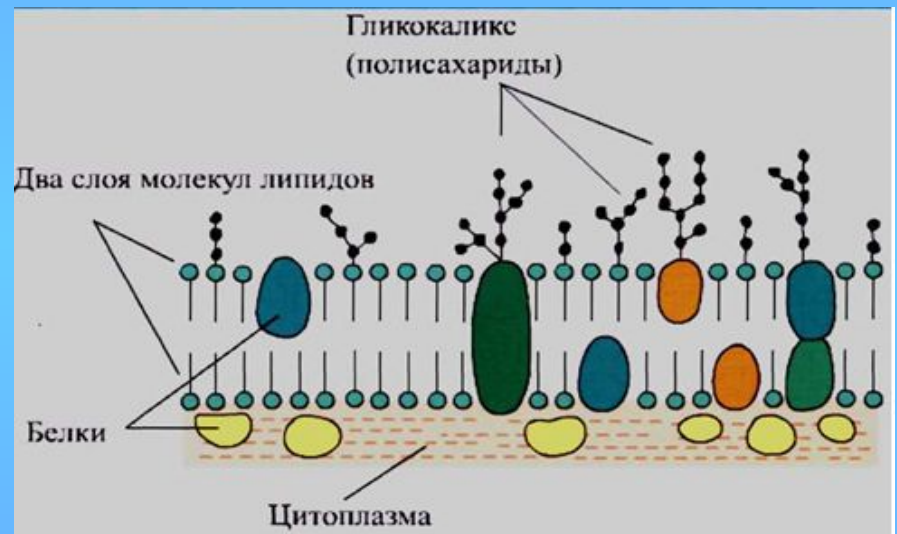
## ■ Клетка:

- Ядро 
- Цитоплазма 
- Поверхностный аппарат 
- Особенности растительных клеток 

# ПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА КЛЕТКИ

Клеточная мембрана – ультрамикроскопическая плёнка, состоящая из двух мономолекулярных слоев белка и расположенного между ними бимолекулярного слоя липидов.

СТРОЕНИЕ



## Функции плазматической мембраны клетки:

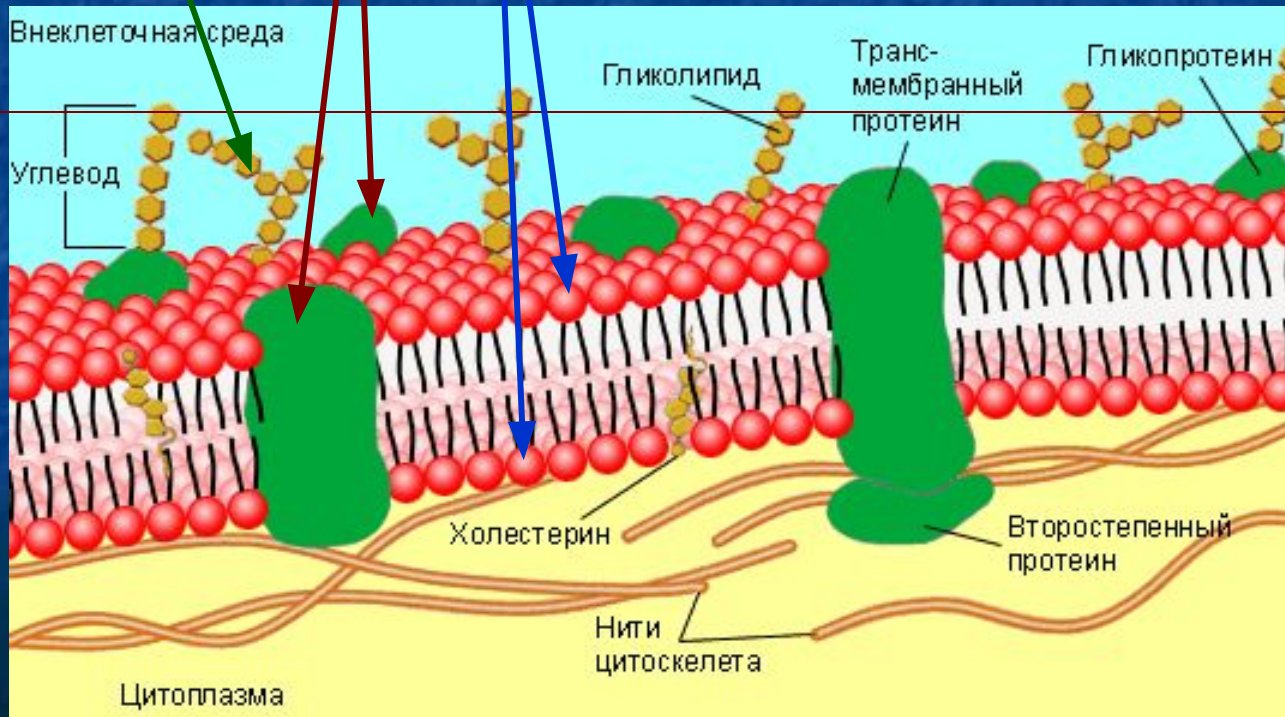
- Барьерная.
- Связь с окружающей средой (транспорт веществ).
- Связь между клетками тканей в многоклеточных организмах.
- Защитная.

# Поверхностный аппарат клеток

- Для того, чтобы поддерживать в себе необходимую концентрацию веществ, клетка должна быть физически отделена от своего окружения. Вместе с тем, жизнедеятельность организма предполагает интенсивный обмен веществ между клетками. Роль барьера между клетками играет поверхностный аппарат клеток, который состоит из:
  1. Плазматической мембраны;
  2. Надмембранного комплекса:
    1. У животных – гликокаликс,
    2. У растений – клеточная стенка.

# Состав и строение наружной плазматической мембраны

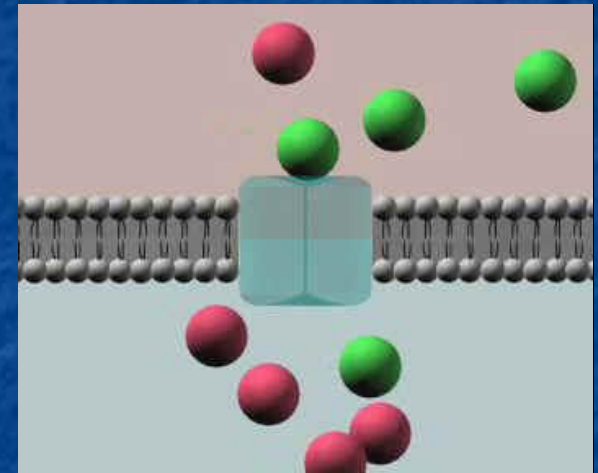
- Двойной слой липидов,
- Белки,
- Углеводы.





# Основные функции поверхностного аппарата

- Ограничение внутренней среды клетки, сохранение ее формы,
- Защита от повреждений,
- Рецепторная функция;
- Транспорт веществ через плазматические мембраны
  - (трансмембранный транспорт),
  - Транспорт в мембранной упаковке (эндоцитоз Транспорт в мембранной упаковке (эндоцитоз и экзоцитоз ).



# Транспорт веществ через плазматические мембраны

- Важной проблемой является транспорт веществ через плазматические мембраны. Он необходим для доставки питательных веществ в клетку, вывода токсичных отходов, создания градиентов для поддержания нервной и мышечной активности. Существуют следующие механизмы транспорта веществ через мембрану:
  - диффузия
  - осмос
  - активный транспорт

# Диффузия, осмос

- **диффузия** обеспечивает перемещение маленьких, незаряженных молекул по градиенту концентрации между молекулами липидов (газы, жирорастворимые молекулы проникают прямо через плазматическую мембрану);
- при **облегчённой диффузии** растворимое в воде вещество (глюкоза, аминокислоты, нуклеотиды) проходит через мембрану по особому каналу, создаваемому белком-переносчиком;
- **осмос** (диффузия воды через полупроницаемые мембраны);

Процессы не требуют дополнительной энергии.

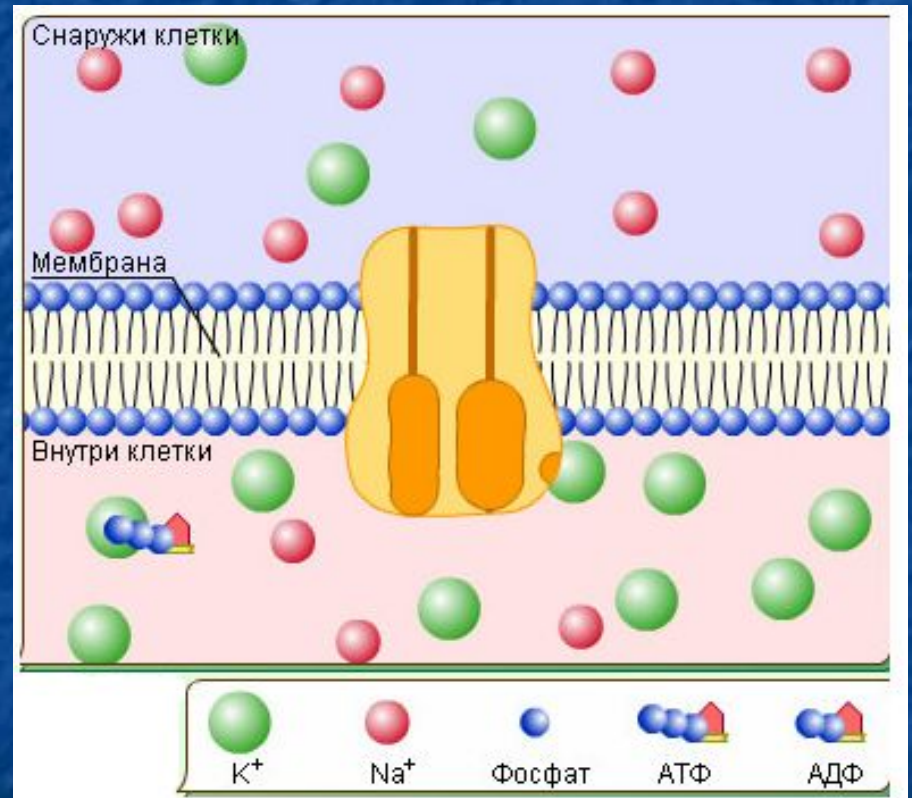
# Активный транспорт

- **активный транспорт** - перенос молекул  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$  из области с меньшей концентрацией в область с большей (против градиента концентраций) посредством специальных транспортных белков.

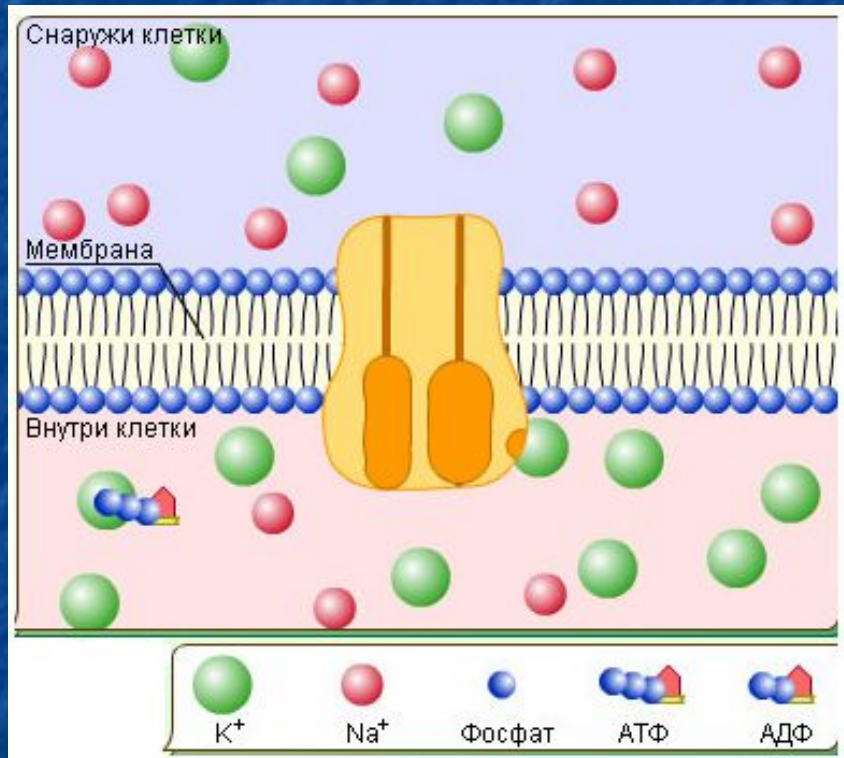
Процесс требует затраты энергии АТФ

# Натрий-калиевый насос

- Обмен осуществляется при помощи специальных белков, образующих в мембране так называемые каналы. На рисунке показана работа такого канала (насоса), обеспечивающего движение ионов натрия и калия через клеточную мембрану.



# Натрий-калиевый насос

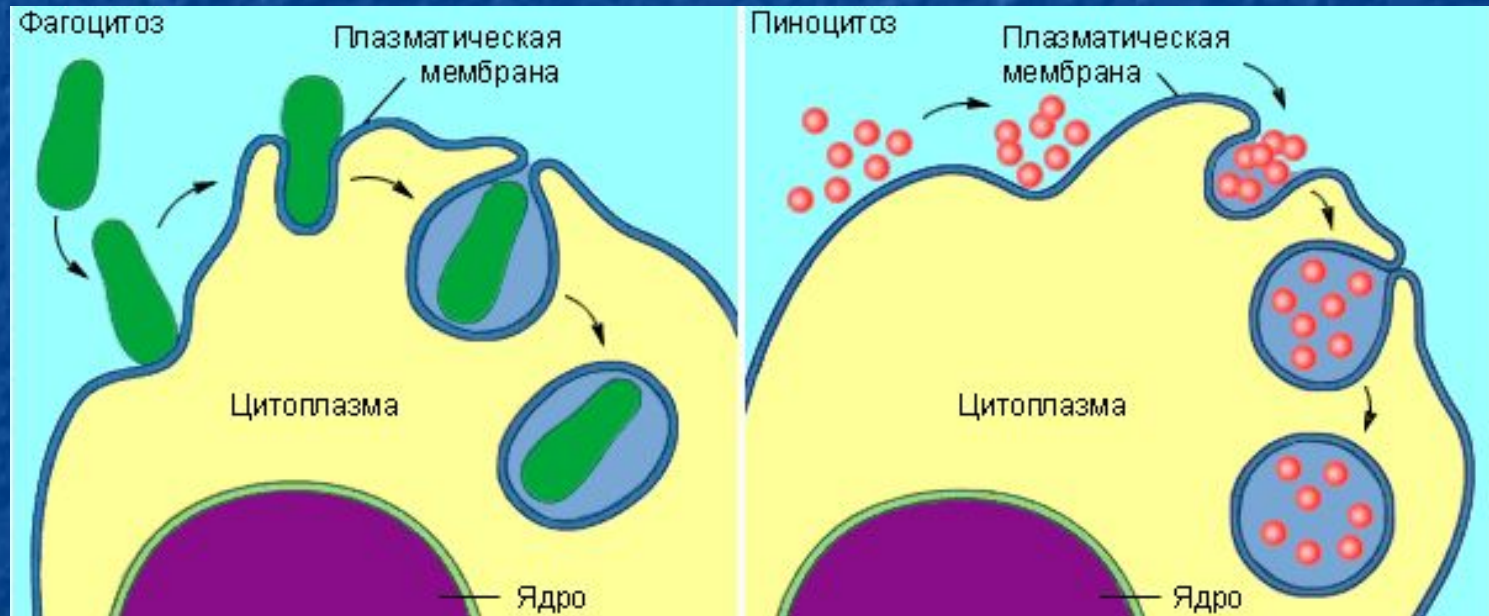


Внутриклеточная часть белка расщепляет молекулы АТФ. Это обеспечивает выведение из клетки трех ионов натрия и поступление двух ионов калия. Таким образом внутри клетки поддерживается высокая концентрация калия (в 35 раз выше, чем вне клетки) и низкая концентрация натрия (в 14 раз ниже внеклеточной). Это важно для создания электрических потенциалов на мембранах, процесса возбуждения в нервных и мышечных клетках, нормального протекания других внутриклеточных процессов.

# ЭНДОЦИТОЗ

- при **ЭНДОЦИТОЗЕ** мембрана образует впячивания, которые затем трансформируются в пузырьки или вакуоли.

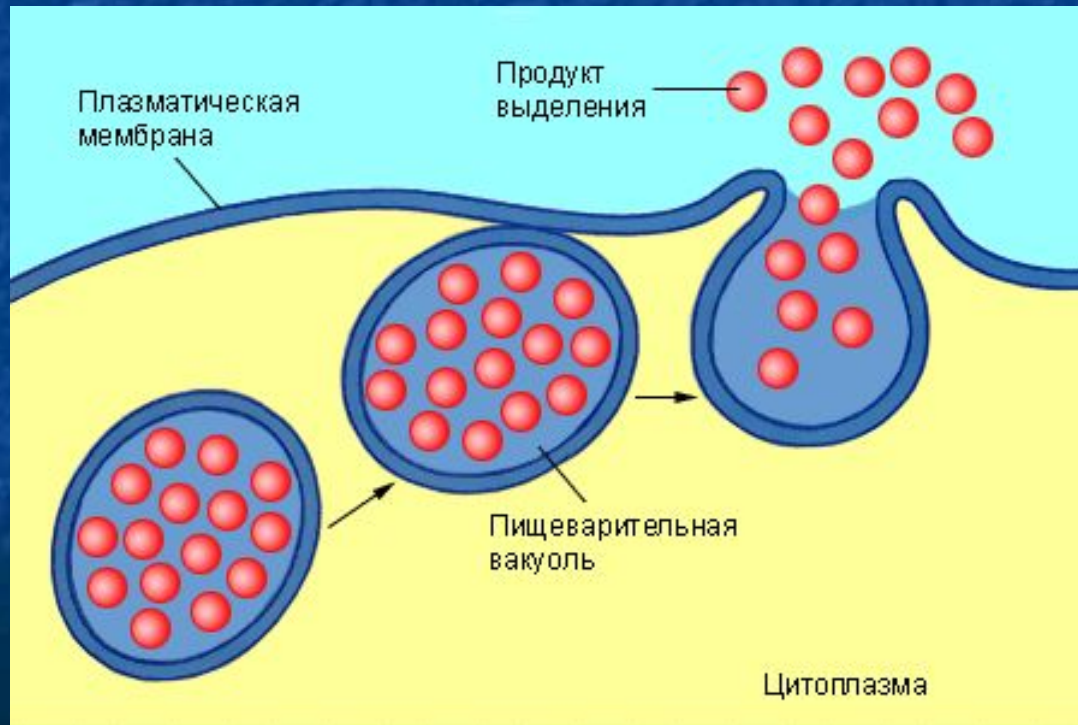
**! процесс требует дополнительной энергии**



Различают **фагоцитоз** – поглощение твёрдых частиц (например, лейкоцитами крови) – и **пиноцитоз** – поглощение жидкостей;

# ЭКЗОЦИТОЗ

- **ЭКЗОЦИТОЗ** – процесс, обратный эндоцитозу; из клеток выводятся непереварившиеся остатки твёрдых частиц и жидкий секрет.  
**! процесс требует дополнительной энергии**





# ЦИТОПЛАЗ МА

Цитоплазма – это полужидкая среда клетки, в которой располагаются органоиды клетки.

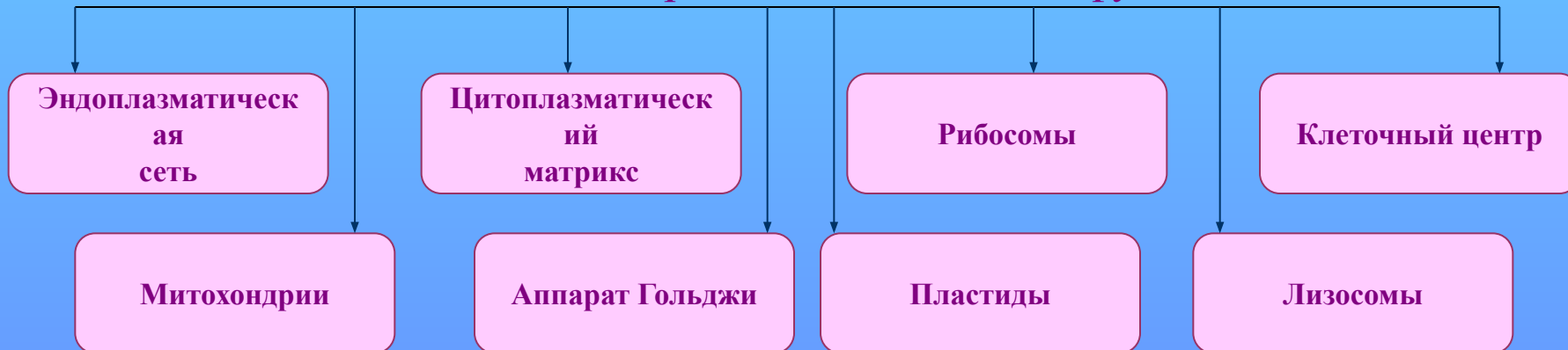
Цитоплазма состоит из воды и белков.

Цитоплазма способна двигаться со скоростью до 7 см/час

Циклоз – это движение цитоплазмы внутри клетки



Органоиды – это постоянные клеточные структуры, каждая из которых выполняет свои функции



# ЦИТОПЛАЗ МАТИЧЕСК ИЙ МАТРИКС

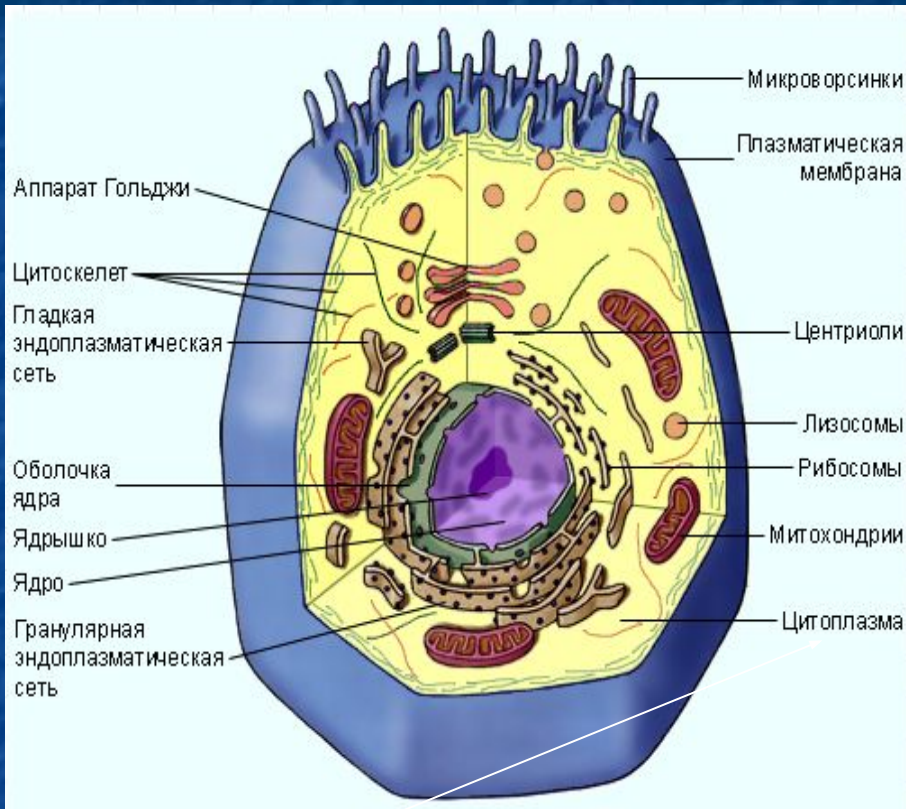
Цитоплазматический матрикс представляет собой основную и наиболее важную часть клетки, её истинную внутреннюю среду.

Компоненты цитоплазматического матрикса осуществляют процессы биосинтеза в клетке и содержат ферменты, необходимые для продуцирования энергии.

## ФУНКЦИИ

1. Обеспечивает изменение вязкости цитоплазмы, которая возникает под действием внешних и внутренних факторов.
2. Ответственен за циклоз и деление клетки.
3. Определяет полярность расположения внутриклеточных компонентов.
4. Обеспечивает механические свойства клеток, такие как эластичность, способность к слиянию.

# Цитоплазма



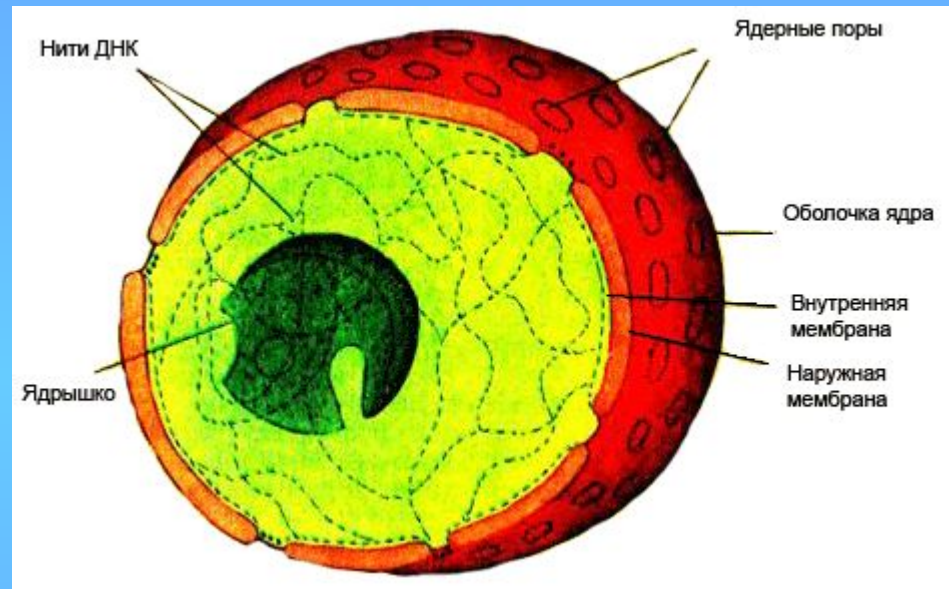
**Обязательная часть клетки, заключенная между плазматической мембраной и ядром.**

1. Основные вещества цитоплазмы – гиалоплазма (существует в 2 формах: **золь** - более жидкая и **гель** – более густая).
2. Органеллы – постоянные компоненты.
3. Включения – временные компоненты.

Свойство цитоплазмы – **циклоз** (постоянное движение)

# КЛЕТОЧНОЕ ЯДРО

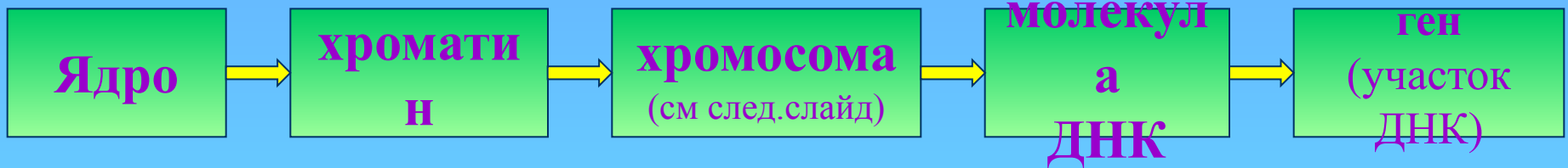
Клеточное ядро- это важнейшая часть клетки. Оно есть почти во всех клетках многоклеточных организмов. Клетки организмов, которые содержат ядро называют эукариотами. Клеточное ядро содержит ДНК- вещество наследственности, в котором зашифрованы все свойства клетки.



| Структура ядра          | Строение и состав структуры  | Функции структуры   |
|-------------------------|--|---|
| <i>Ядерная оболочка</i> | Наружная и внутренняя мембрана   | Обмен веществ между ядром и цитоплазмой   |
| <i>Нуклеоплазма</i>     | Жидкое вещество, в его составе – белки , ферменты, нуклеиновые кислоты               | Это внутренняя среда ядра – накопление веществ                                  |
| <i>Ядрышко</i>          | Содержит молекулы ДНК и белок  | Синтез рибосомной РНК   |
| <i>Хроматин</i>         | Содержит хромосомы (см. цепь хранения наследственной информации, след.слайд) и белок | Содержит наследственную информацию, хранящуюся в молекулах ДНК (см. след.слайд) |

# КЛЕТОЧНОЕ ЯДРО (продолжение)

## Схема строения наследственной информации



## ФУНКЦИИ ЯДРА

Хранение  
наследственной  
информации

Регуляция  
обмена  
веществ в  
клетке

# ХРОМОСОМЫ



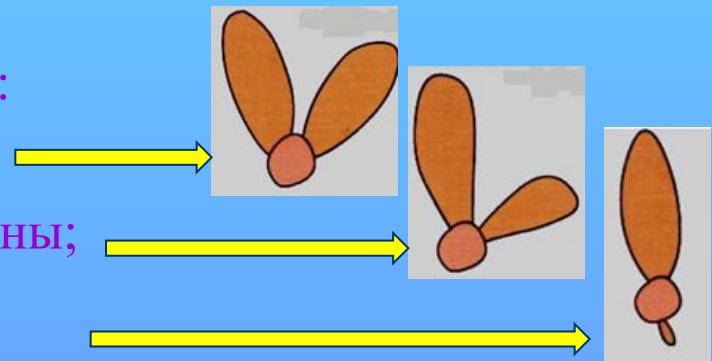
Хромосома состоит из двух хроматид и после деления ядра становится однохроматидной. К началу следующего деления у каждой хромосомы достраивается вторая хроматида. Хромосомы имеют первичную перетяжку, на которой расположена центромера; перетяжка делит хромосому на два плеча одинаковой или разной длины.

Хроматиновые структуры — носители ДНК - ДНК состоит из участков — генов, несущих наследственную информацию и передающихся от предков к потомкам через половые клетки. В хромосомах синтезируются ДНК, РНК, что служит необходимым фактором передачи наследственной информации при делении клеток и построении молекул белка.

В зависимости от расположения перетяжки

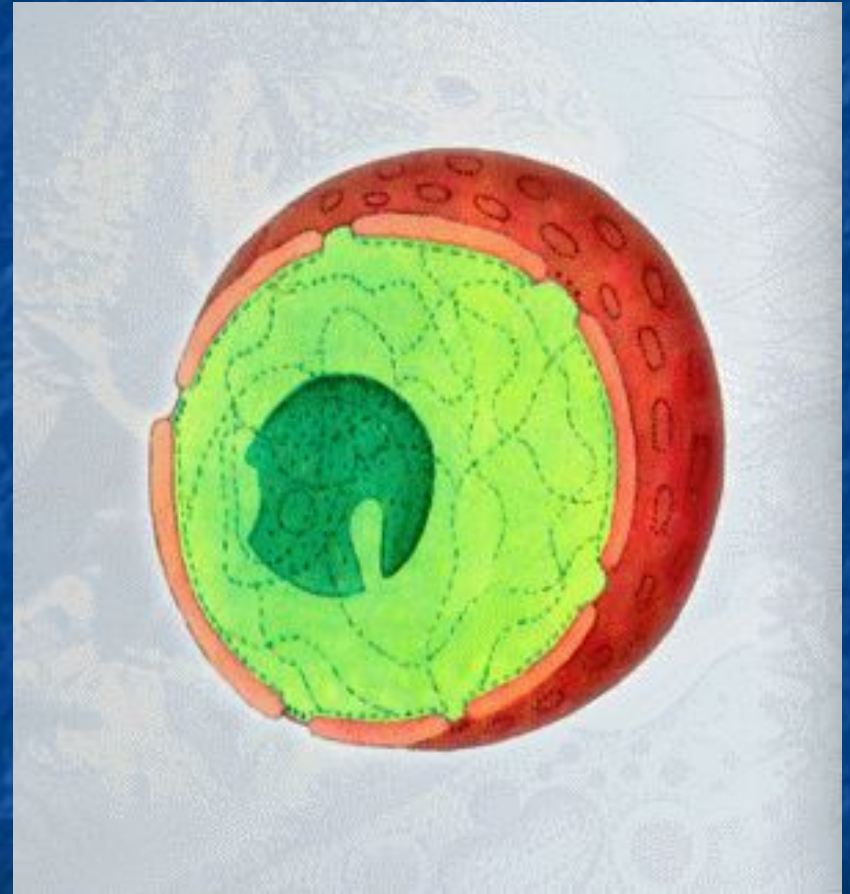
выделяют три основных вида хромосом:

- 1) равноплечие — с плечами равной длины;
- 2) неравноплечие — с плечами неравной длины;
- 3) одноплечие (палочковидные) — с одним длинным и другим очень коротким, едва заметным плечом



# Ядро

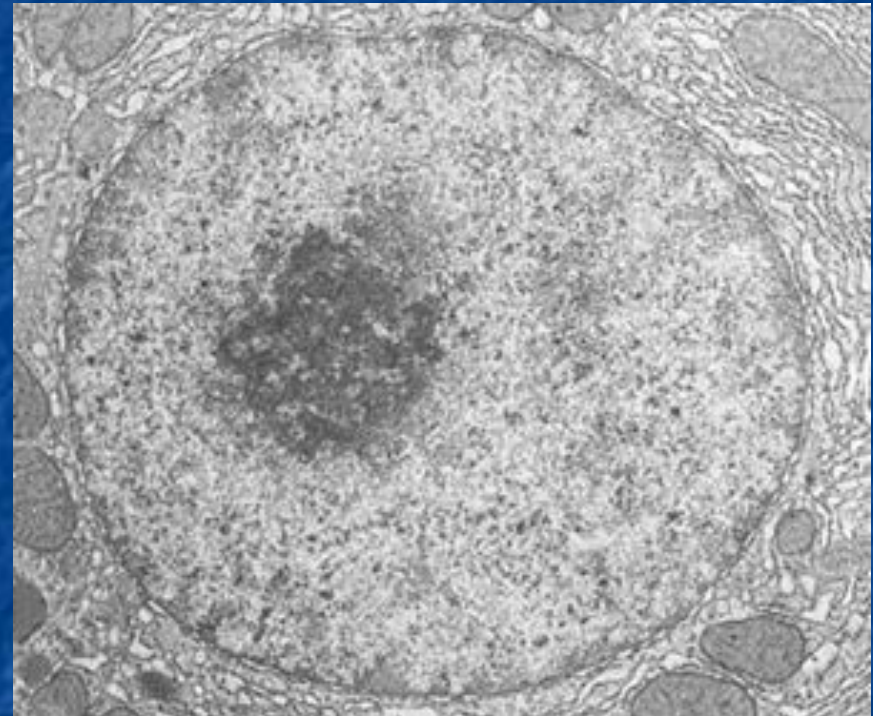
- **Ядро** имеется в клетках всех эукариот за исключением эритроцитов млекопитающих. У некоторых простейших имеются два ядра, но как правило, клетка содержит только одно ядро. Ядро обычно принимает форму шара или яйца; по размерам (10–20 мкм) оно является самой крупной из органелл.



# Ядро

## ■ Строение:

1. Ядерная оболочка (2 мембранная):
  - Наружная мембрана
  - Внутренняя мембрана.
2. Ядерный сок (белки, ДНК, вода, мин. соли).
3. Ядрышко (белок и р-РНК).
4. Хромосомы (хроматин):
  - ДНК
  - Белок.





# Ядро

- **Функции:**
  - Регуляция процесса обмена веществ,
  - Хранение наследственной информации и ее воспроизводство,
  - Синтез РНК,
  - Сборка рибосом (рибосомальный белок + рибосомальная РНК)

# Основные органеллы

## ■ Мембранные

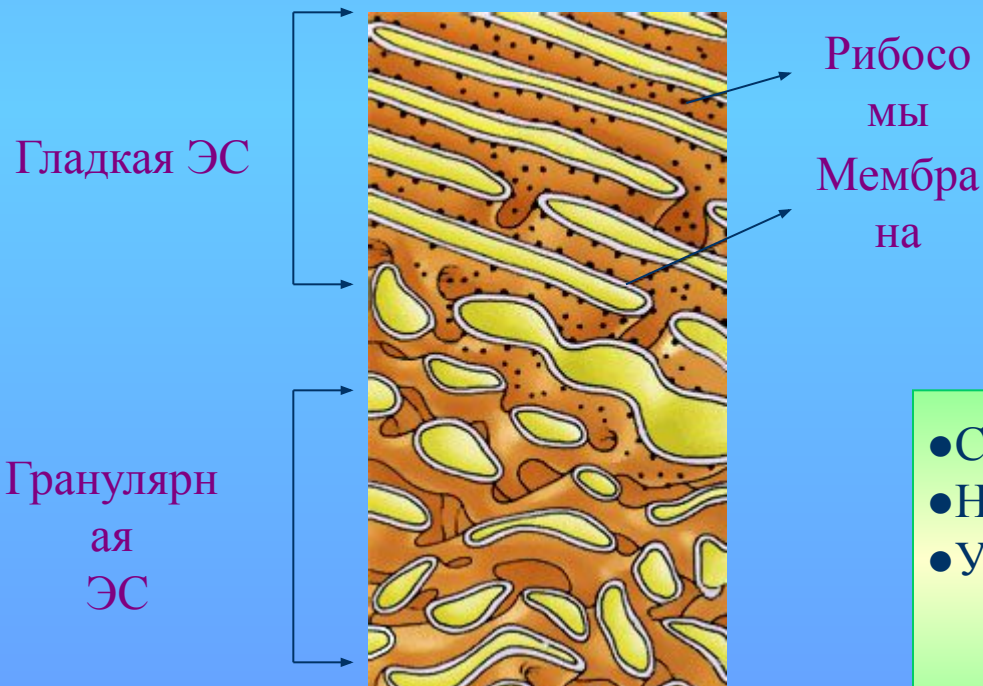
- Митохондрии
- Эндоплазматическая сеть
- Аппарат Гольджи
- Пластиды
- Лизосомы

## ■ Немембранные

- Рибосомы
- Вакуоли
- Клеточный центр
- Органеллы движения

# ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ СЕТЬ (ЭС)

Вся внутренняя зона цитоплазмы заполнена многочисленными мелкими каналами и полостями, стенки которых представляют собой мембраны, сходные по своей структуре с плазматической мембраной. Эти каналы ветвятся, соединяются друг с другом и образуют сеть, получившую название эндоплазматической сети. ЭС неоднородна по своему строению. Известны два ее типа - гранулярная и гладкая.



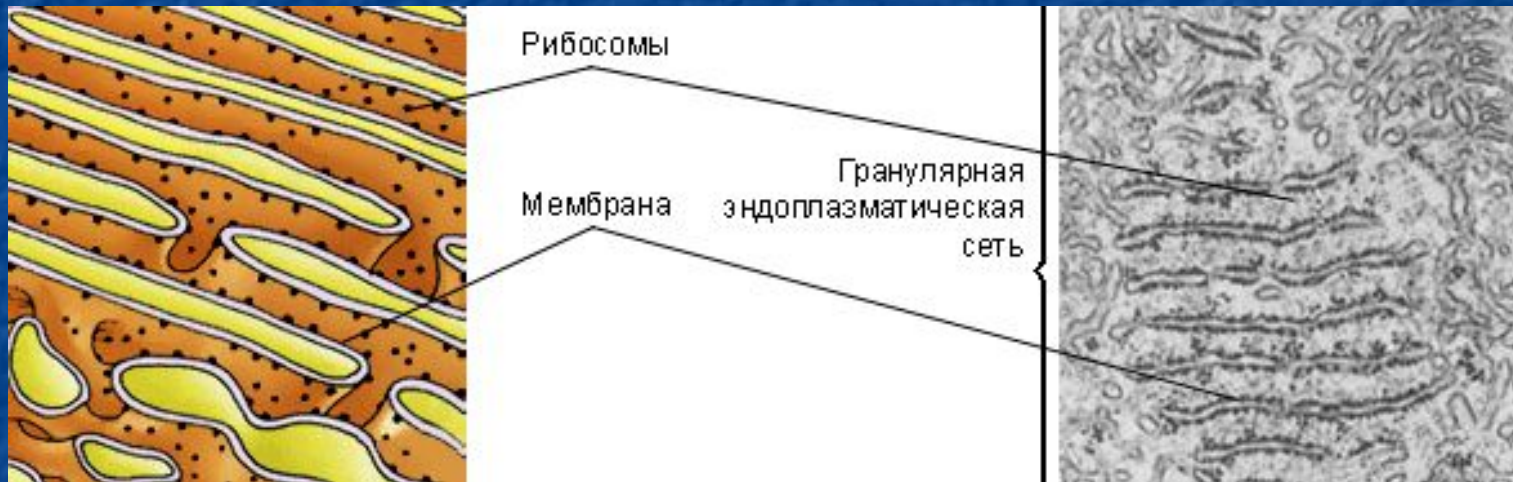
## Функции ЭС

- Синтез белков, жиров и углеводов
- Накопление белков, жиров и углеводов
- Усиление связи между органоидами

# Эндоплазматическая сеть

## ■ Строение

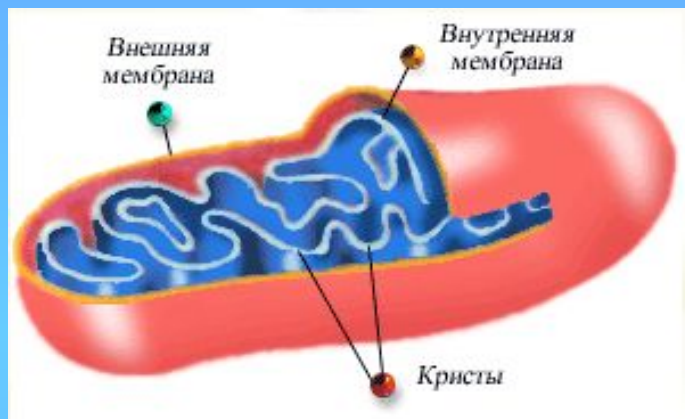
- 1 мембрана образует:
  - Полости
  - Канальцы
  - Трубочки
- На поверхности мембран – рибосомы



## ■ Функции:

- Синтез органических веществ (с помощью рибосом)
- Транспорт веществ

# МИТОХОНДРИИ



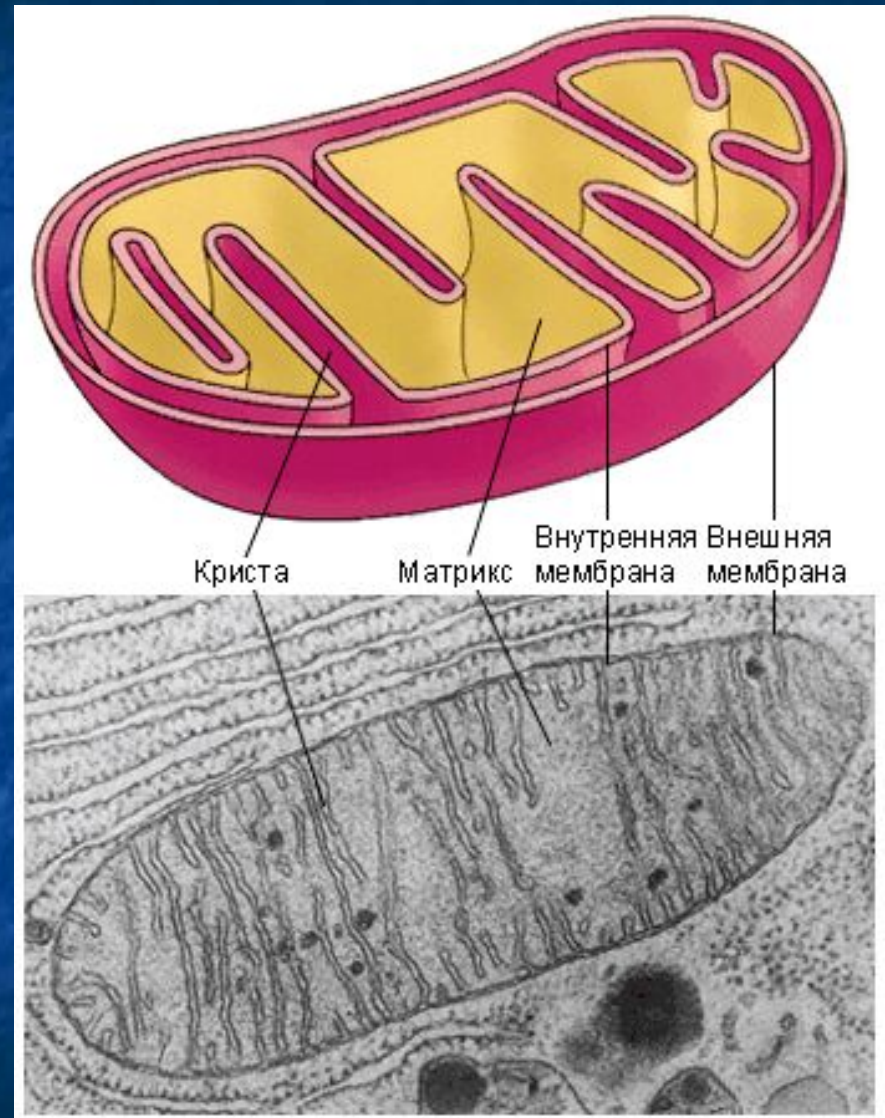
Митохондрии - микроскопические органеллы, имеющие двухмембранное строение. Внешняя мембрана гладкая, внутренняя — образует различной формы выросты — кристы. В матриксе митохондрии (полужидком веществе) находятся ферменты, рибосомы, ДНК, РНК. Число митохондрий в одной клетке от единиц до нескольких тысяч.

## Функции митохондрий

1. Митохондрия - универсальная органелла, являющаяся дыхательным и энергетическим центром.
2. В процессе кислородного (окислительного) этапа диссимиляции в матриксе с помощью ферментов происходит расщепление органических веществ с освобождением энергии, которая идет на синтез АТФ (на кристах).

# Митохондрии

- **Состав и строение:**
  - **2 Мембраны**
    - Наружная
    - Внутренняя (образует выросты – кристы)
  - **Матрикс** (внутреннее полужидкое содержимое, включающее ДНК, РНК, белок и рибосомы)
- **Функции:**
  - Синтез АТФ
  - Синтез собственных органических веществ,
  - Образование собственных рибосом.



## АППАРАТ ГОЛЬДЖИ

В клетках растений и простейших аппарат Гольджи представлен отдельными тельцами серповидной или палочковидной формы.

В состав аппарата Гольджи входят: полости, ограниченные мембранами и расположенные группами (по 5-10), а также крупные и мелкие пузырьки, расположенные на концах полостей. Все эти элементы составляют единый комплекс.



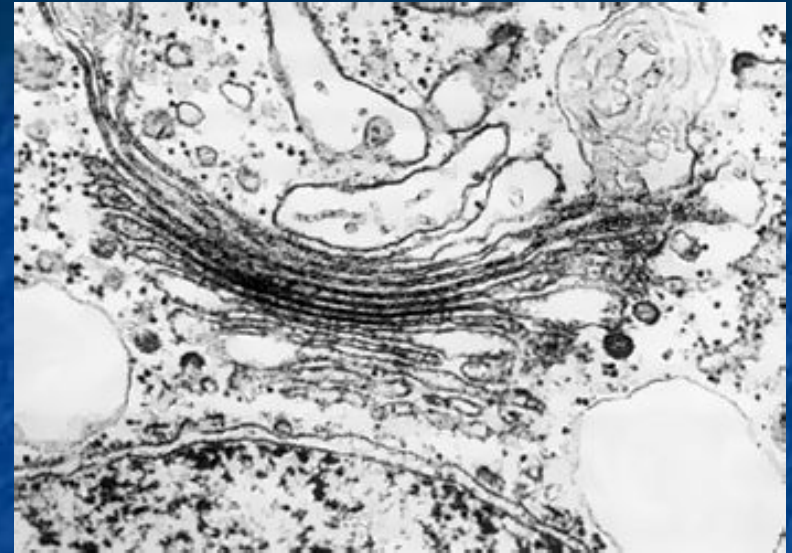
### ФУНКЦИИ:

1. Накопление и транспорт веществ, химическая модернизация.
2. Образование лизосом.
3. Синтез липидов и углеводов на стенках мембран

# Аппарат Гольджи



Схема строения комплекса Гольджи



## ■ **Строение**

- Окруженные мембранами полости (цистерны) и связанная с ними система пузырьков.

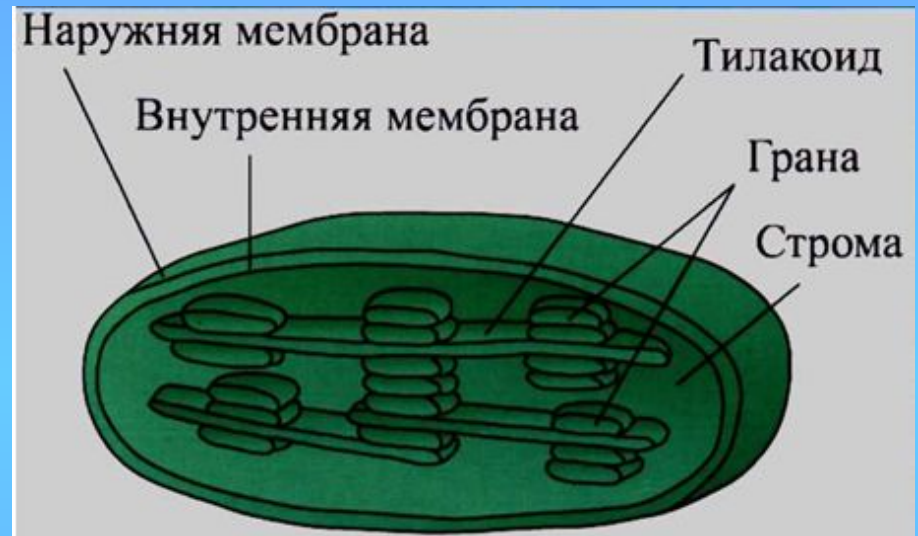
## ■ **Функции**

- Накопление органических веществ
- «Упаковка» органических веществ
- Выведение органических веществ
- Образование лизосом



# ПЛАСТИДЫ

- Пластиды - это энергетические станции растительной клетки.
- Пластиды могут превращаться из одного вида в другой.



## Характеристика видов пластидов

| <i>Вид</i>     | <i>Хлоропласты</i>            | <i>Хромoplastы</i>            | <i>Лейкопласты</i>                  |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Цвет</i>    | Зелёный                       | Жёлтый, оранжевый или красный | Бесцветный                          |
| <i>Пигмент</i> | Пигмент хлорофил              | Пигмент есть                  | Пигмента нет                        |
| <i>Функция</i> | Создание органических веществ | Придают окраску               | Место отложения питательных веществ |

# Пластиды

Лейкопласты

Хлоропласты

Хромопласты

## ■ Строение

### ■ 2 мембраны

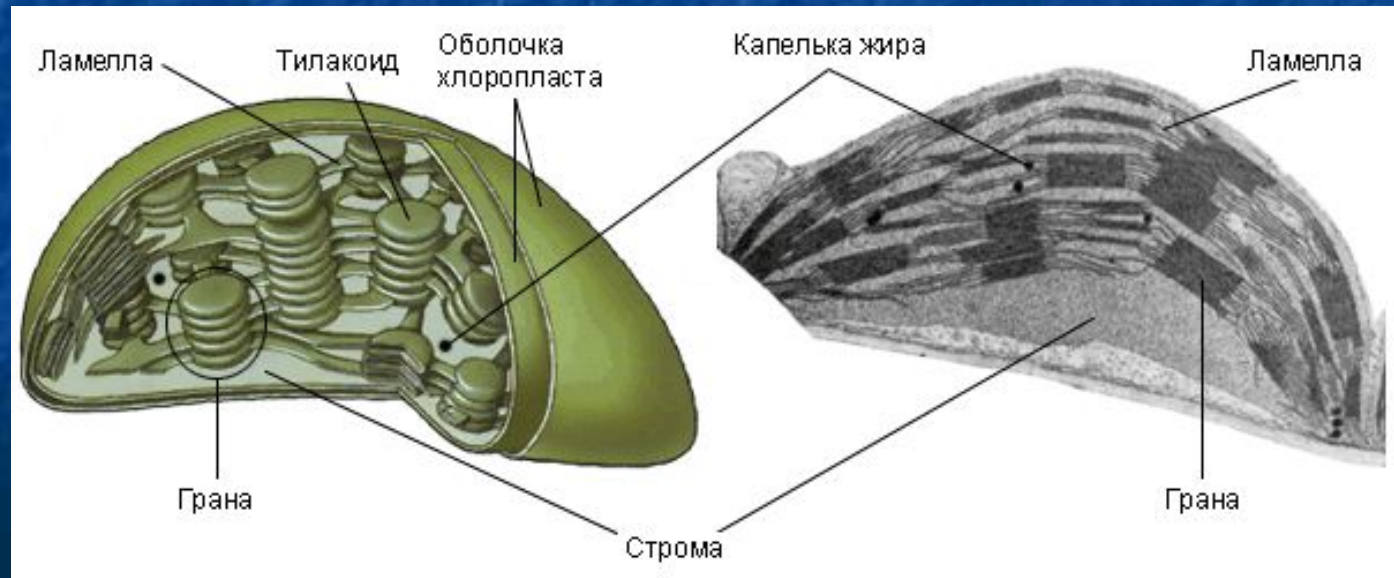
■ Наружная

■ Внутренняя (содержащие хлорофилл граны, собранные из стопки тилакоидных мембран)

■ **Матрикс** (внутренняя полужидкая среда, содержащая белки, ДНК, РНК и рибосомы)

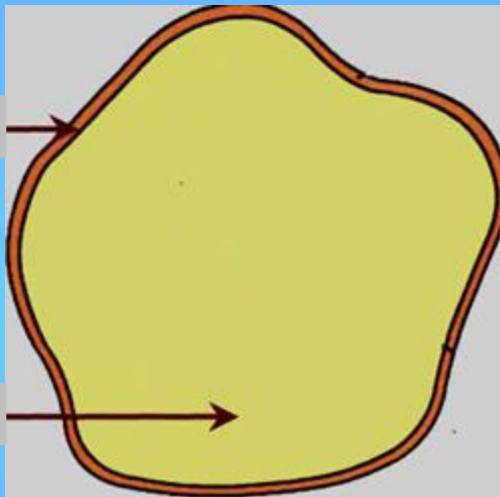
## Функции:

- Синтез АТФ
- Синтез углеводов
- Биосинтез собственных белков



# ЛИЗОСОМЫ

МЕМБРАНА



ФЕРМЕНТЫ

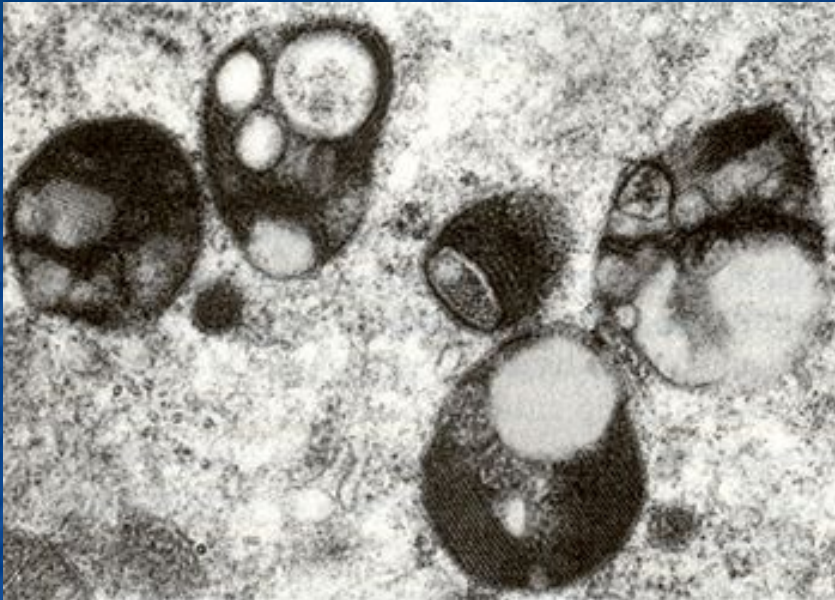
Лизосомы - микроскопические одномембранные органеллы округлой формы Их число зависит от жизнедеятельности клетки и ее физиологического состояния.

Лизосома - это пищеварительная вакуоль, внутри которой находятся растворяющие ферменты. В случае голодания клетки перевариваются некоторые органоиды. В случае разрушения мембраны лизосомы, клетка переваривает сама себя.

## ФУНКЦИИ

- **Защитная.**
- **Гетерофагическая:** участие в обработке чужеродных веществ, поступающих в клетку при пиноцитозе и фагоцитозе.
- **Участие во внутриклеточном переваривании.**
- **Эндогенное питание:** в условиях голодания лизосомы способны переваривать часть цитоплазматических структур.

# Лизосомы



- **Строение:**
  - Пузырьки овальной формы (снаружи – мембрана, внутри – ферменты)

- **Функции:**
  - Расщепление органических веществ,
  - Разрушение отмерших органоидов клетки,
  - Уничтожение отработавших клеток.

# Немембранные органеллы. Рибосомы

## ■ Строение:

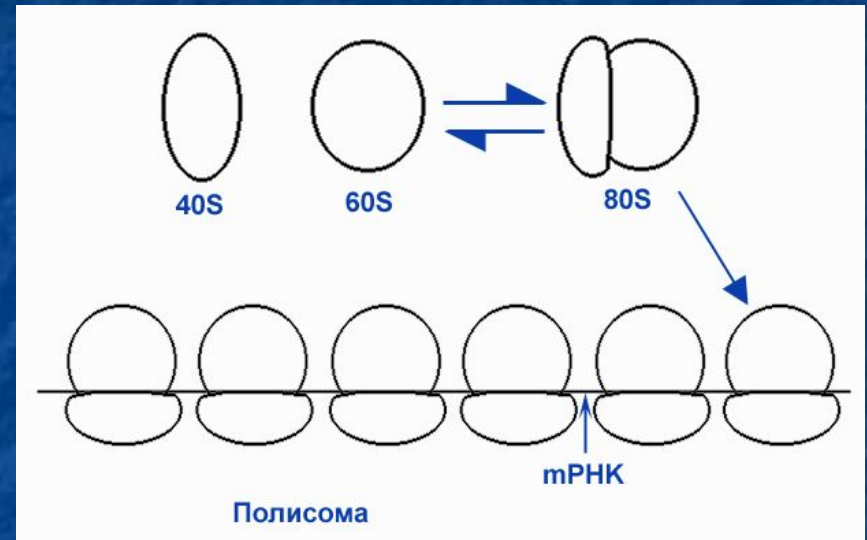
- Малая
  - Большая
- } субъединицы

## ■ Состав:

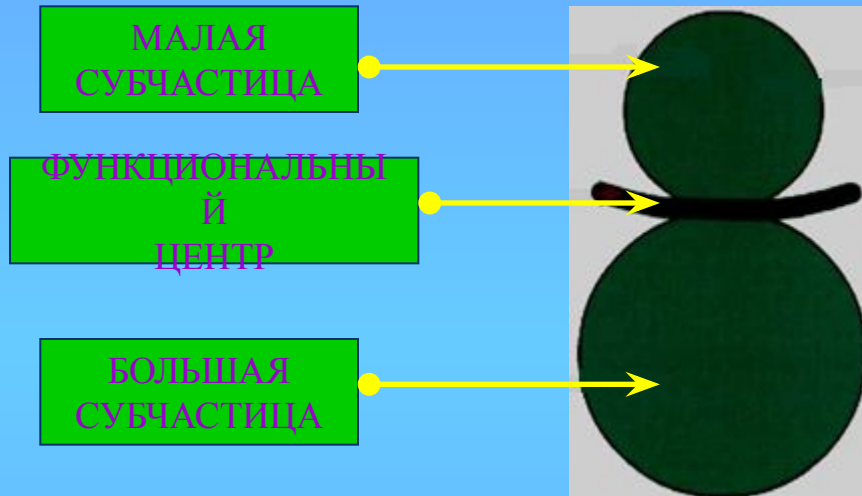
- РНК (рибосомная)
- Белки.

## ■ Функции:

- Обеспечивает биосинтез белка (сборку белковой молекулы из аминокислот).



# РИБОСОМЫ



РИБОСОМЫ – ультрамикроскопические органеллы округлой или грибовидной формы, состоящие из двух частей — субчастиц. Они не имеют мембранного строения и состоят из белка и РНК. Субчастицы образуются в ядрышке.

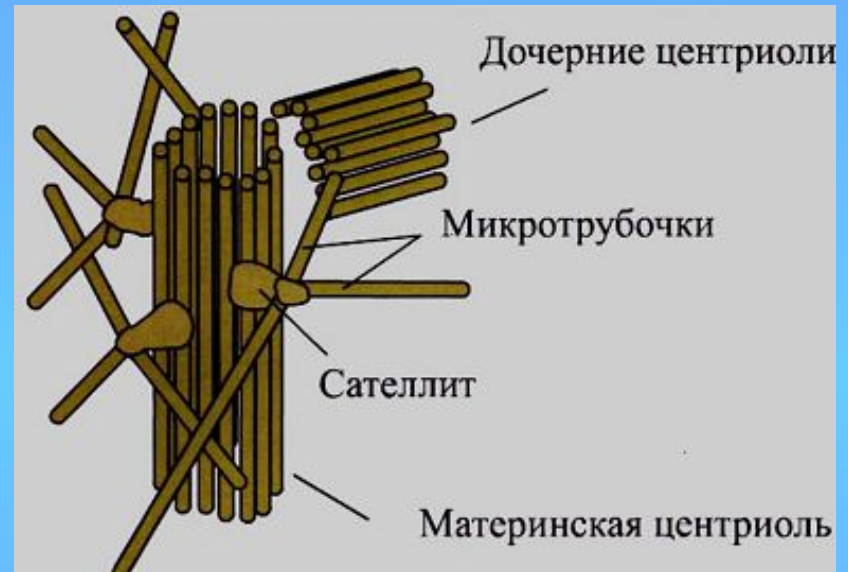
## ФУНКЦИЯ

Синтез белка в функциональном центре

Рибосомы - универсальные органеллы всех клеток животных и растений. Находятся в цитоплазме в свободном состоянии или на мембранах эндоплазматической сети; кроме того, содержатся в митохондриях и хлоропластах.

# КЛЕТОЧНЫ Й ЦЕНТР

Клеточный центр состоит из двух центриолей (дочерняя, материнская). Каждая имеет цилиндрическую форму, стенки образованы девятью триплетами трубочек, а в середине находится однородное вещество. Центриоли расположены перпендикулярно друг к другу.



## ФУНКЦИЯ

Участие в  
делении клеток  
животных и  
низших растений

В начале деления ( в профазе) центриоли расходятся к разным полюсам клетки. От центриолей к центромерам хромосом отходят нити веретена деления. В анафазе эти нити притягивают хроматиды к полюсам. После окончания деления центриоли остаются в дочерних клетках, удваиваются и образуют клеточный центр.

# Клеточный центр

- **Строение:**

- 2 Центриоли (расположены перпендикулярно друг другу)

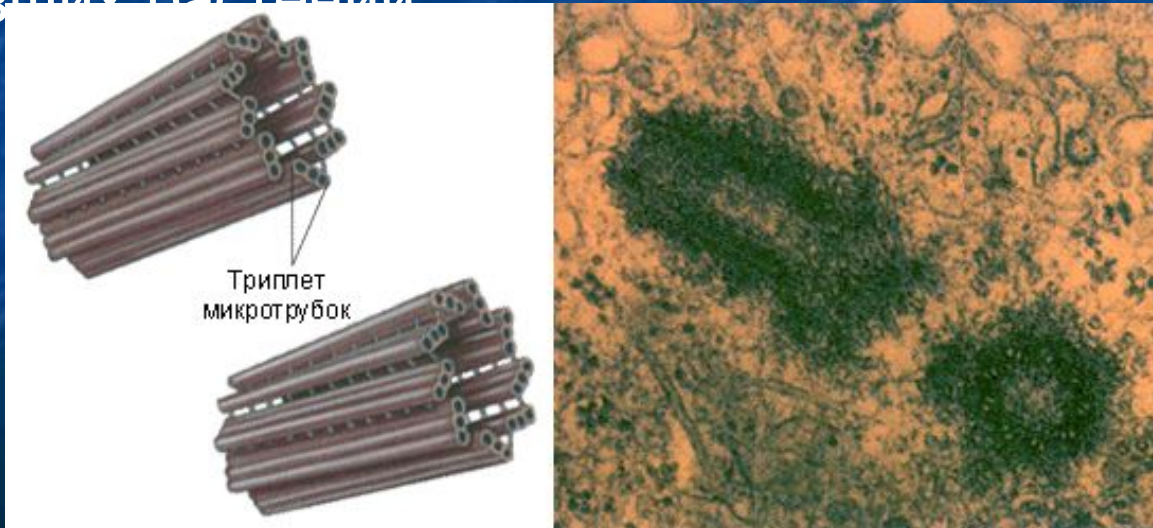
- **Состав центриолей:**

- Белковые микротрубочки.

- **Свойства:** способны к удвоению

- **Функции:**

- Принимает участие в делении клеток животных и низших растений



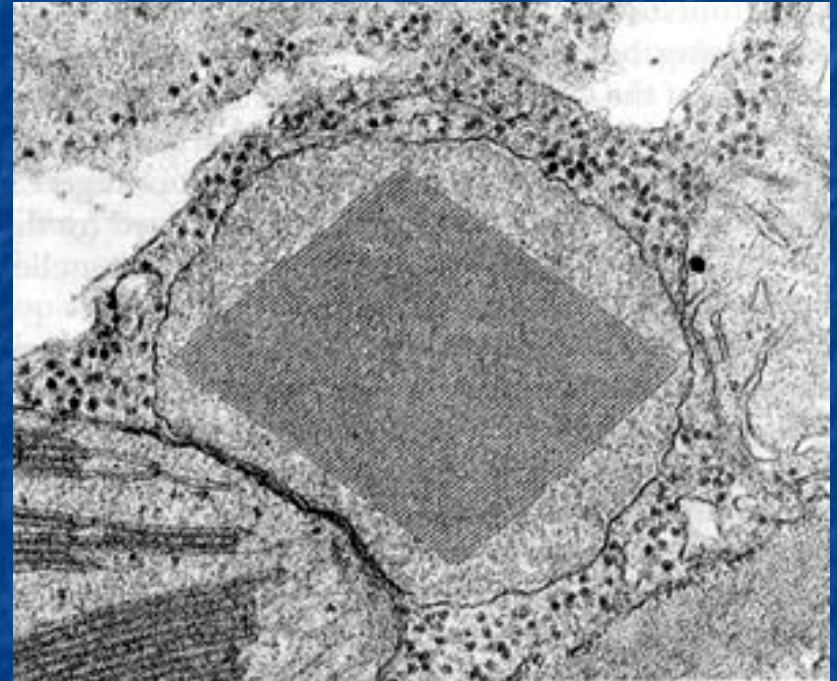


# Органеллы движения

- **Реснички** (многочисленные цитоплазматические выросты на мембране).
- **Жгутики** (единичные цитоплазматические выросты на мембране).
- **Псевдоподии** (амебовидные выступы цитоплазмы).
- **Миофибриллы** (тонкие нити длиной до 1 см.).

# Пероксисома

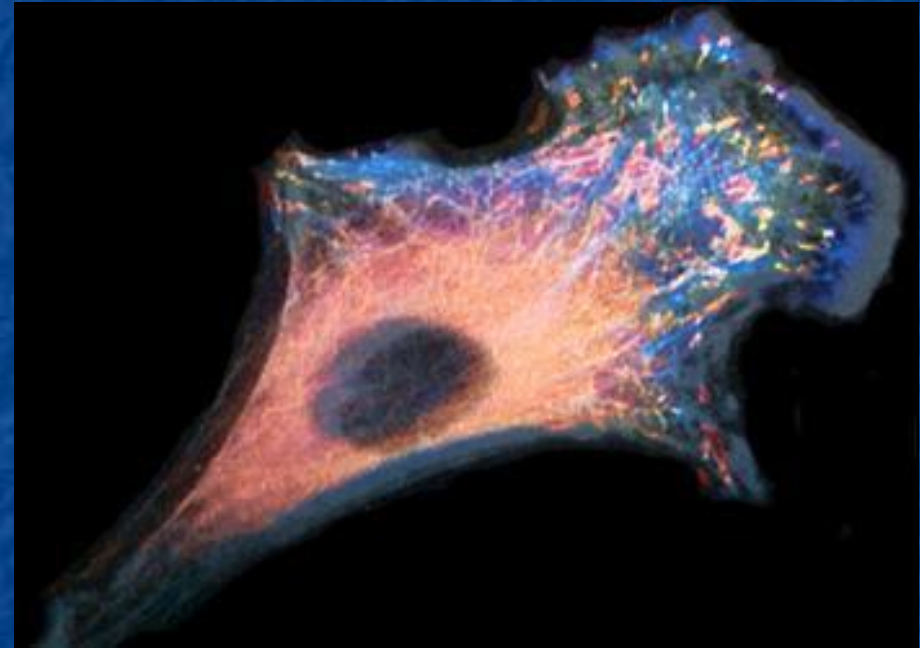
- **Пероксисомы** (микротельца) имеют округлые очертания и окружены мембраной. Их размер не превышает 1,5 мкм. Пероксисомы связаны с эндоплазматической сетью и содержат ряд важных ферментов, в частности, каталазу, участвующую в разложении перекиси водорода.



Пероксисома клетки листа.  
В центре её кристаллическое белковое ядро.

# Цитоскелет, микрофиламенты

- Микротрубочки представляют собой достаточно жёсткие структуры и поддерживают форму клетки, образуя своеобразный **цитоскелет**. С опорой и движением связана и ещё одна форма органелл – **микрофиламенты** – тонкие белковые нити диаметром 5–7 нм.

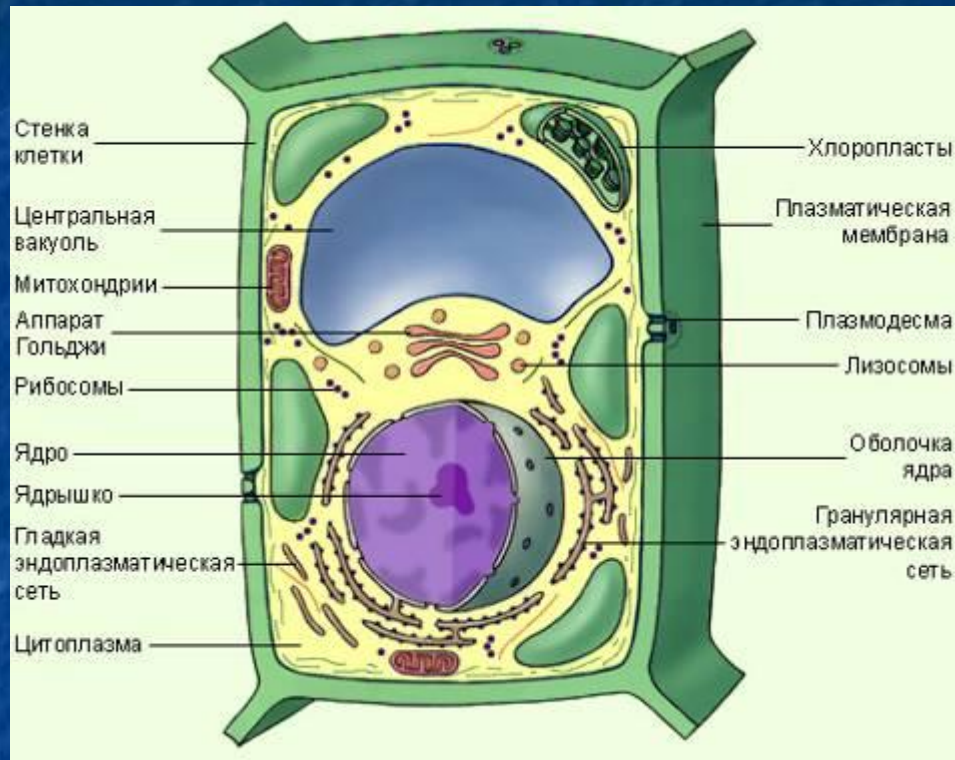


Цитоскелет клетки. Микрофиламенты окрашены в синий, микротрубочки – в зеленый, промежуточные волокна – в красный цвет.

# Вакуоли

- **Вакуоль** – наполненный жидкостью мембранный мешочек. В животных клетках могут наблюдаться небольшие вакуоли, выполняющие фагоцитарную, пищеварительную, сократительную и другие функции. Растительные клетки имеют одну большую центральную вакуоль. Жидкость, заполняющая её, называется **клеточным соком**. Это концентрированный раствор сахаров, минеральных солей, органических кислот, пигментов и других веществ. Вакуоли накапливают воду, могут содержать красящие пигменты, защитные вещества (например, танины), гидролитические ферменты, вызывающие автолиз клетки, отходы жизнедеятельности, запасные питательные вещества.

# Особенности растительных клеток



- В растительных клетках присутствуют все органеллы, обнаруженные в животных клетках (за исключением центриолей). Однако имеются в них и свойственные только для растений структуры.
- Клеточные стенки растений состоят из целлюлозы, образующей микрофибриллы. В клетках древесных растений слои целлюлозы пропитываются лигнином, придающим им дополнительную жёсткость.

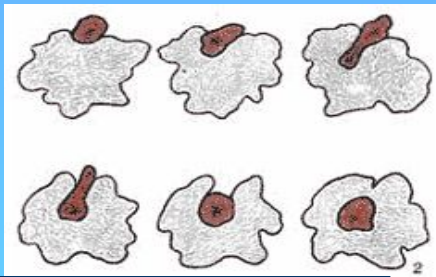
□ Клеточные стенки служат растениям опорой, предохраняют клетки от разрыва, определяют форму клетки, играют важную роль в транспорте воды и питательных веществ от клетки к клетке.

□ Соседние клетки связаны друг с другом плазмодесмами, проходящими через мелкие поры клеточных стенок.

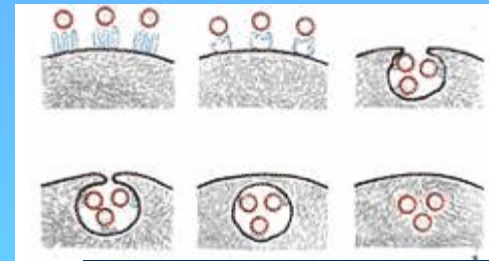
# ФАГОЦИТОЗ И ПИНОЦИТОЗ

Крупные молекулы белков и полисахаридов проникают в клетку путем фагоцитоза (от греч. фагос - пожирающий и китос - сосуд, клетка), а капли жидкости - путем пиноцитоза (от греч. пино - пью и китос).

## ФАГО- ЦИТО З



Это способ питания **животных** клеток, при котором в клетку попадают питательные вещества



## ПИНО - ЦИТО З

Это универсальный способ питания (и для животных, и для растительных клеток), при котором в клетку попадают питательные вещества в растворённом виде

## Сравнительная характеристика фагоцитоза и пиноцитоза

| Линии сравнения             | Фагоцитоз                              | Пиноцитоз                                       |
|-----------------------------|--|---|
| Что поглощается             | Твердые частицы                        | Жидкость  |
| Результат                   | Частички погружаются внутрь клетки     | Органические вещества погружаются внутрь клетки |
| Для каких клеток характерен | Клетки простейших, животных и человека | Клетки всех животных и растений                 |



ТАБЛИЦА. Различия между растительной и животной клетками

|  | Растительная клетка                                | Животная клетка  |
|--|--|--|
| Способ питания                             | автотрофный  | гетеротрофный  |
| Хлорофилл и хлоропласты                    | есть   | нет  |
| Клеточная стенка                           | есть, из целлюлозы                                 | нет  |
| Вакуоли                                    | есть, крупные                                      | есть не всегда, мелкие (сократительные, пищеварительные) |
| Клеточный центр                            | у голосеменных и покрытосеменных - нет             | есть   |
| Запасной углевод                           | крахмал  | гликоген   |
| Минеральные соли                           | запасаются в кристаллическом виде                  | растворены в цитозоле                                    |
| Деление клеток                             | образуется перегородка между двумя новыми клетками | образуется перетяжка между двумя новыми клетками         |
| Бескислородный этап энергетического обмена | чаще - спиртовое брожение                          | чаще - гликолиз  |



# Домашнее задание

- Конспект
- §