

# СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ



# Из истории клеточной теории

**ЦИТОЛОГИЯ** (от цито... и ...логия) - наука о клетке.

Изучает строение и функции клеток, их связи и отношения в органах и тканях у многоклеточных организмов, а также одноклеточные организмы. Исследуя клетку как важнейшую структурную единицу живого, цитология занимает центральное положение в ряду биологических дисциплин; она тесно связана с гистологией, анатомией растений, физиологией, генетикой, биохимией, микробиологией и др. Изучение клеточного строения организмов было начато микроскопистами 17 в. (Р. Гук, М. Мальпиги, А. Левенгук); в 19 в. была создана единая для всего органического мира клеточная теория (Т. Шванн, 1839). В 20 в. быстрому прогрессу цитологии способствовали новые методы (электронная микроскопия, изотопные индикаторы, культивирование клеток и др.).



ГУК Роберт  
(1635-1703)



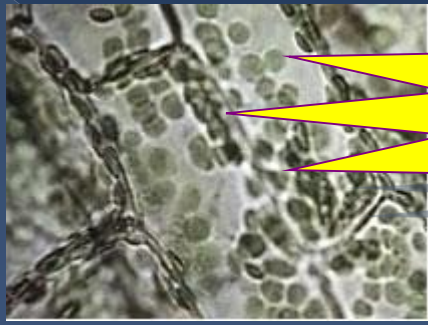
ЛЕВЕНГУК  
Антони (1632-1723)



МАЛЬПИГИ  
Марчелло  
(1628 - 1694)



ШВАНН Теодор  
(1810-1882)

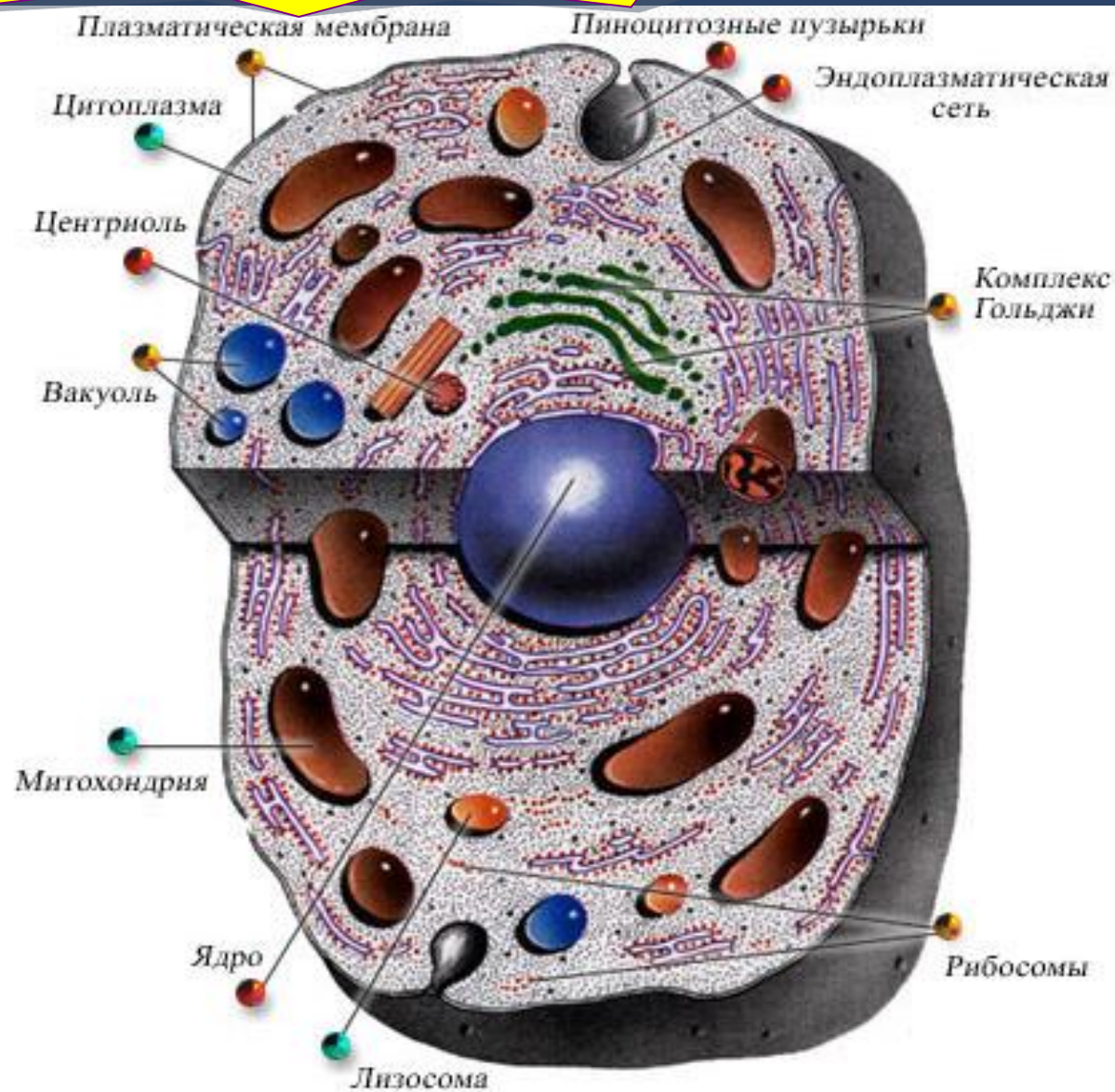


## Основные положения клеточной теории



- клетка - основная единица строения, функционирования и развития всех живых организмов;
- клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов сходны (гомологичны) по своему строению, химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности и обмену веществ;
- размножение клеток происходит путем их деления, каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской) клетки;
- в сложных многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемым ими функциям и образуют ткани; из тканей состоят органы, которые тесно взаимосвязаны и подчинены нервной и гуморальной регуляциям.

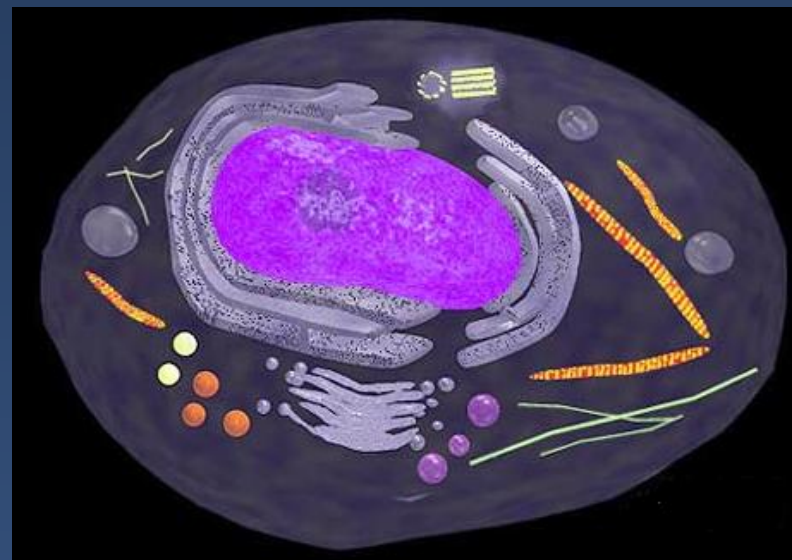
# Клетка – элементарная целостная система



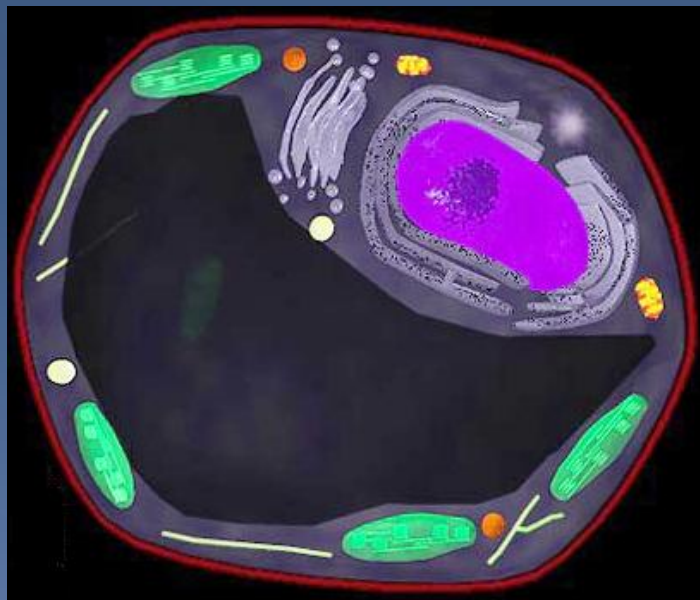


**КЛЕТКА ЖИВОТНОГО**

...



**... КЛЕТКА РАСТЕНИЯ**



# Типы клеток

Прокариотические -  
безъядерные  
клетки



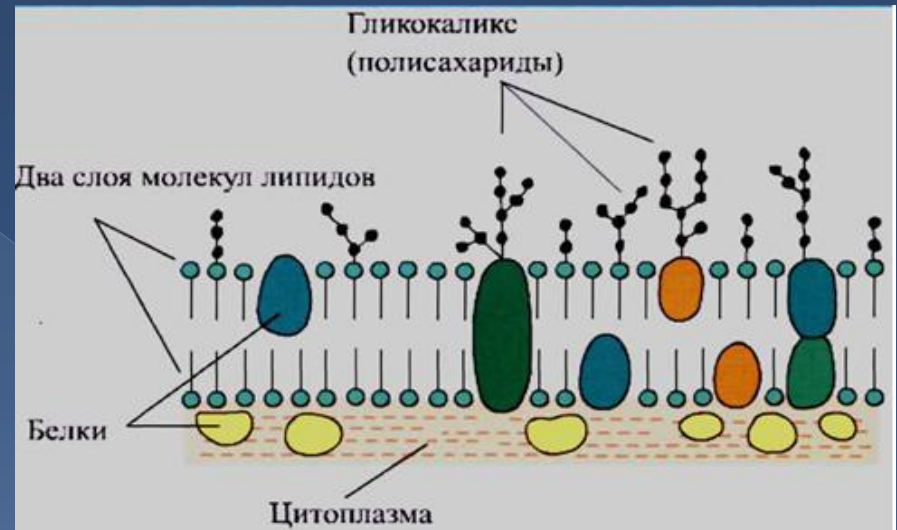
Эукариотические  
–ядерные клетки



# Состав и строение клеточной мембраны – цитолеммы

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.

# Транспорт веществ через цитолемму

- 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

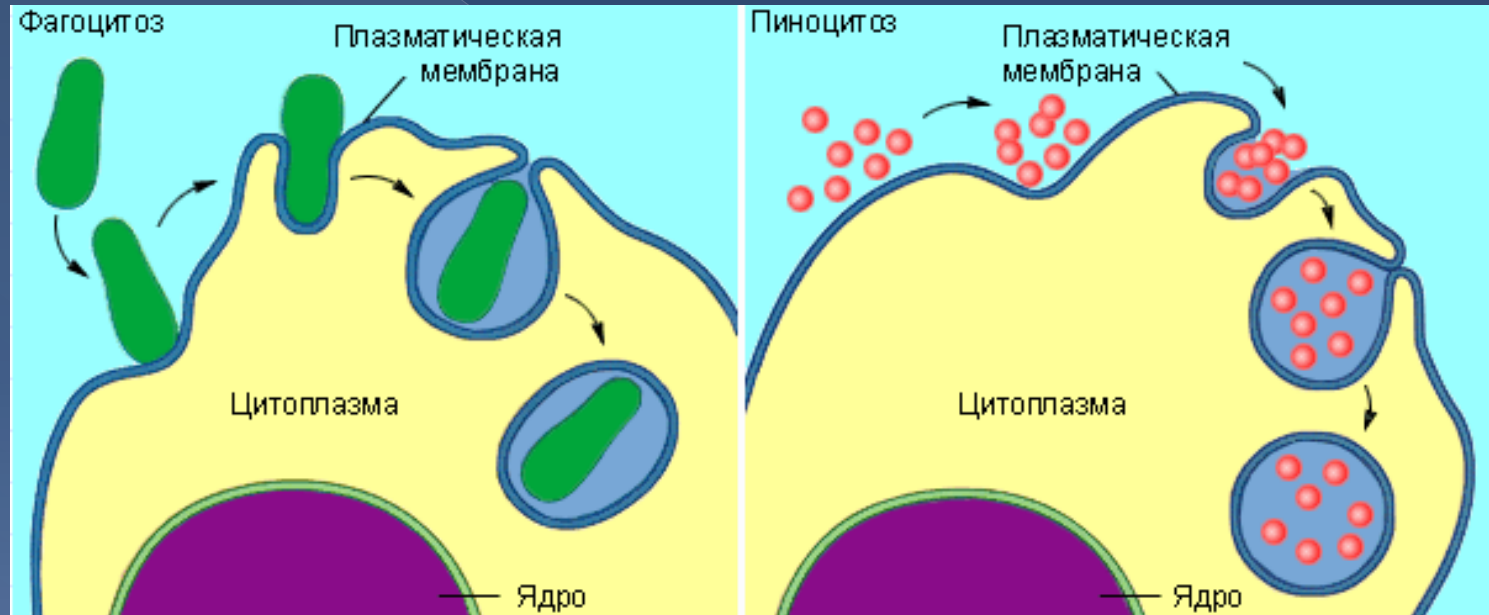
- активный транспорт - перенос молекул  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$  из области с меньшей концентрацией в область с большей (против градиента концентраций) посредством специальных транспортных белков.

Процесс требует затраты энергии АТФ

# Эндоцитоз

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

**! процесс требует дополнительной энергии**

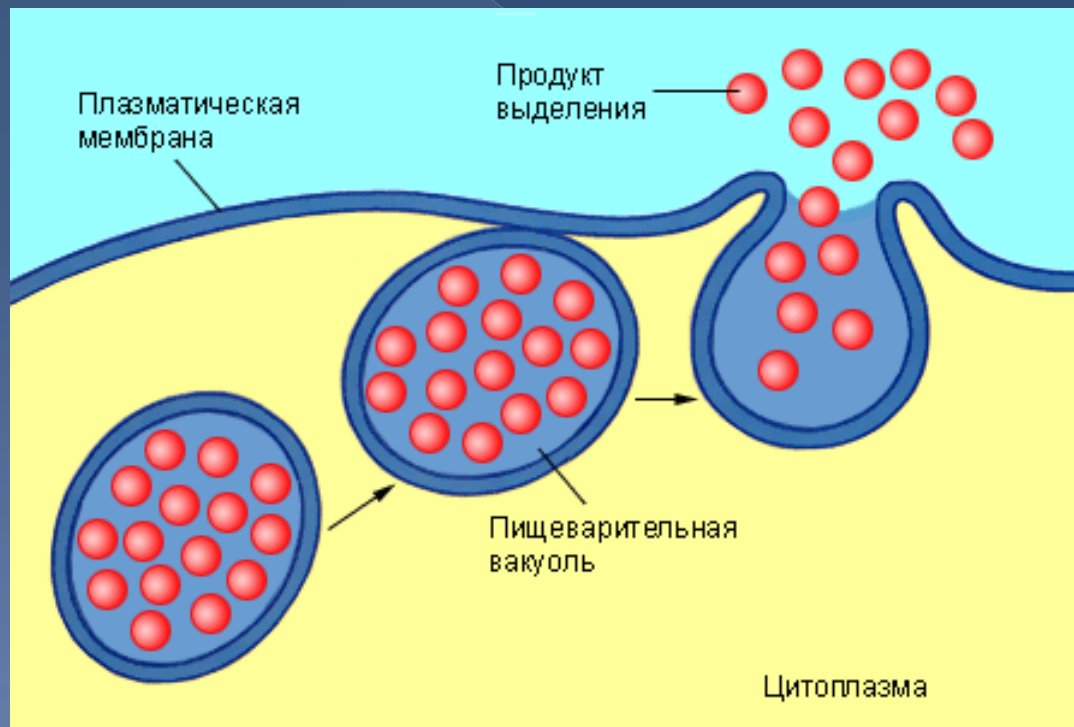


Различают фагоцитоз – поглощение твёрдых частиц (например, лейкоцитами крови) – и пиноцитоз – поглощение жидкостей;

# Экзоцитоз

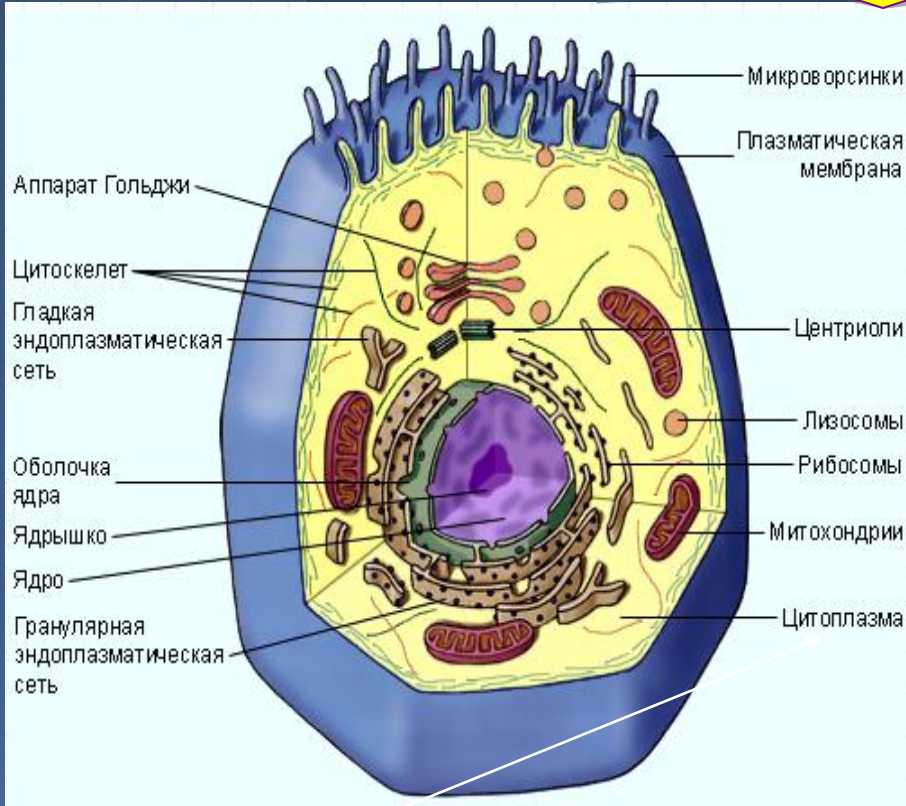
- **ЭКЗОЦИТОЗ** – процесс, обратный эндоцитозу; из клеток выводятся непереварившиеся **ОСТАТКИ** твёрдых частиц и жидкий секрет.

**! процесс требует дополнительной энергии**





# Цитоплазма



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

1. Основное вещество 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)

# Цитоплазма

Отграниченная от внешней среды клетки полужидкая среда, представляющая собой коллоидный раствор различных солей и органических веществ.

Система белковых нитей, пронизывающих цитоплазму, называется цитоскелетом.

## Функция

Она объединяет в одно целое ядро и все органоиды, обеспечивает их взаимодействие.



# Основные органеллы

## ● Двумембранные

- > Митохондрии
- > Пластиды

## ● Двумембранные

- > Эндоплазматическая сеть
- > Аппарат Гольджи
- > Лизосомы
- > Вакуоли

## ● Немембранные

- > Рибосомы
- > Клеточный центр
- > Органеллы движения

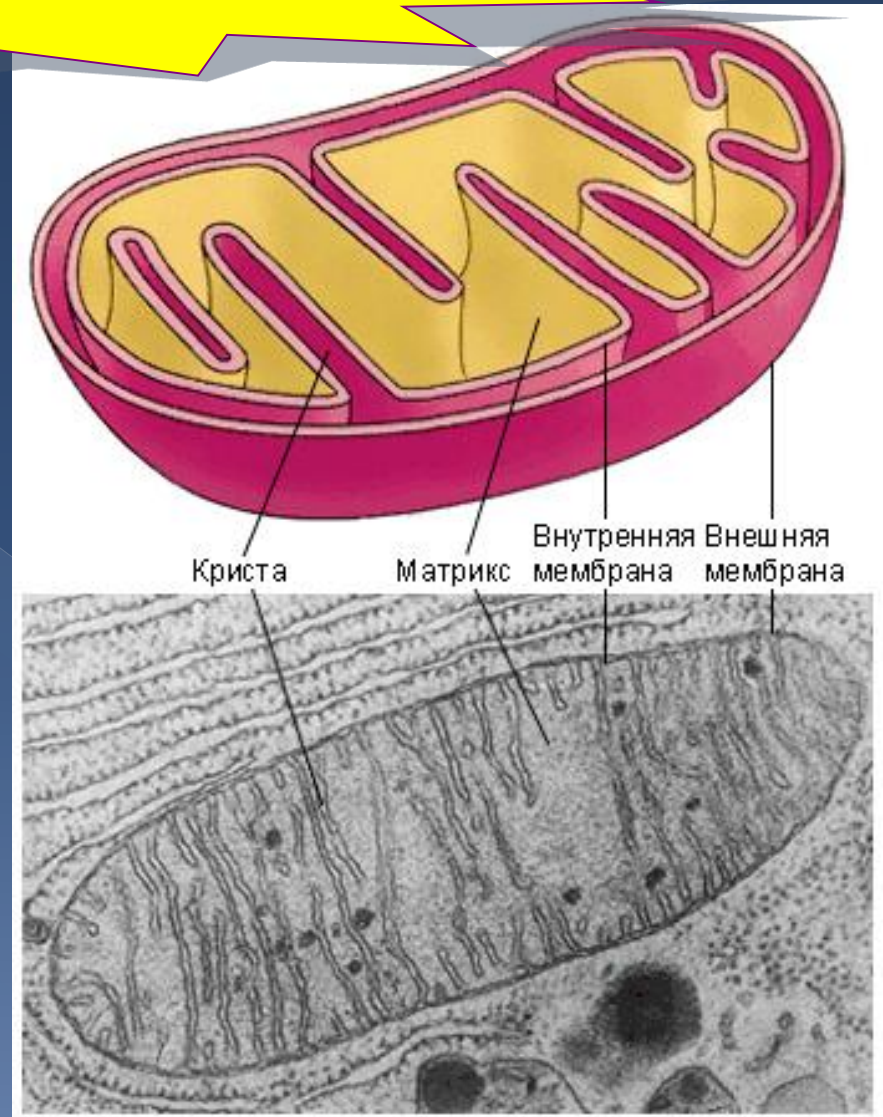
# Митохондрии

## ● Состав и строение:

- > 2 Мембраны
  - Наружная
  - Внутренняя(образует выросты – кристы)
- > Матрикс В матриксе митохондрии (полужидком веществе) находятся ферменты, рибосомы, ДНК, РНК. Число митохондрий в одной клетке от единиц до нескольких тысяч.

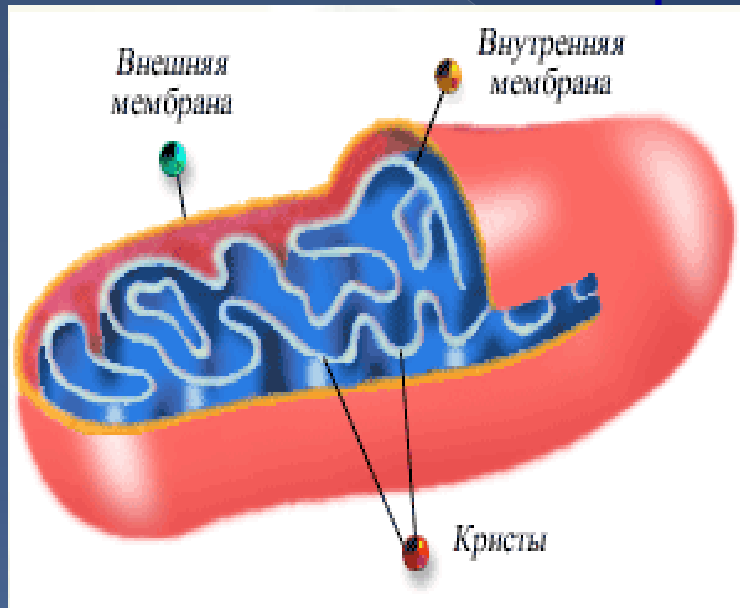
## ● Функции:

- > Синтез АТФ
- > Синтез собственных органических веществ,
- > Образование собственных рибосом.





# Функции митохондрий



Митохондрия - универсальная органелла, являющаяся дыхательным и энергетическим центром.

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).

# Пластиды

Лейкопласты

Хлоропласты

Хромопласты

## ● Строение

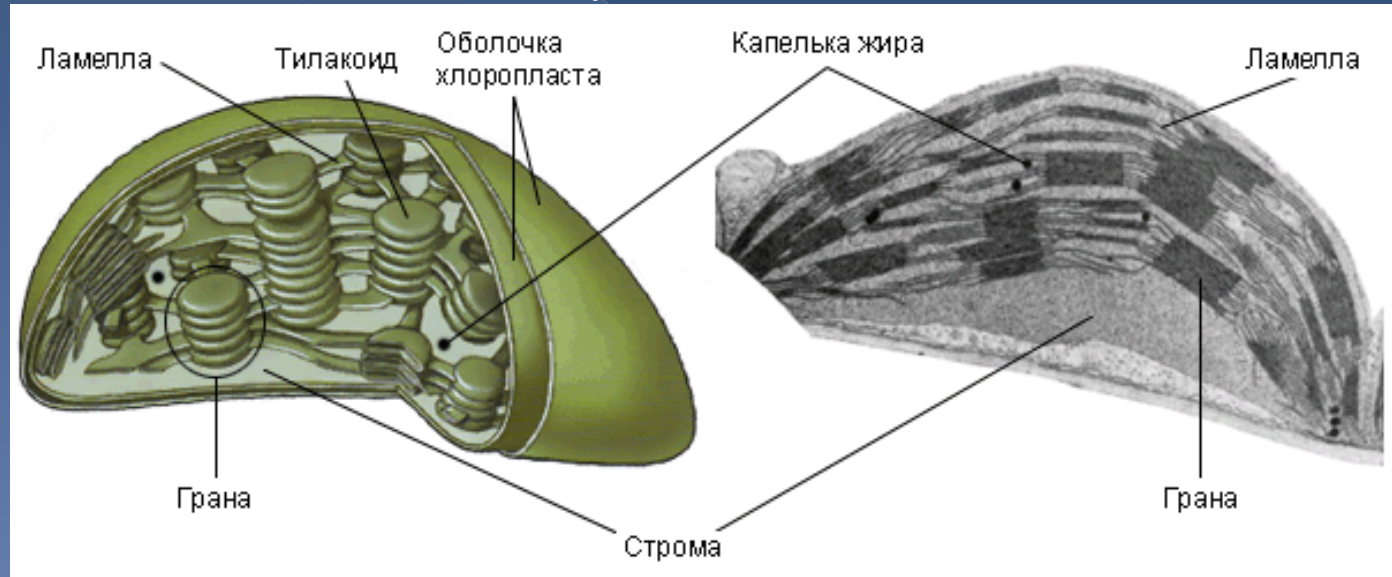
### > 2 мембраны

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

### > Строма (внутренняя полужидкая среда, содержащая белки, ДНК, РНК и рибосомы)

## Функции:

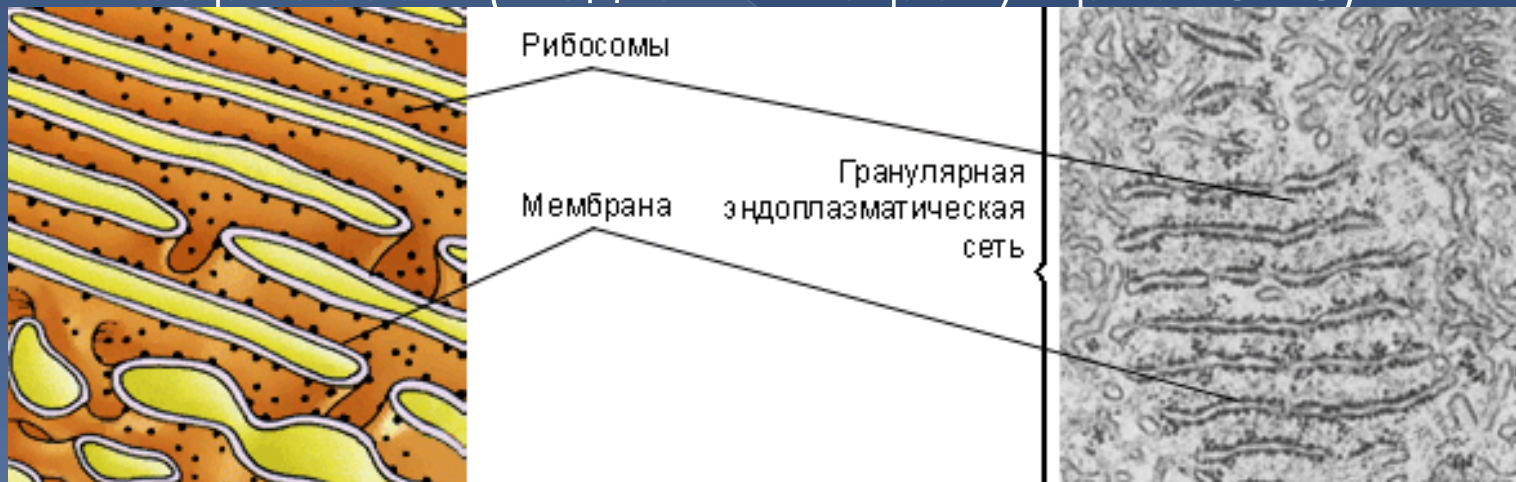
- Синтез АТФ
- Синтез углеводов
- Биосинтез собственных белков



# Эндоплазматическая сеть

## Строение

- > 1 мембрана образует:
  - Полости
  - Канальцы
  - Трубочки
- > На поверхности мембран – рибосомы (шероховатая или гранулярная ЭПС)
- > Без рибосом (гладкая или агранулярная ЭПС)



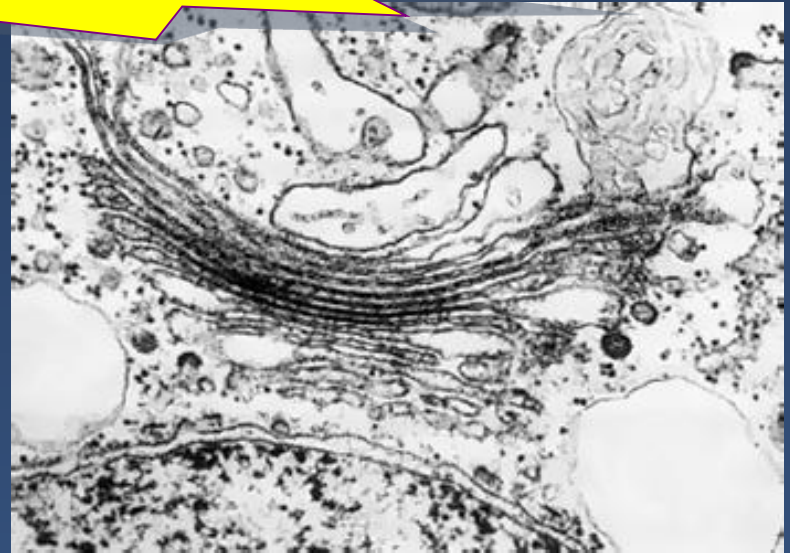
## Функции:

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

# Аппарат Гольджи



Схема строения комплекса Гольджи



## ● Строение

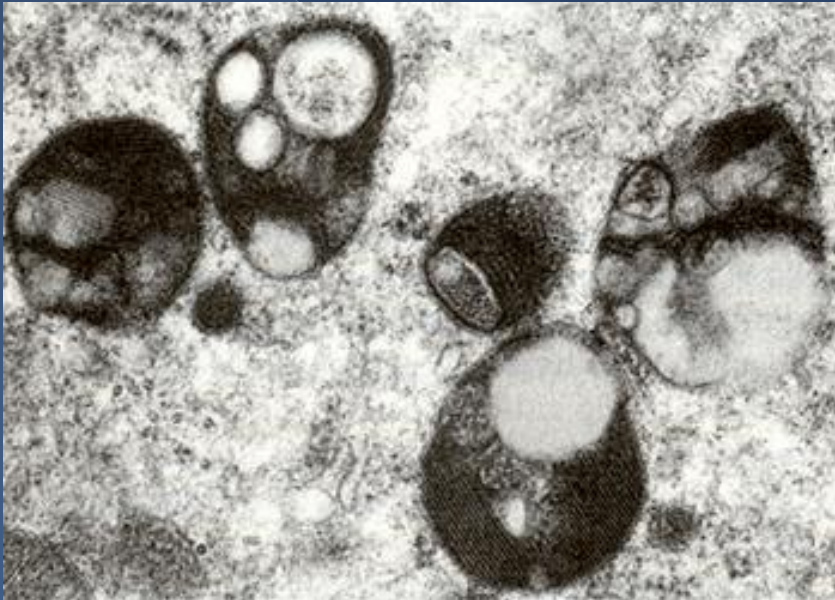
- Окруженные мембранами полости (цистерны) и связанная с ними система пузырьков.

## ● Функции

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



# Лизосомы



## ● Строение:

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

## ● Функции:

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

# 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.

# Немембранные органеллы.

## Рибосомы

### Строение:

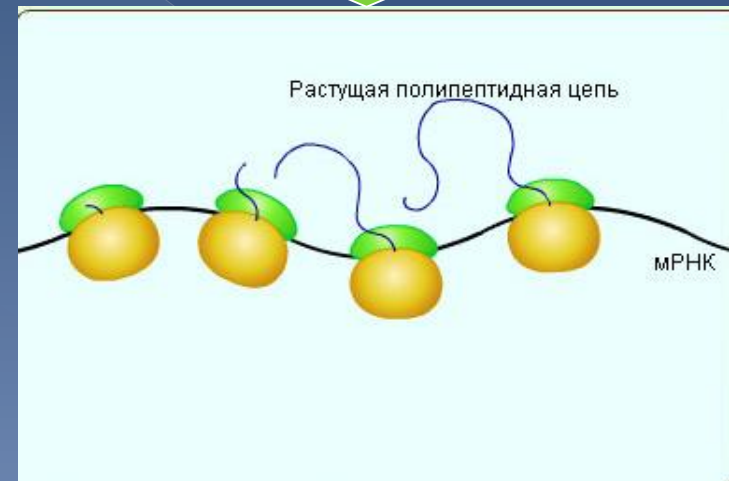
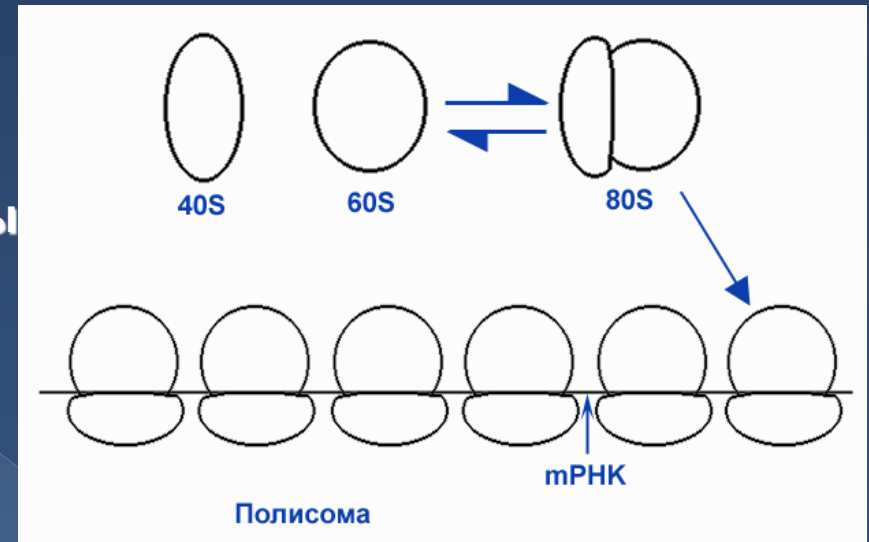
- > Малая
  - > Большая
- субъединицы

### Состав:

- р-РНК (рибосомная)
- Белки.

### Функции:

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



# Клеточный центр

## ● Строение:

- > 2 Центриоли у животных и низших растений (расположены перпендикулярно друг другу)
- > У высших растений центриолей нет

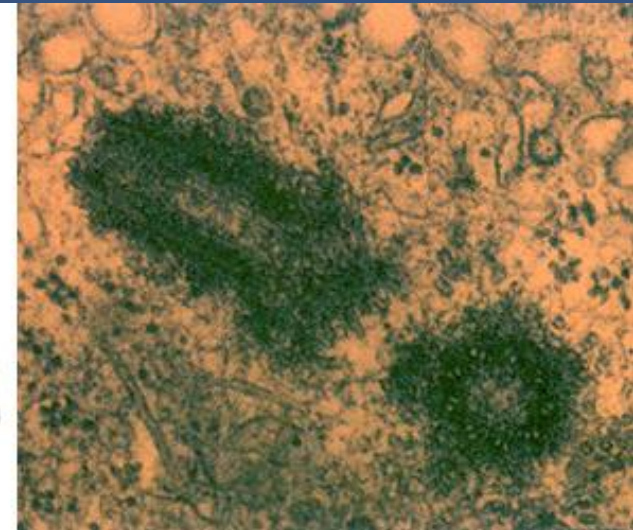
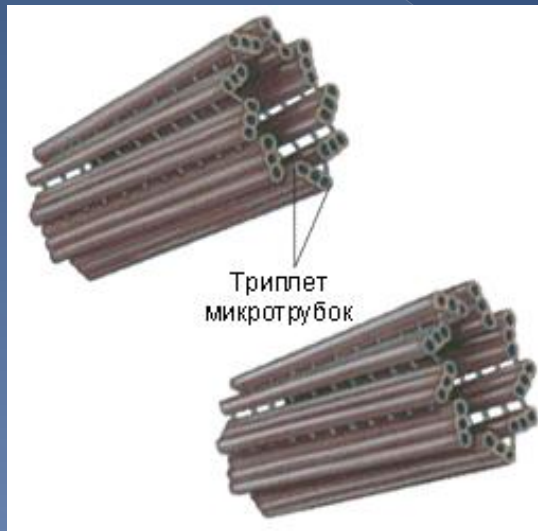
## ● Состав центриолей:

- Белковые триплеты микротрубочек

## ● Свойства: способны к удвоению

## ● Функции:

- > Принимает участие в делении клеток животных и низших растений, образуя веретено деления
- > Формирует цитоскелет (микротрубочки)



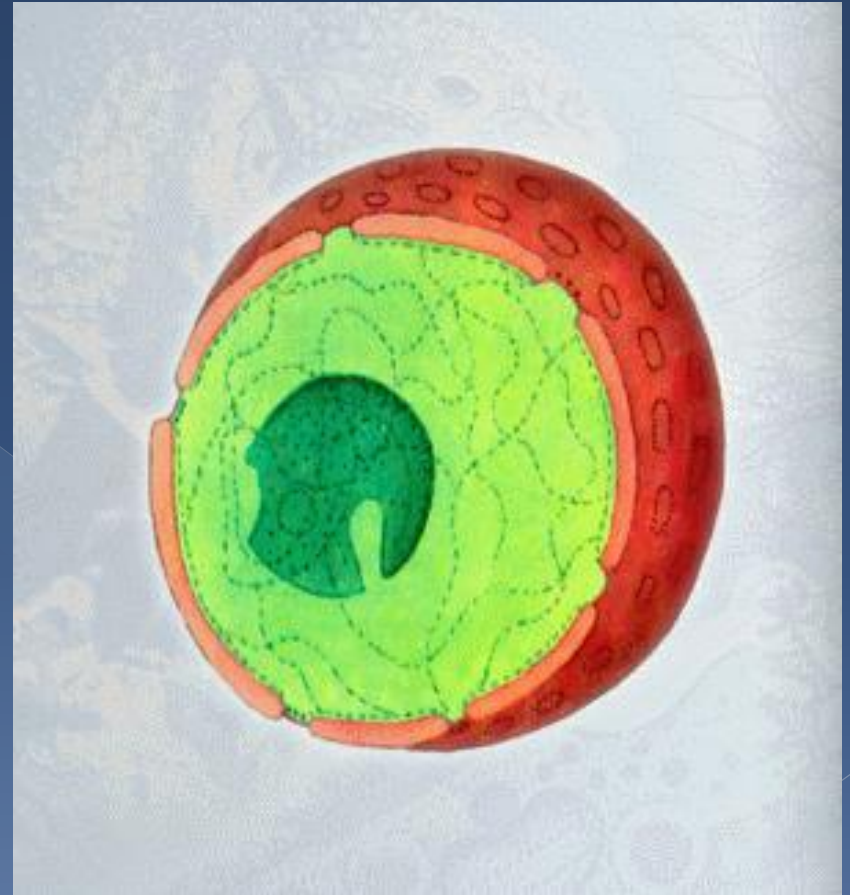


# Органеллы движения

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

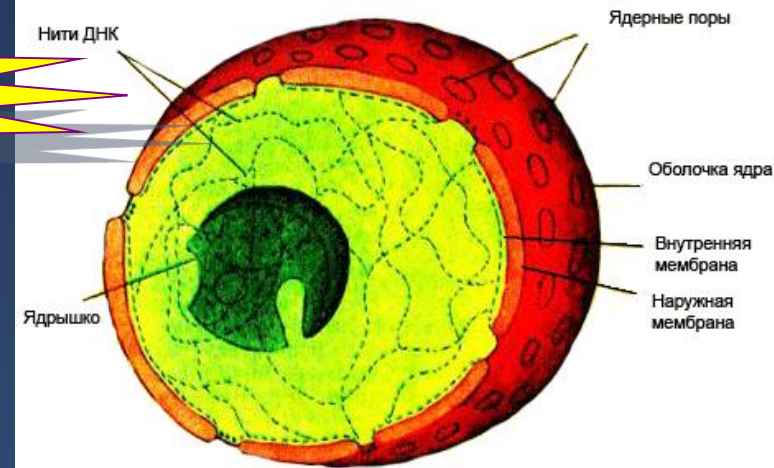
# Ядро

- 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; размером (10–20 мкм).



# Ядро

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)

# Ядро

## Строение (проверить свои знания):

1. Ядерная оболочка:
2. Ядерный сок:
3. Ядрышко:
4. Хроматин:

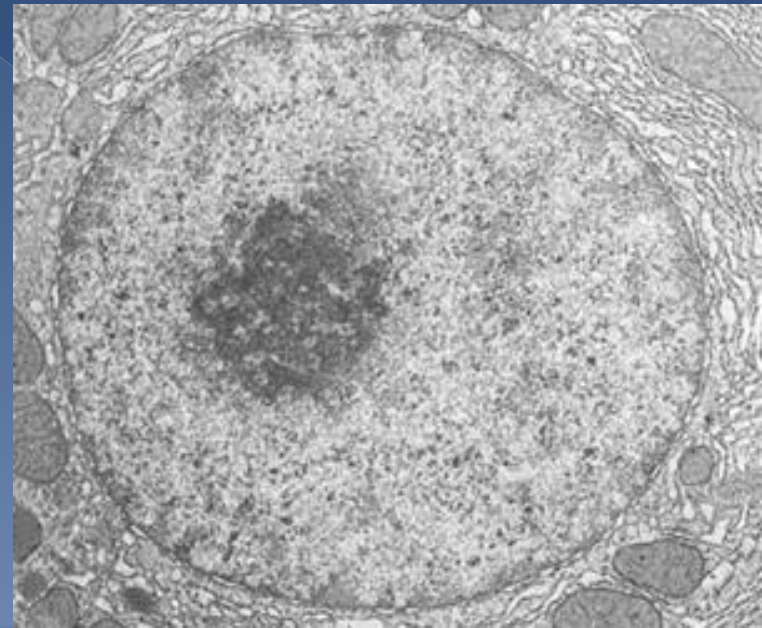
### 1. Ядерная оболочка (2 мембранная):

- Наружная мембрана
- Внутренняя мембрана.

### 2. Ядерный сок – карио(нуклео)плазма (белки, ДНК, вода, мин. соли).

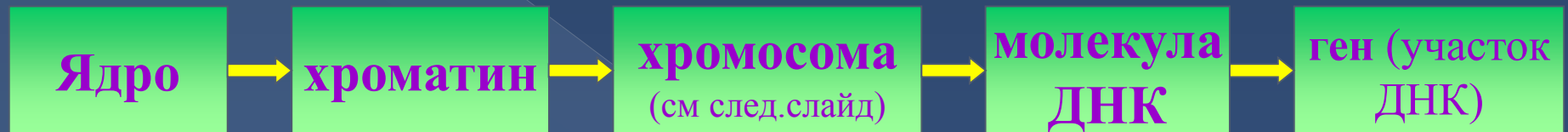
### 3. Ядрышко (белок и р-РНК).

### 4. Хроматин (хромосомы): ДНК Белки (гистоны).



# Ядро

## Схема строения наследственной информации



## ФУНКЦИИ ЯДРА

Хранение  
наследственн  
ой  
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

