

# Клеточная теория. Особенности строения 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)



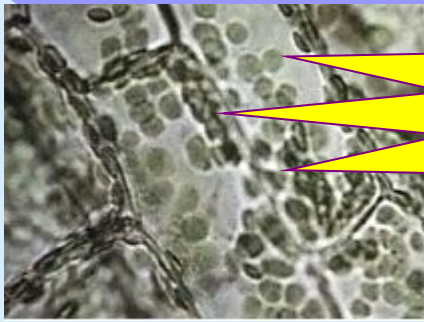
ЛЕВЕНГУК  
Антони (1632-1723)



МАЛЬПИГИ  
Марчелло  
(1628 - 1694)



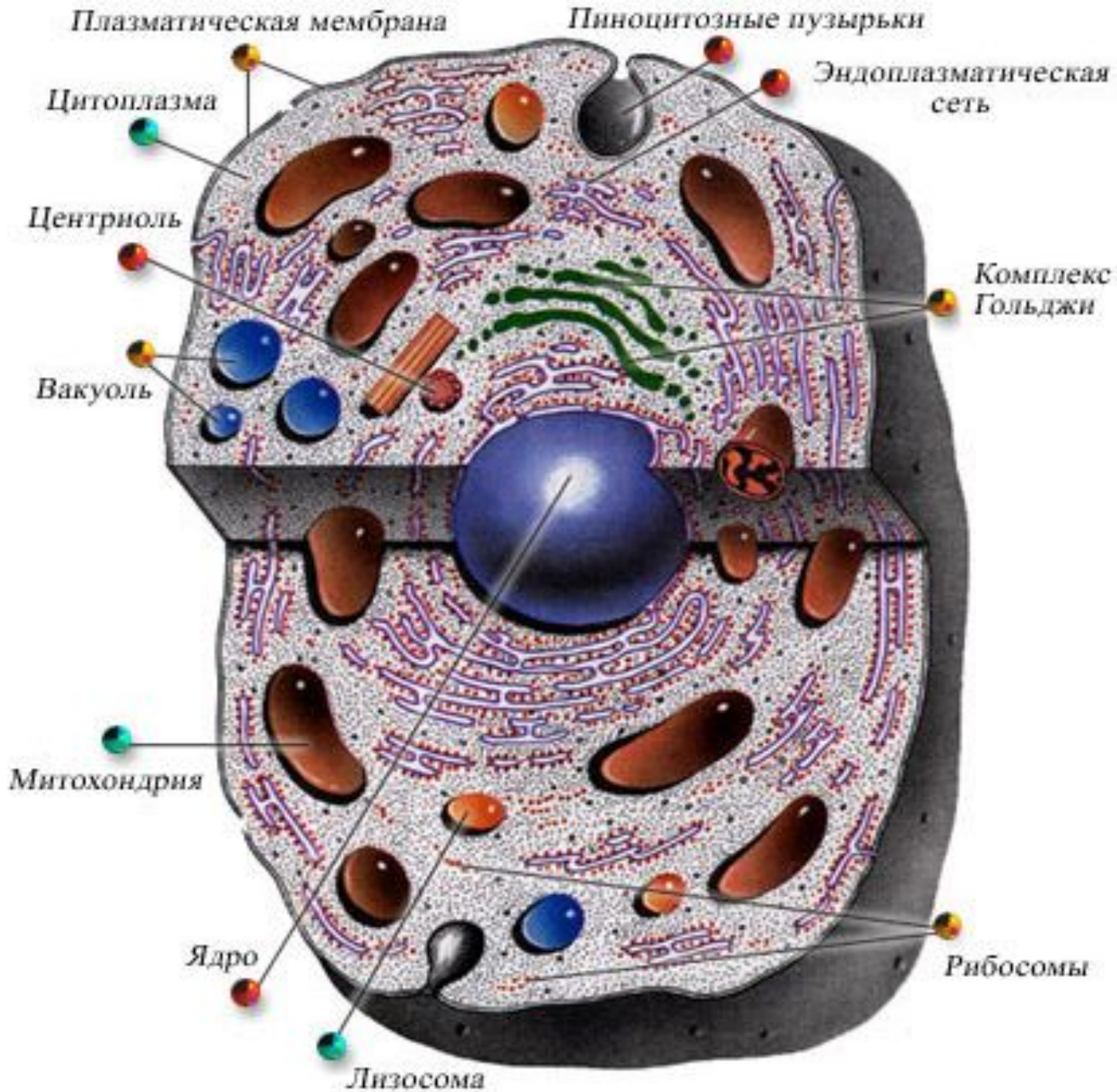
ШВАНН Теодор  
(1810-1882)



## Основные положения клеточной теории

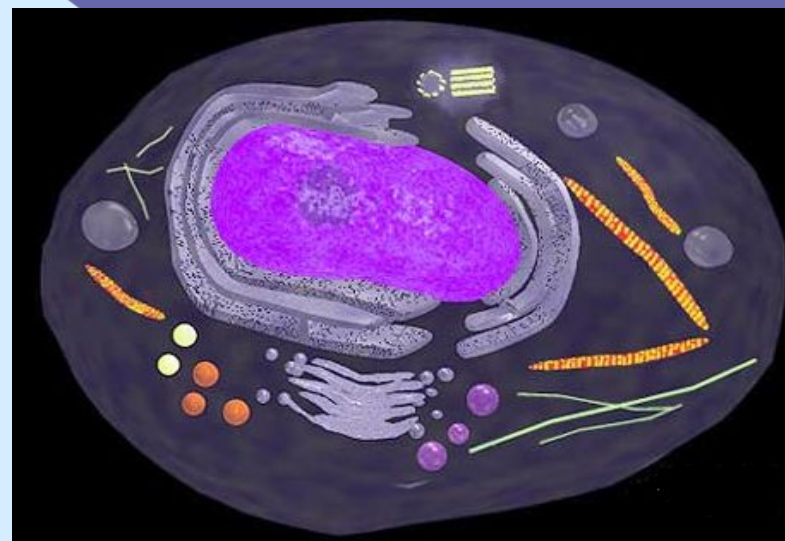
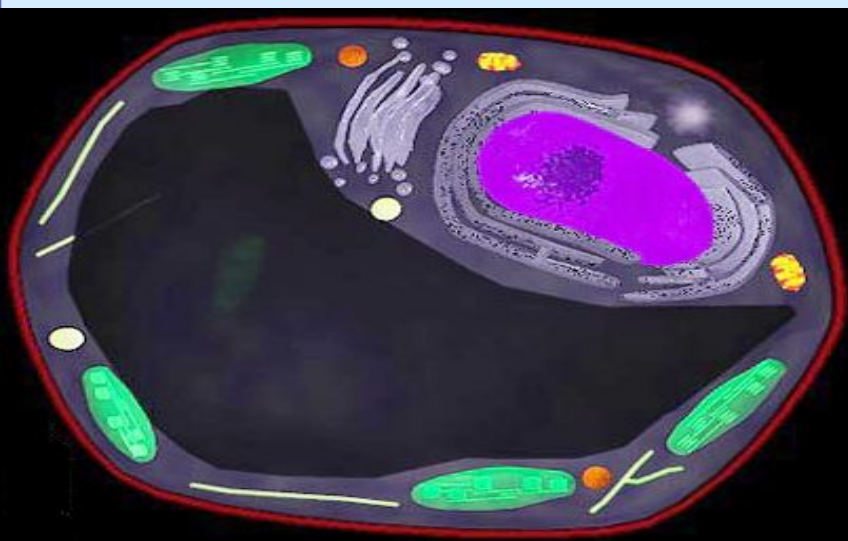
- ✓ клетка - основная единица строения, функционирования и развития всех живых организмов;
- ✓ клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов сходны (гомологичны) по своему строению, химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности и обмену веществ;
- ✓ размножение клеток происходит 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**



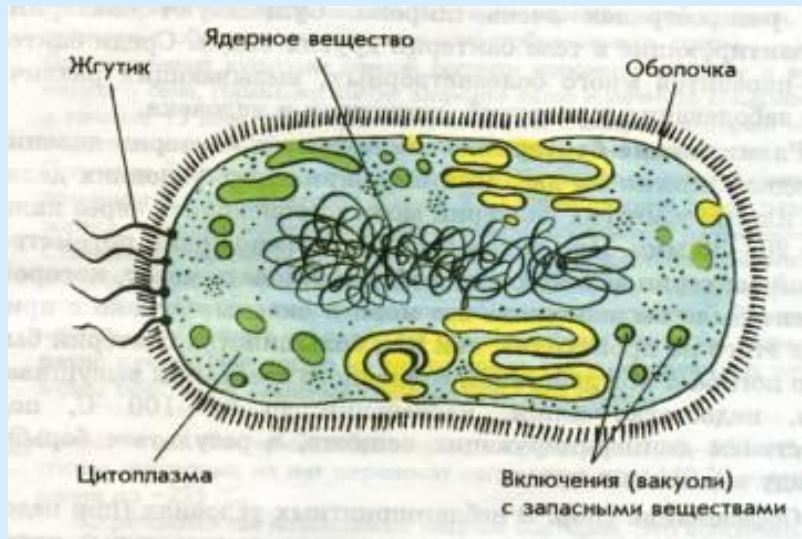
Критерии	Клетки растений	Клетки животных
Способ питания		
Клеточная стенка		
Пластиды		
Вакуоли		
Запасной углевод		
Хранение ПВ		
Центриоли		
Особенности деления		

## ... КЛЕТКА РАСТЕНИЯ ... КЛЕТКА ЖИВОТНОГО

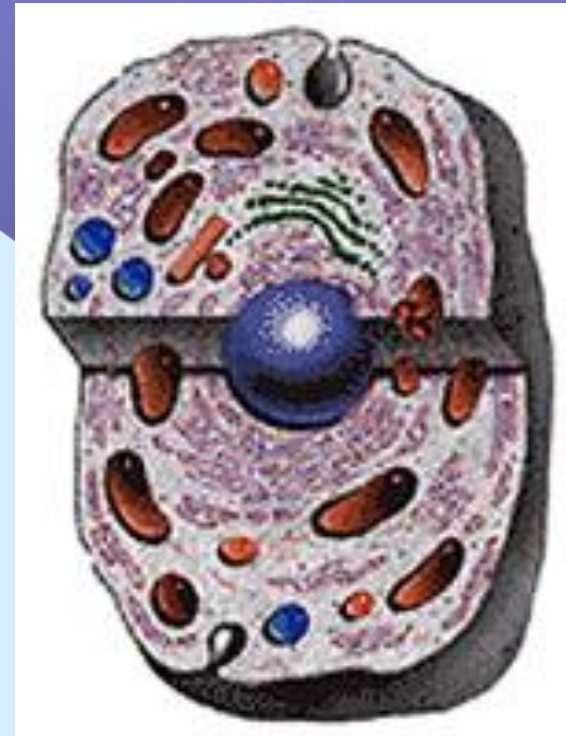


# Типы клеток

Прокариотические -  
безъядерные  
клетки



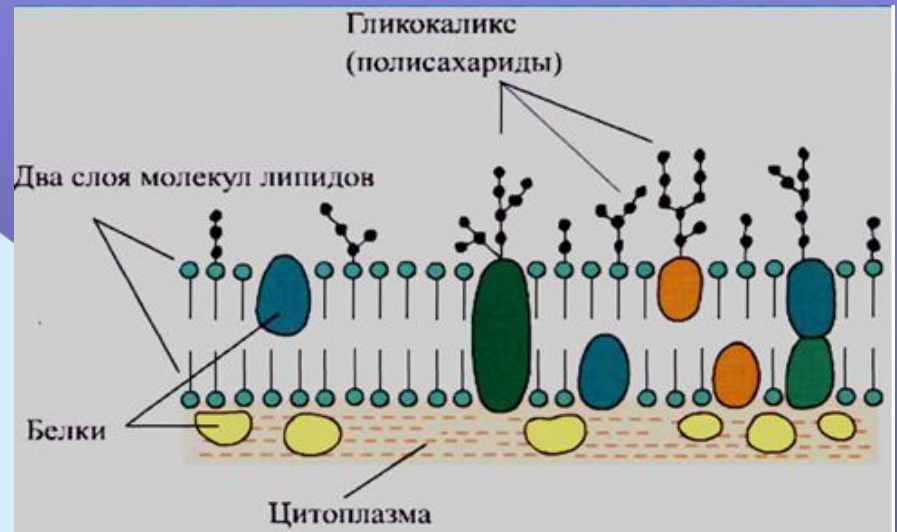
Эукариотические –  
ядерные клетки



# 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

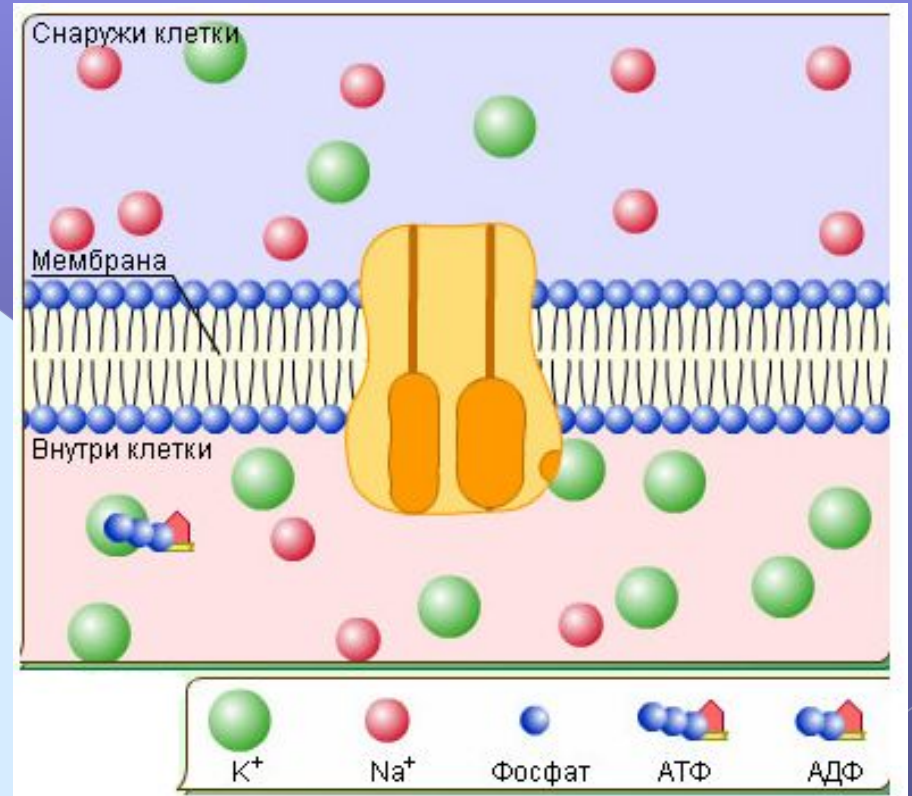
- ✓ активный транспорт - перенос молекул  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$  из области с меньшей концентрацией в область с большей (против градиента концентраций) посредством специальных транспортных белков.

Пример – калий – натриевый насос,  
эндоцитоз и экзоцитоз

Процесс требует затраты энергии АТФ

# Калий - натриевый насос

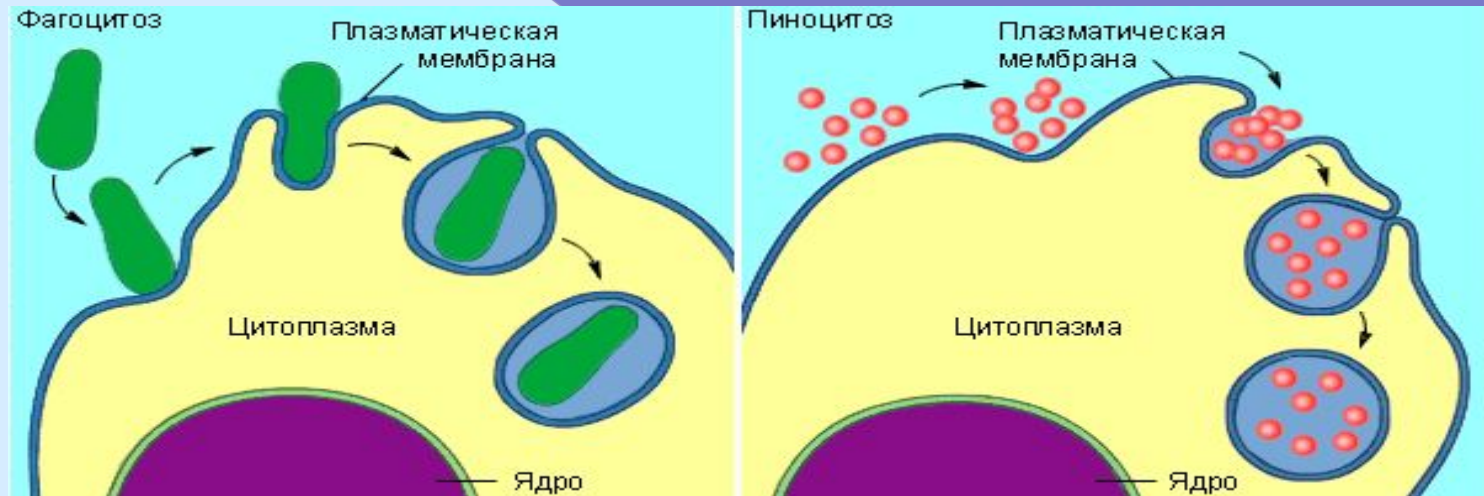
Обмен осуществляется при помощи специальных белков, образующих в мембране так называемые каналы. На рисунке показана работа такого канала (насоса), обеспечивающего движение ионов натрия и калия через клеточную мембрану.



# Эндоцитоз

При *эндоцитозе* мембрана образует впячивания, которые затем трансформируются в пузырьки или вакуоли.

**! процесс требует дополнительной энергии**



Различают

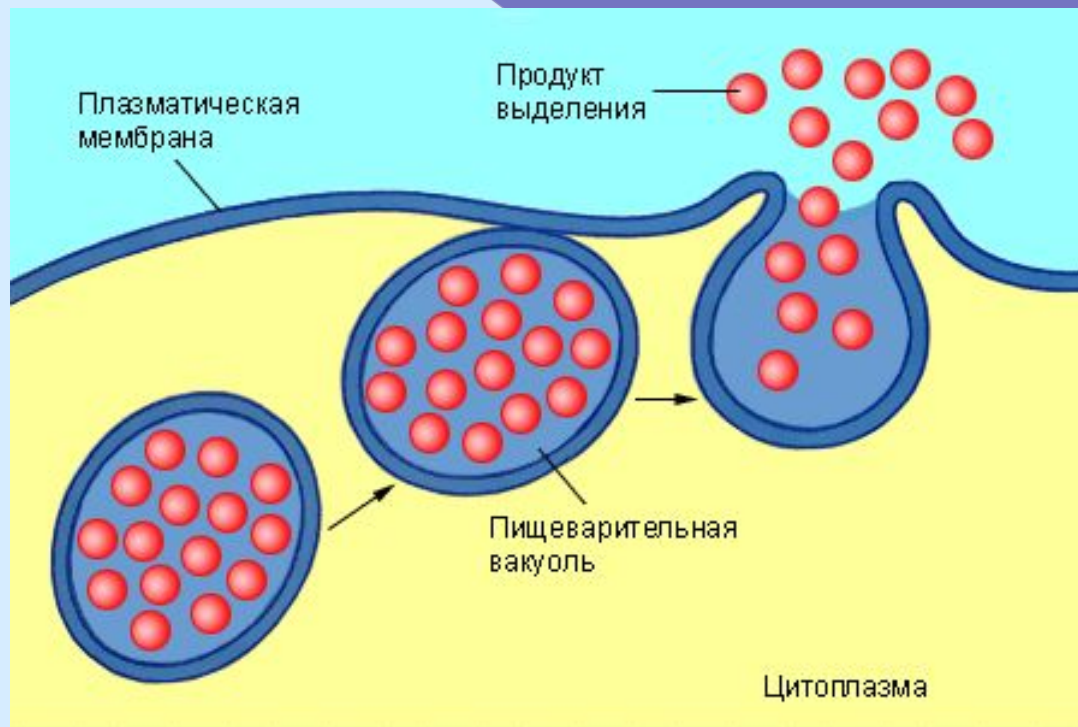
**фагоцитоз** – поглощение твёрдых частиц (например, лейкоцитами крови) – и

**пиноцитоз** – поглощение жидкостей

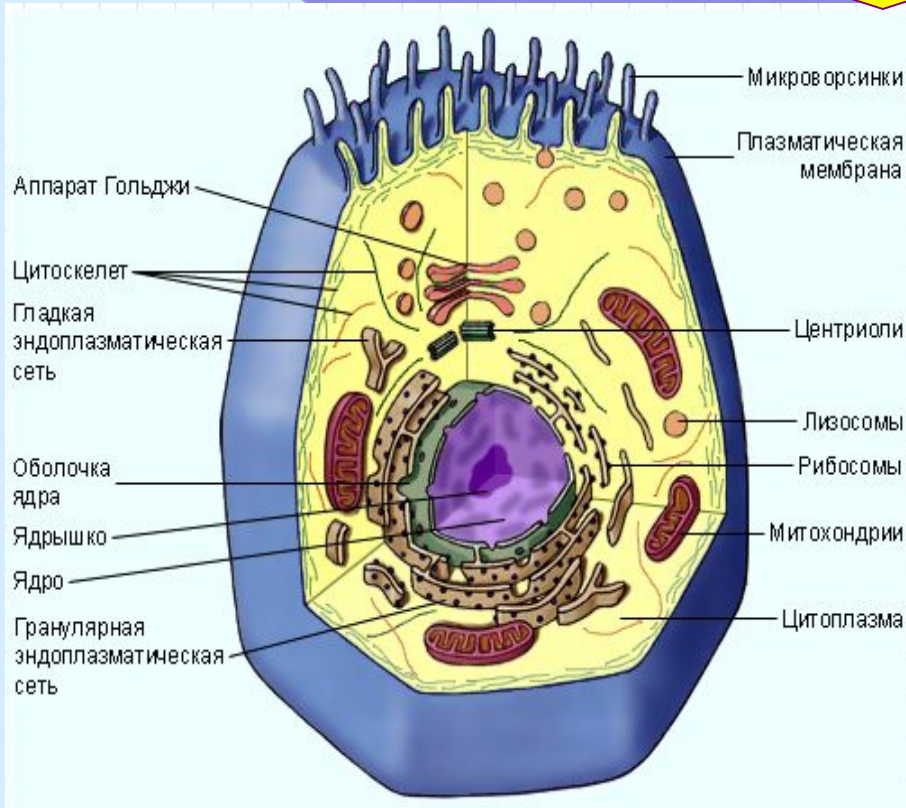
# Экзоцитоз

*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)

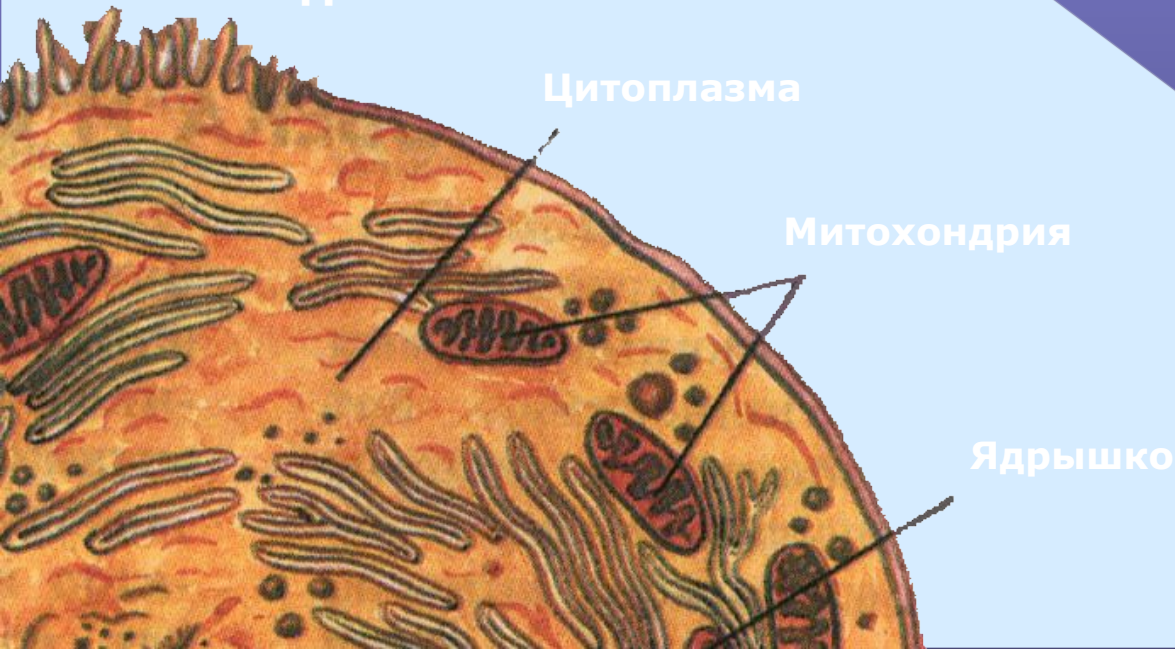
# Цитоплазма

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

## Одномембранные

Эндоплазматическая сеть

Аппарат Гольджи

Лизосомы

Вакуоли

## Немембранные

Рибосомы

Клеточный центр

Органеллы движения



# Митохондрии

## Состав и строение:

### 2 Мембраны

Наружная

Внутренняя(образует выросты – кристы)

### Матрикс

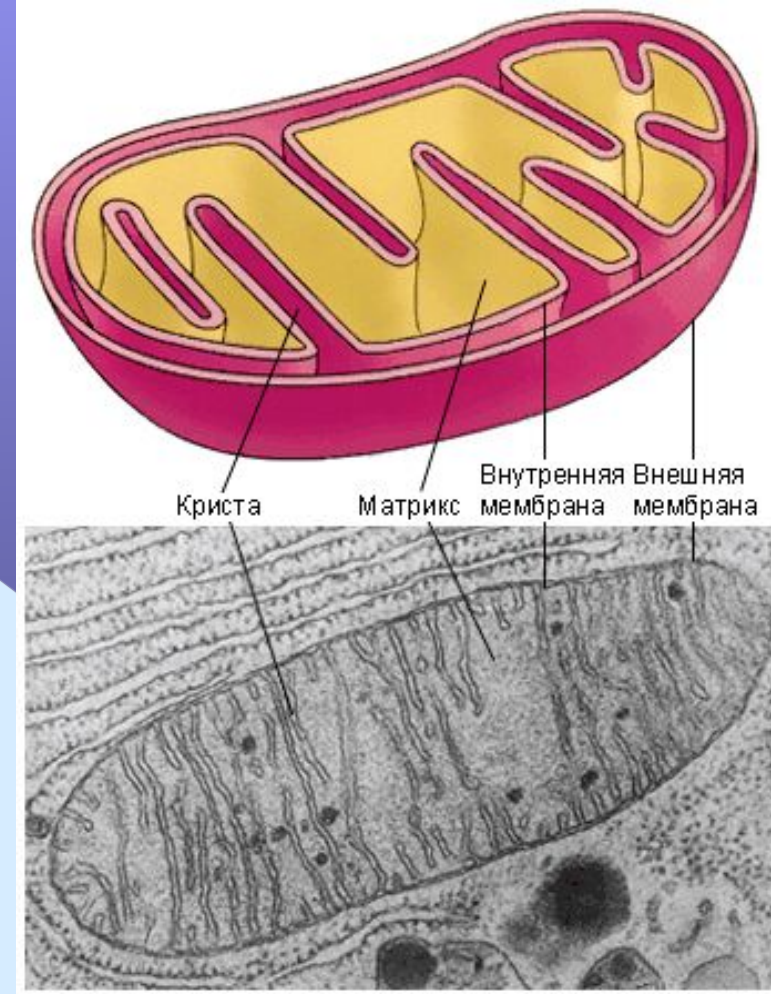
В матриксе митохондрии (полужидком веществе) находятся ферменты, рибосомы, ДНК, РНК. Число митохондрий в одной клетке от единиц до нескольких тысяч.

## Функции:

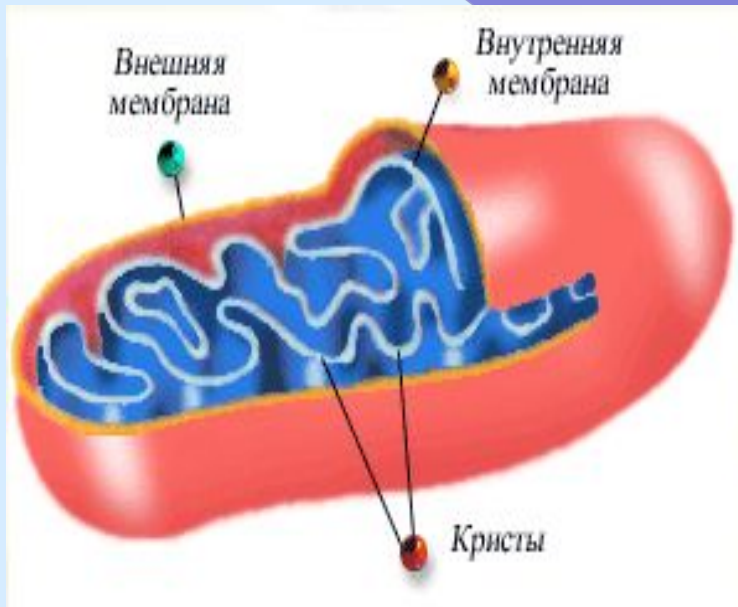
Синтез АТФ

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

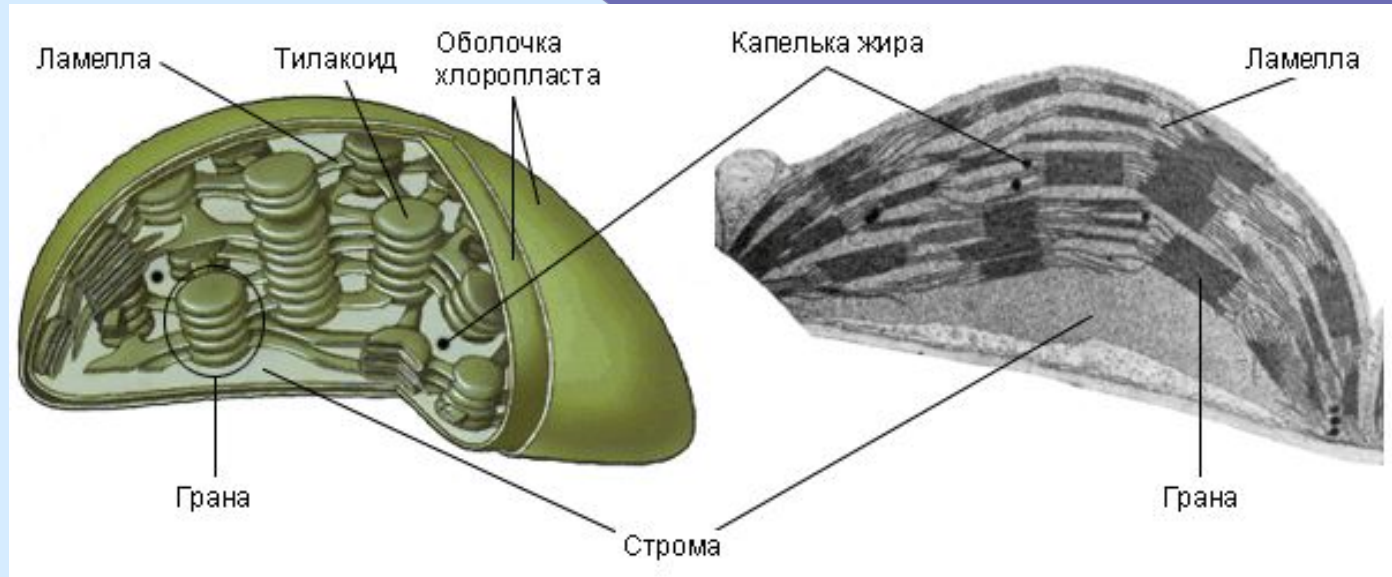
## Строение

2 мембраны: Наружная, Внутренняя (содержащие хлорофилл грана, 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

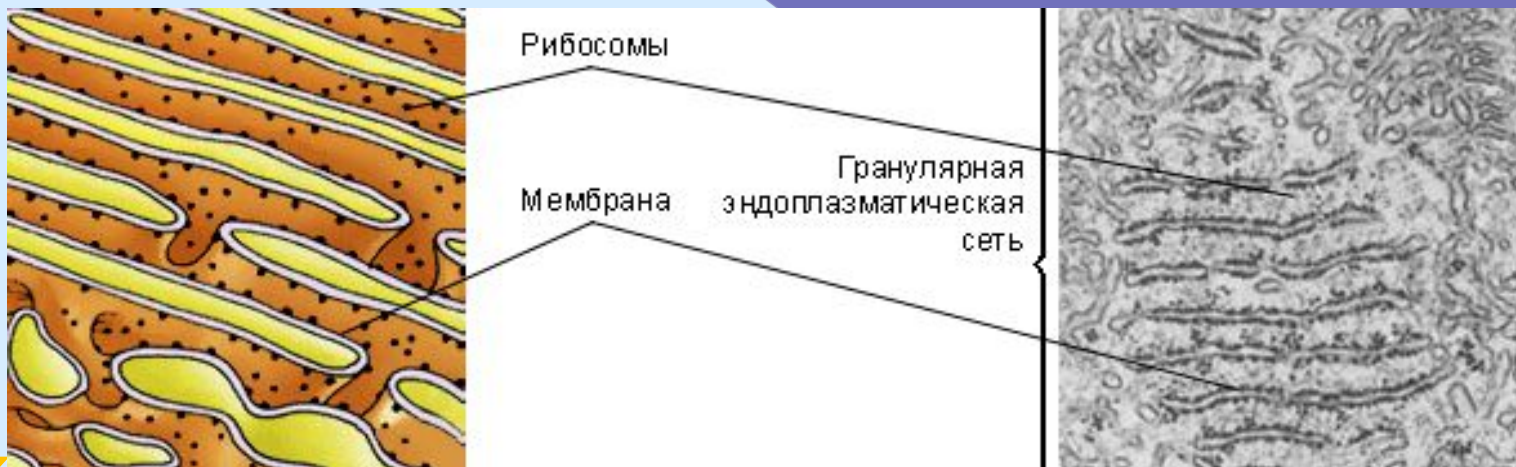
## Строение

1 мембрана образует:

- Полости
- Канальцы
- Трубочки

На поверхности мембран – рибосомы (шероховатая или гранулярная ЭПС)

Без рибосом (гладкая или агранулярная ЭПС)



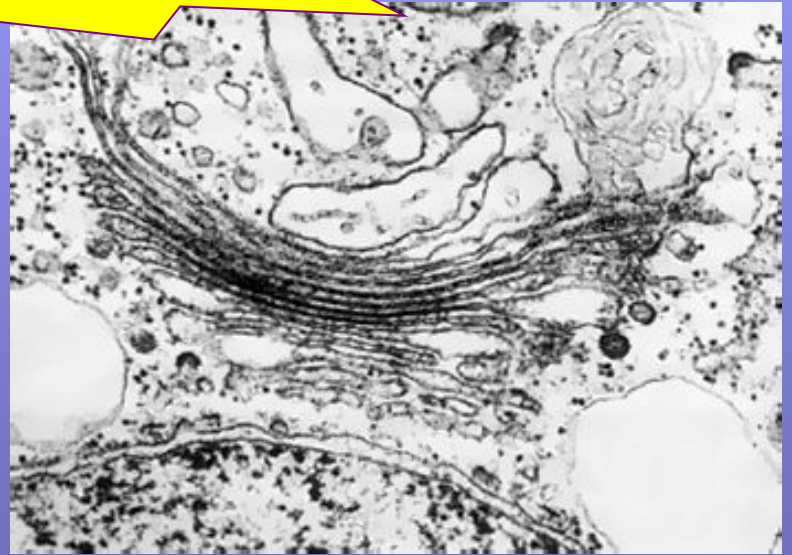
## Функции.

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

# Аппарат Гольджи



Схема строения комплекса Гольджи



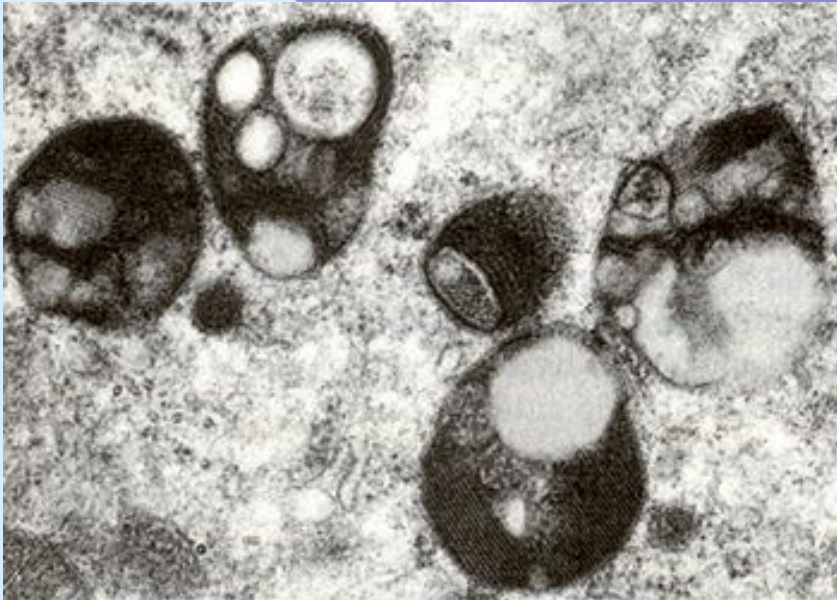
## Строение

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

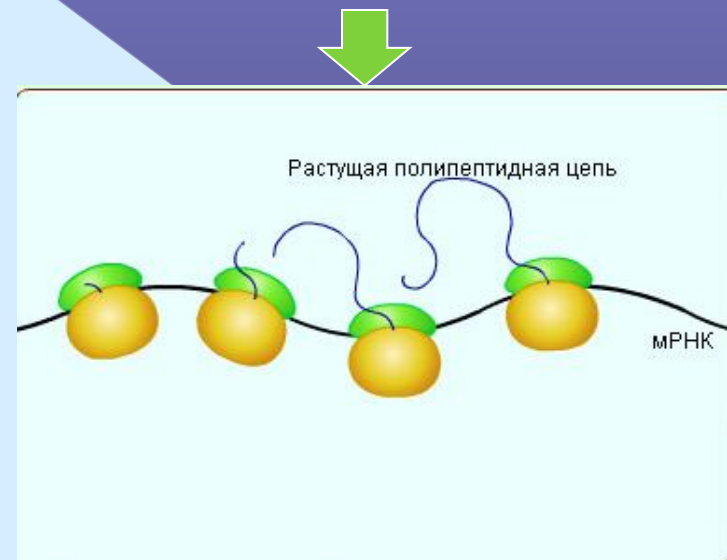
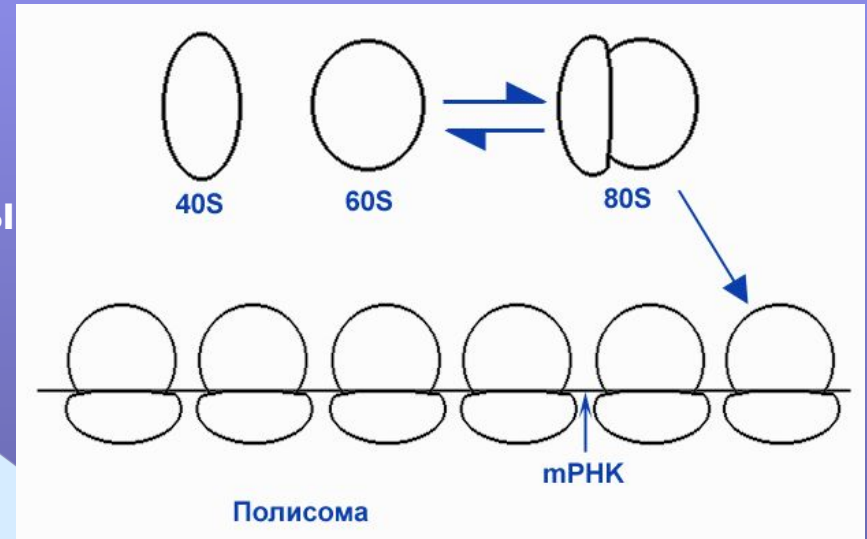
субъединицы

## 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:

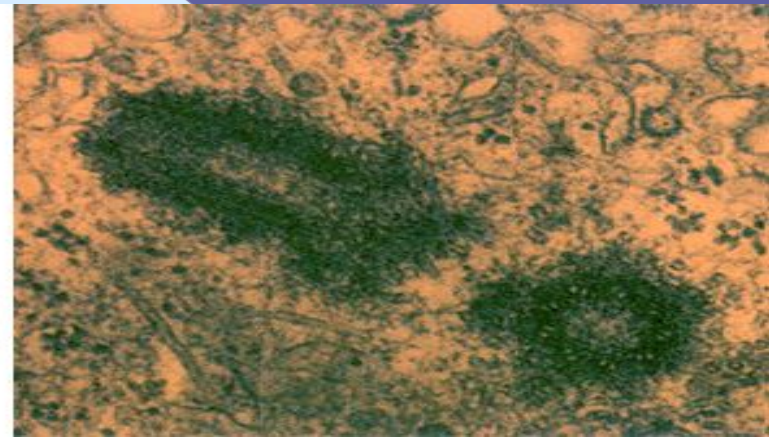
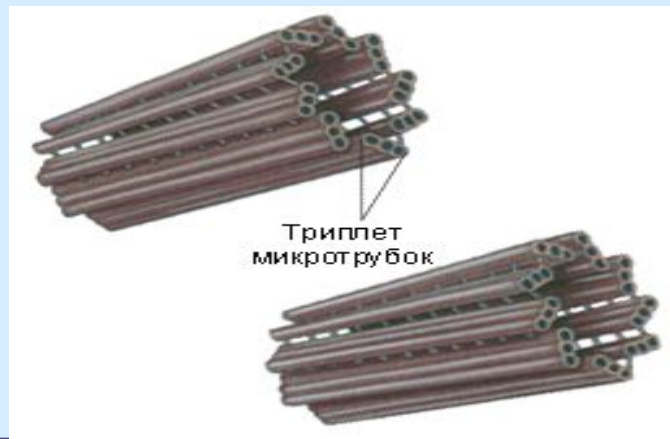
Белковые триплеты микротрубочек

**Свойства:** способны к удвоению

## Функции:

Принимает участие в делении клеток животных и низших растений, образуя веретено деления

Формирует цитоскелет (микротрубочки)

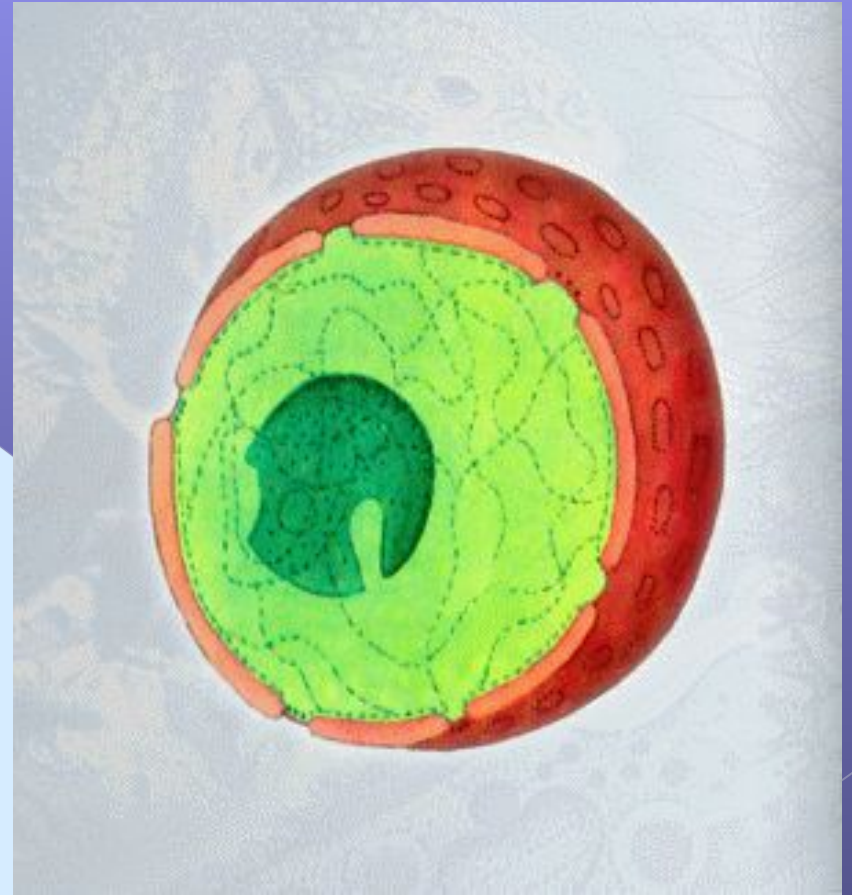


# Органеллы движения

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

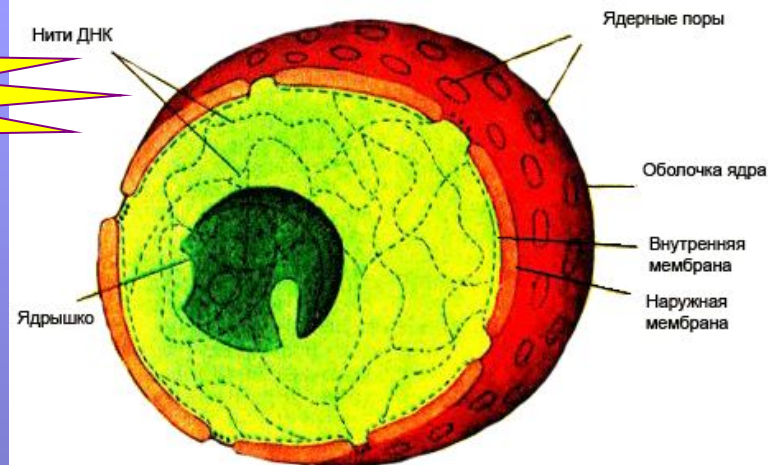
# Ядро

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:

3. Ядрышко (белок и р-РНК).

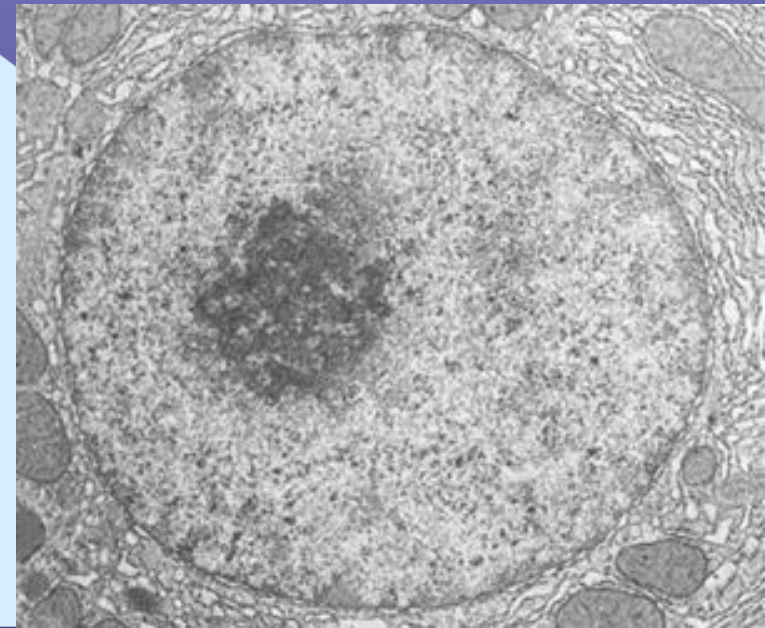
4. Хроматин (хромосомы):  
ДНК  
Белки (гистоны).

Кариотип, гаплоидный и диплоидный наборы хромосом

1. Ядерная оболочка (2 мембранная):

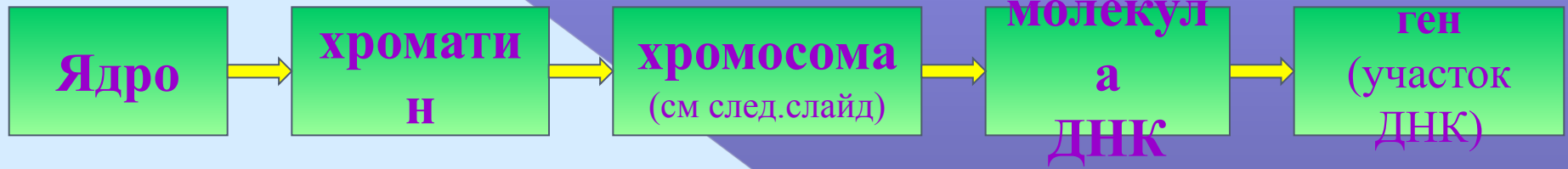
- Наружная мембрана
- Внутренняя мембрана.

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



# Ядро

## Схема строения наследственной информации



## ФУНКЦИИ ЯДРА

Хранение наследственной информации

Регуляция обмена веществ в клетке

# Основные выводы

- Клетка - элементарная единица жизни, основа строения, жизнедеятельности, размножения и индивидуального развития всех организмов. Вне клетки нет жизни (исключение - вирусы).
- Большинство клеток устроено одинаково: покрыто наружной оболочкой - клеточной мембраной и наполнено жидкостью - цитоплазмой. Цитоплазма содержит многообразные структуры - органеллы (митохондрии, лизосомы и т.д.), ядро, которые осуществляют разнообразные процессы.
- Клетка происходит только от клетки.
- Каждая клетка выполняет собственную функцию и взаимодействует с другими клетками, обеспечивая жизнедеятельность организма.
- В клетке нет каких-нибудь особенных химических элементов, характерных только для живой природы. Это указывает на связь и единство живой и неживой природы.

# Сравнение клеток различных царств

Критерии	Клетки растений	Клетки животных	Клетки бактерий
Способ питания			
Клеточная стенка			
Пластиды			
Вакуоли			
Запасной углевод			
Хранение ПВ			
Центриоли			
Особенности деления			



# Термины

Цитолемма, эндоцитоз, экзоцитоз, ядро, хроматин, ядрышко, кариоплазма, хромосомы, кариотип, гаплоидный и диплоидный набор хромосом, цитоплазма, гиалоплазма, цитоскелет, клеточный центр, рибосомы, ЭПС (гладкая и шероховатая), аппарат Гольджи, лизосомы, клеточные включения, митохондрии, пластиды, матрикс, кристы, граны, тилакоиды, строма, органоиды движения, мезосома, аэробы, анаэробы, споры, плазмиды, сапрофиты, паразиты, симбионты, гифы

# Домашнее задание

Параграф 14 - 19, презентация,  
термины, таблицы § 18, 19, из  
презентации