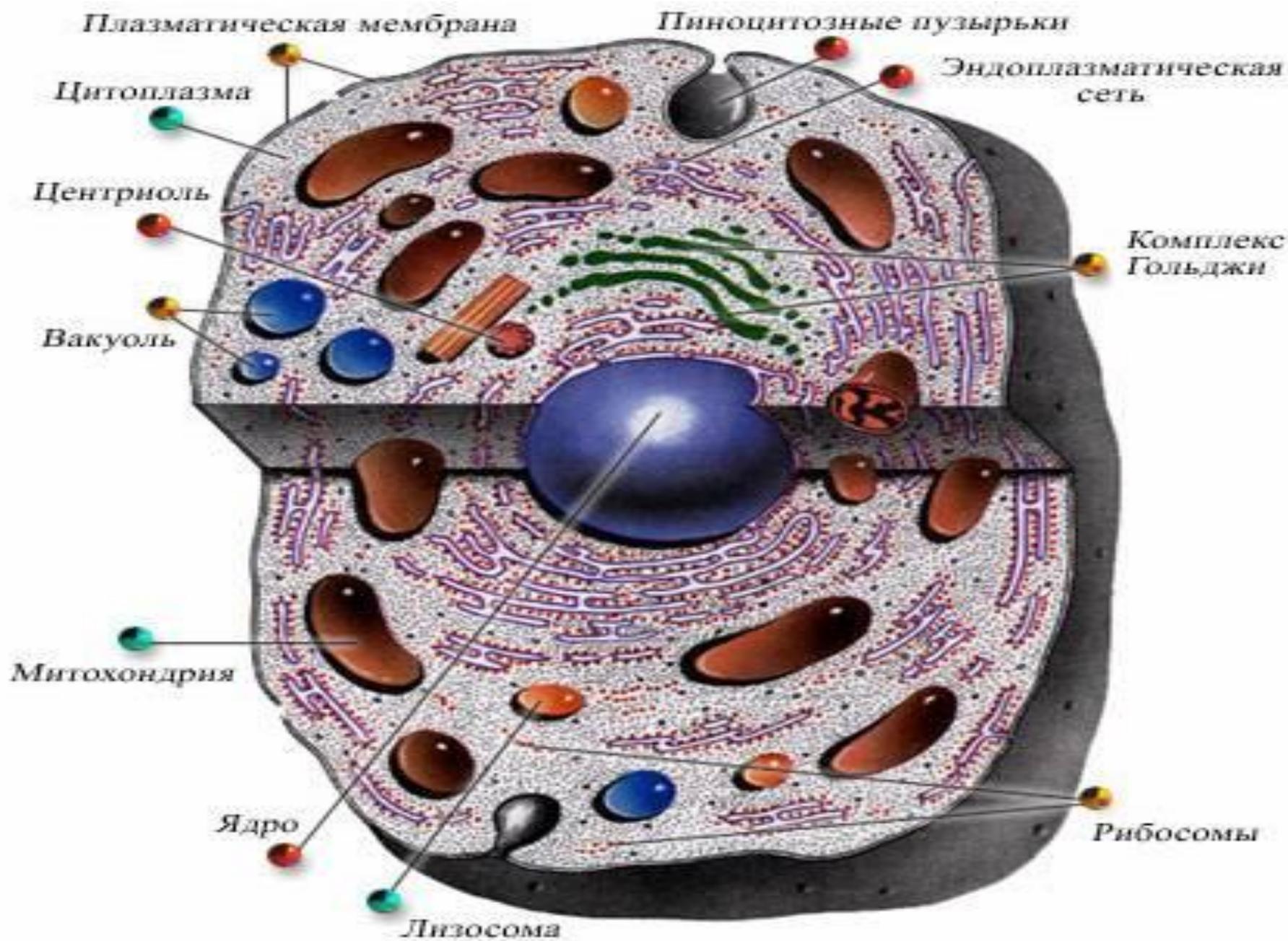


**Клетка строение и функции.  
Положения клеточной теории.  
Цикл клетки**

**Лекция №2**

.



# Этапы формирования и развития представлений о клетке

## I. Зарождение понятий о клетке

- 1590г. Братья Янсены -изобретение микроскопа.
- 1665г. Р. Гук -ввел термин «клетка»
- 1680г. А.Левенгук -открыл одноклеточные организмы
- 1831г. Р.Броун -открытие ядра

# Этапы формирования и развития представлений о клетке

## II. Развитие клеточной теории.

- 1858г. Утверждение Р.Вирхова: *каждая новая клетка происходит только от клетки в результате ее деления*
- 1930г. – создание электронного микроскопа.

# Клеточная теория

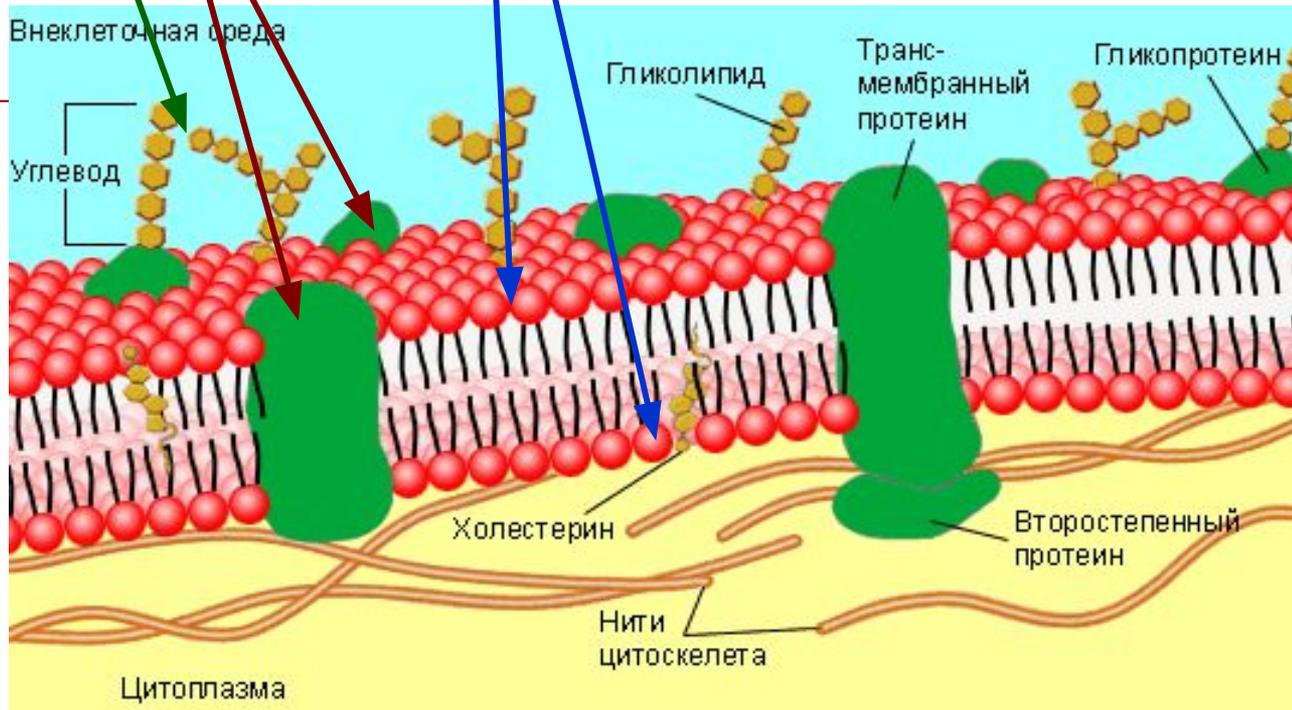
- клетка – основная единица строения и развития всех живых организмов;
- клетки всех организмов сходны по своему строению, химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности;
- каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской) клетки;
- в многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемой ими функции и образуют ткани. Из тканей состоят органы, которые тесно связаны между собой и подчинены системам регуляции.

# Клеточные структуры и их функции.

- Поверхностный аппарат – наружная плазматическая мембрана
- Цитоплазма
- Органеллы
- Ядро
- включения

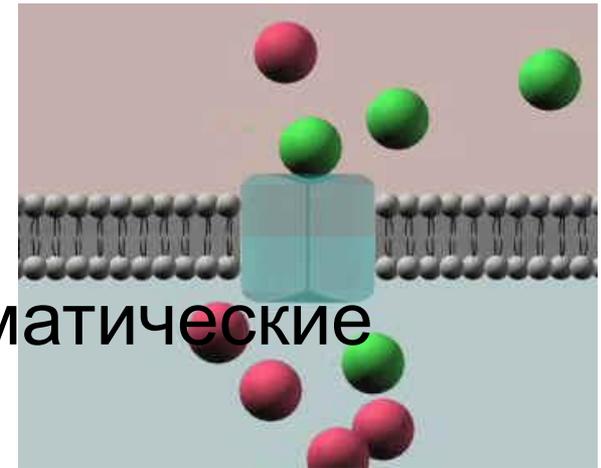
# Состав и строение наружной плазматической мембраны

- 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



# Транспортные системы клеточной мембраны

## Пассивный транспорт

Простая  
диффузия

Облегченная  
диффузия

Осмоз

## Активный транспорт

Первично-  
активный  
транспорт

Вторично-  
активный  
транспорт

## Везикулярный транспорт

Эндоцитоз

Экзоцитоз

Пиноцитоз

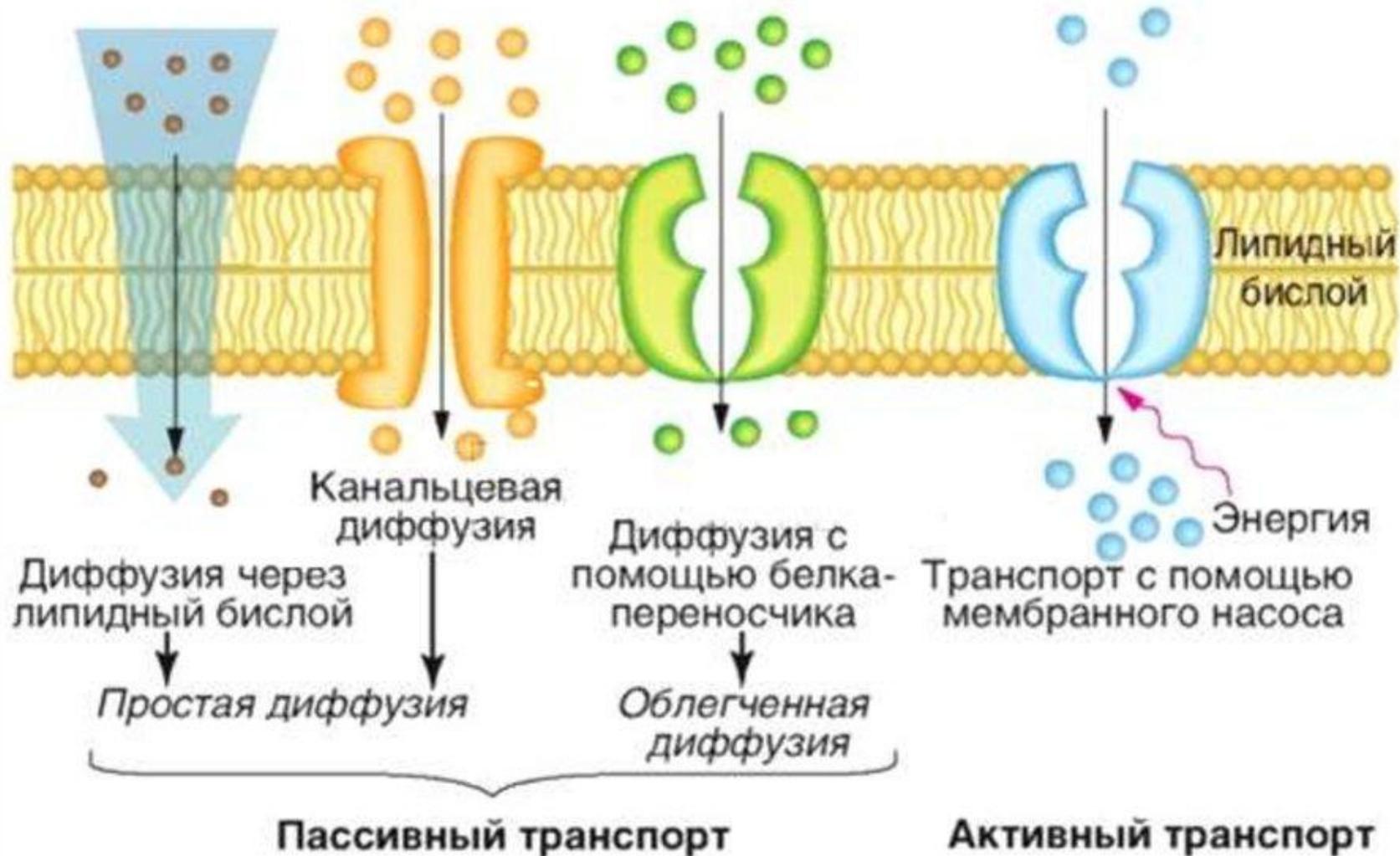
Фагоцитоз

# Диффузия, осмос

- **диффузия** перенос веществ по градиенту концентрации ( **из области высокой концентрации в область низкой концентрации**). Перенос осуществляется между молекулами липидов (газы, жирорастворимые молекулы);
- 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.**

# Механизмы прохождения веществ через клеточную мембрану



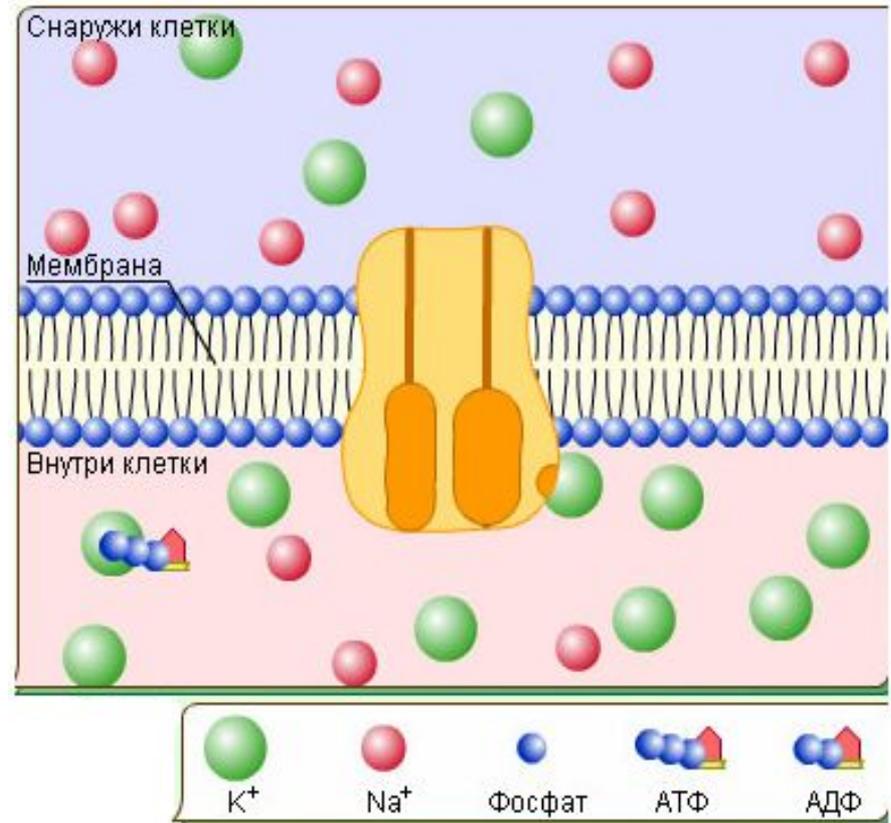
# Активный транспорт

- **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.

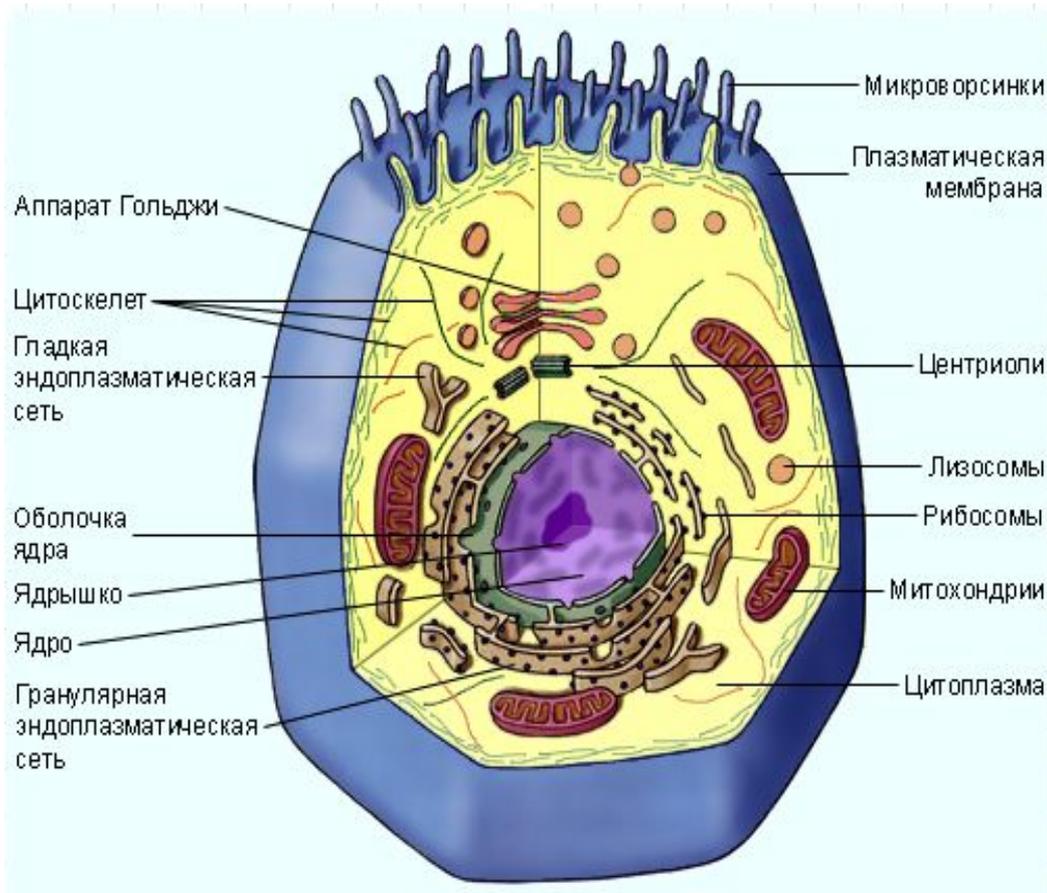
Процесс требует затраты энергии АТФ

# 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



# Цитоплазма



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** (движение)

# Цитоплазма

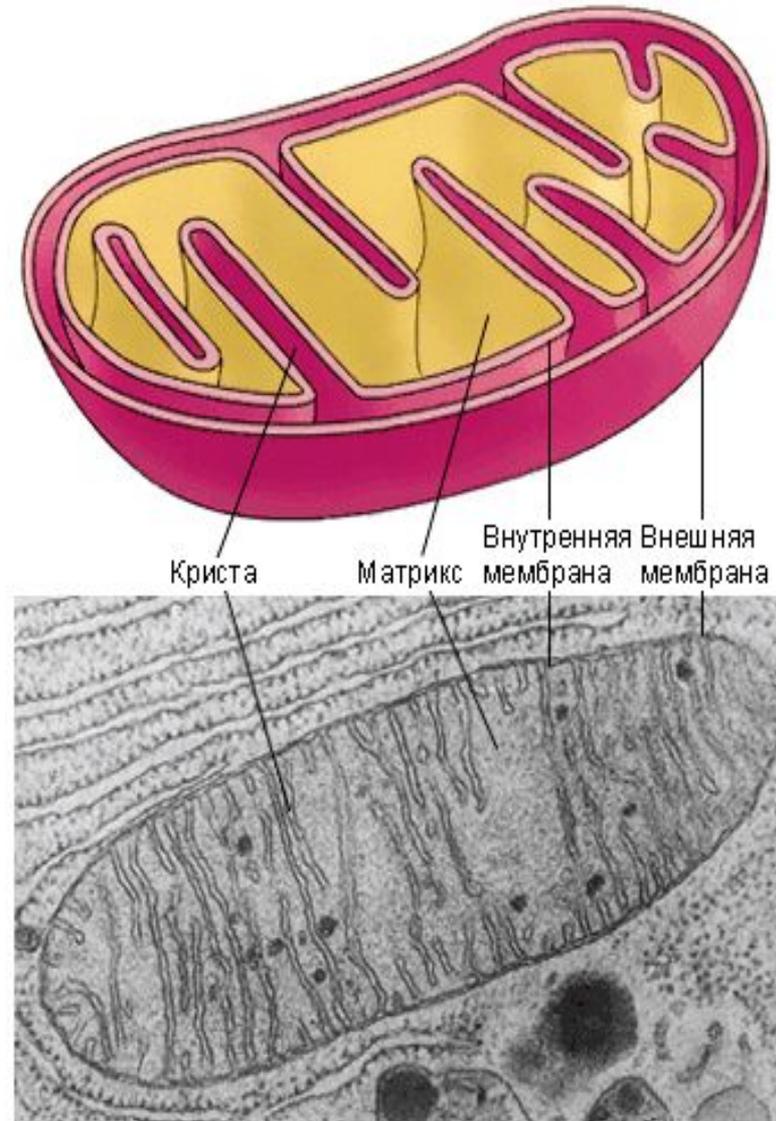
- Цитоплазма представляет собой водянистое вещество – **цитозоль** (90 % воды), в котором располагаются различные **органеллы**, а также питательные вещества (в виде растворов) и нерастворимые отходы метаболических процессов.
- В цитозоле протекает гликолиз, синтез жирных кислот, нуклеотидов и других веществ. Цитоплазма является подвижной структурой. Органеллы движутся, а иногда заметен и **циклоз** – активное движение, в которое вовлекается вся протоплазма.

# Основные органеллы

- **Мембранные**
  - Митохондрии
  - Эндоплазматическая сеть
  - Аппарат Гольджи
  - Лизосомы
- **Немембранные**
  - Рибосомы
  - Вакуоли
  - Клеточный центр
  - Органеллы движения

# 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.



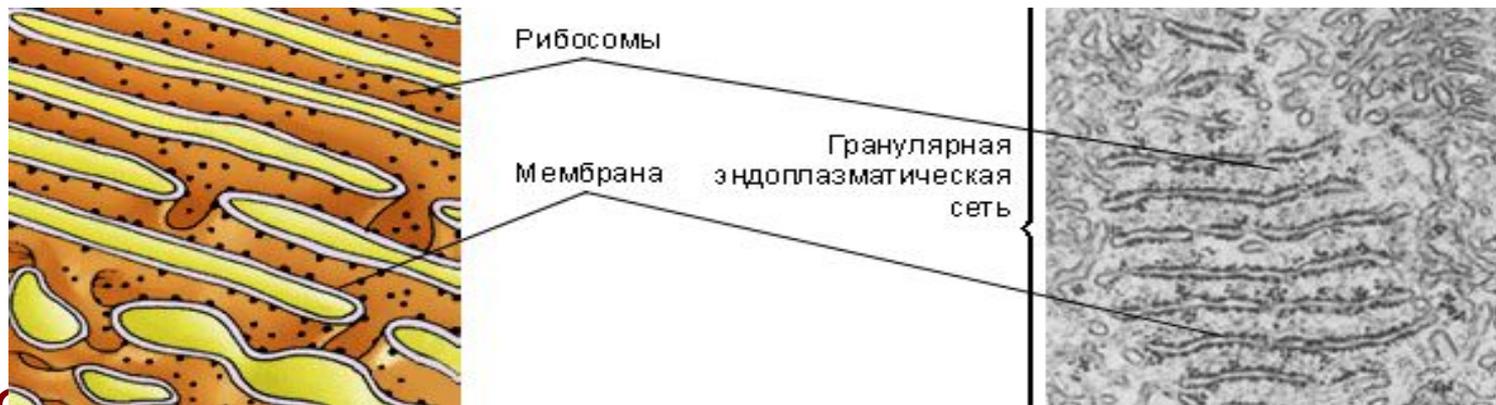
# Митохондрии

- ***Митохондрии*** называют «клеточными электростанциями».
- Митохондрии могут изменять свою форму и перемещаться в области клетки, где потребность в них наиболее высока.
- В клетке содержится до тысячи митохондрий, их количество зависит от активности клетки. Большое количество митохондрий содержится в сердечной мышечной ткани.

# Эндоплазматическая сеть

- **Строение**

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



- **Функции:**

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

# Аппарат Гольджи

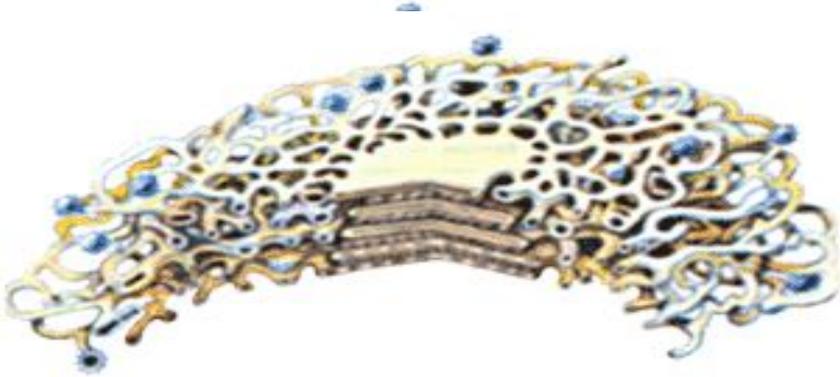
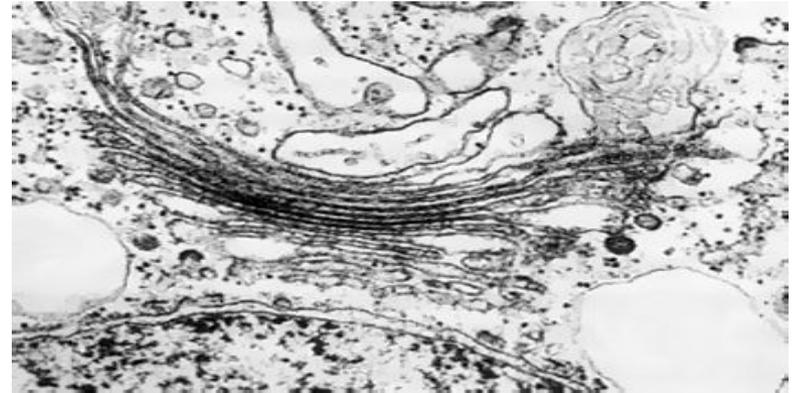


Схема строения комплекса Гольджи



## 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:**

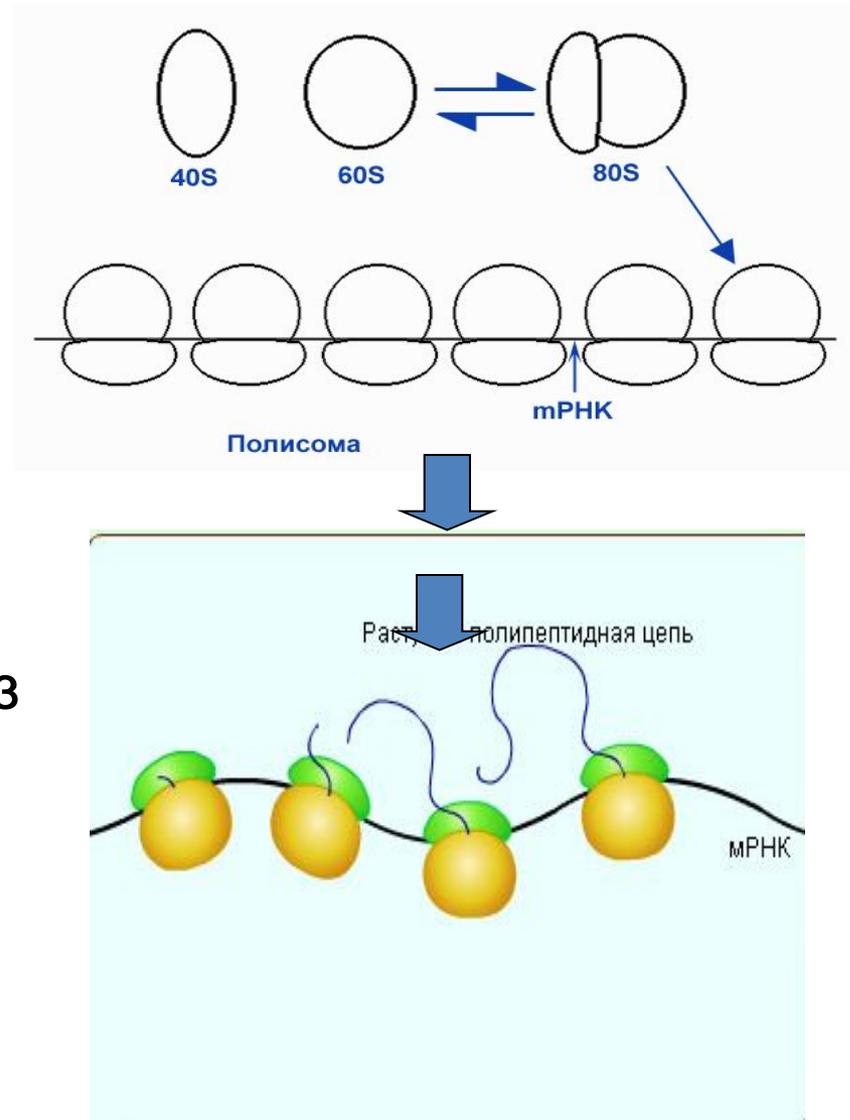
- Расщепление органических веществ,
- Разрушение отмерших органоидов клетки,
- Уничтожение отработавших клеток.

# Лизосомы

- ***Лизосомы*** представляют собой мембранные мешочки, наполненные пищеварительными ферментами.
- Лизосомы расщепляют питательные вещества, переваривают попавшие в клетку бактерии, выделяют ферменты, удаляют путём переваривания ненужные части клеток.

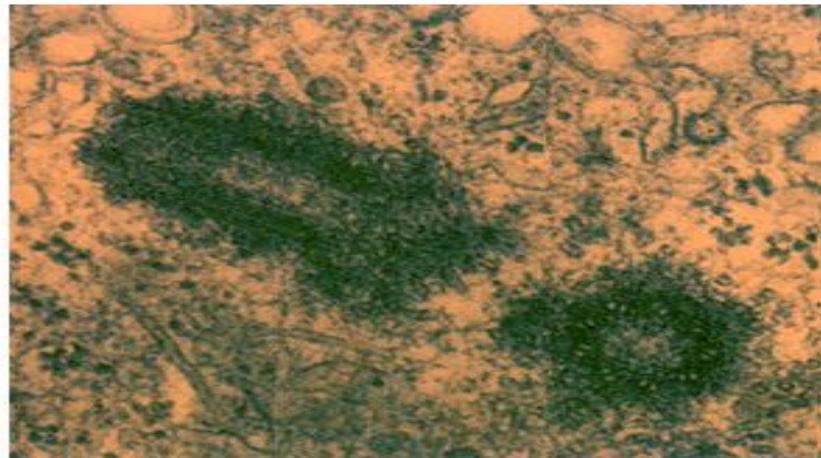
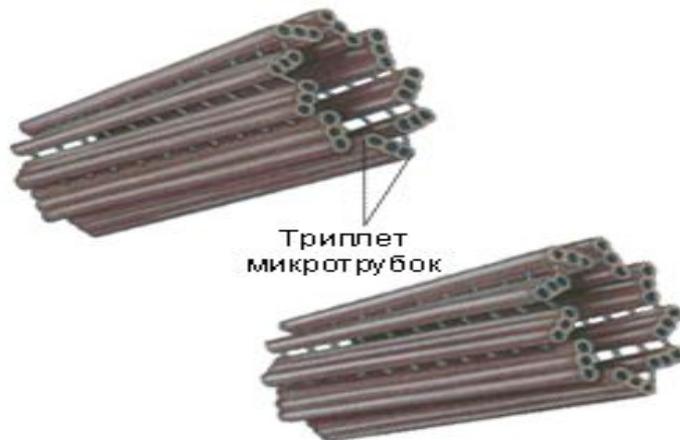
# Немембранные органеллы. Рибосомы

- **Строение:**
  - Малая
  - Большая
- **Состав:**
  - РНК (рибосомная)
  - Белки.
- **Функции:**
  - Обеспечивает биосинтез белка (сборку белковой молекулы из аминокислот).



# Клеточный центр

- **Строение:**
  - 2 Центриоли (расположены перпендикулярно друг другу)
- **Состав центриолей:**
  - Белковые микротрубочки.
- **Свойства:** способны к удвоению
- **Функции:**
  - Принимает участие в делении клеток



# Клеточный центр

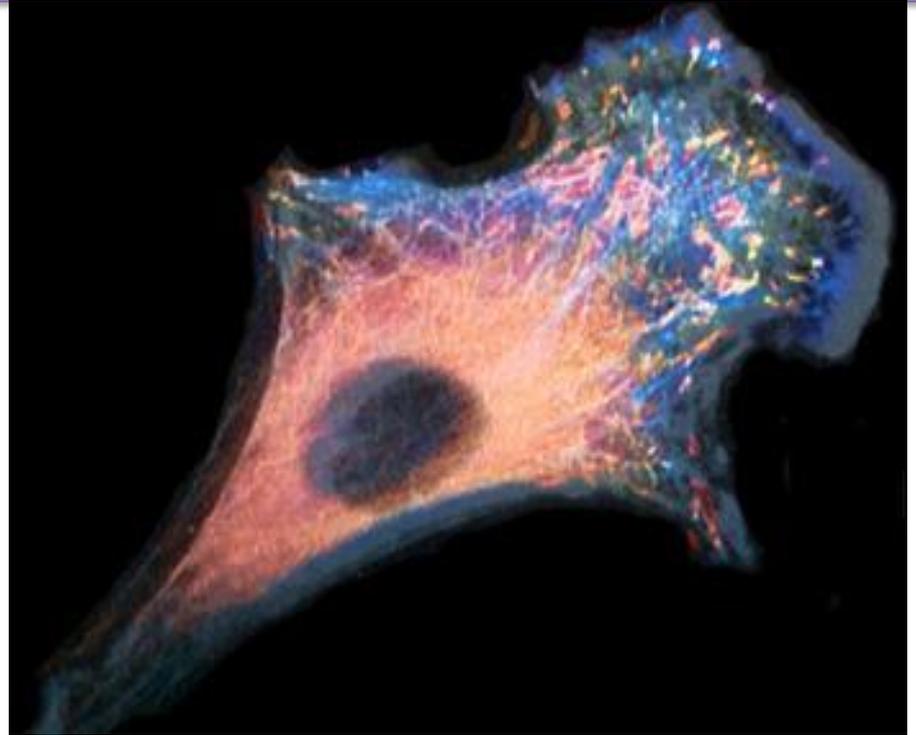
- *Центросома* – состоит из двух телец цилиндрической формы (*центриолей*), расположенных под прямым углом друг к другу и *центросферы*. Центриоли содержат ДНК и способны к самоудвоению, при делении клетки они формируют веретено деления.

# Клеточный центр

- Почти во всех эукариотических клетках имеются полые цилиндрические органеллы диаметром около 25 нм, называемые *микротрубочками*. В длину они могут достигать нескольких микрометров. Стенки микротрубочек сложены из белка тубулина.

# 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.



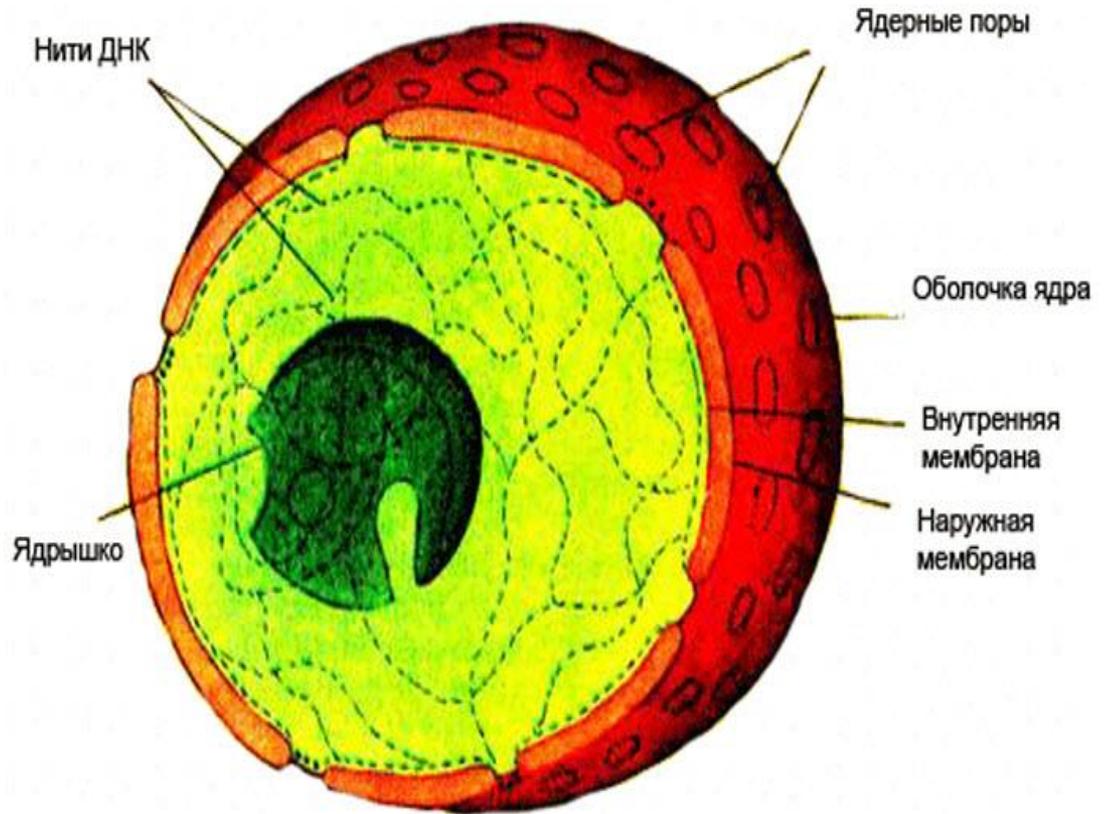
# Органеллы движения

- **Реснички (многочисленные цитоплазматические выросты на мембране).**
- **Жгутики (единичные цитоплазматические выросты на мембране).**
- **Псевдоподии (амебовидные выступы цитоплазмы).**
- **Миофибриллы, нейрофибриллы и тонофибриллы (тонкие нити длиной**

# Ядро

- **Ядро**

имеется в  
клетках всех  
эукариот за  
исключением  
эритроцитов  
млекопитающих



# Ядро

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

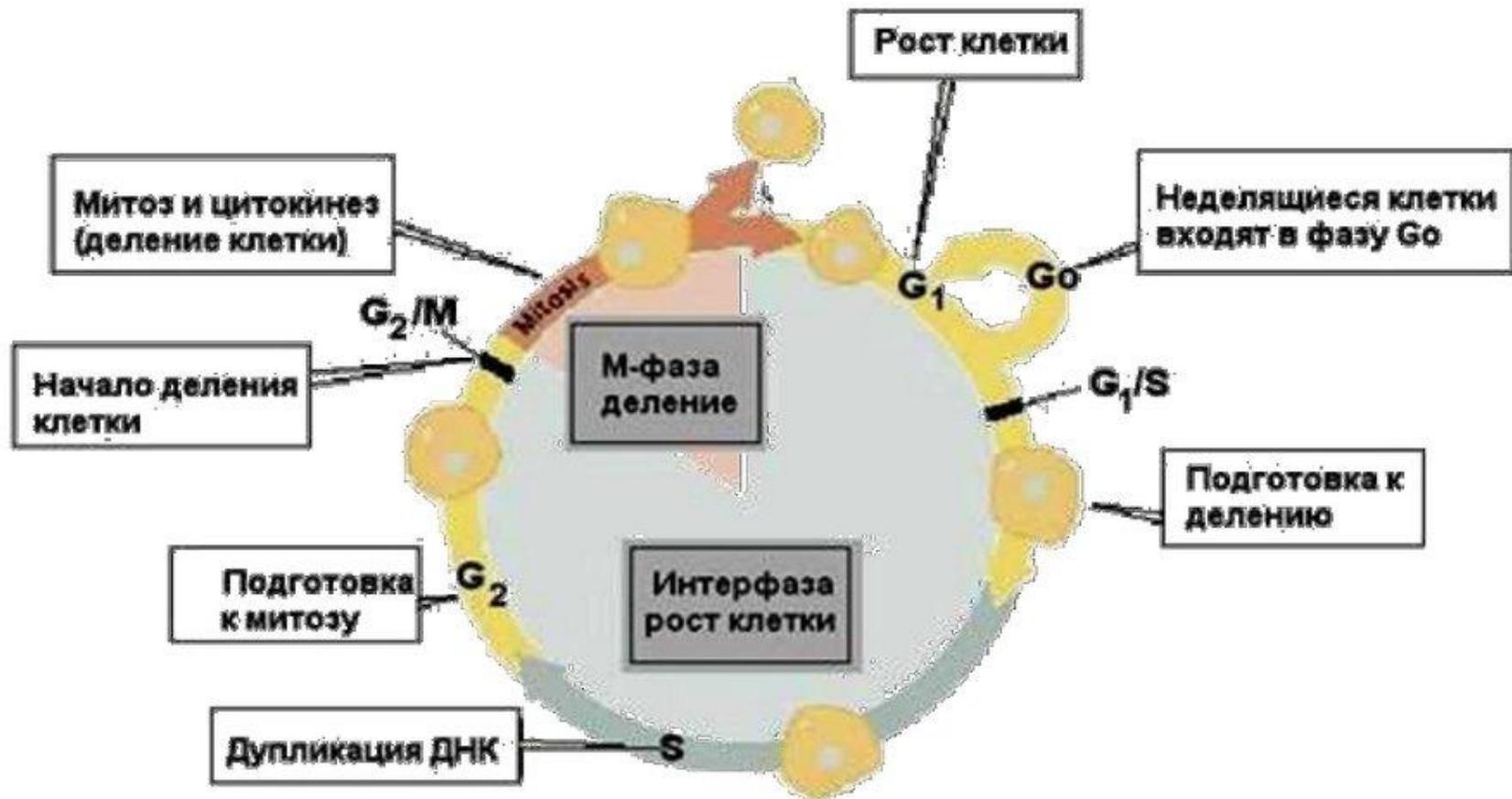
# Вакуоли

- **Вакуоль** – наполненный жидкостью мембранный мешочек. В животных клетках могут наблюдаться небольшие вакуоли, которые выполняют фагоцитарную, пищеварительную, сократительную и другие функции.
- Вакуоли накапливают воду, могут содержать гидролитические ферменты, вызывающие автолиз клетки, отходы жизнедеятельности, запасные питательные вещества.

# Жизненный цикл клеток

**Жизненный, или клеточный цикл** — это период существования клетки от момента ее появления до гибели или образования дочерних клеток.

**Митотический цикл** — это период в жизнедеятельности клетки от момента ее образования и до деления на дочерние клетки. Митотический цикл включает интерфазу и М-период. (митоз, или мейоз)

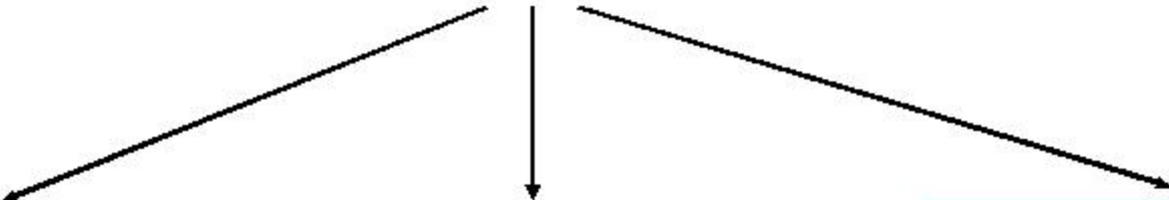


## 2. Жизненный цикл клетки

- Жизненный цикл клетки это совокупность процессов, происходящих в ней от одного деления до следующего и заканчивающегося образованием двух клеток новой генерации.
- Жизненный цикл состоит из 4-х периодов: пресинтетического, синтетического, постсинтетического и митотического.
- **Пресинтетический период G1** следует сразу за делением. Эта фаза составляет приблизительно от 10 часов до нескольких суток. В это время накапливается РНК и белок, но синтез ДНК отсутствует.
- Второй период - **синтетический S**. Здесь происходит синтез ДНК и редупликация хромосомных структур. К его концу содержание ДНК удваивается. Происходит синтез РНК и белка. Продолжительность фазы 10 часов.
- **Постсинтетический период G2** длится 3-4 часа. Происходит синтез РНК и белка преимущественно ядерных, ДНК не синтезируется.
- Наконец наступает деление ядра. **Митоз и кариогенез** - синонимы.
- Периоды G1, S, G2 называются интерфазой: жизненный цикл клетки также называют митотическим циклом.



# Различают три типа деления клеток:



## ***Амитоз***

Прямое деление, при ядро делится перетяжкой, но дочерние клетки получают различный генетический материал.

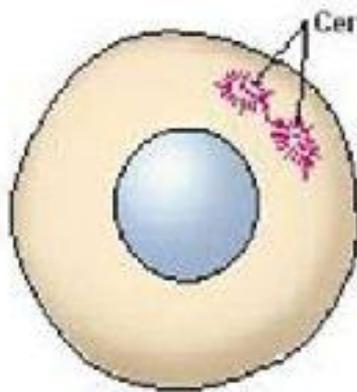
## ***Митоз***

Непрямое деление, при котором дочерние клетки генетически идентичны материнской.

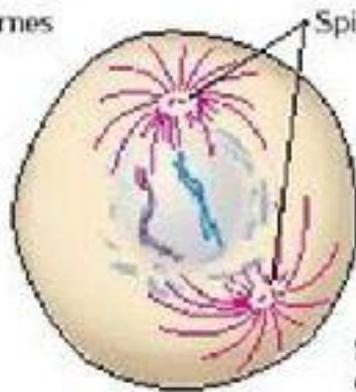
## ***Мейоз***

Деление, в результате которого дочерние клетки получают уменьшенный в два раза генетический материал.

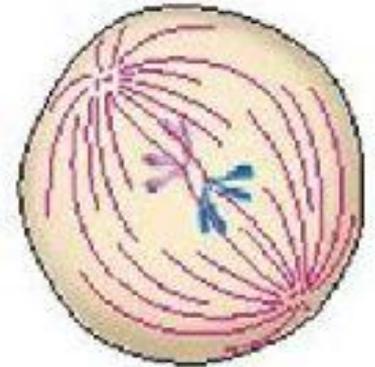
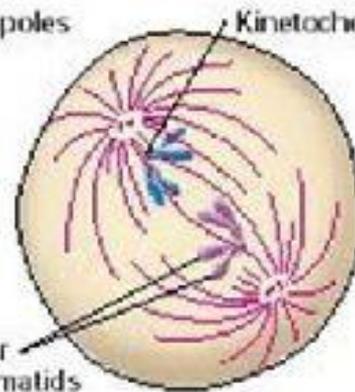
Интерфаза ( $G_2$ )



Профаза

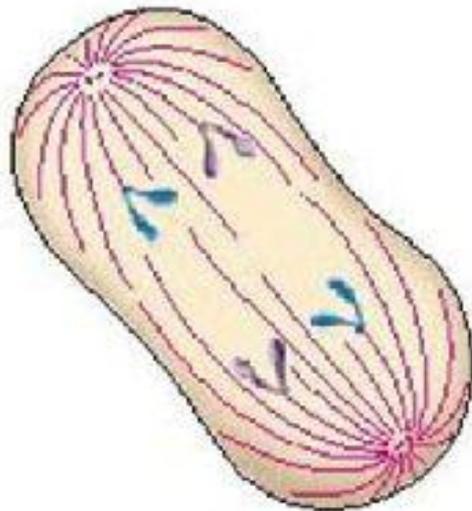


Метафаза

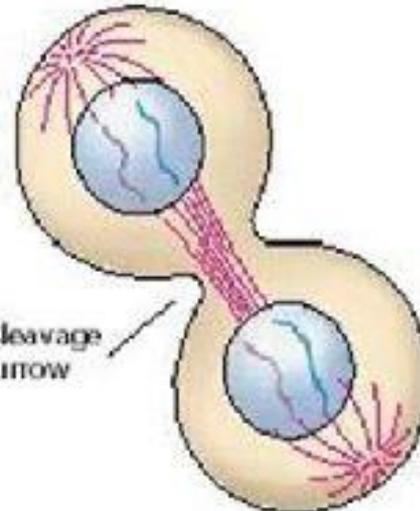


Sister chromatids

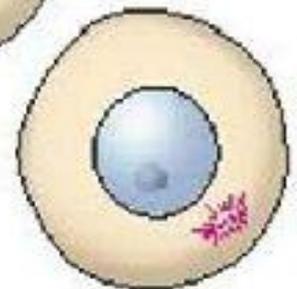
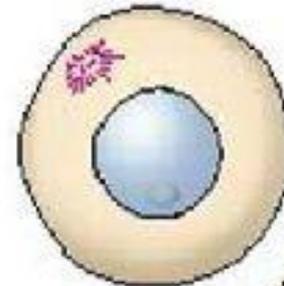
Анафаза



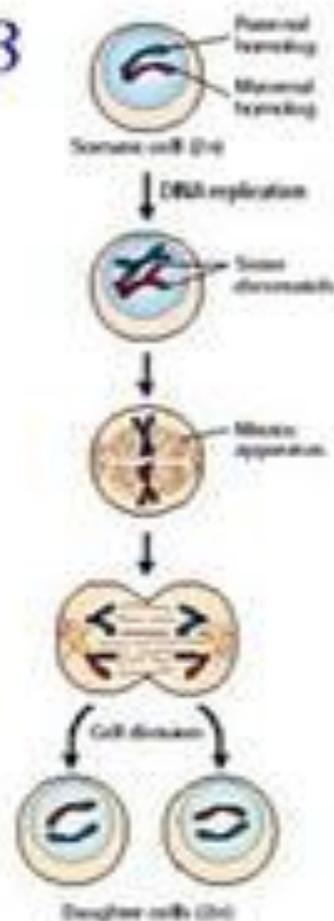
Телофаза



Интерфаза ( $G_2$ )



# МИТОЗ

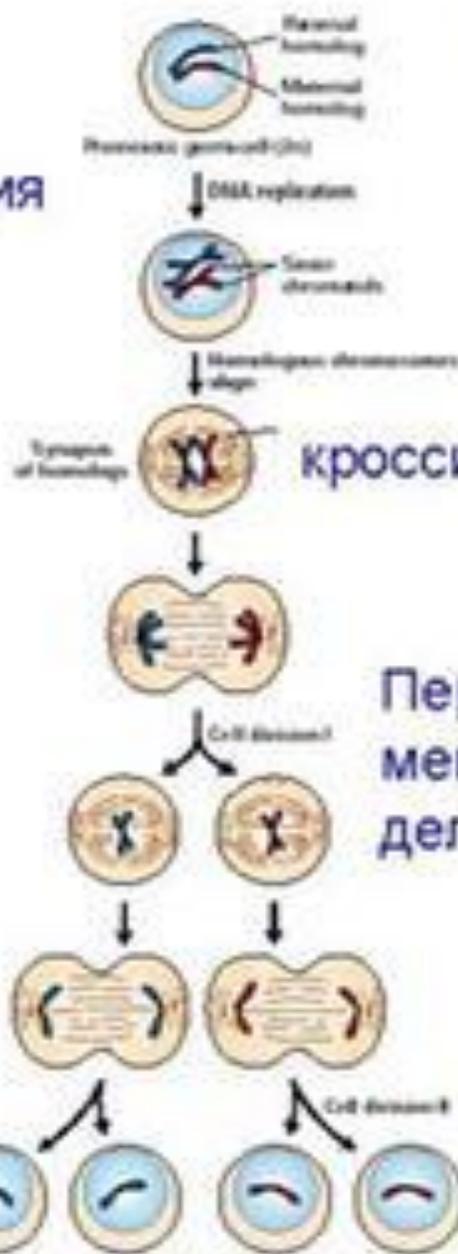


репликация  
ДНК

Деление  
клетки

Дочерние клетки  
(2n)

# МЕЙОЗ



кроссинговер

Первое  
мейотическое  
деление клетки

Второе  
мейотическое  
деление клетки

Гаметы (1n)