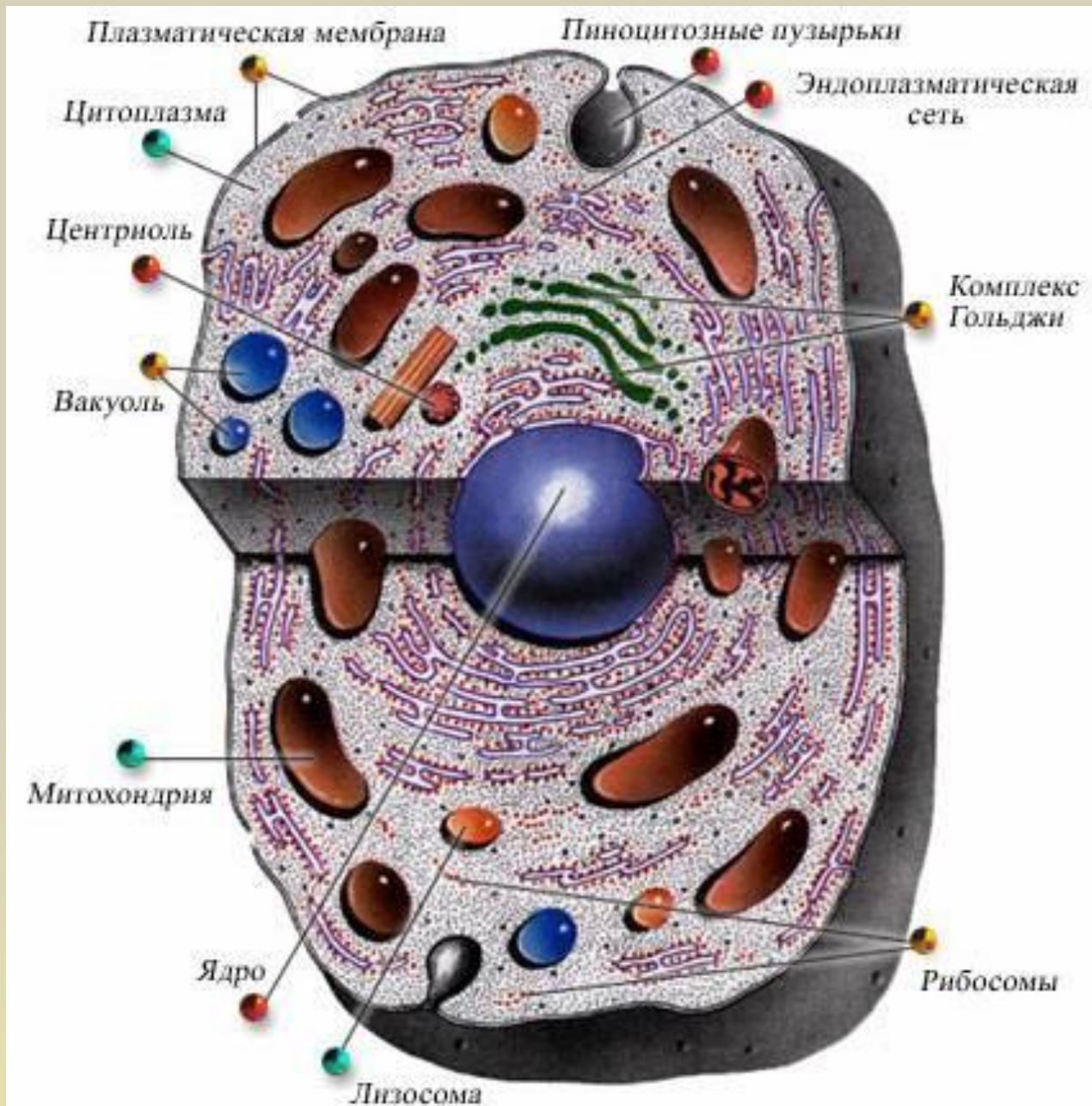


# Строение клетки



# Этапы формирования и развития представлений о клетке

## □ 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

## □ Возникновение клеточной теории.

- 1838г. Т.Шлейден (сформулировал вывод: ткани растений состоят из клеток),
- 1839г. М.Шванн (ткани животных состоят из клеток. Обобщил знания о клетке, **сформулировал основное положение клеточной теории**: клетки представляют собой структурную и функциональную основу всех живых существ).

# Этапы формирования и развития представлений о клетке

## □ Развитие клеточной теории.

- 1858г. Р.Вирхов.(утверждал, что каждая новая клетка происходит только от клетки в результате ее деления),
- 1930г. – создание электронного микроскопа.

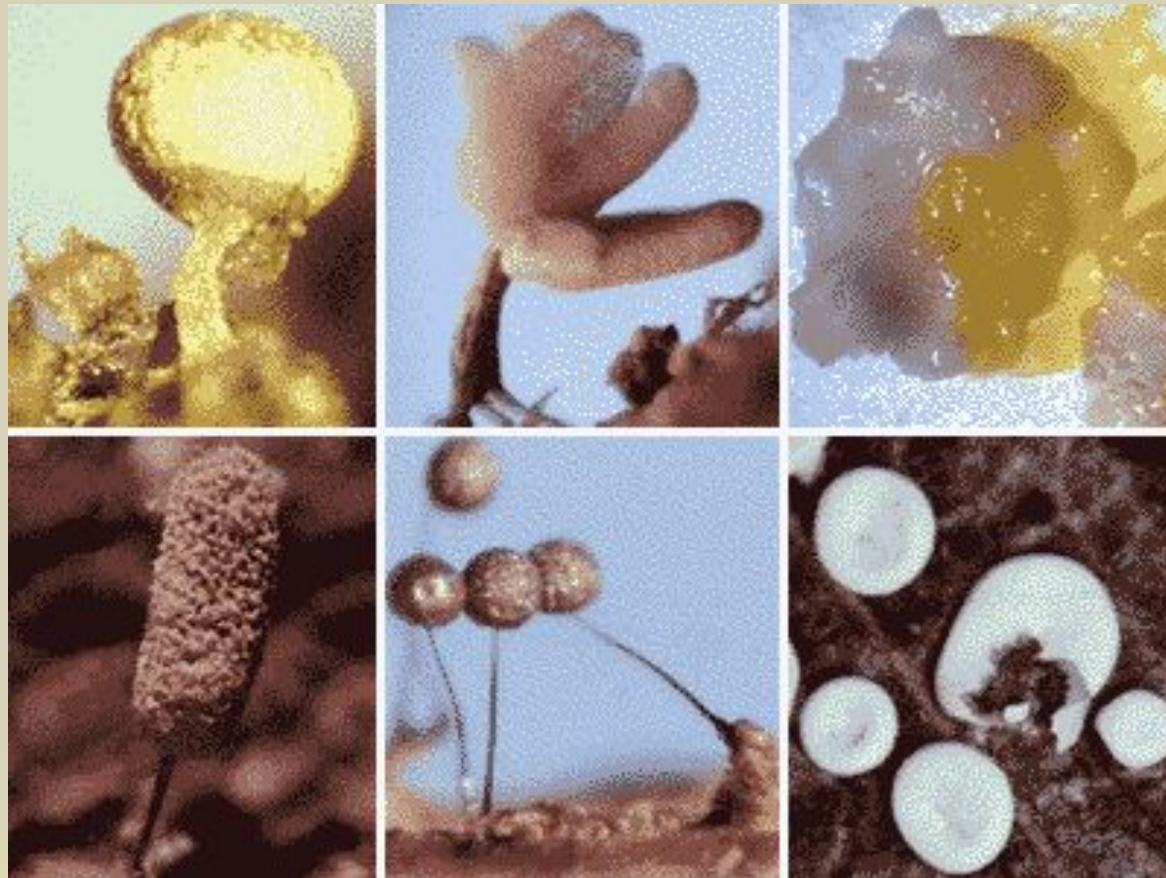
# Клеточная теория

- 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.

# Ткани

Практически все ткани многоклеточных организмов состоят из клеток. С другой стороны, слизевики состоят из неразделённой перегородками клеточной массы со множеством ядер. Сходным образом устроена и сердечная мышца животных. Ряд структур организма (раковины, жемчужины, минеральная основа костей) образованы не клетками, а продуктами их секреции.

# Слизевики



Слизевики состоят из неразделённой перегородками клеточной массы со множеством ядер.

- Мелкие организмы могут состоять всего лишь из сотен клеток. Организм человека включает в себя  $10^{14}$  разновидностей клеток. Самая маленькая из известных сейчас клеток имеет размер 0,2 мкм, самая большая – неоплодотворенное яйцо эпиорниса – весит около 3,5 кг. Типичные размеры растительных и животных клеток составляют от 5 до 20 мкм. При этом между размерами организмов и размерами их клеток прямой зависимости обычно нет.







- Слева истреблённый несколько веков назад эпиорнис. Справа – его яйцо, найденное на Мадагаскаре.



# Клеточные структуры и их функции.

## □ Клетка:

- Ядро 
- Цитоплазма 
- Поверхностный аппарат 
- Особенности растительных клеток 

# Поверхностный аппарат клеток

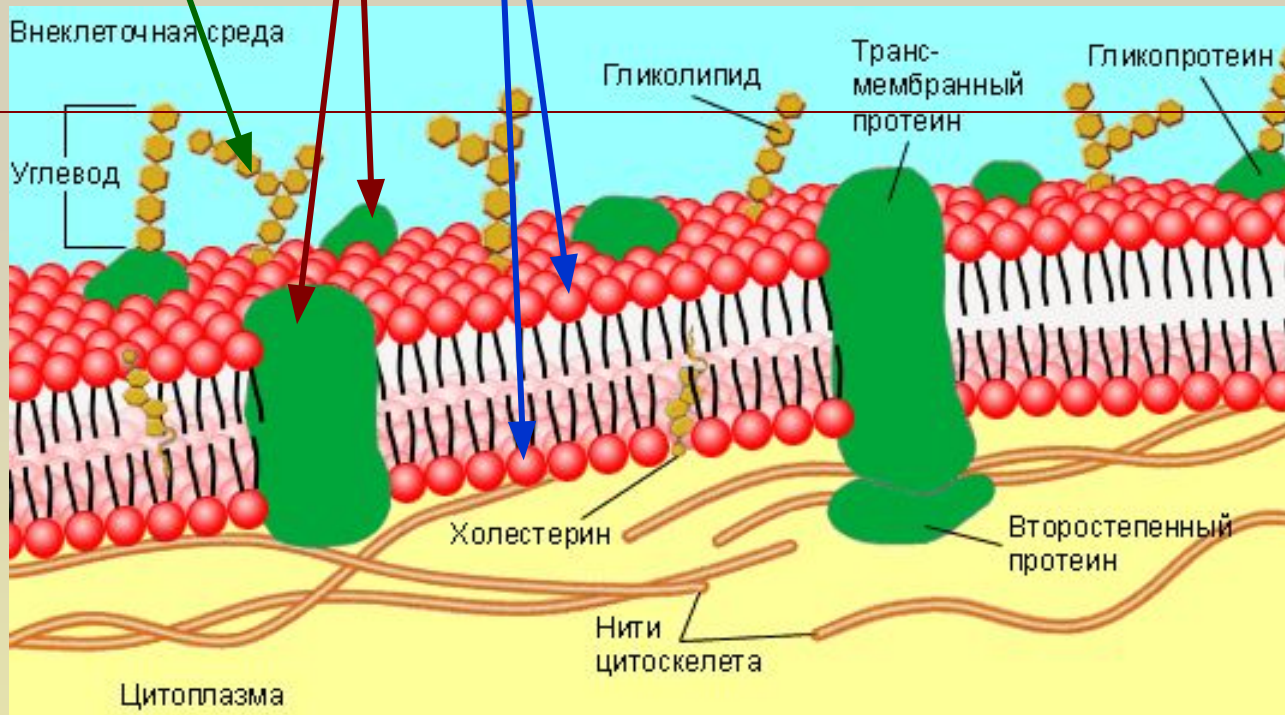
□ Для того, чтобы поддерживать в себе необходимую концентрацию веществ, клетка должна быть физически отделена от своего окружения. Вместе с тем, жизнедеятельность организма предполагает интенсивный обмен веществ между клетками. Роль барьера между клетками играет поверхностный аппарат клеток, который состоит из:

1. Плазматической мембраны;
2. Надмембранного комплекса:
  1. У животных – гликокаликс,
  2. У растений – клеточная стенка.



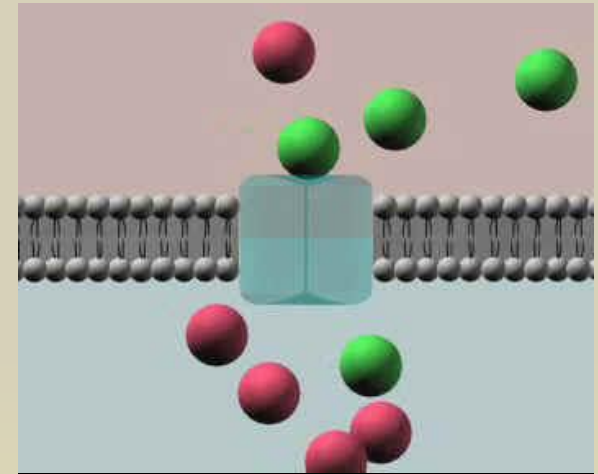
# Состав и строение наружной плазматической мембраны

- 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 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.

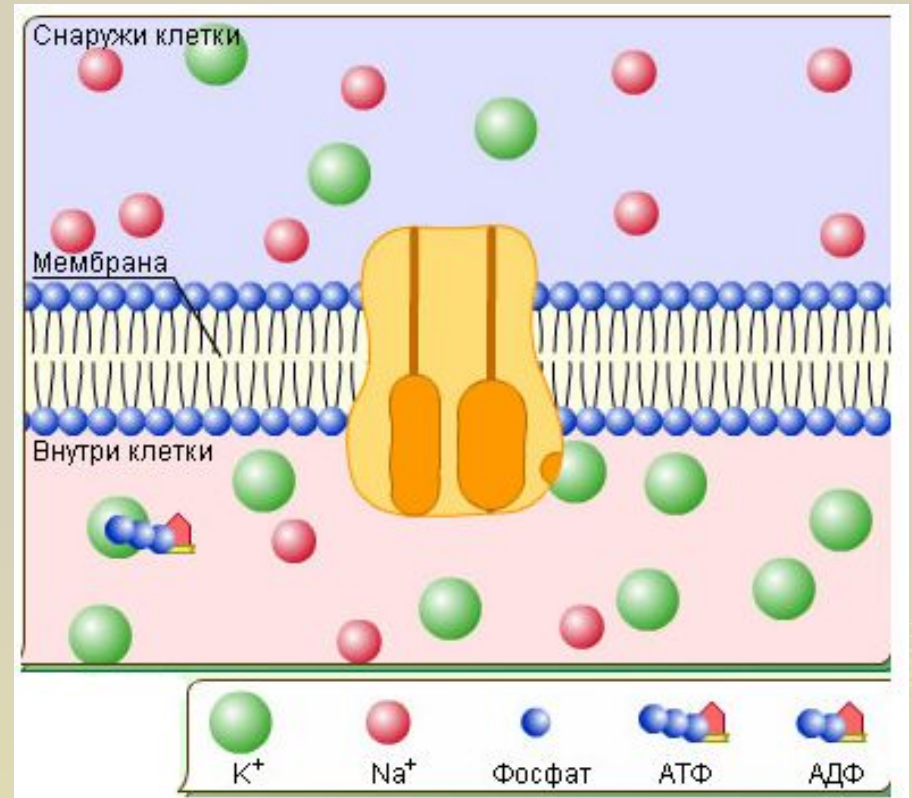
Процесс требует затраты энергии АТФ



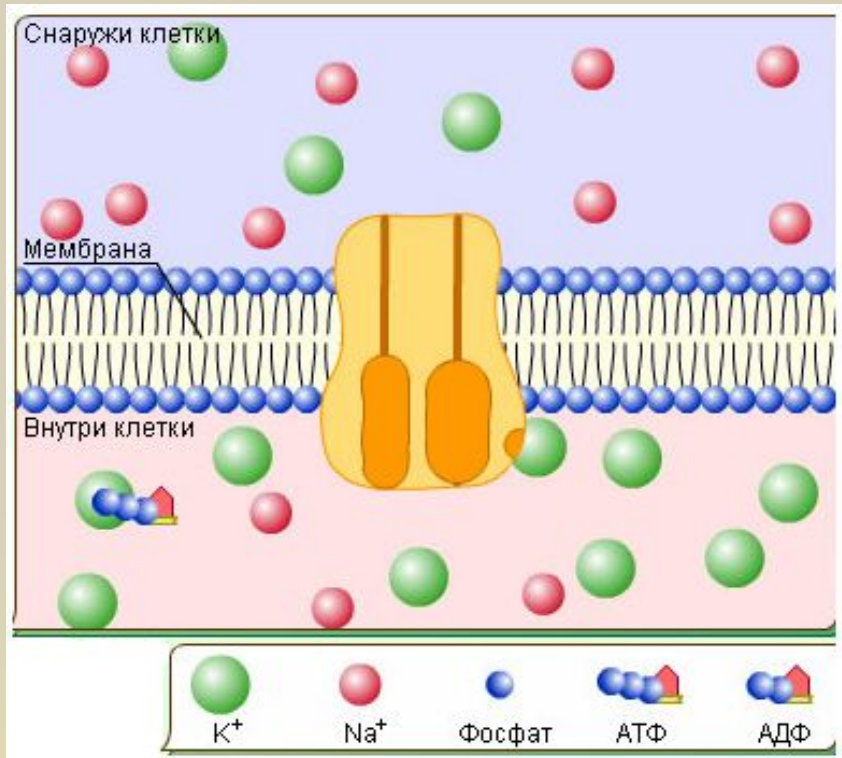


# Натрий-калиевый насос

- 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

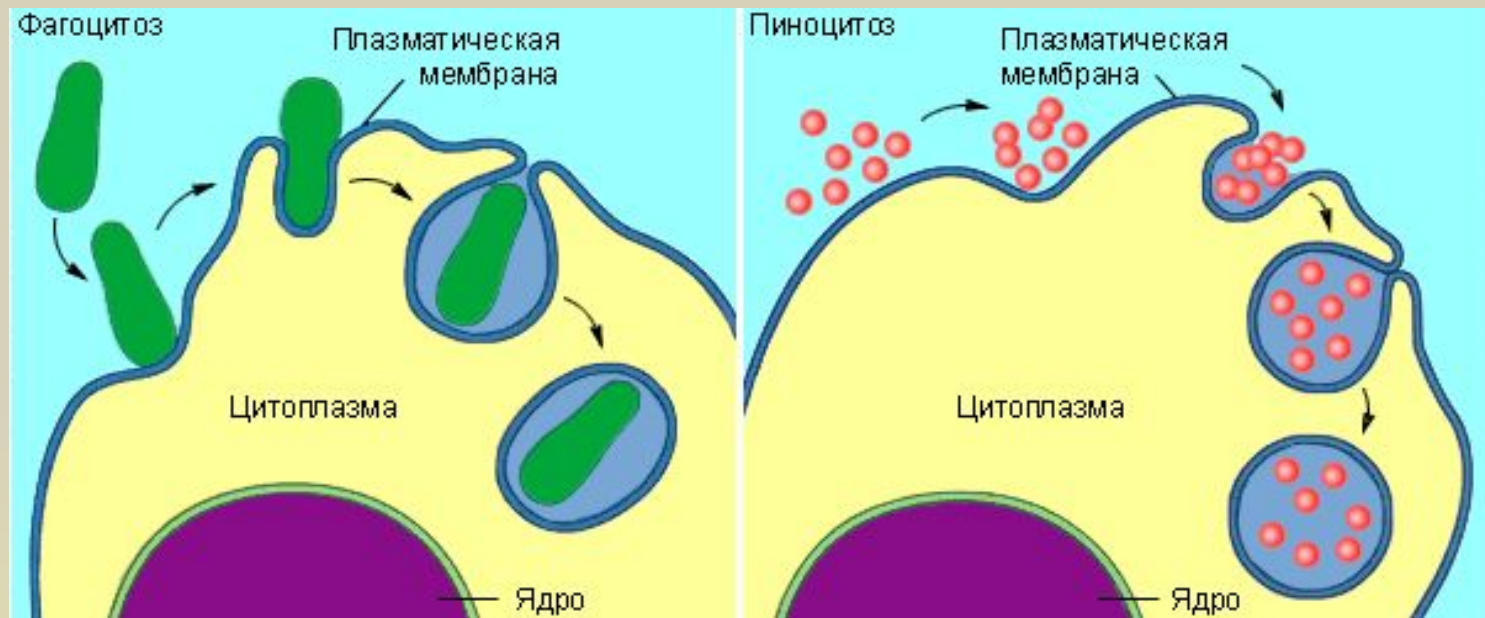


Внутриклеточная часть белка расщепляет молекулы АТФ. Это обеспечивает выведение из клетки трех ионов натрия и поступление двух ионов калия. Таким образом внутри клетки поддерживается высокая концентрация калия (в 35 раз выше, чем вне клетки) и низкая концентрация натрия (в 14 раз ниже внеклеточной). 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**

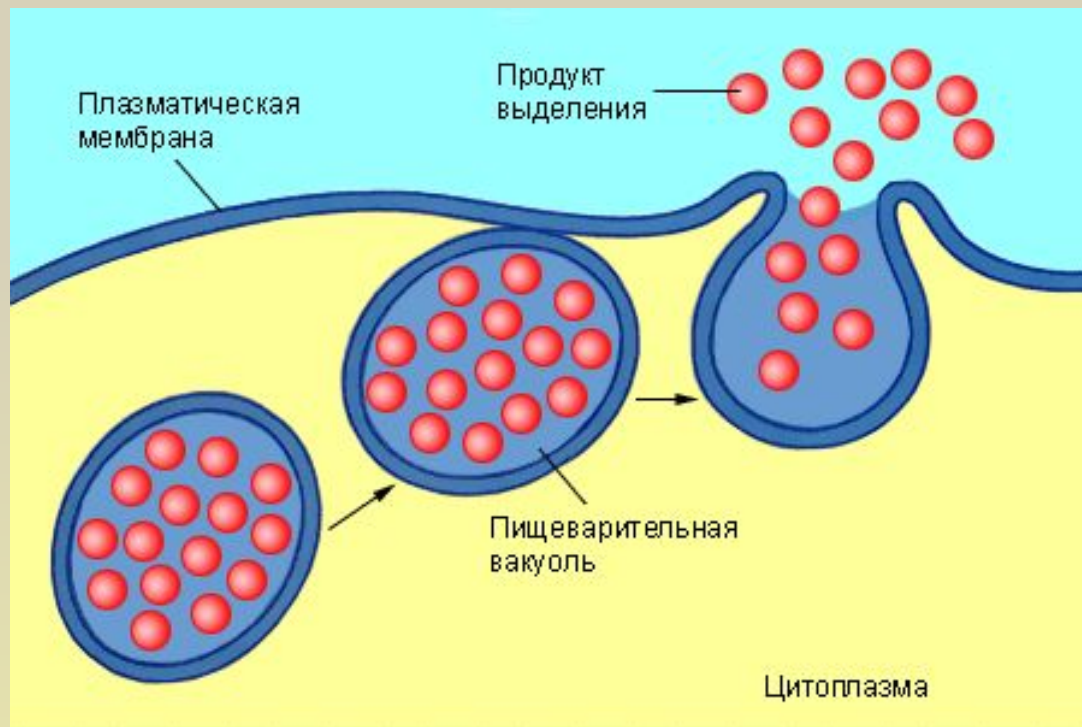


Различают фагоцитоз – поглощение твёрдых частиц (например, лейкоцитами крови) – и пиноцитоз – поглощение жидкостей;

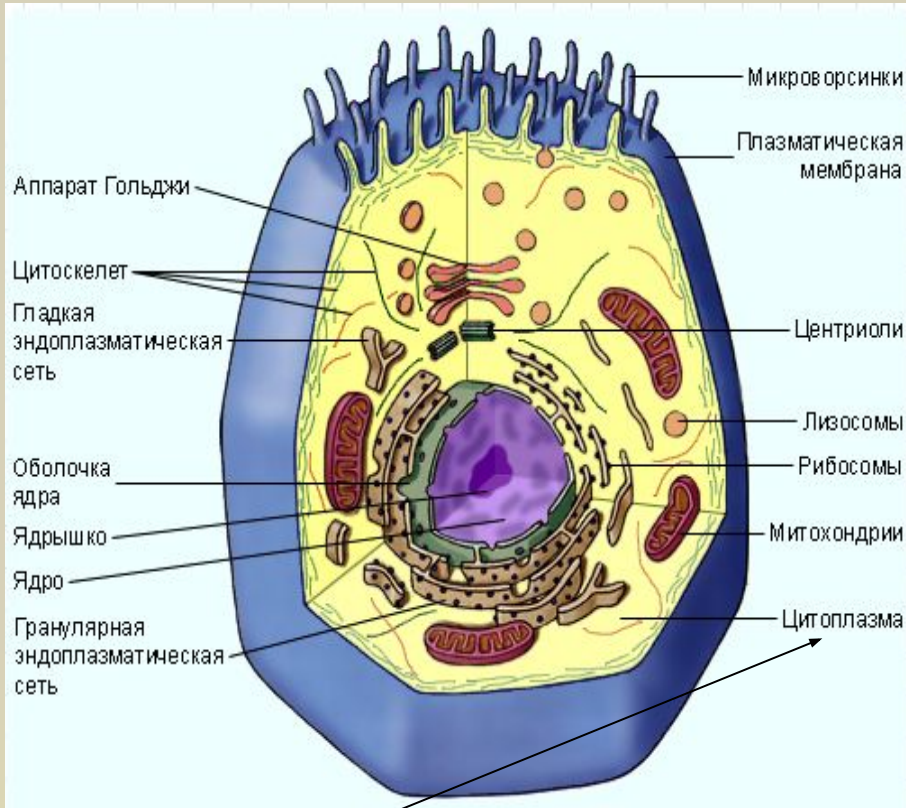
# Экзоцитоз

▣ **экзоцитоз** – процесс, обратный эндоцитозу; из клеток выводятся непереварившиеся остатки твёрдых частиц и жидкий секрет.

**! процесс требует дополнительной энергии**



# 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)

# Основные органеллы

## □ Мембранные

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

## □ Немембранные

- Рибосомы
- Вакуоли
- Клеточный центр
- Органеллы движения



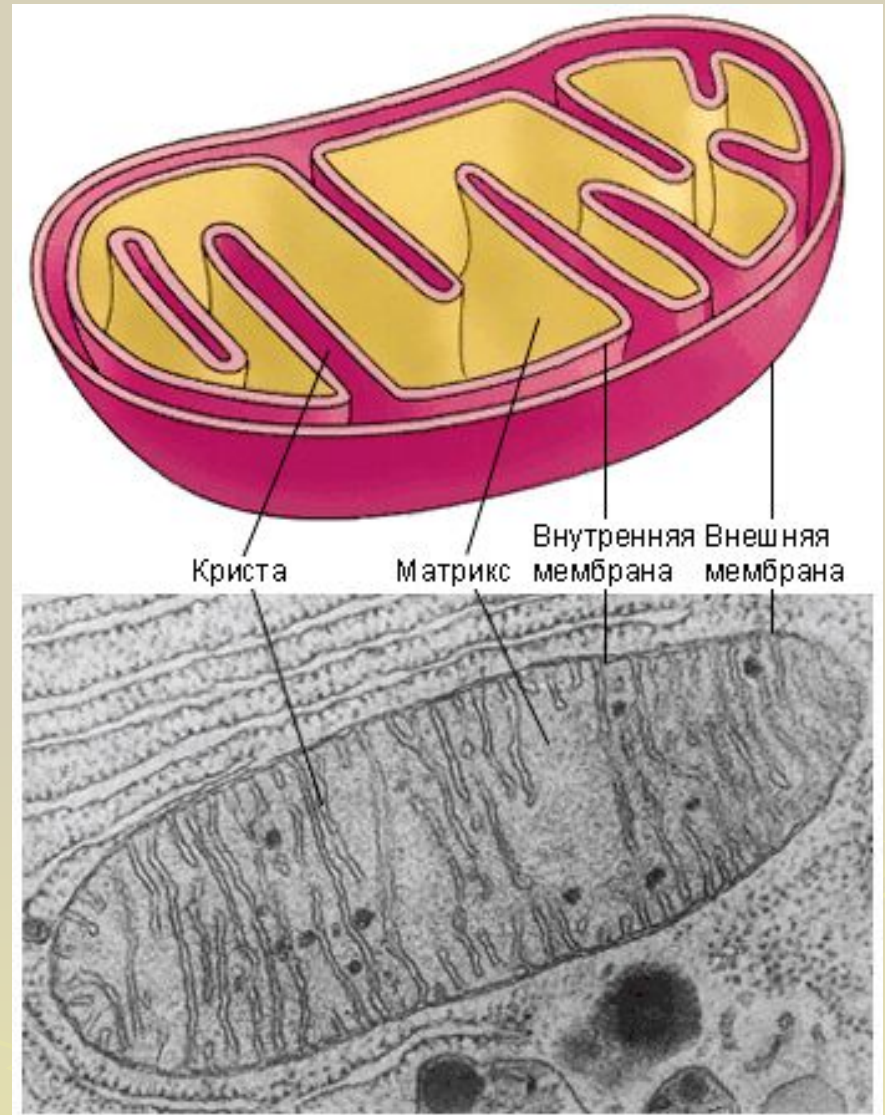
# Митохондрии

## □ Состав и строение:

- **2 Мембраны**
  - Наружная
  - Внутренняя(образует выросты – кристы)
- **Матрикс** (внутреннее полужидкое содержимое, включающее ДНК, РНК, белок и рибосомы)

## □ Функции:

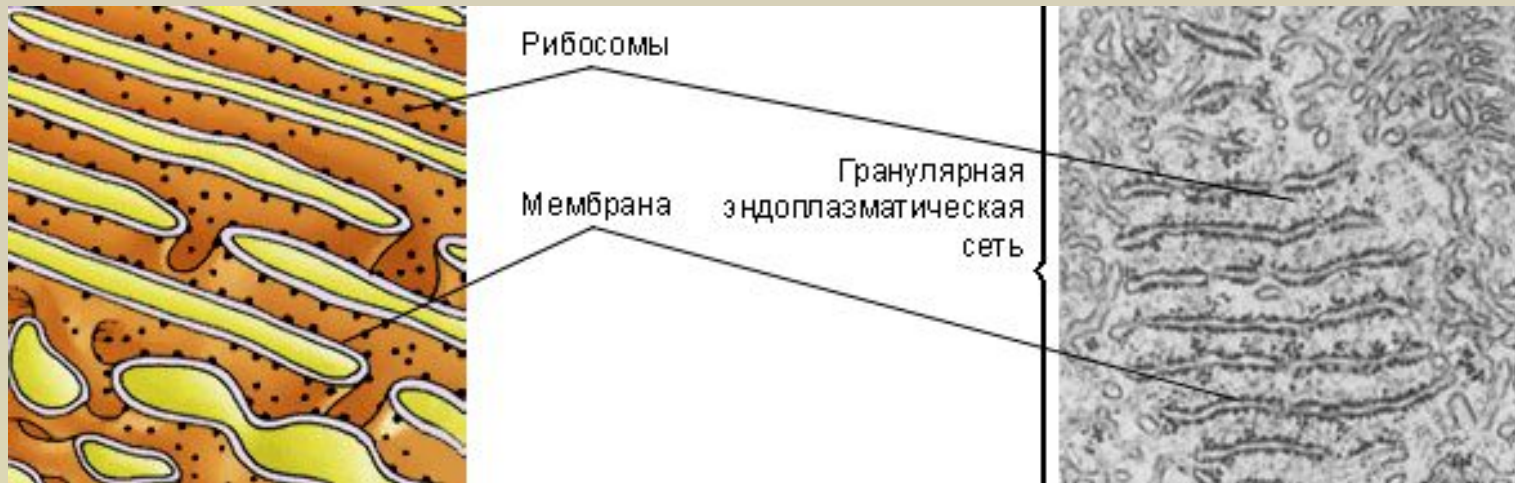
- Синтез АТФ
- Синтез собственных органических веществ,
- Образование собственных рибосом.



# Эндоплазматическая сеть

## □ Строение

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



## □ Функции:

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

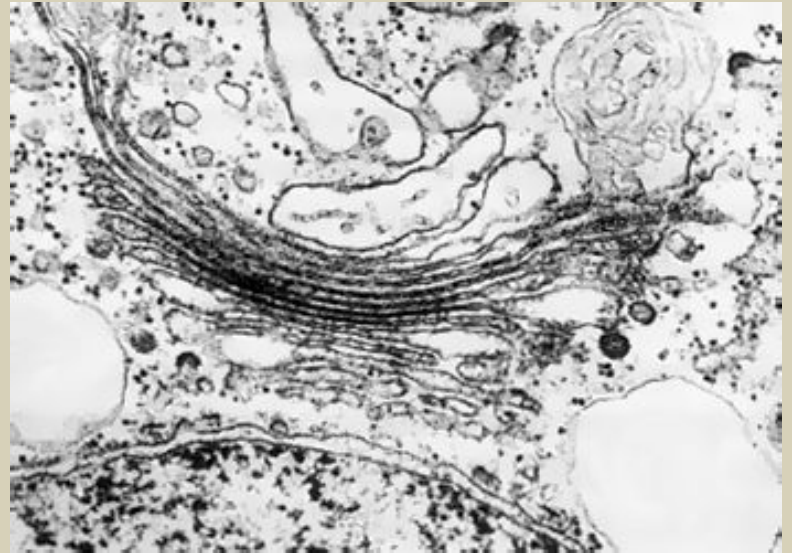




# Аппарат Гольджи



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



# Пластиды

Лейкопласты

Хлоропласты

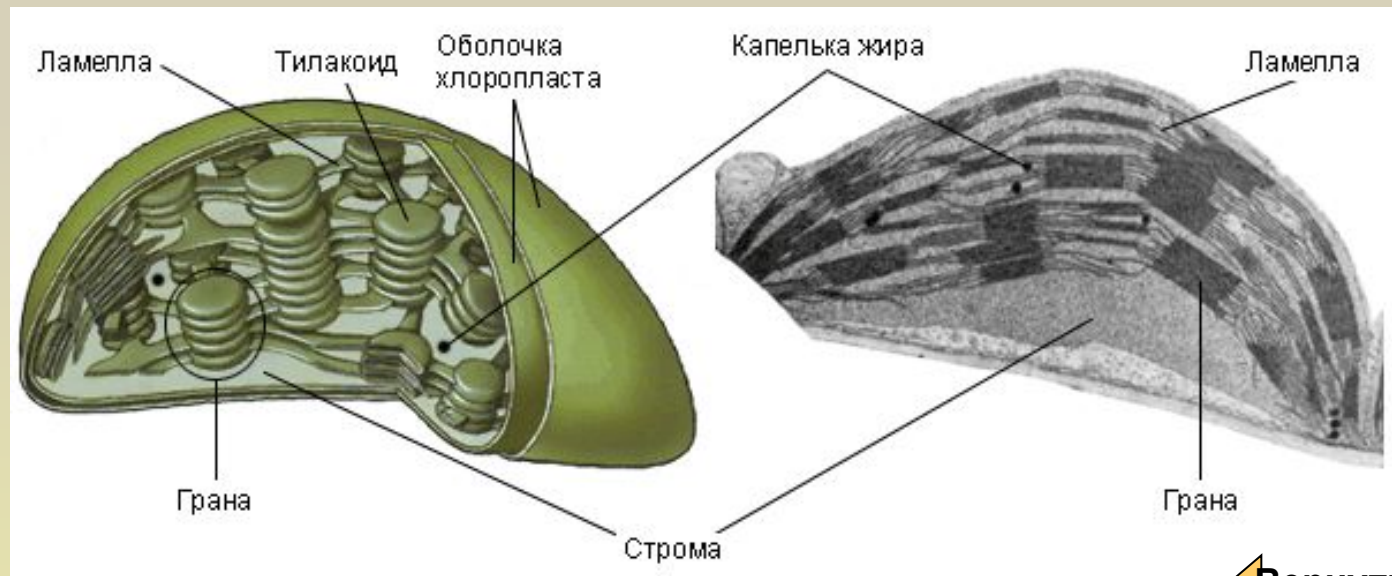
Хромопласты

## □ Строение

- **2 мембраны**
  - Наружная
  - Внутренняя (содержащие хлорофилл граны, собранные из стопки тилакоидных мембран)
- **Матрикс** (внутренняя полужидкая среда, содержащая белки, ДНК, РНК и рибосомы)

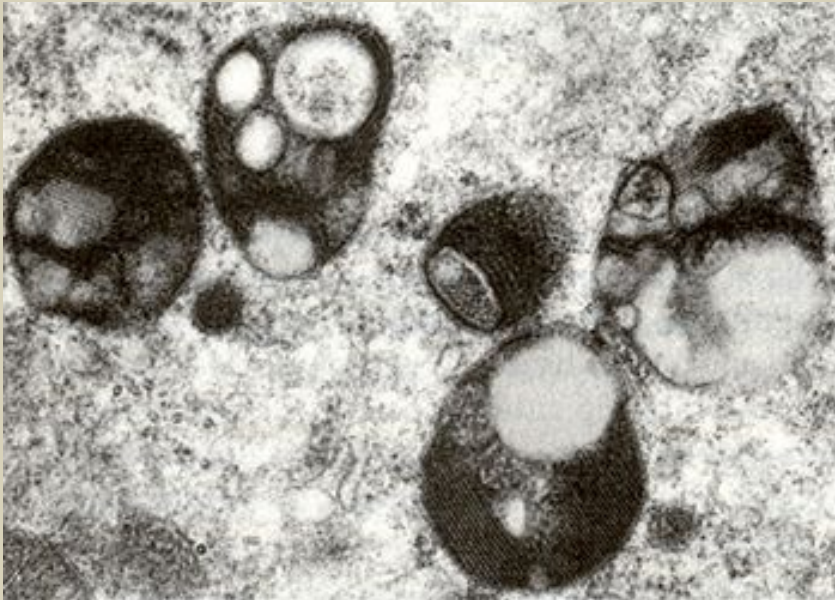
## Функции:

- Синтез АТФ
- Синтез углеводов
- Биосинтез собственных белков



Вернуть  
ся

# Лизосомы



## □ **Строение:**

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

## □ **Функции:**

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

# Немембранные органеллы. Рибосомы

## □ **Строение:**

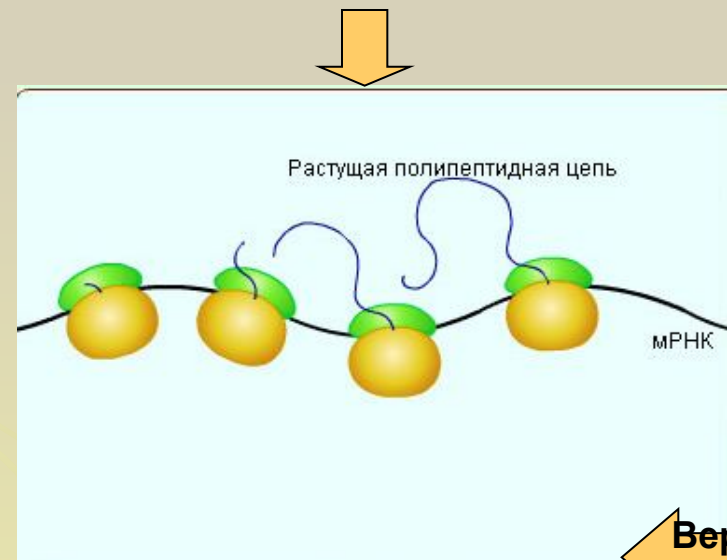
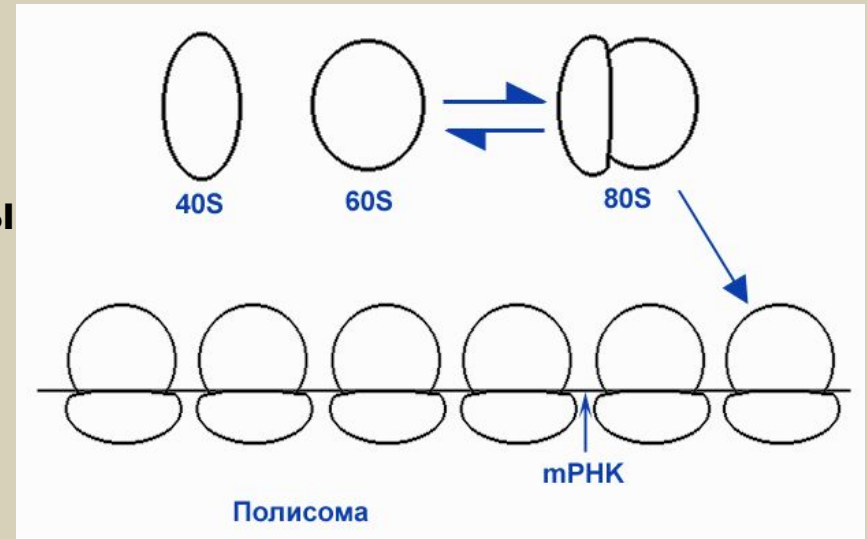
- Малая
  - Большая
- } субъединицы

## □ **Состав:**

- РНК (рибосомная)
- Белки.

## □ **Функции:**

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



# Клеточный центр

## □ **Строение:**

- 2 Центриоли (расположены перпендикулярно друг другу)

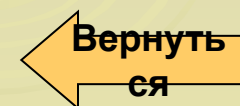
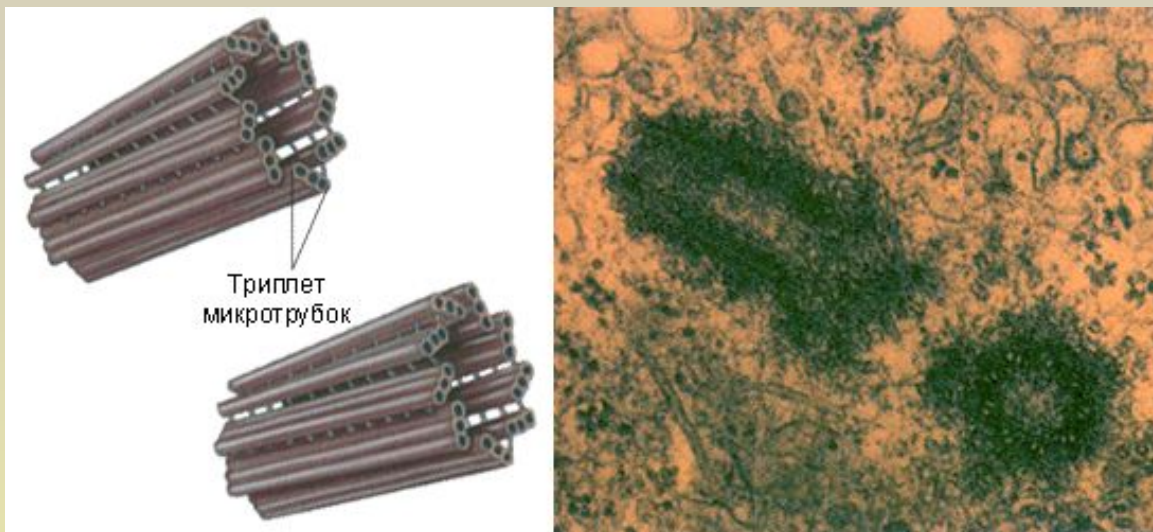
## □ **Состав центриолей:**

- Белковые микротрубочки.

## □ **Свойства:** способны к удвоению

## □ **Функции:**

- Принимает участие в делении клеток животных и низших растений



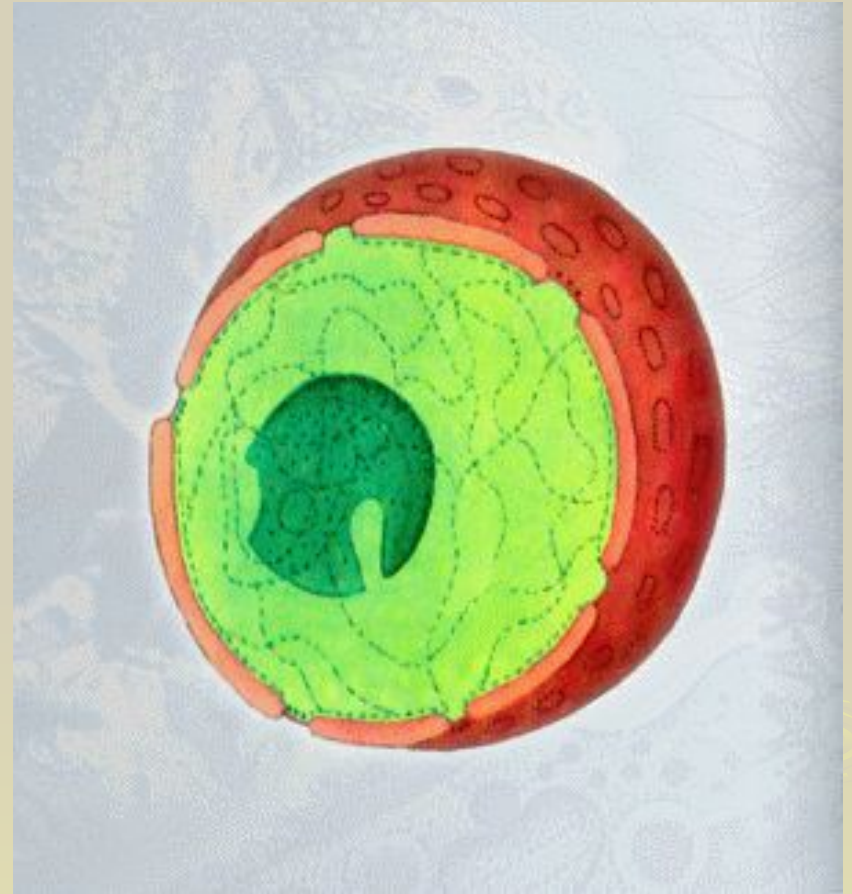
# Органеллы движения

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



# Ядро

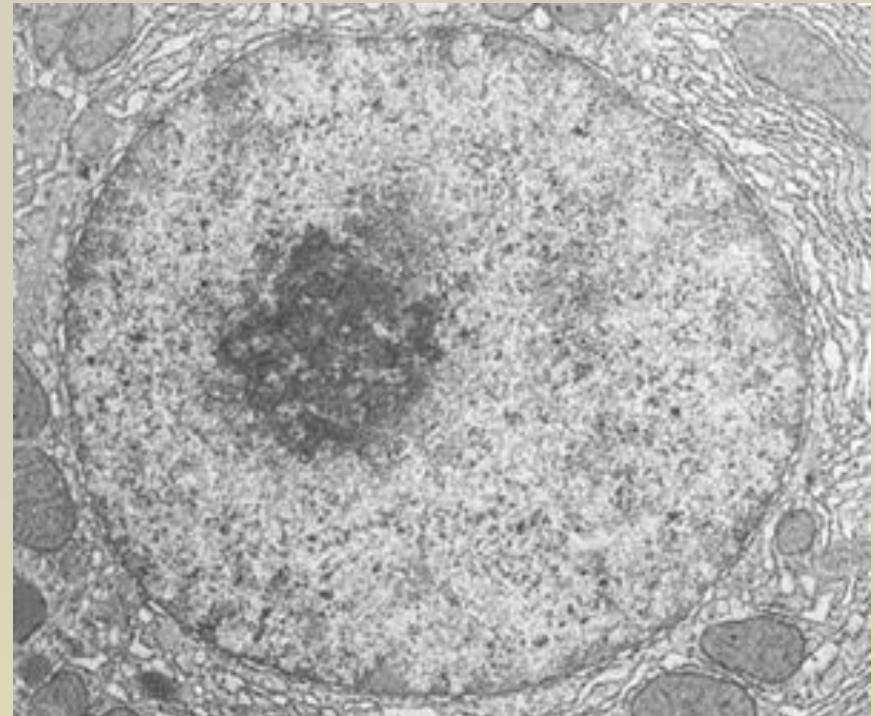
▣ **Ядро** имеется в клетках всех эукариот за исключением эритроцитов млекопитающих. У некоторых простейших имеются два ядра, но как правило, клетка содержит только одно ядро. Ядро обычно принимает форму шара или яйца; по размерам (10–20 мкм) оно является самой крупной из органелл.



# 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

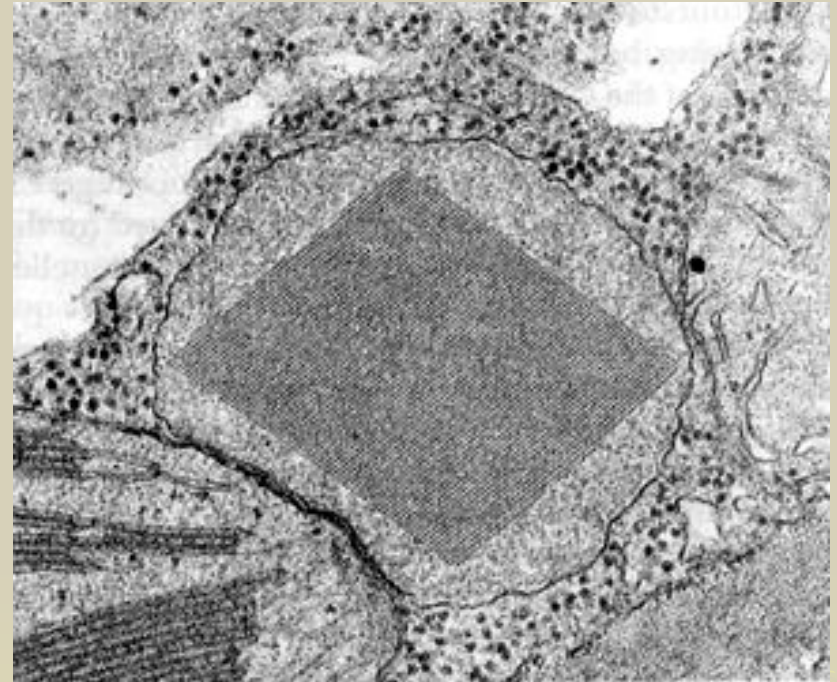
## □ **Функции:**

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



# Пероксисома

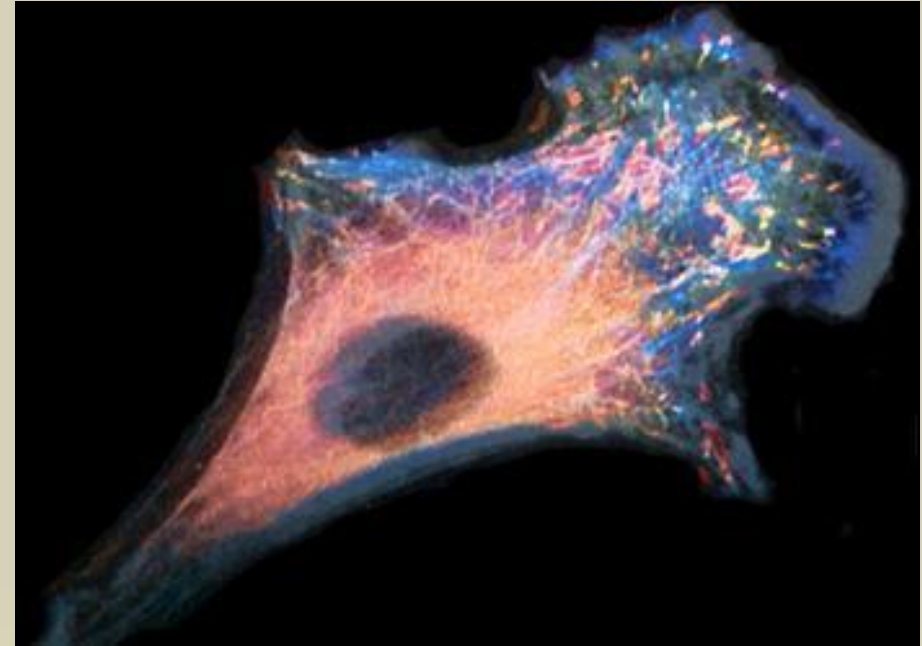
- ▣ **Пероксисомы** (микротельца) имеют округлые очертания и окружены мембраной. Их размер не превышает 1,5 мкм. Пероксисомы связаны с эндоплазматической сетью и содержат ряд важных ферментов, в частности, каталазу, участвующую в разложении перекиси водорода.



Пероксисома клетки листа.  
В центре её кристаллическое белковое ядро.

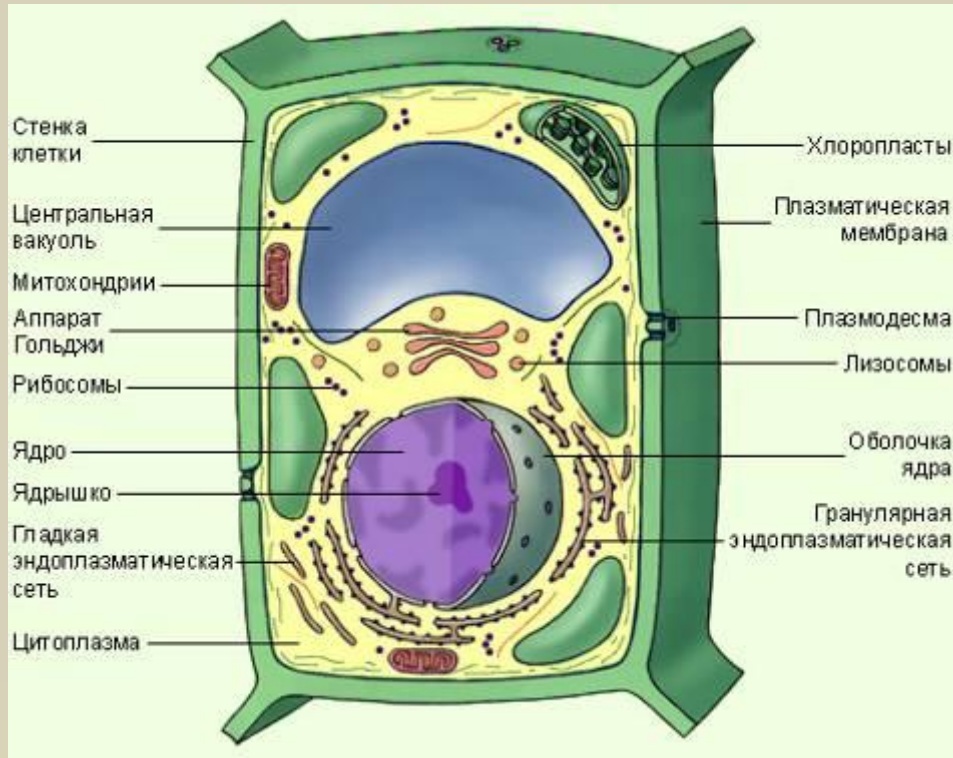
# Цитоскелет, микрофиламенты

- 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.

# 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.

# 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.

