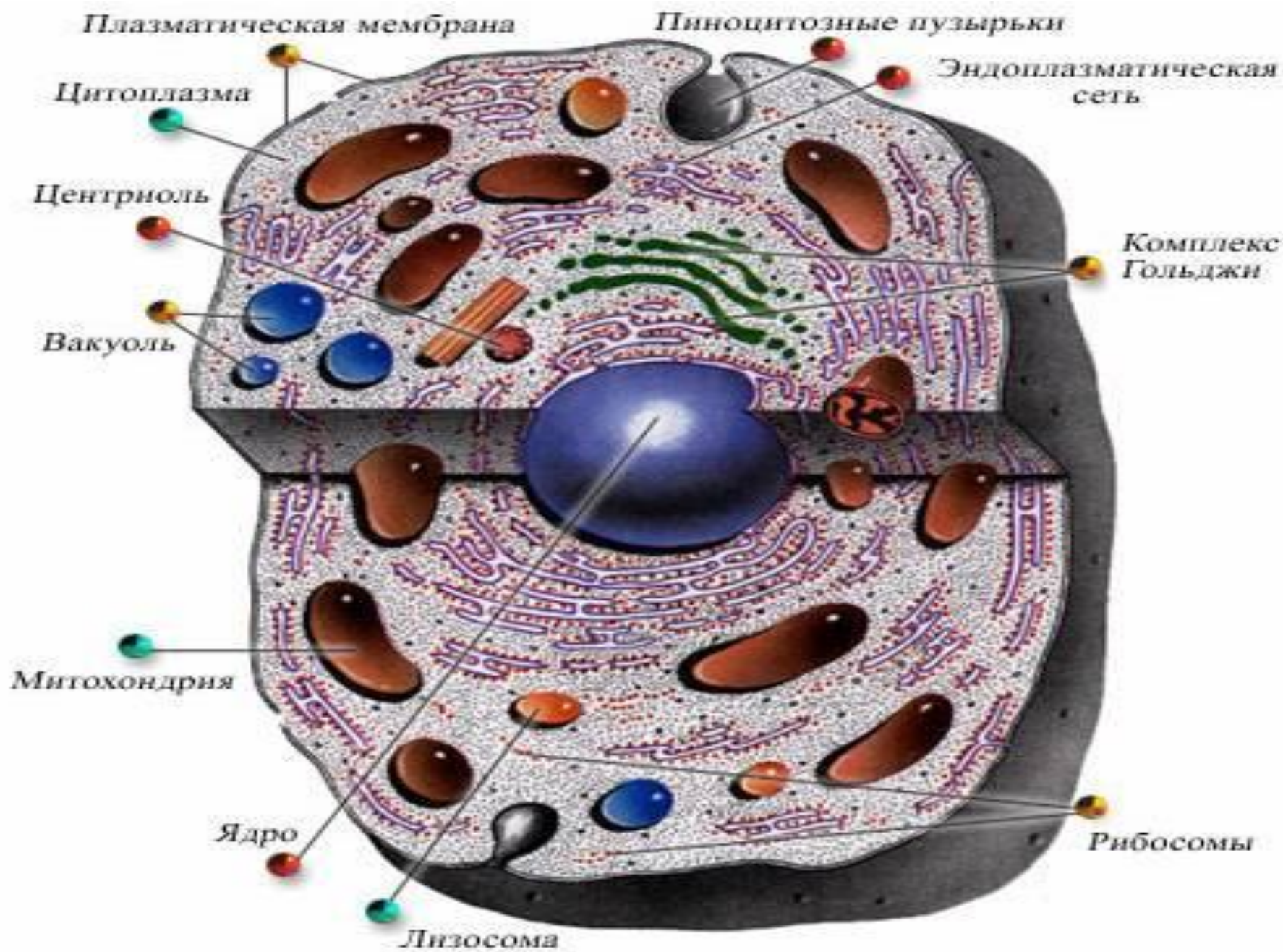


# Строение клеток, определение, свойства, функции

## Лекция №1

Введение: цели и задачи  
изучения дисциплины.



# **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

- **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.

# Клеточные структуры и их функции.

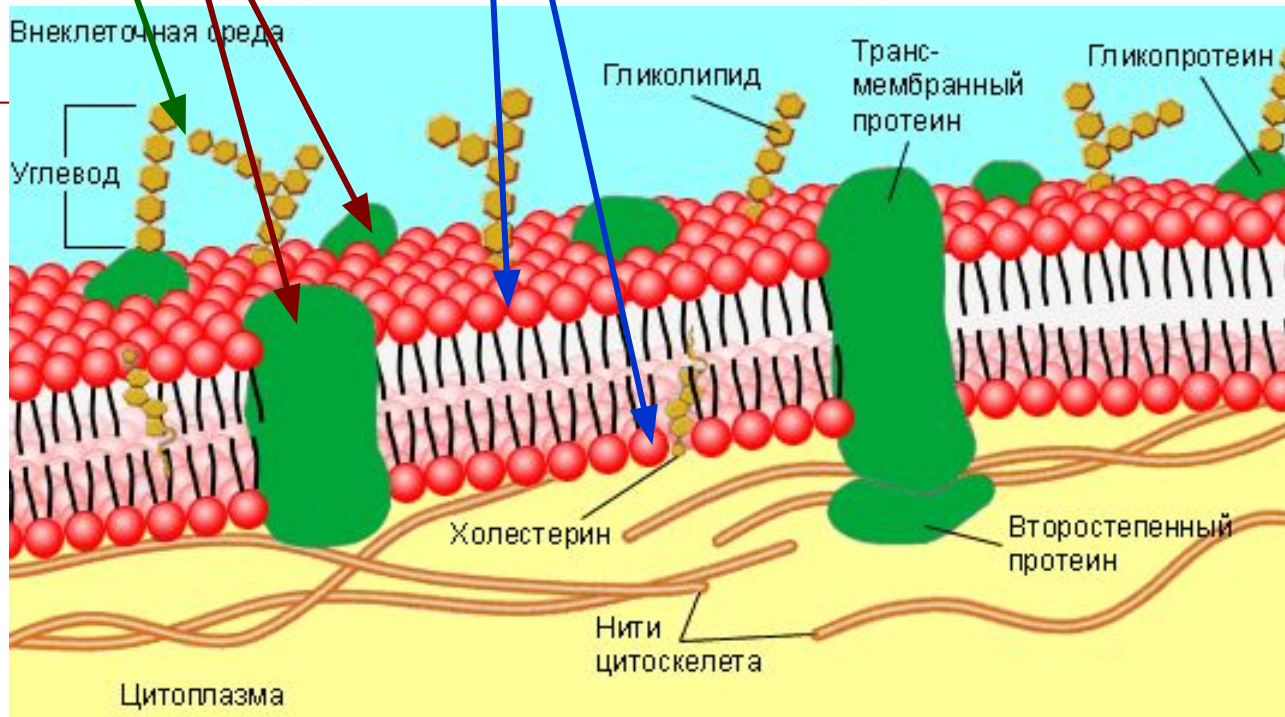
- **Клетка:**

- Ядро
- Цитоплазма
- Поверхностный аппарат
- Особенности растительных клеток



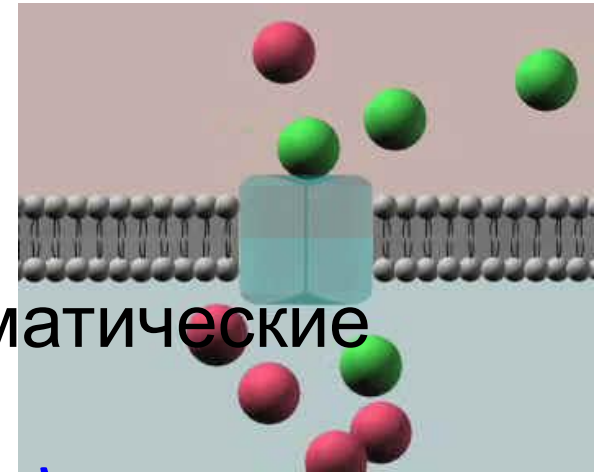
# Состав и строение наружной плазматической мембраны

- 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](#)).





# 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.**

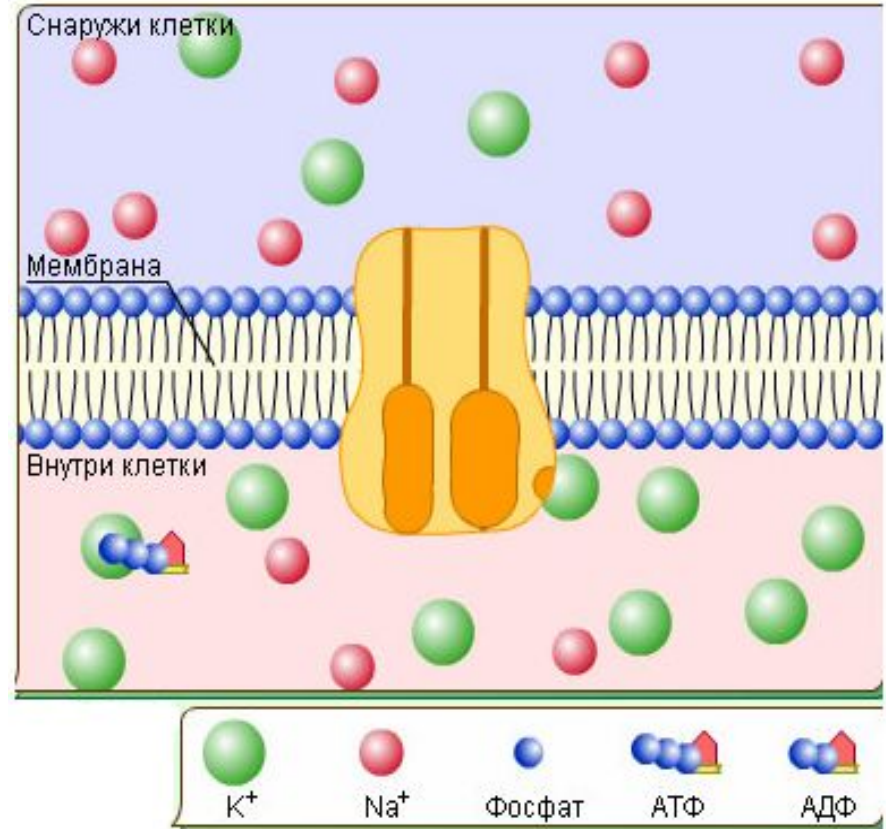
# Активный транспорт

- **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.

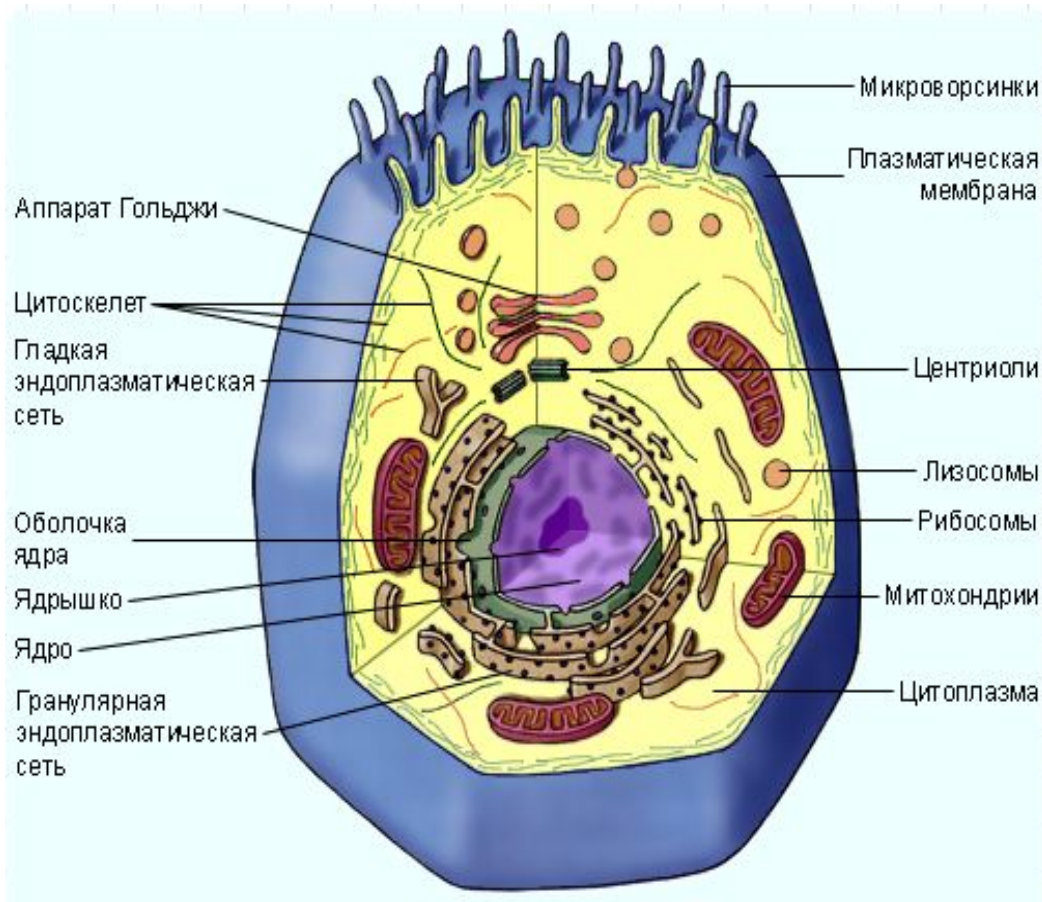
Процесс требует затраты энергии АТФ

# 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



# 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

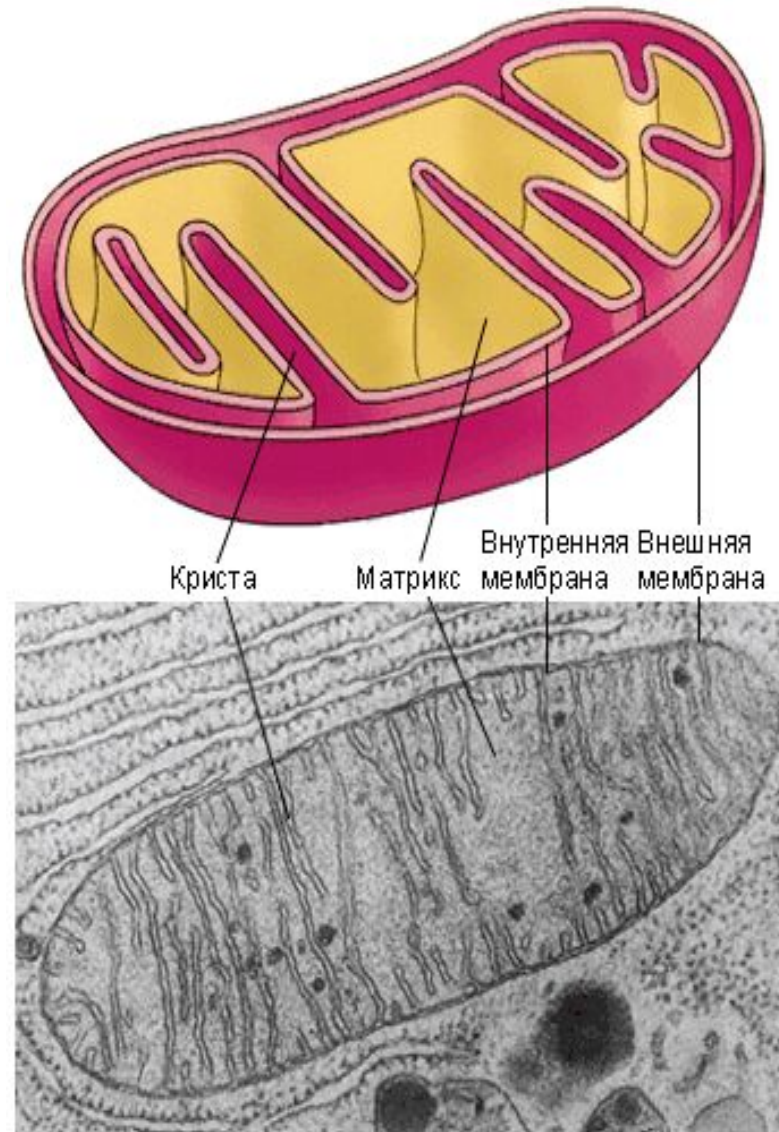
- Цитоплазма представляет собой водянистое вещество – **цитозоль** (90 % воды), в котором располагаются различные **органеллы**, а также питательные вещества (в виде истинных и коллоидных растворов) и нерастворимые отходы метаболических процессов. В цитозоле протекает гликолиз, синтез жирных кислот,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

# 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.





# Митохондрии

- Внутренняя мембрана сложена в складки, называемые **кристами**. Возможно, митохондрии некогда были свободнодвижущимися бактериями, которые, случайно проникнув в клетку, вступили с хозяином в симбиоз. Важнейшей функцией митохондрий является синтез АТФ, происходящий за счёт окисления органических веществ.
- **Митохондрии** иногда называют «клеточными электростанциями». Это спиральные, округлые, вытянутые или разветвлённые органеллы, длина которых изменяется в пределах 1,5–10 мкм, а ширина – 0,25–1 мкм. Митохондрии могут изменять свою форму и перемещаться в те области клетки, где потребность в них наиболее высока. В клетке содержится до тысячи митохондрий, причём это количество сильно зависит от активности клетки. Каждая митохондрия окружена двумя мембранами, внутри которых содержатся РНК, белки и митохондриальная ДНК, участвующая в синтезе митохондрий наряду с ядерной ДНК.

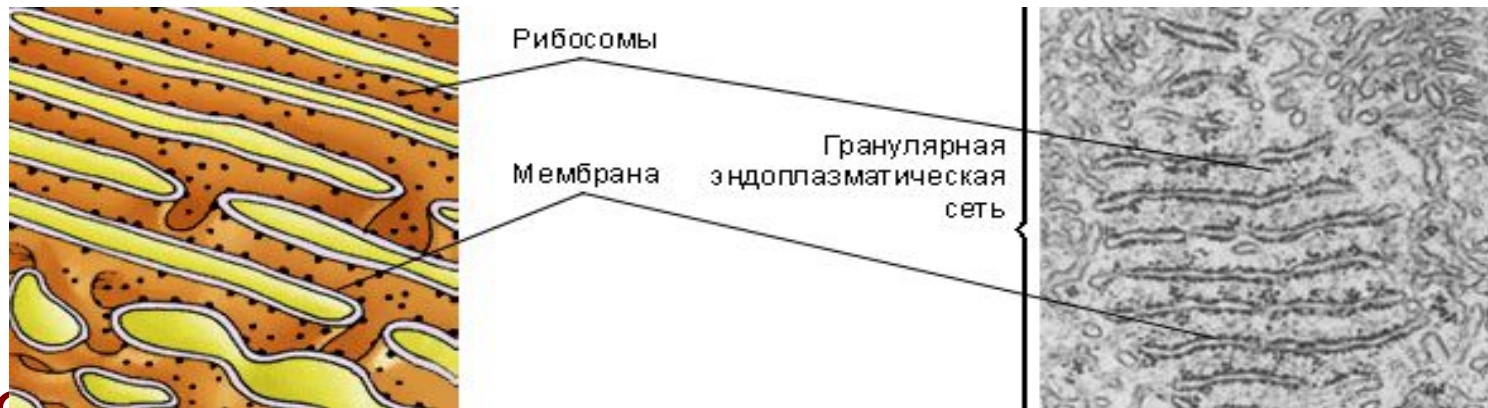
# Эндоплазматическая сеть

- **Строение**

- 1 мембрана образует:

- Полости
- Канальцы
- Трубочки

- На поверхности мембран – рибосомы



- **Функции:**

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

# Аппарат Гольджи

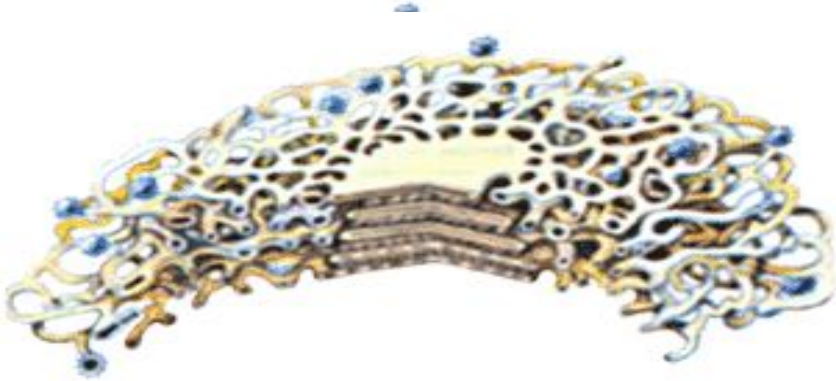
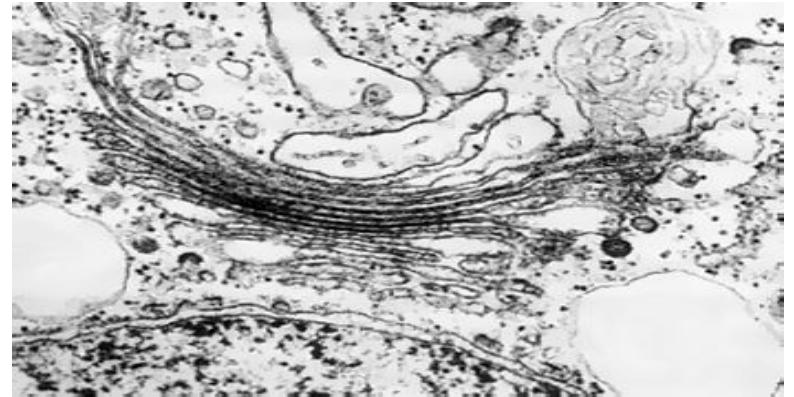


Схема строения комплекса Гольджи



## Строение

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

## Функции

Накопление органических веществ

«Упаковка» органических веществ

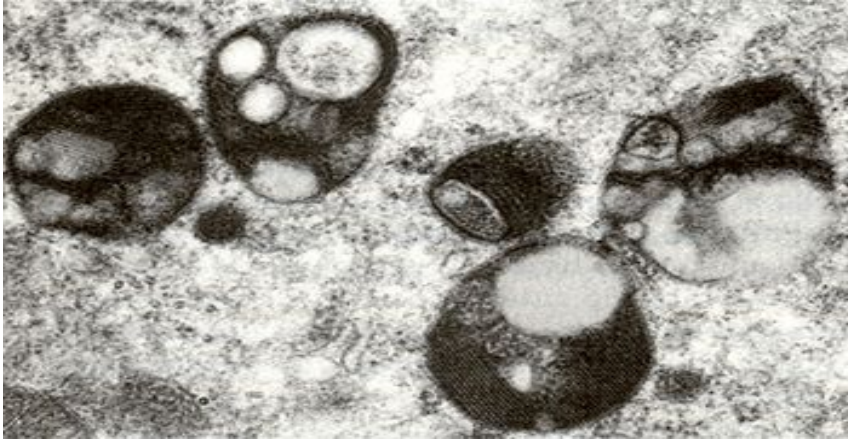
Выведение органических веществ

Образование лизосом

# Аппарат Гольджи

- **Аппарат Гольджи представляет собой стопку мембранных мешочков (цистерн) и связанную с ними систему пузырьков. На наружной, вогнутой стороне стопки из пузырьков (отпочковывающихся, по-видимому, от гладкой эндоплазматической сети) постоянно образуются новые цистерны, на внутренней стороне цистерны превращаются обратно в пузырьки. Основной функцией аппарата Гольджи является транспорт веществ в цитоплазму и внеклеточную среду, а также синтез жиров и углеводов, в частности, гликопротеина муцина, образующего слизь, а также воска, камеди и растительного клея. Аппарат Гольджи участвует в росте и обновлении плазматической мембраны и в формировании лизосом.**

# Лизосомы



- **Строение:**

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

- **Функции:**

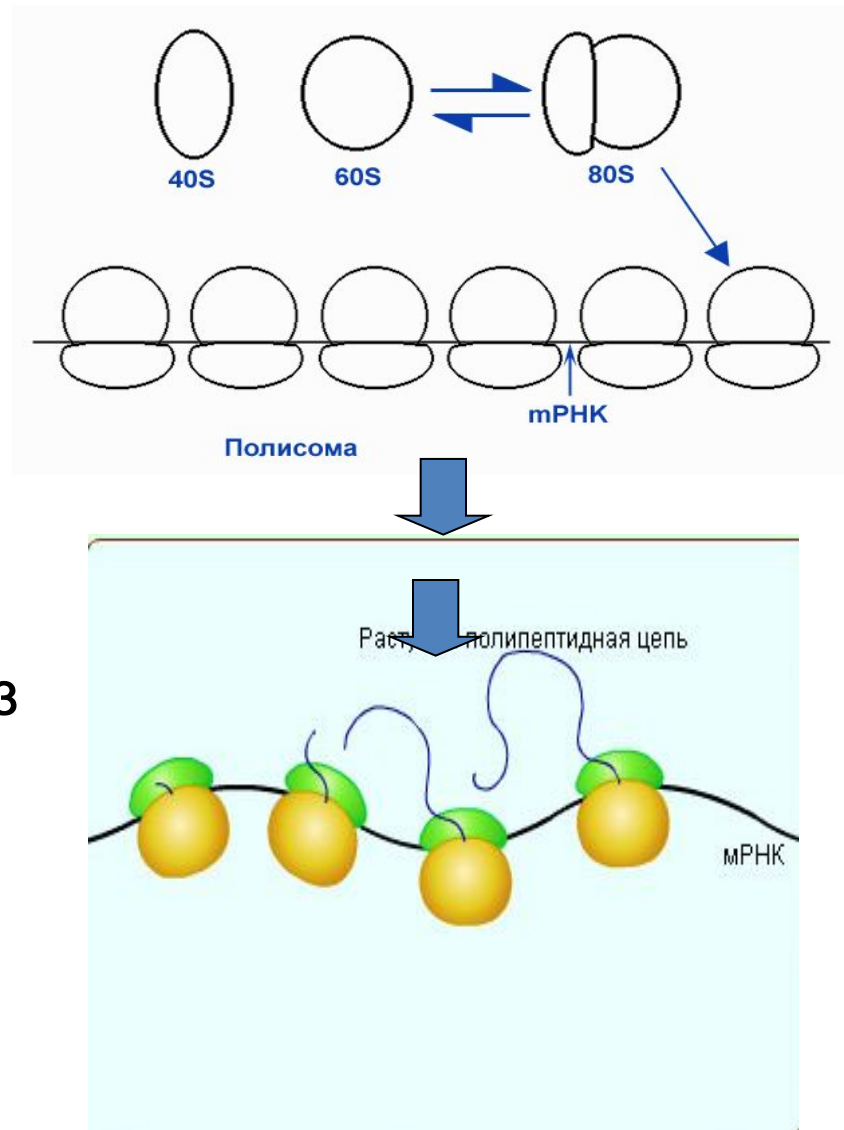
- Расщепление органических веществ,
- Разрушение отмерших органоидов клетки,
- Уничтожение отработавших клеток.

# ЛИЗОСОМЫ

- **Лизосомы** представляют собой мембранные мешочки, наполненные пищеварительными ферментами. Особенно много лизосом в животных клетках, здесь их размер составляет десятые доли микрометра.
- Лизосомы расщепляют питательные вещества, переваривают попавшие в клетку бактерии, выделяют ферменты, удаляют путём переваривания ненужные части клеток.

# Немембранные органеллы. Рибосомы

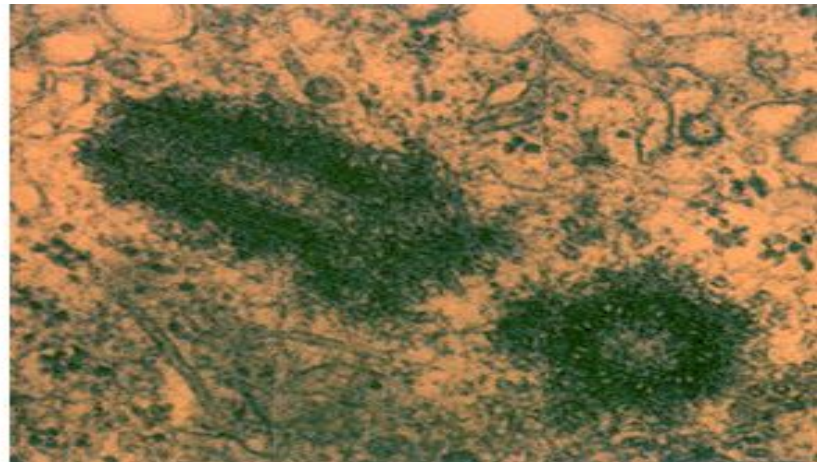
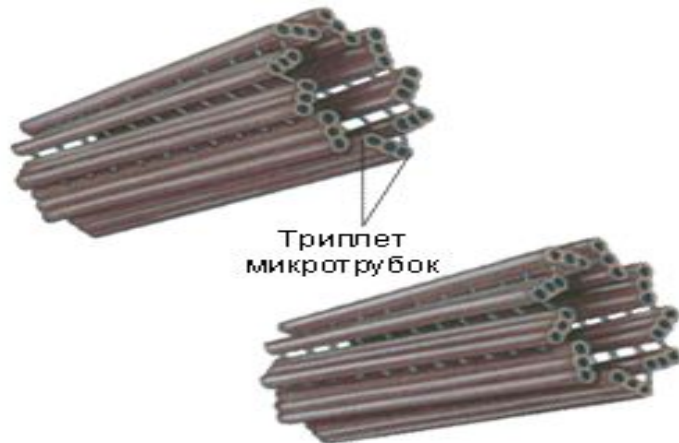
- **Строение:**
  - Малая
  - Большая
- **Состав:**
  - РНК (рибосомная)
  - Белки.
- **Функции:**
  - Обеспечивает биосинтез белка (сборку белковой молекулы из аминокислот).





# Клеточный центр

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



# 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.
- В клетках животных и низших растений встречаются *центриоли* – мелкие полые цилиндры длиной в десятые доли микрометра, построенные из 27 микротрубочек. Во время деления клетки они образуют веретено, вдоль которого выстраиваются хромосомы. Центриолям по структурам идентичны *базальные тельца*, содержащиеся в жгутиках и ресничках. Эти органеллы вызывают биение жгутиков. Другая функция микротрубочек – транспорт питательных веществ.

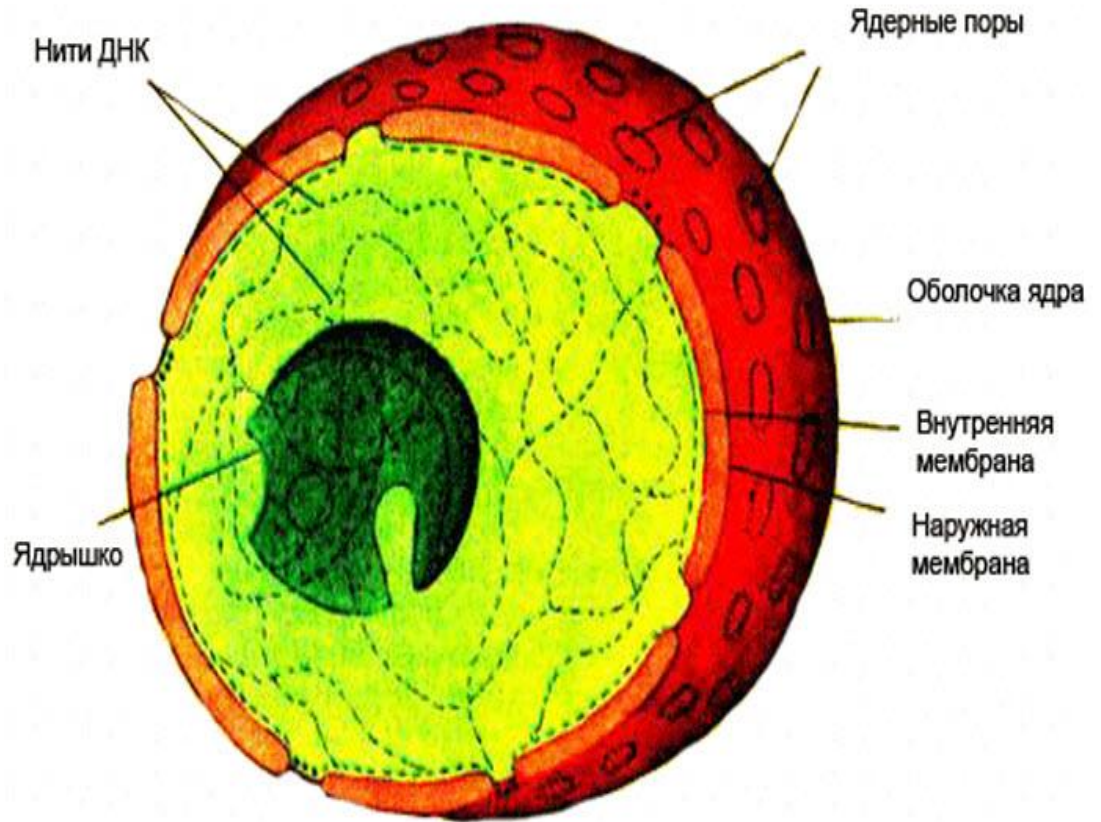
# Органеллы движения

- **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

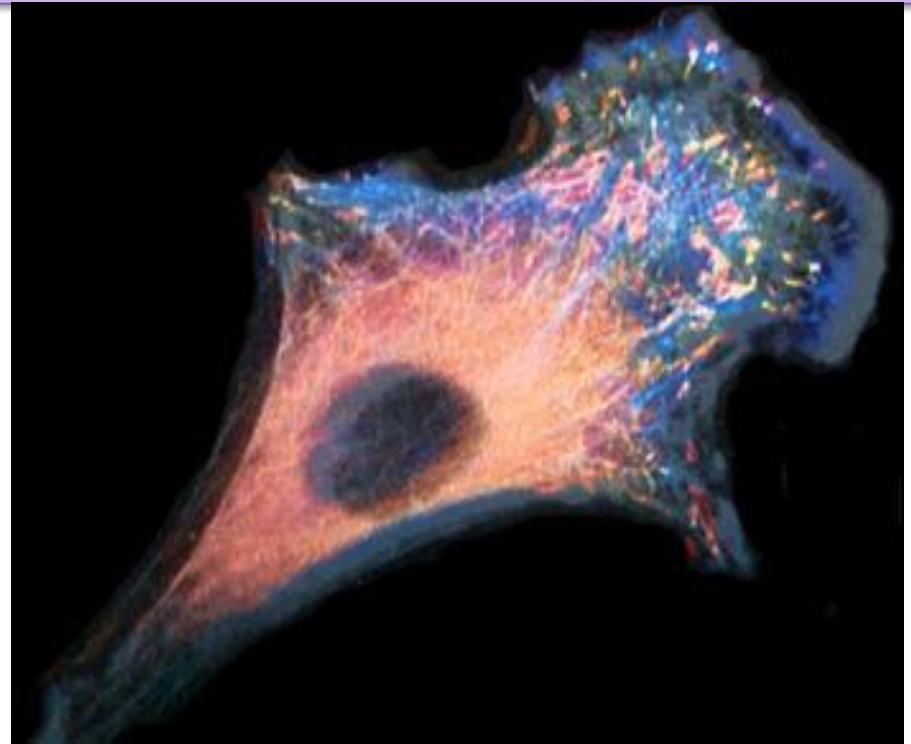


# Ядро

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

# 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.



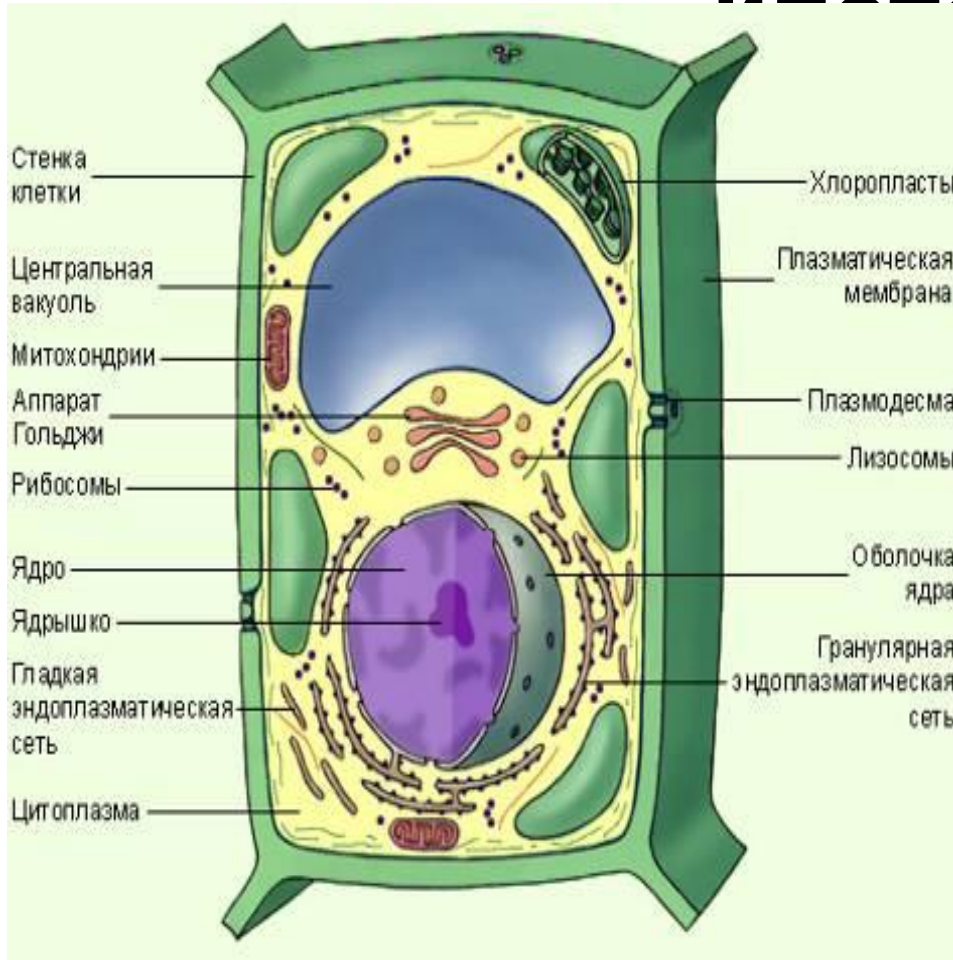
# Вакуоли

- **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 собственные только для растений структуры.

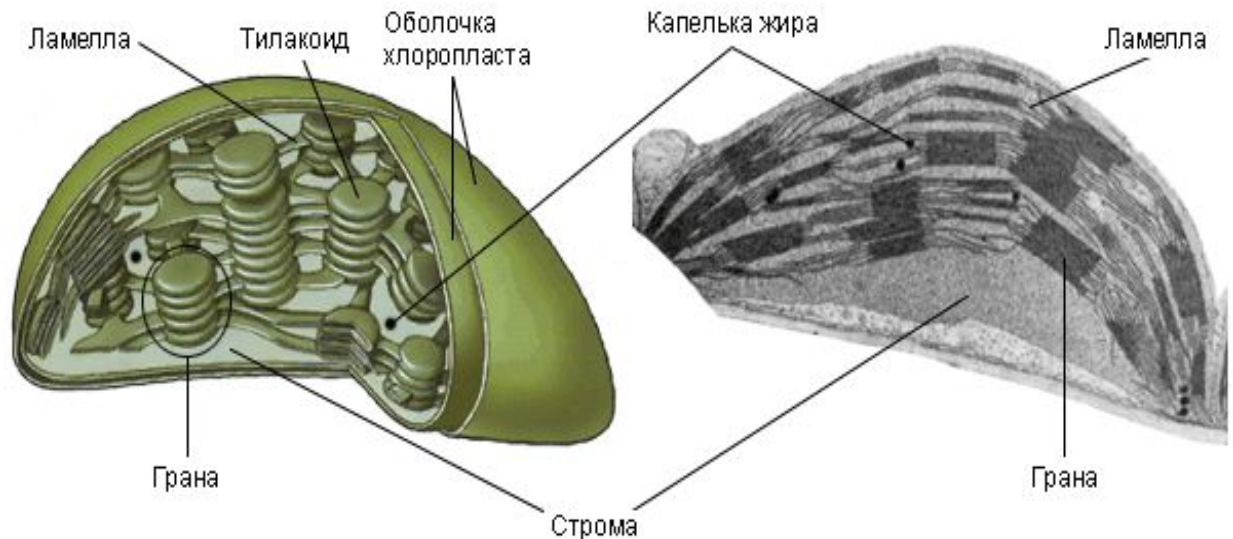
- Клеточные стенки растений состоят из целлюлозы, образующей микрофибриллы. В клетках древесных растений слои целлюлозы пропитываются лигнином, придающим им дополнительную жёсткость.

# Особенности растительных клеток

- 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.

# Пластиды

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



# Пластиды

- **Пластиды** – органеллы, свойственные только растительным клеткам. Они окружены двойной мембраной.

Пластиды делятся на **хлоропласты**, осуществляющие фотосинтез, **хромoplastы**, окрашивающие отдельные части растений в красные, оранжевые и жёлтые тона, и **лейкопласты**, приспособленные для хранения питательных веществ: белков (**протеинопласты**), жиров (**липидопласты**) и крахмала (**амилопласты**).

# Пластиды

- Пластиды обладают относительной автономией. Так же, как и митохондрии, образующиеся из предшествующих митохондрий, они рождаются только из родительских пластид. По-видимому, пластиды также произошли от симбиотических прокариот, поселившихся в клетках организма-хозяина миллиарды лет назад.