



Лекция 2

КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ

-
- Клеточная теория
 - Клеточные органоиды
 - Различия клеток разных царств
 - Метаболизм клетки
 - Фото- и хемосинтез
 - Биосинтез белка
 - Деление клетки

г.Ростов-на-Дону
Гимназия 95

Даниленко А.О.
2016 г.

Лекция 2.1

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ

Клеточная теория

н. XIX в. – **Броун** открыл ядро



Сер. XIX в. – Томас **Шванн**, Маттиас Якоб **Шлейден** обобщили известные сведения о клетке в **КЛЕТОЧНУЮ ТЕОРИЮ:**

1. Все живые существа состоят из клеток
2. Клетки сходны по строению, химическому составу и жизненным функциям
3. Клетки способны к самостоятельному существованию, но в многоклеточных организмах специализированы на выполнении определенных функций
4. **Рудольф Вирхов:** «всякая клетка происходит из другой клетки»

Лекция 2.2

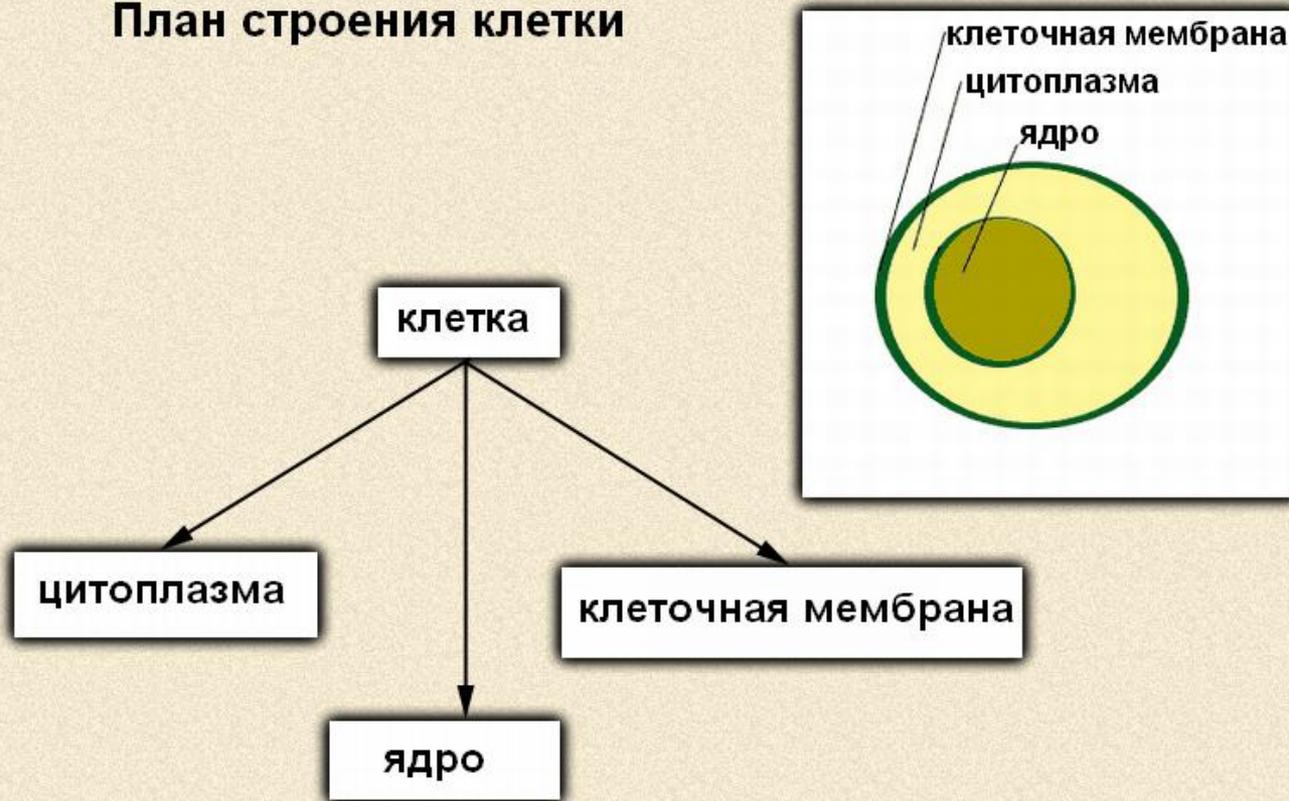
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КЛЕТКАХ. КЛЕТОЧНАЯ МЕМБРАНА

Общий план строения клетки

?...!



План строения клетки



Общий план строения клетки



Цитоплазма – внутренне полужидкое содержимое клетки

Органоиды (органеллы) – элементы клетки, выполняющие разнообразные функции.

Ядро – основной органоид клетки, координирующий её жизнедеятельность (не у всех клеток)

Клеточная мембрана (плазмалемма) – мембрана, объединяющая все элементы клетки и ограничивающая её содержимое от окружающей среды

Функции клеточной мембраны:



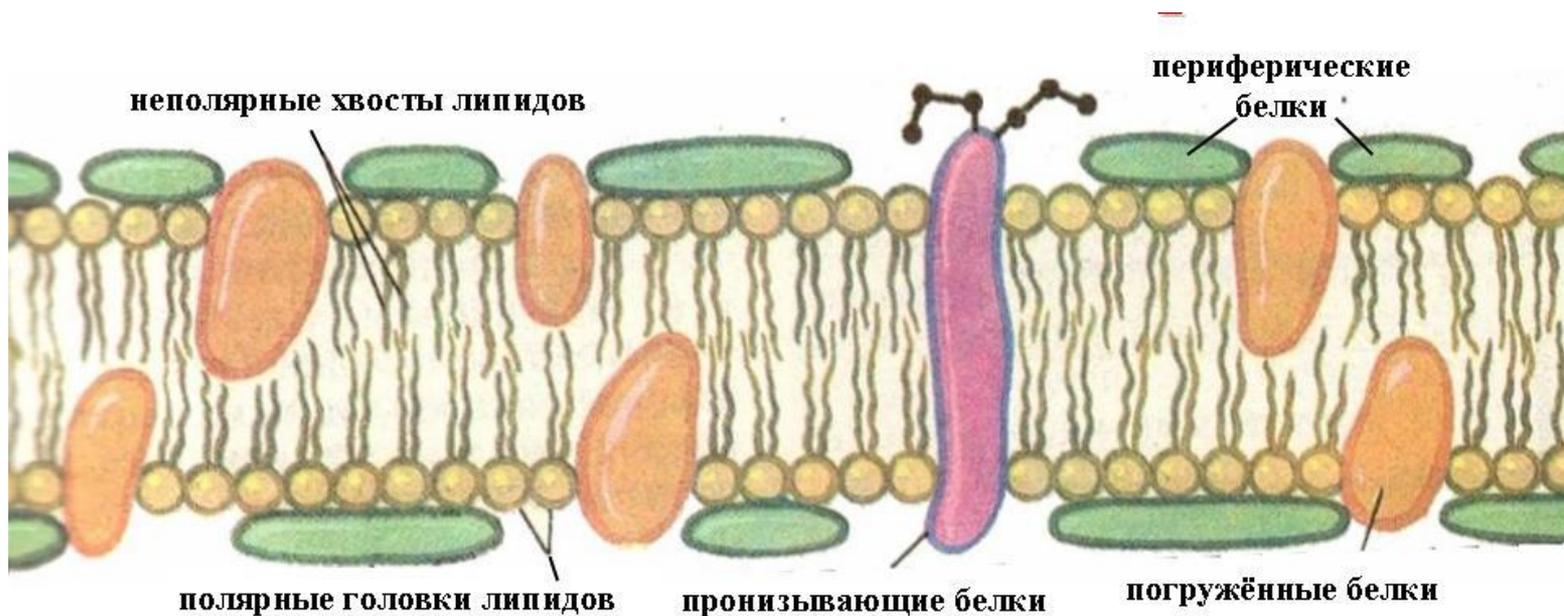
1. Барьер, отделяющий содержимое клетки от окружающей среды.
2. Регулирует процесс поступления в клетку и выхода из неё разнообразных веществ.
3. Мембрана выполняет роль «матрицы», на которой в определённом порядке располагаются белки, так, чтобы они наиболее эффективно выполняли свои функции.
4. Способна предохранить клетку от гибели при умеренных механических нагрузках.
5. Поверхностный комплекс из углеводов (гликокаликс) определяет возможность клеток «узнавать» друг друга и устанавливать контакты.
6. Белки-рецепторы на поверхности мембран позволяют клетке воспринимать сигналы из окружающей среды и адекватно реагировать на изменяющиеся условия.
7. Благодаря мембранам некоторых типов клеток возможна генерация и проведение импульса.

Строение клеточной мембраны



Одинаково для ВСЕХ клеток
Толщина около 8 нм.

Это двойной слой молекул липидов, в котором расположены многочисленные белки



Транспорт веществ через мембрану

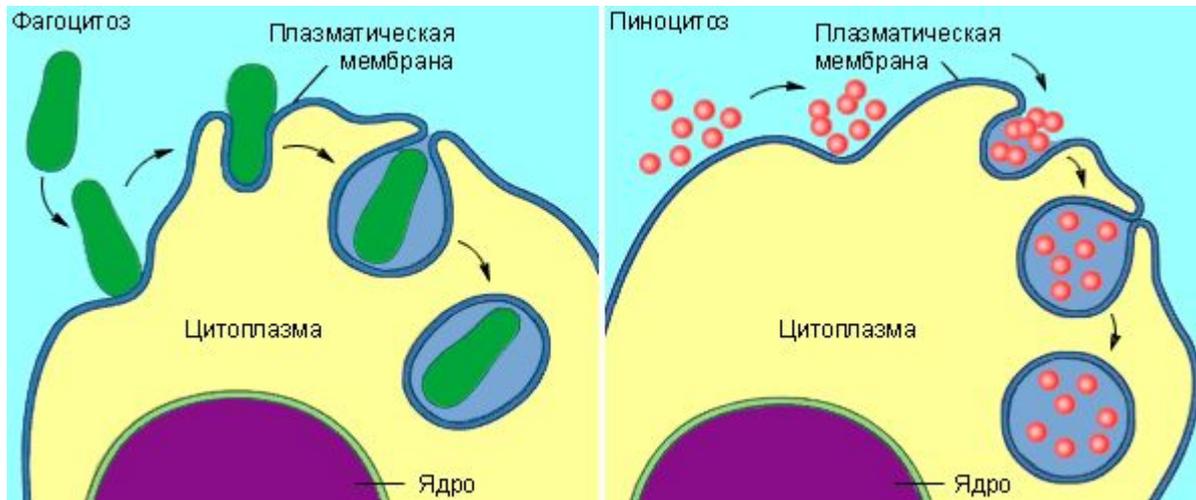


Мелкие молекулы: по специальным белковым каналам или при помощи белков – переносчиков

Крупные молекулы: эндоцитозом

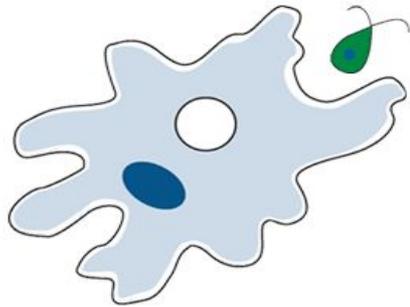
Эндоцитоз:

- 1. Фагоцитоз** – поглощение твердых частиц
- 2. Пиноцитоз** – поглощение жидкости



ЭНДОЦИТОЗ

При эндоцитозе мембрана образует впячивания, которые затем преобразуются в пузырьки или вакуоли. Сливаясь с лизосомами, они образуют пищеварительные вакуоли. У растений этого процесса нет, поскольку их клетки покрыты прочной клеточной стенкой из клетчатки



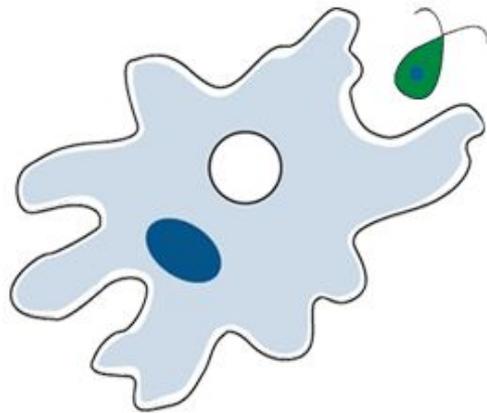
Фагоцитоз у
одноклеточного
организма (амеба)



Фагоцитоз у клетки
многоклеточного организма
(лейкоцит крови)

Экзоцитоз

Процесс, обратный эндоцитозу. Выведение непереваренных веществ путем слияния вакуоли с клеточной мембраной



Экзоцитоз у одноклеточного организма (амеба)

Лекция 2.3

ЯДРО

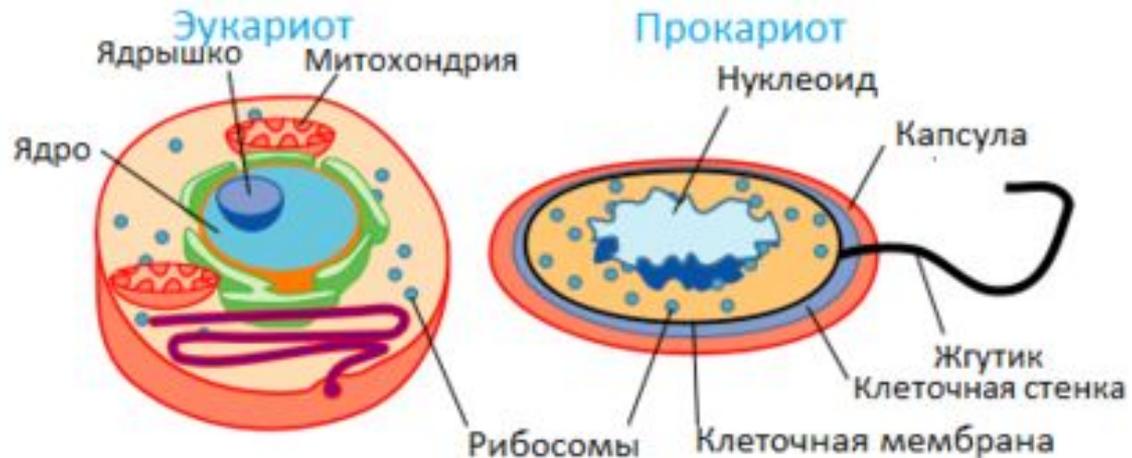
Клеточное ядро



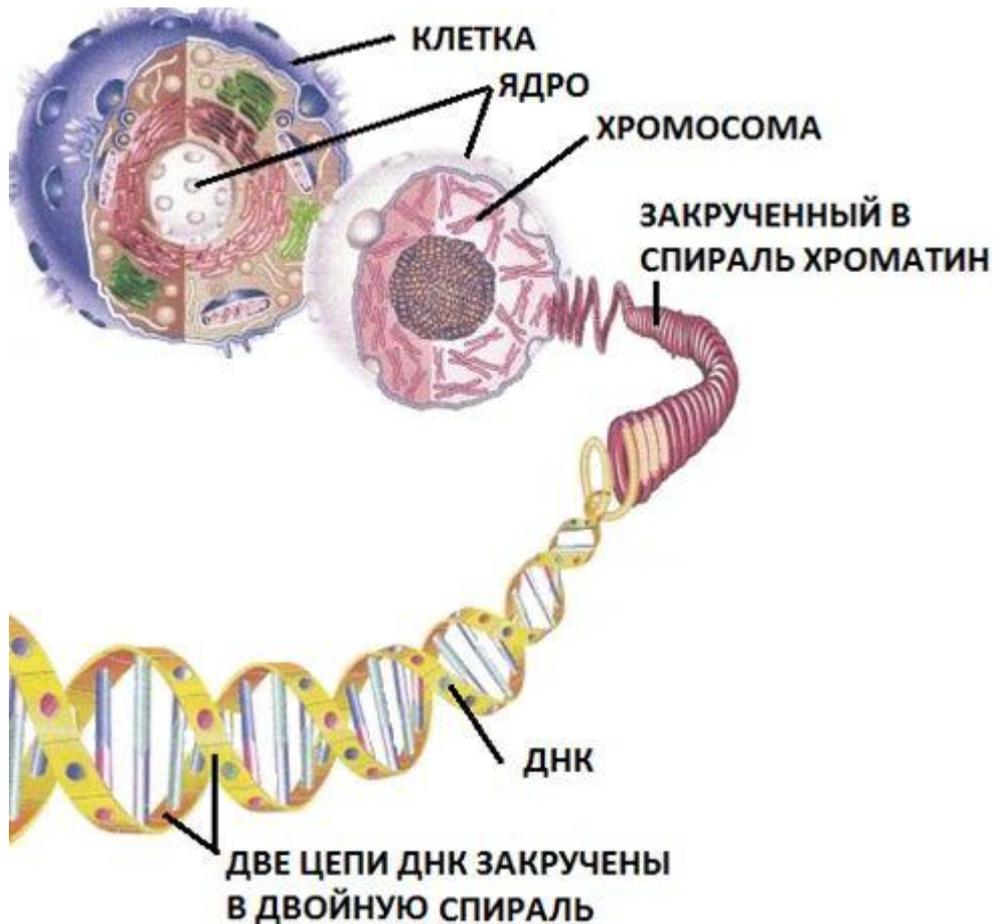
По наличию или отсутствию ядра в клетке живые организмы делят на 2 группы

ПРОКАРИОТЫ	ЭУКАРИОТЫ
Нет ядра Бактерии	Есть ядро Животные, Растения, Грибы, Простейшие

Клетка:



Почему важно ядро?

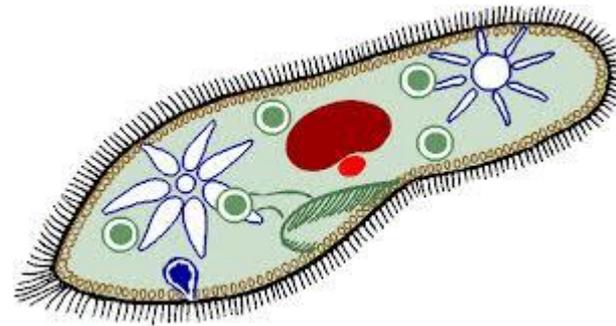
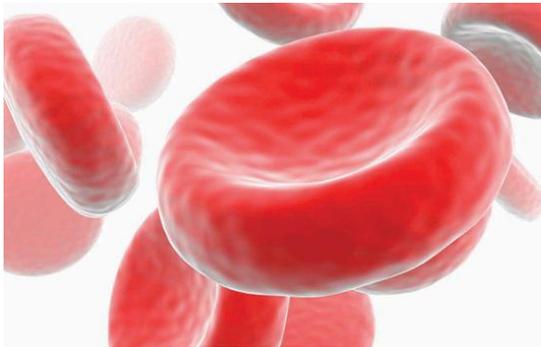


В ядре содержатся молекулы ДНК, поэтому оно необходимо:

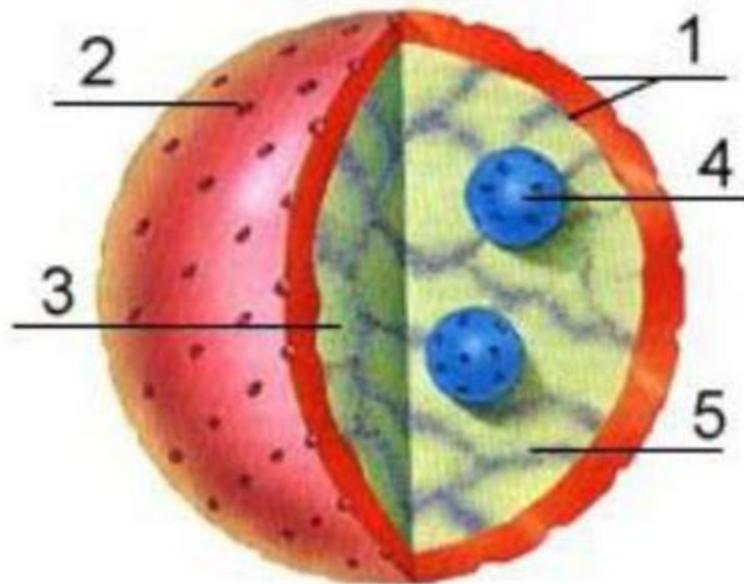
1. Для деления
2. Для регуляции метаболизма клетки

Количество ядер

- 0 – эритроциты – безъядерные клетки
- 1 – чаще всего
- 2 – инфузория-туфелька, кардиомиоциты
- Много – поперечно-полосатые миоциты



Строение ядра



1 - Ядерная оболочка

2 - ядерные поры

3 - Кариоплазма

4 - Ядрышко..

5 - Хроматин

Строение ядра



Ядерная оболочка (кариолемма) – двойная, внутренняя гладкая, наружная с выступами, усеяна рибосомами. Имеет поры.

Ядерные поры – сложные белковые образования, регулирующие транспорт через клеточную мембрану

Ядерный сок (кариоплазма) – жидкое содержимое ядра

Хроматин – расплетенные нити ДНК, перед делением компактизуются в хромосомы

Ядрышки – источник рибосом

Важно!



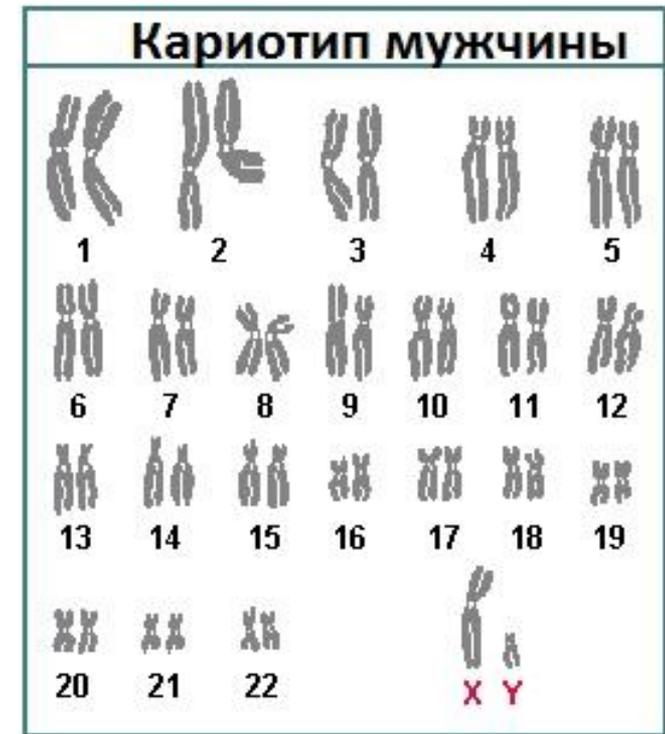
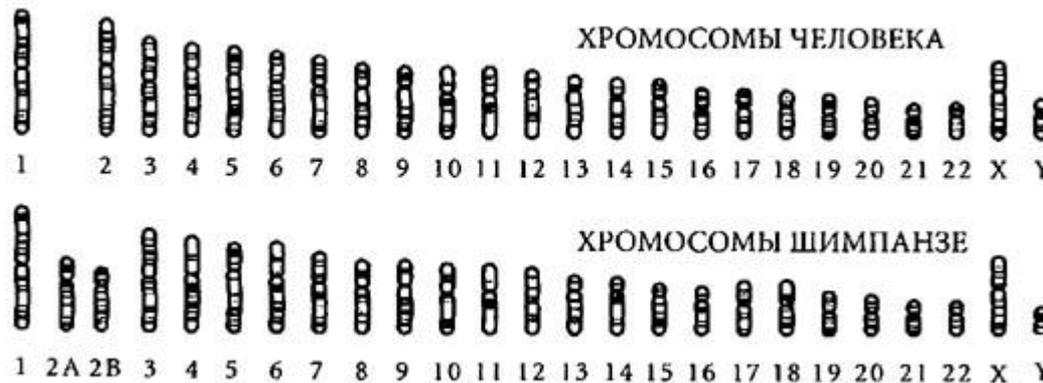
В неделящейся клетке (интерфазной) ДНК находится в расплетенном состоянии в виде нитей хроматина, потому что гены могут функционировать, только если ДНК в деспирализованном состоянии.

Перед делением происходит компактизация хроматина – хроматин спирально наматывается на особые белки и образуются хромосомы – нуклеопротеидные комплексы. Это обеспечивает правильное расхождение хромосом при делении клетки

Кариотип



Кариотип – это набор хромосом, содержащийся в клетках того или иного ВИДА организмов



Если у двух видов совпадает число хромосом, то различаются их форма, размеры.

Кариотип НЕПОВТОРИМ!

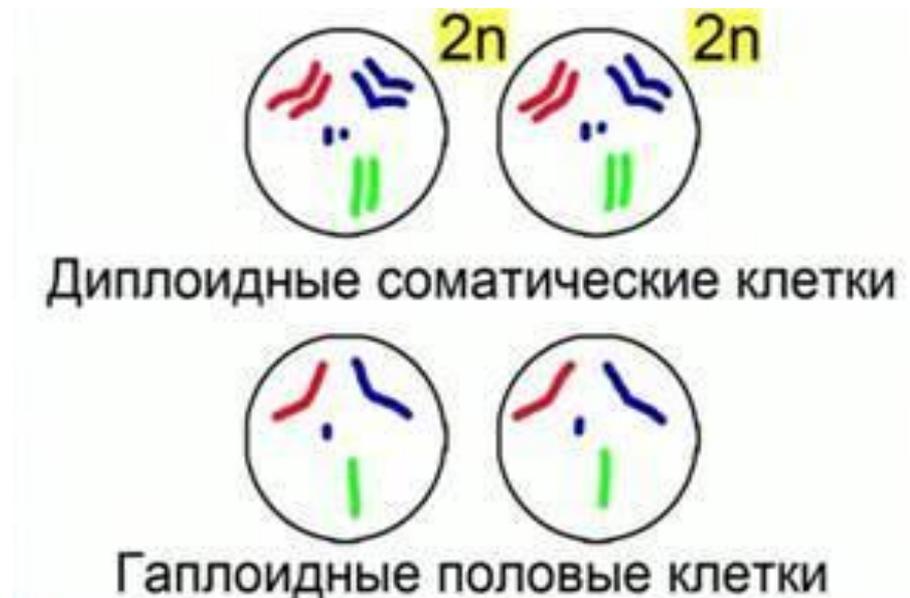
Набор хромосом



С точки зрения числа хромосом все клетки делятся на два типа:

1. Половые (гаметы) – содержат только по одной хромосоме каждого вида (**гаплоидный** набор, n) **23 у человека**

2. Соматические – все неполовые. Содержат по две хромосомы каждого вида (**диплоидный** набор, $2n$) **23 пары, то есть 46 хромосом у человека**



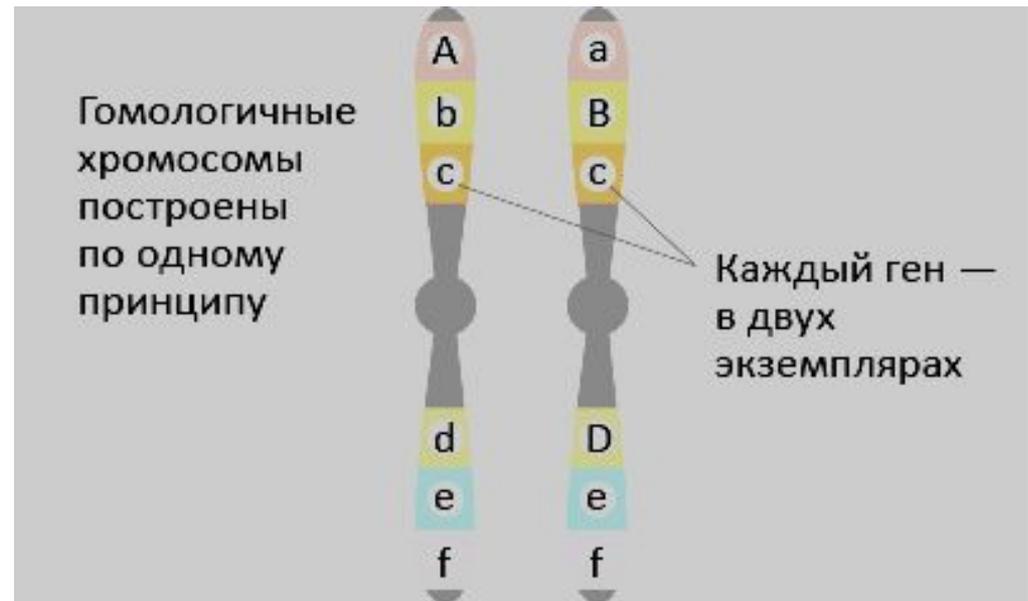
В диплоидном наборе



Одна половина хромосом соматической клетки досталась от яйцеклетки матери, вторая – от сперматозоида отца

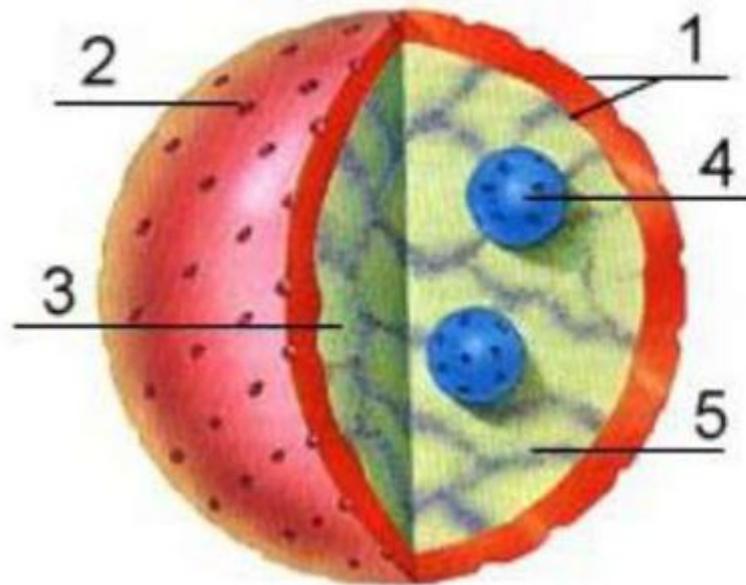
Гомологичные хромосомы – одинаковые хромосомы

Исключение:
половые хромосомы
X и Y



Ядрышки

Плотные округлые тельца, связанные с участками ДНК ядра



1 - Ядерная оболочка

2 - ядерные поры

3 - Кариоплазма

4 - Ядрышко..

5 - Хроматин

В ядре 1-7 ядрышек

Синтезируют РНК и белки рибосом

Разрушаются при делении клетки

Лекция 2.4

ЭПС. РИБОСОМЫ. КОМПЛЕКС ГОЛЬДЖИ

Эндоплазматическая сеть



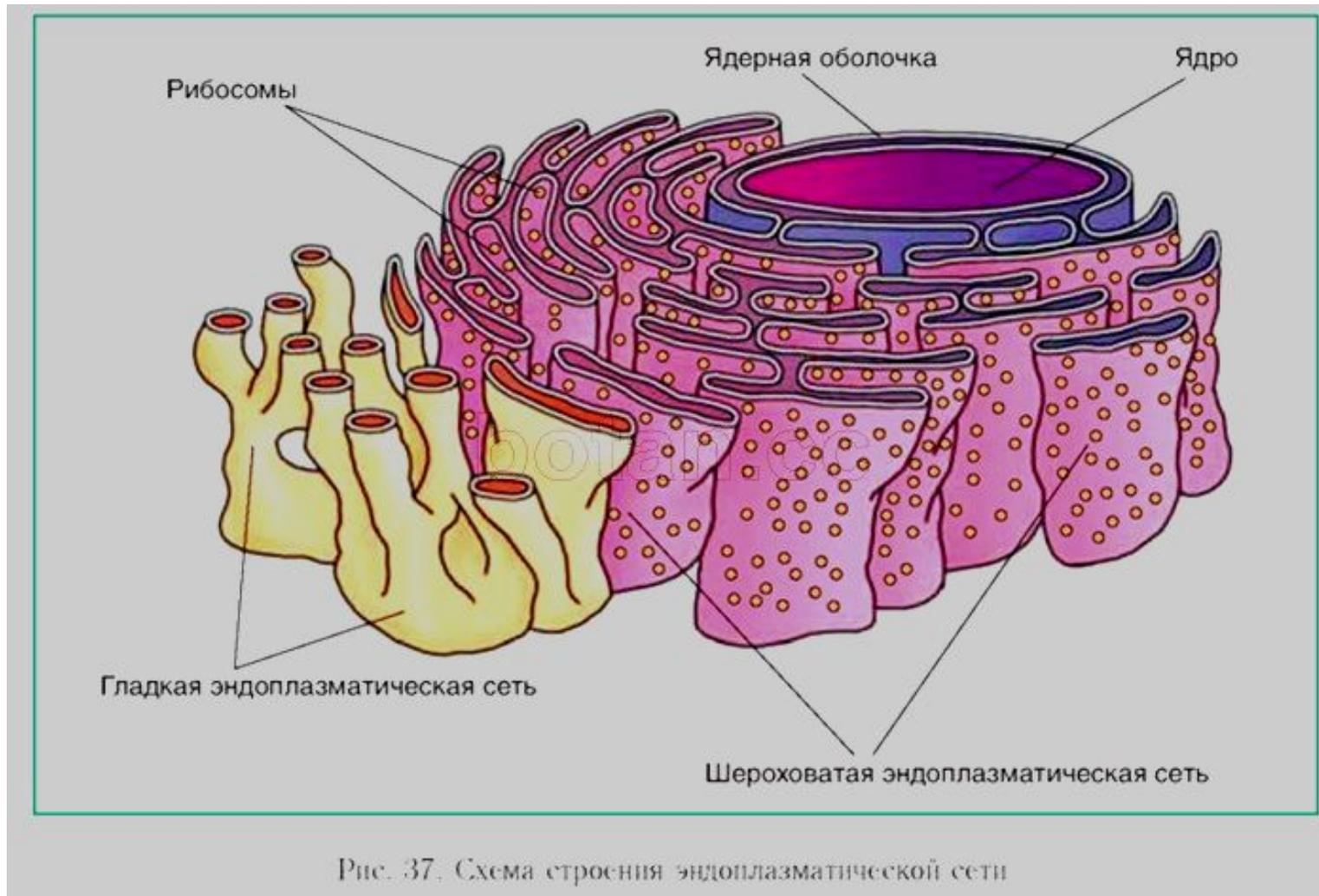
единая **транспортная система клетки**, представленная в виде многочисленных ветвящихся каналов из однослойной мембраны. Принимает участие в **синтезе** специфичных для клетки веществ

ЭПС:

- **Шероховатая** (покрыт рибосомами, начинается от внешней оболочки ядра, синтезирует белки)
- **Гладкая** (не покрыт рибосомами, начинается после шЭПР и выполняет преимущественно транспортную функцию, синтез липидов и углеводов)

Эндоплазматическая сеть

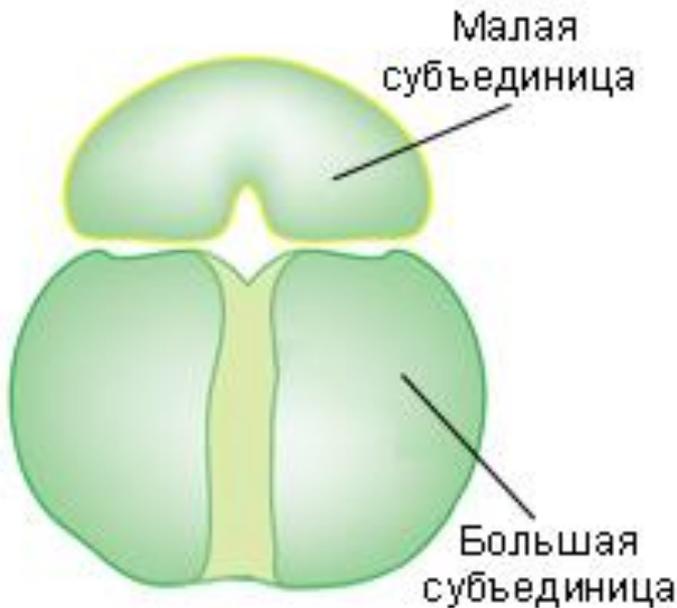
?...!



Рибосомы

Немембранные сферические органоиды диаметром 10-30 нм.

Образованы рРНК и белками



Состоят из малой и большой субъединиц

Формируются в ядрышках, выходят в цитоплазму

Могут быть свободными и связанными с шероховатой ЭПС

Функция – синтез белка

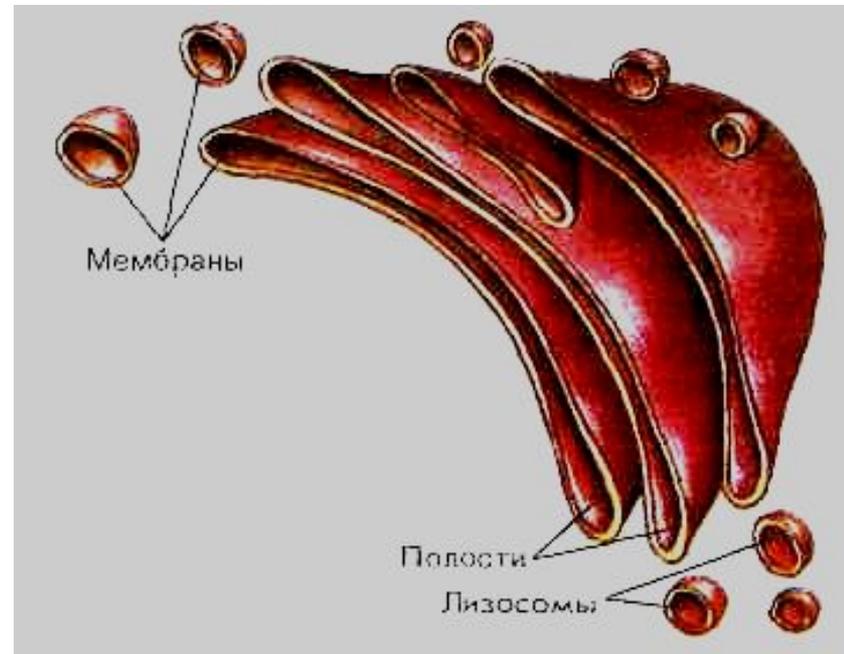


Аппарат Гольджи



«хранилище» клетки. Часть синтезированных клеткой веществ по каналам ЭПС поступает в одномембранные полости, уложенные стопками - «цистерны» аппарата Гольджи.

Другая функция аппарата Гольджи – **ИСТОЧНИК ЛИЗОСОМ**



Лекция 2.5

ЛИЗОСОМЫ. МИТОХОНДРИИ. ПЛАСТИДЫ

Лизосомы

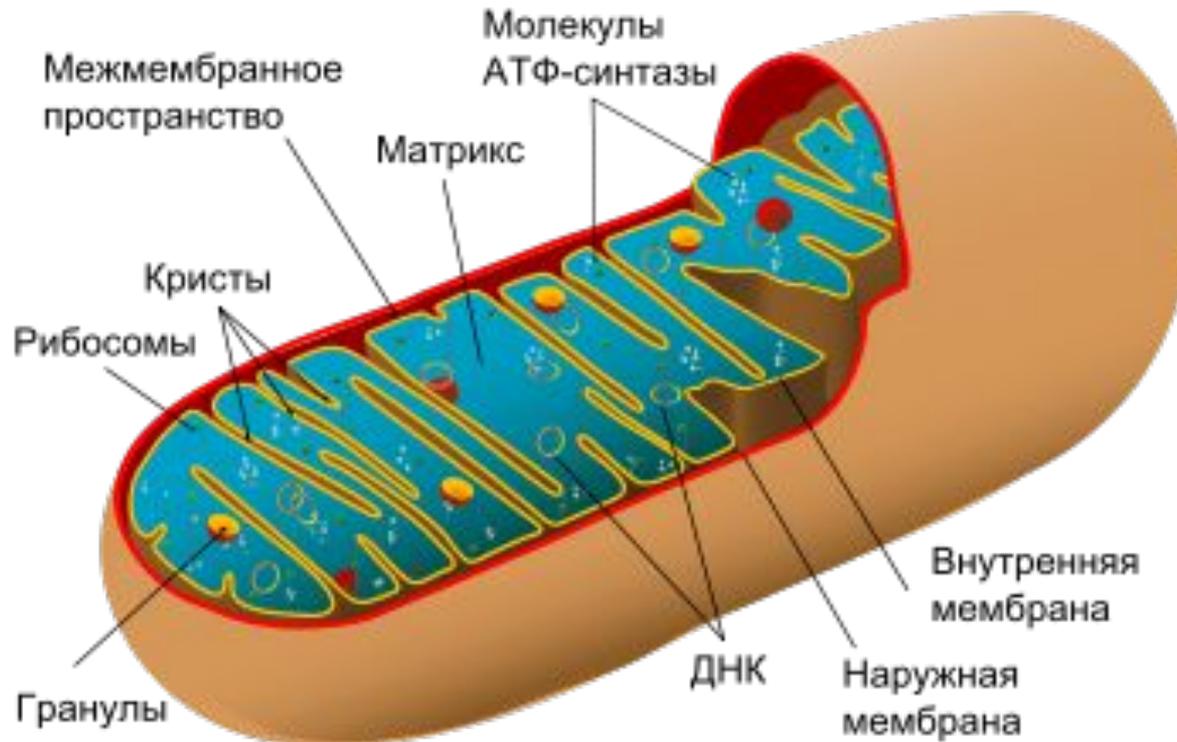
- одномембранный пузырек **с пищеварительными ферментами**. Сливается с фагоцитарным или пиноцитарным пузырьком
- Функция: расщепление органических веществ**



Рис. 39. Схема переваривания пищевой частицы при участии лизосомы

Митохондрии

«Энергетические станции» клеток. Двумембранные органоиды, осуществляющие **биологическое окисление** органических веществ, сопровождающееся синтезом АТФ



Митохондрии



- Количество митохондрий зависит от энергетических потребностей клетки – чем больше надо энергии, тем больше митохондрий (мышцы).
- Количество митохондрий зависит от возраста клетки – в стареющих клетках число митохондрий уменьшается.
- Образование митохондрий строго не зависит от деления клеток, но перед делением число их возрастает.
- Митохондрий нет у прокариот, у эукариот они содержат кольцевую ДНК (как бактерии).
Гипотеза симбиогенеза: митохондрии произошли от симбиотических прокариот

Пластиды

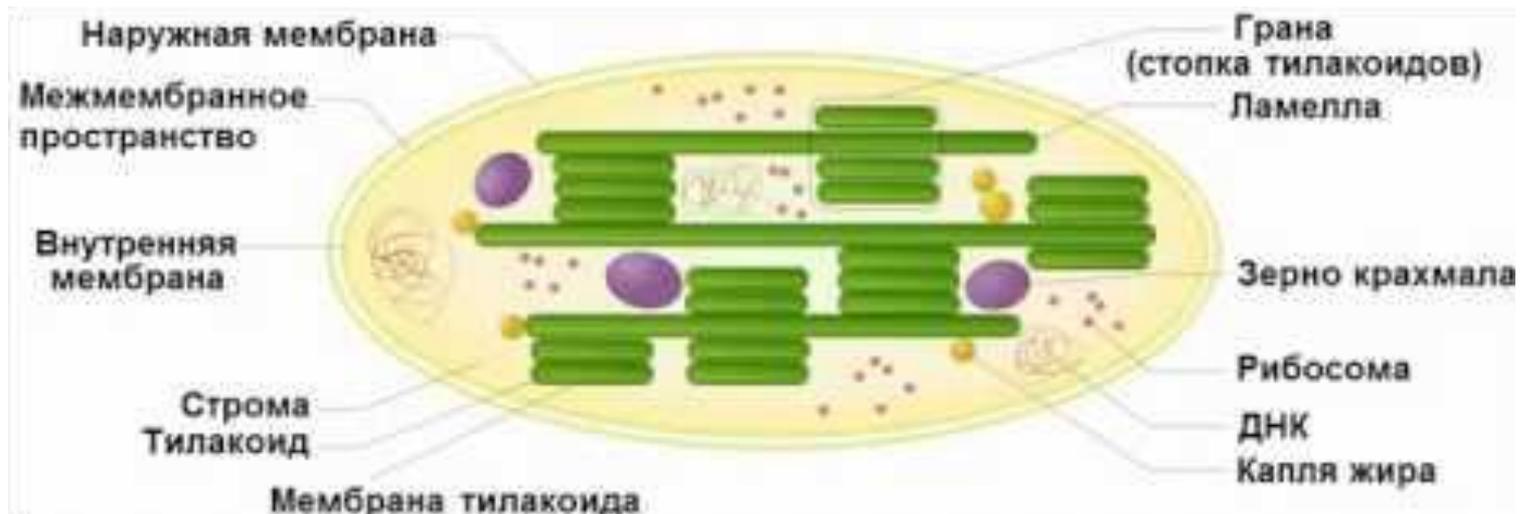


Органоиды РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК. Двумембранные
Делятся на:

Лейкопласты – бесцветные

Хлоропласты – зеленые

Хромопласты – красные, оранжевые,
желтые, фиолетовые

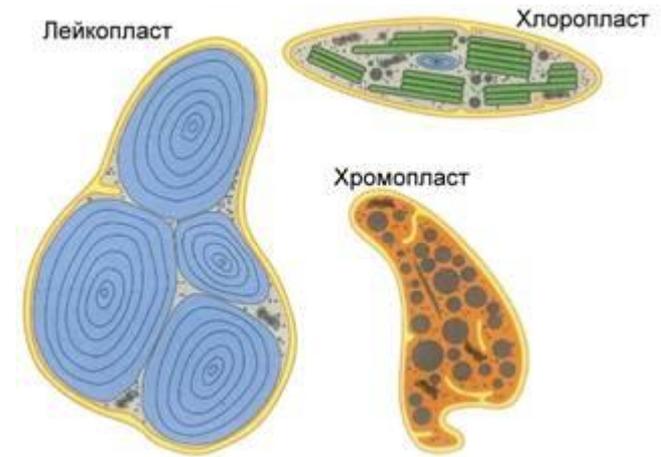
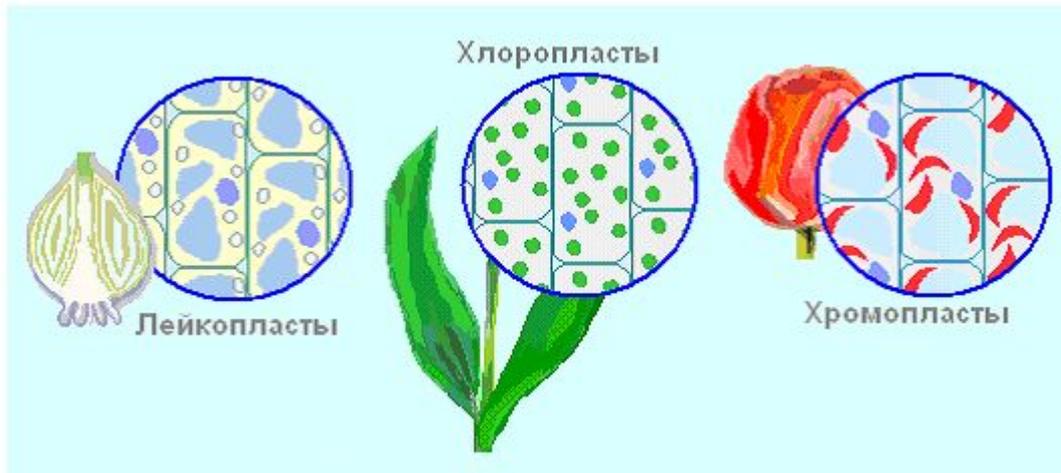


Лейкопласты



Бесцветные пластиды в неосвещенных частях растений (например, клубни). При освещении могут синтезировать хлорофилл и зеленеть (клубни картофеля зеленеют на свету).

Функция – запасание веществ (зерна крахмала, белок, липиды)

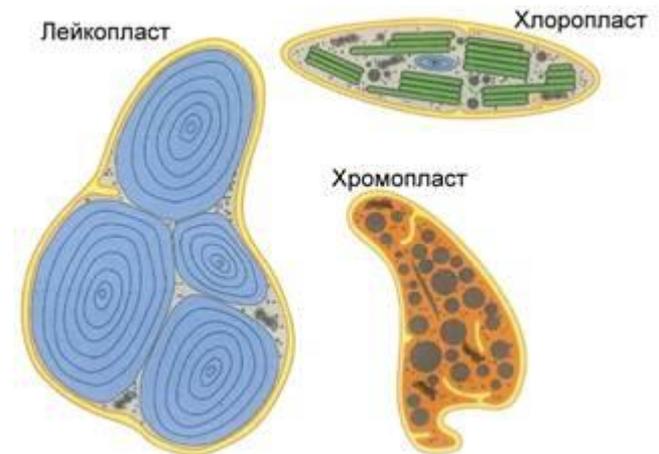
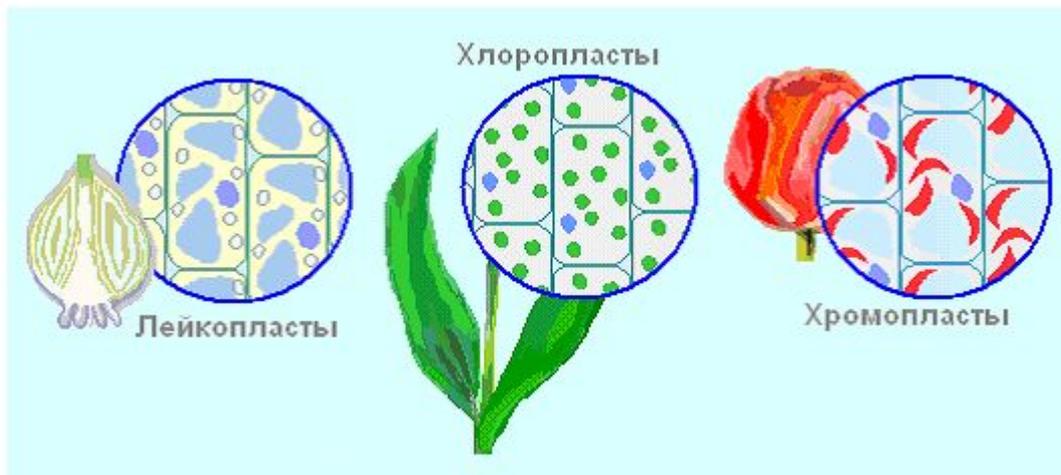


Хлоропласты



Зеленые пластиды. Превращают энергию света в энергию химических АТФ за счет синтеза углеводов из углекислого газа и воды
Содержат кольцевую ДНК, самостоятельно размножаются независимо от деления клетки
(**гипотеза симбиогенеза!**)

Функция – фотосинтез

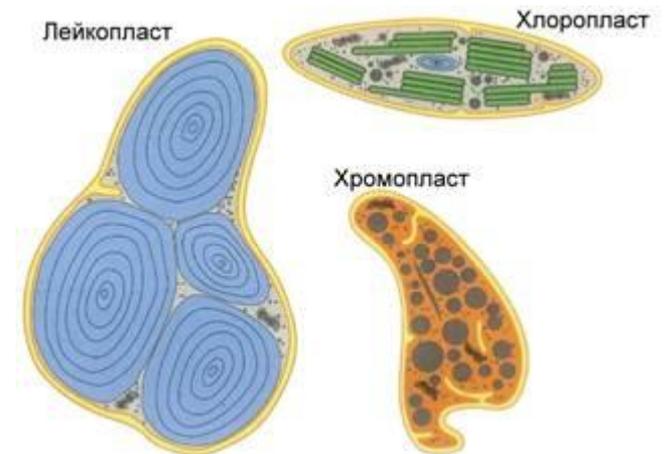
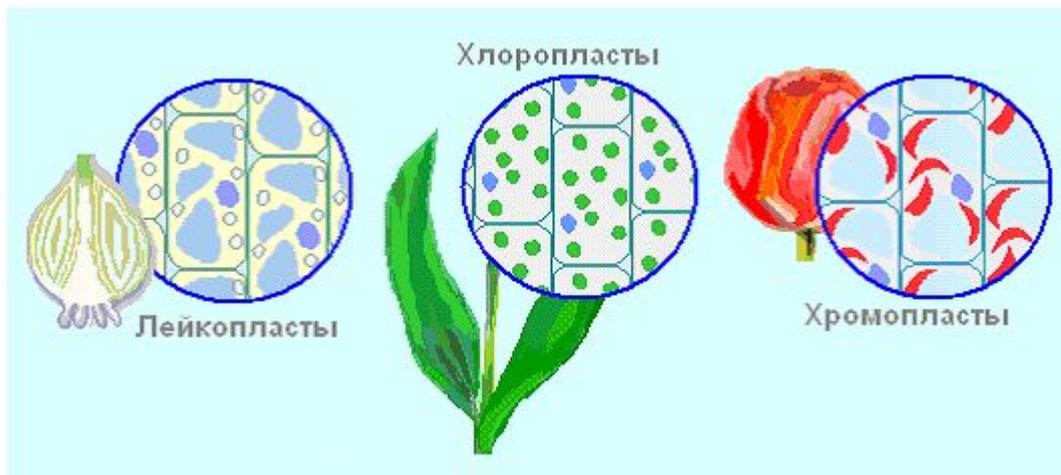


Хромопласты



Окрашенные пластиды лепестков, плодов, увядающих листьев. Пигменты хромопластов относятся к группе каротиноидов (провитамин А)

Функция – придание окраски



Лекция 2.6

КЛЕТОЧНЫЙ ЦЕНТР. ОРГАНОИДЫ ДВИЖЕНИЯ. ВКЛЮЧЕНИЯ

Клеточный центр



- Есть у всех эукариотических клеток
- Расположен вблизи ядра
- Участвует в образовании цитоскелета и веретена деления. Немембранный органоид

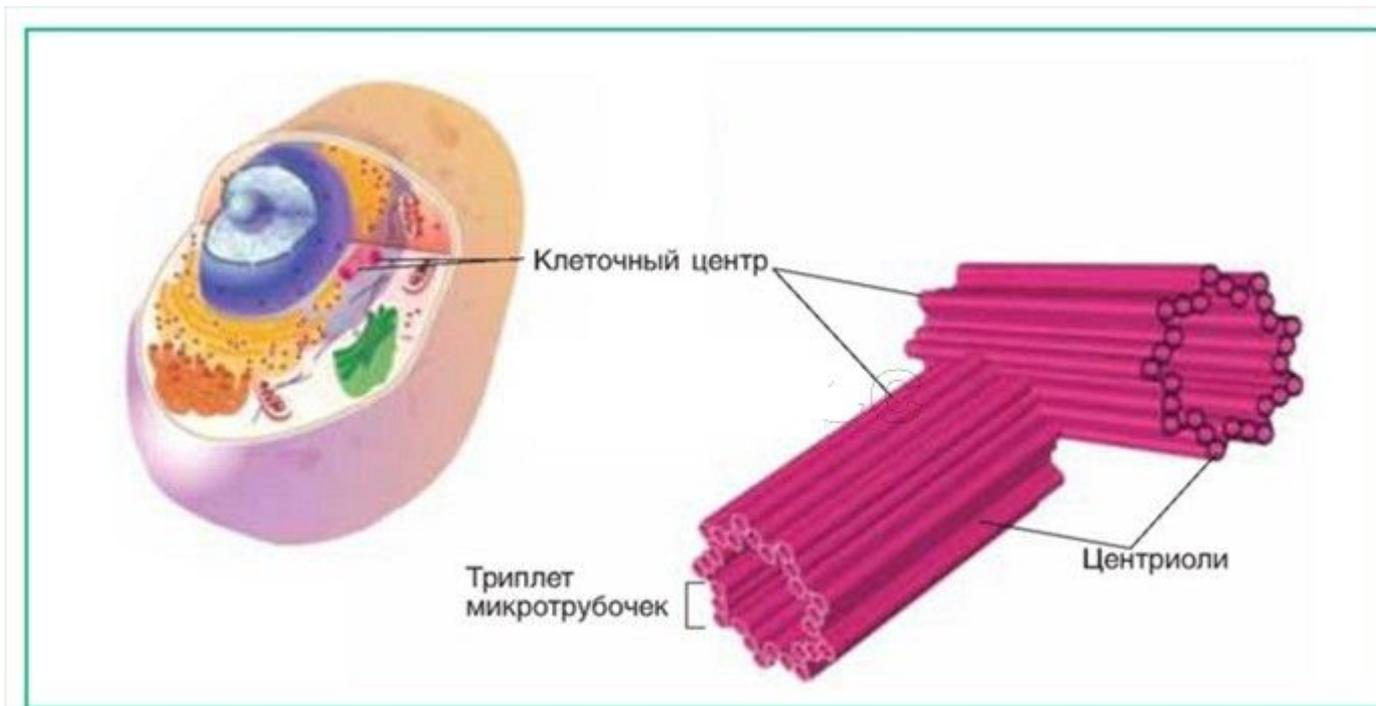
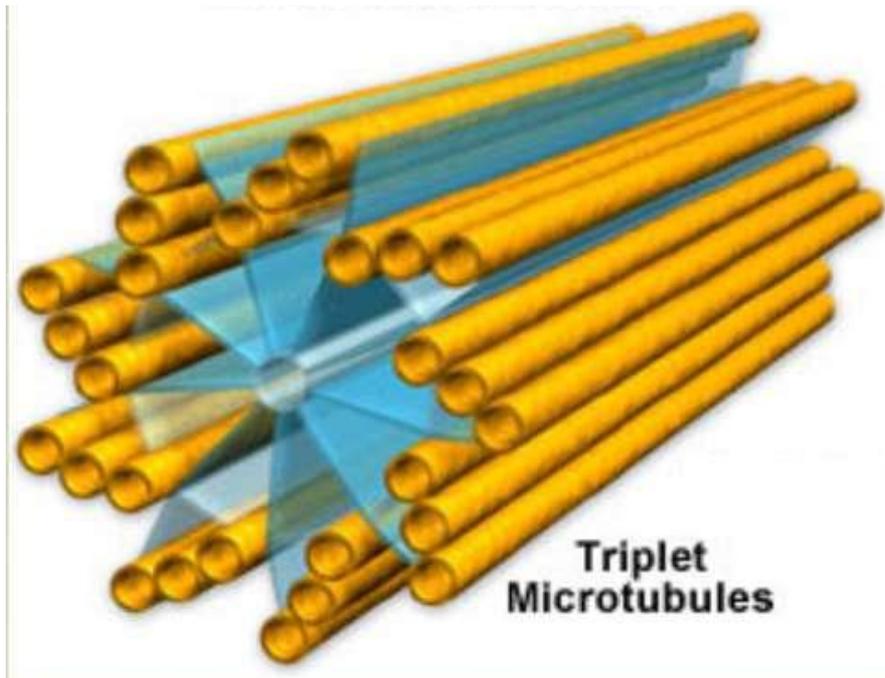


Рис. 35. Схема расположения и строения клеточного центра

Клеточный центр клетки животных и низших растений



Представлен **диплосомой (центросомой)** – двумя центриолями, расположенными перпендикулярно друг к другу.



Каждая центриоль состоит из 9 триплетов микротрубочек, расположенных по окружности.

Из области КЦ выходят микротрубочки цитоскелета – «каркас» и «рельсы» клеток.

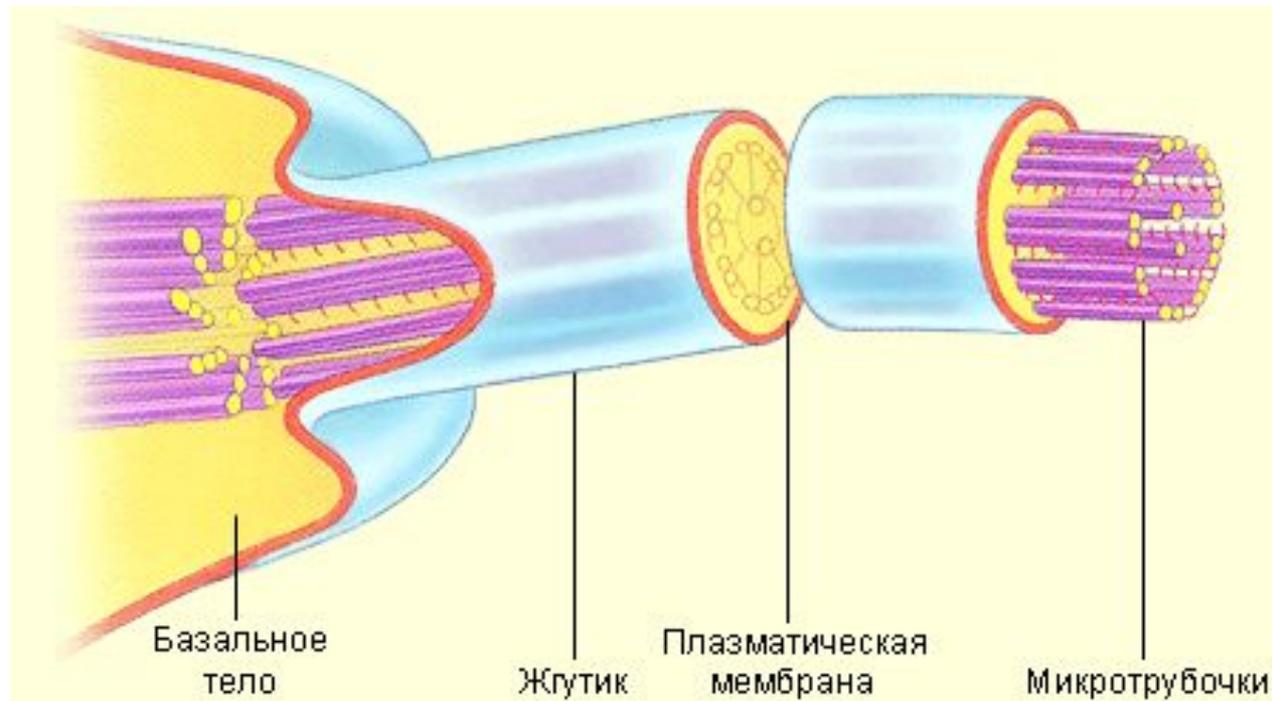
У высших растений строение КЦ иное

Органоиды движения

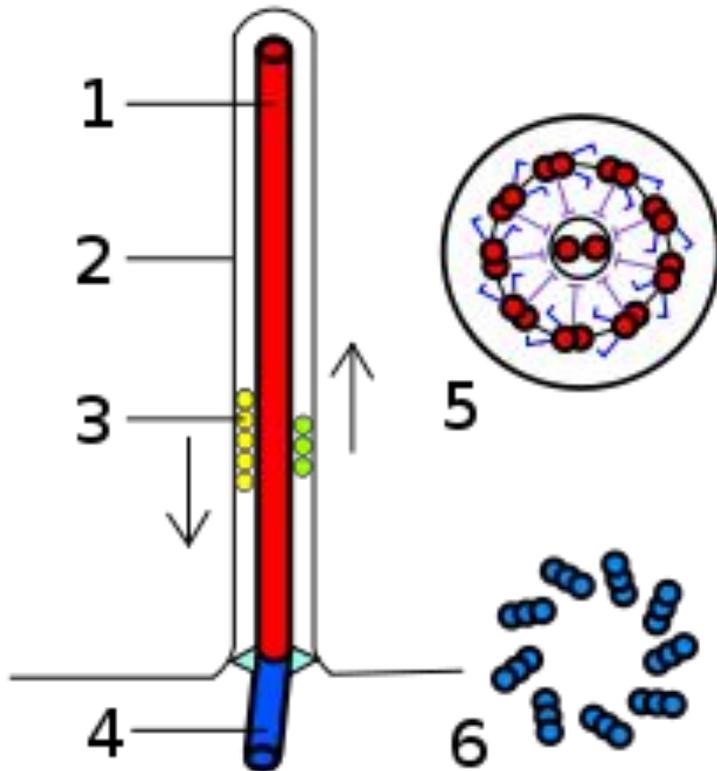


Реснички и жгутики:

Есть у простейших и некоторых клеток многоклеточных организмов (сперматозоиды, эпителий бронхов и др.)



Строение жгутика/реснички эукариот



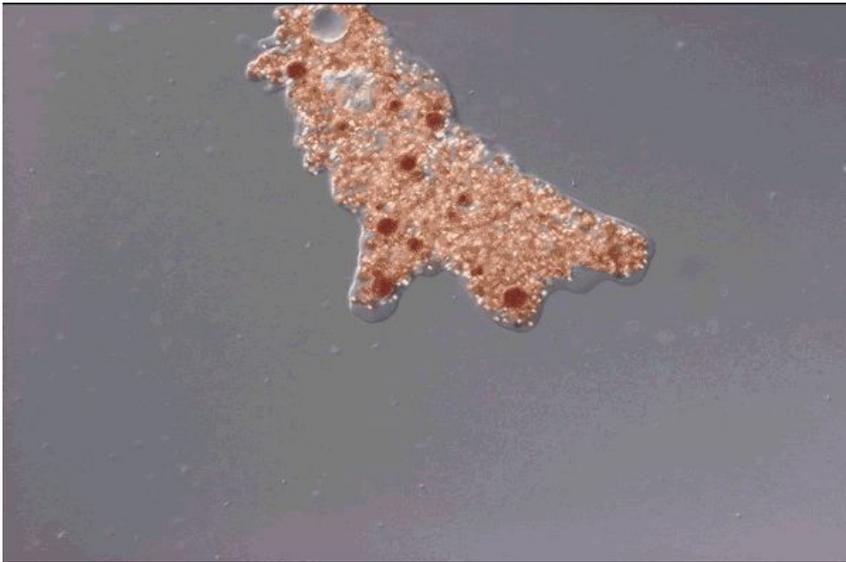
Жгутик эукариот

- 1 — аксонема
- 2 — цитоплазматическая мембрана
- 3 — транспорт веществ внутри жгутика
- 4 — базальное тело
- 5 — срез жгутика в ундулоподии
- 6 — срез жгутика в кинетосоме

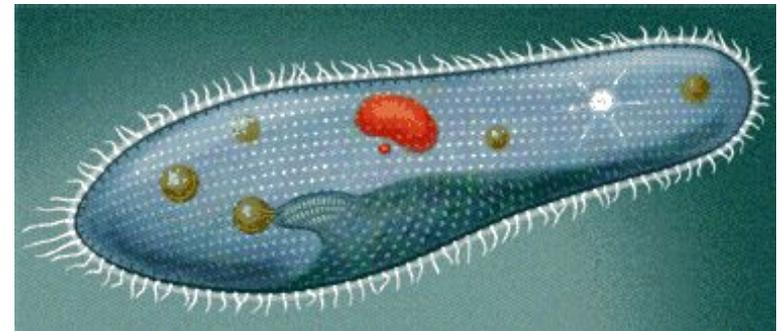
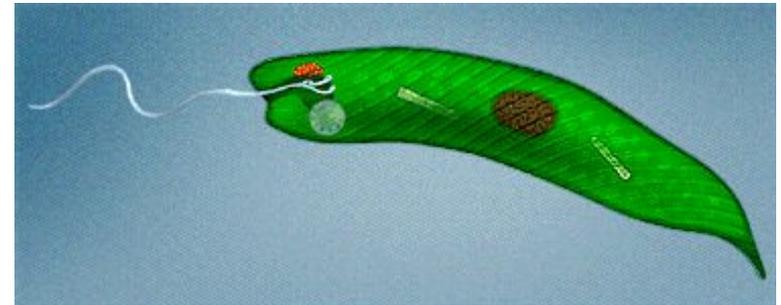
Движение у простейших



АМЕБОИДНОЕ



С ПОМОЩЬЮ РЕСНИЧЕК И
ЖГУТИКОВ



Клеточные включения

?...!



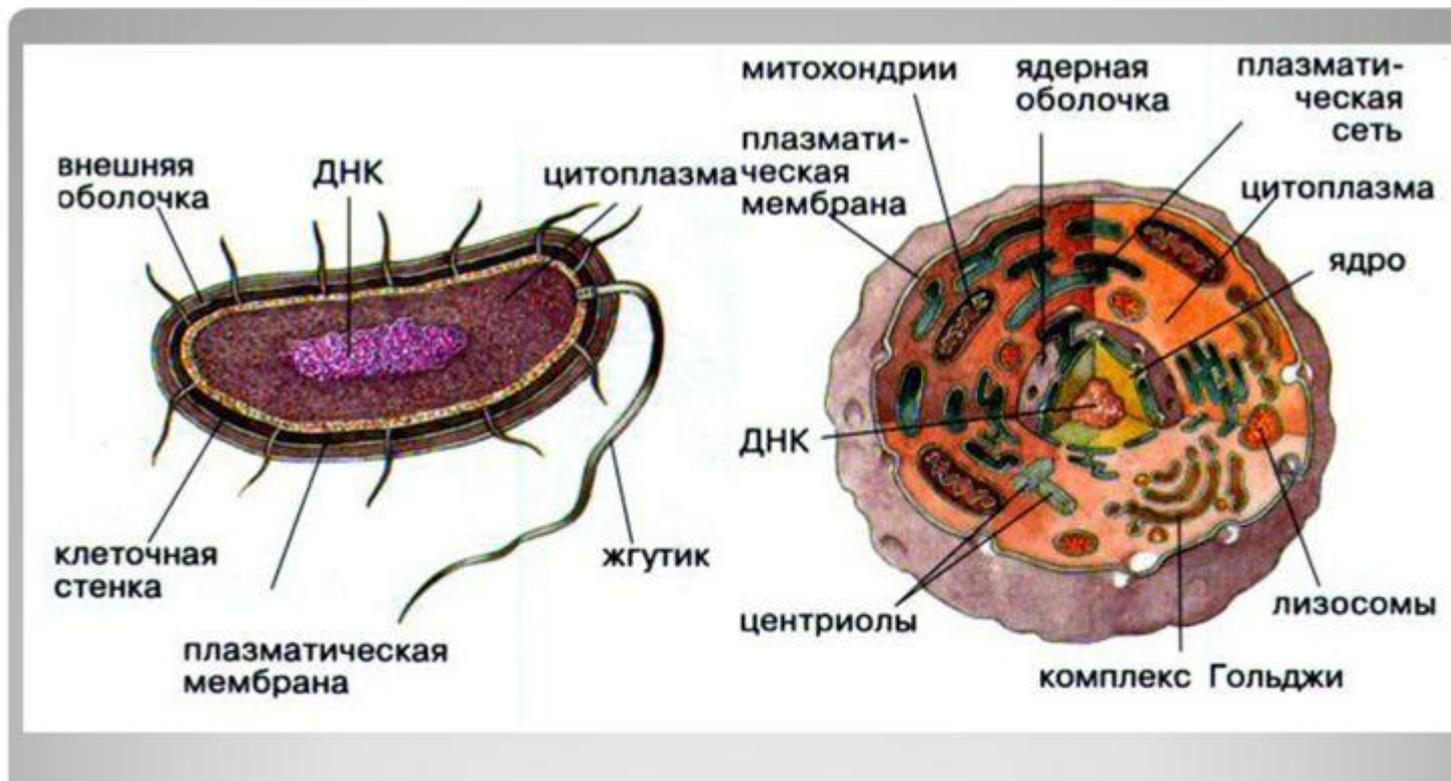
Временные органеллы



Лекция 2.7

ОТЛИЧИЯ ПРОКАРИОТ ОТ ЭУКАРИОТ

Основное отличие – это оформленное ядро!



Сравнение



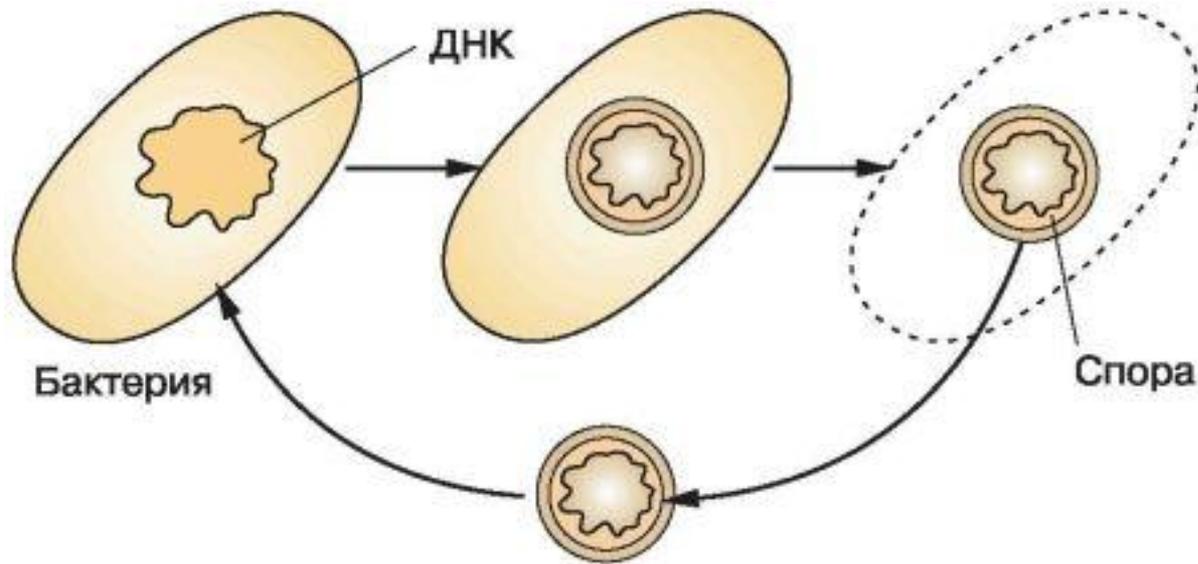
Характеристика клетки	прокариоты	эукариоты
Мембранные органоиды	нет	Есть
Размеры	До 10 мкм	Около 40 мкм
Число хромосом	1	несколько
Тип ДНК	кольцевая	линейная
Рибосомы	Мелкие (60S)	Крупные (80S)

Особенности прокариот



- Только представители царства Дробянки (Бактерии)
- Поверх мембраны часто есть клеточная стенка (из муреина), придающая клетке форму
- Часто есть органоиды движения (жгутики и реснички)
- Многие прокариоты не нуждаются в кислороде – анаэробы
- Некоторые прокариоты могут использовать атмосферный азот
- Чаще размножаются бесполом путем (бинарное деление надвое), половой процесс встречается редко.
- Неблагоприятные условия переносят в виде спор

Спорообразование у бактерий



Спора бактерии – это не способ размножения,
а способ перенесения неблагоприятных
условий!