

Органоиды клетки



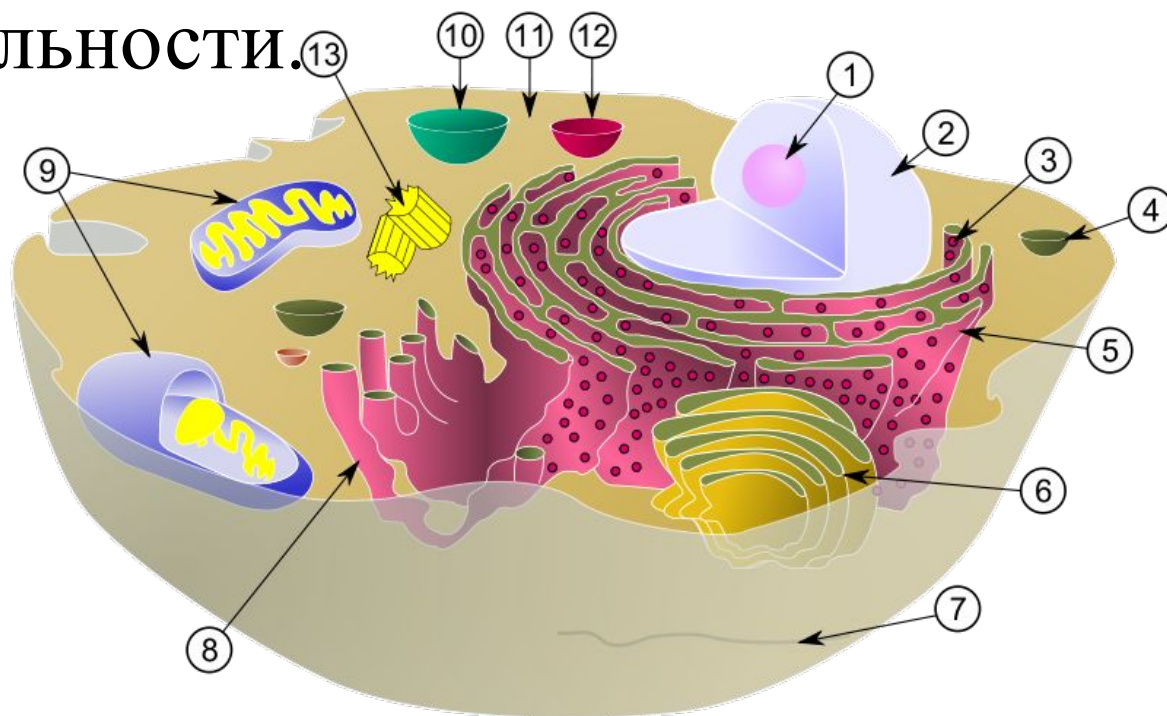
Автор
Загвоздкина С.В
учитель биологии
МБУ средняя школа №41
Г.Тольятти



План урока

1. Органоиды клетки
2. Немембранные органоиды
3. Мембранные органоиды
4. Клетки прокариот и эукариот

- **Органоидами (органеллами)** называют постоянные компоненты клетки, выполняющие в ней конкретные функции и обеспечивающие осуществление процессов и свойств, необходимых для поддержания ее жизнедеятельности.



ОРГАНОИДЫ КЛЕТКИ



```
graph TD; A[ОРГАНОИДЫ КЛЕТКИ] --> B[НЕМЕМБРАННЫЕ]; A --> C[МЕМБРАННЫЕ]; B --> B1[Рибосомы]; B --> B2[Клеточный центр]; B --> B3[Микротрубочки]; B --> B4[Микрофиламенты]; B --> B5[Хромосомы]; C --> D[Одномембранные]; C --> E[Двумембранные]; D --> D1[Плазмолемма]; D --> D2[Эндоплазматическая сеть]; D --> D3[Комплекс Гольджи]; D --> D4[Лизосомы]; D --> D5[Вакуоли]; E --> E1[Митохондрии]; E --> E2[Пластиды]; E --> E3[ядро];
```

НЕМЕМБРАННЫЕ

Рибосомы

Клеточный центр

Микротрубочки

Микрофиламенты

Хромосомы

МЕМБРАННЫЕ

Одномембранные

Плазмолемма

Эндоплазматическая
сеть

Комплекс Гольджи

Лизосомы

Вакуоли

Двумембранные

Митохондрии

Пластиды

ядро

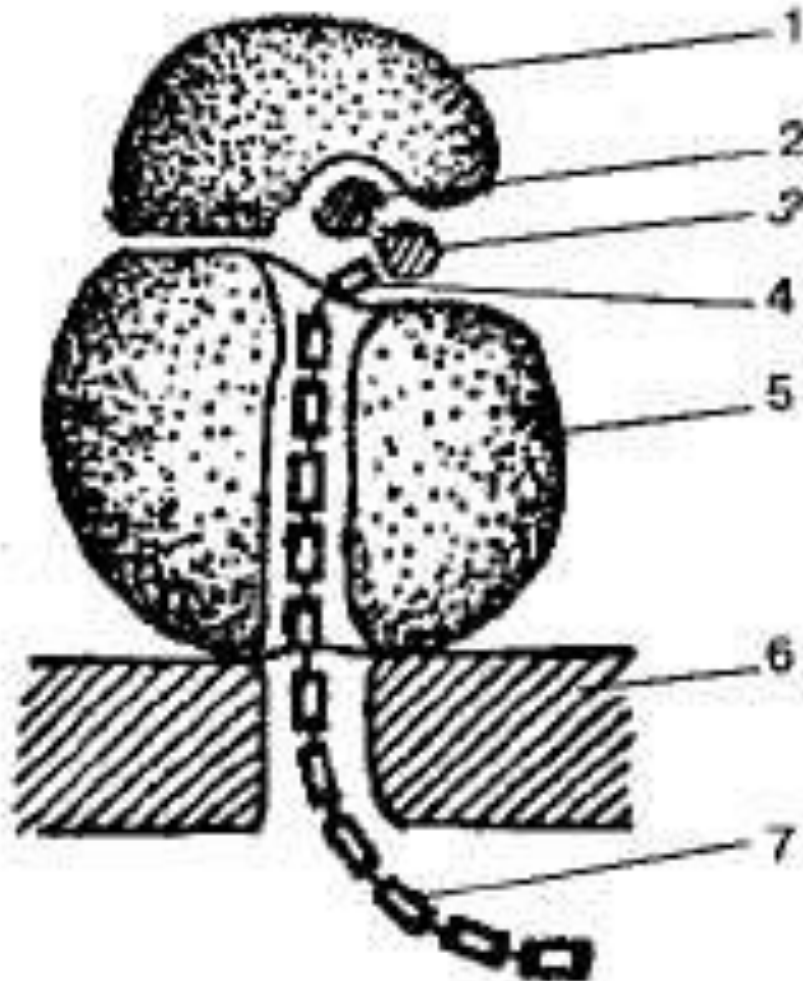
Рибосома

- Важнейший органоид живой клетки сферической или слегка овальной формы, диаметром 100-200 ангстрем, состоящий из большой и малой субъединиц
- Содержит рРНК(50-63%), образуют её структурный каркас, и белки
- Функция – синтез белка



рибосомы

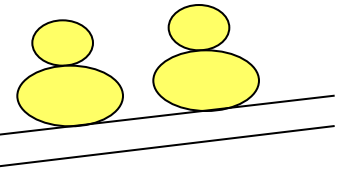
Схема строения рибосомы



- 1 — малая субъединица
- 2 — иРНК
- 3 — тРНК
- 4 — аминокислота
- 5 — большая субъединица
- 6 — мембрана эндоплазматической сети
- 7 — синтезируемая полипептидная цепь.

Рибосомы

эпс



Свободные

Находятся
в цитоплазме
Функция: синтез
белка
для собственных
нужд клетки

прикрепленные

Связаны
большими субъединицами
с наружной поверхностью
Мембран ЭПС
Функция: синтез белка,
который
поступает в комплекс
Гольджи, а
затем секретируется
клеткой

Рибосомы

```
graph TD; A[Рибосомы] --> B[эукариотические]; A --> C[прокариотические];
```

эукариотические

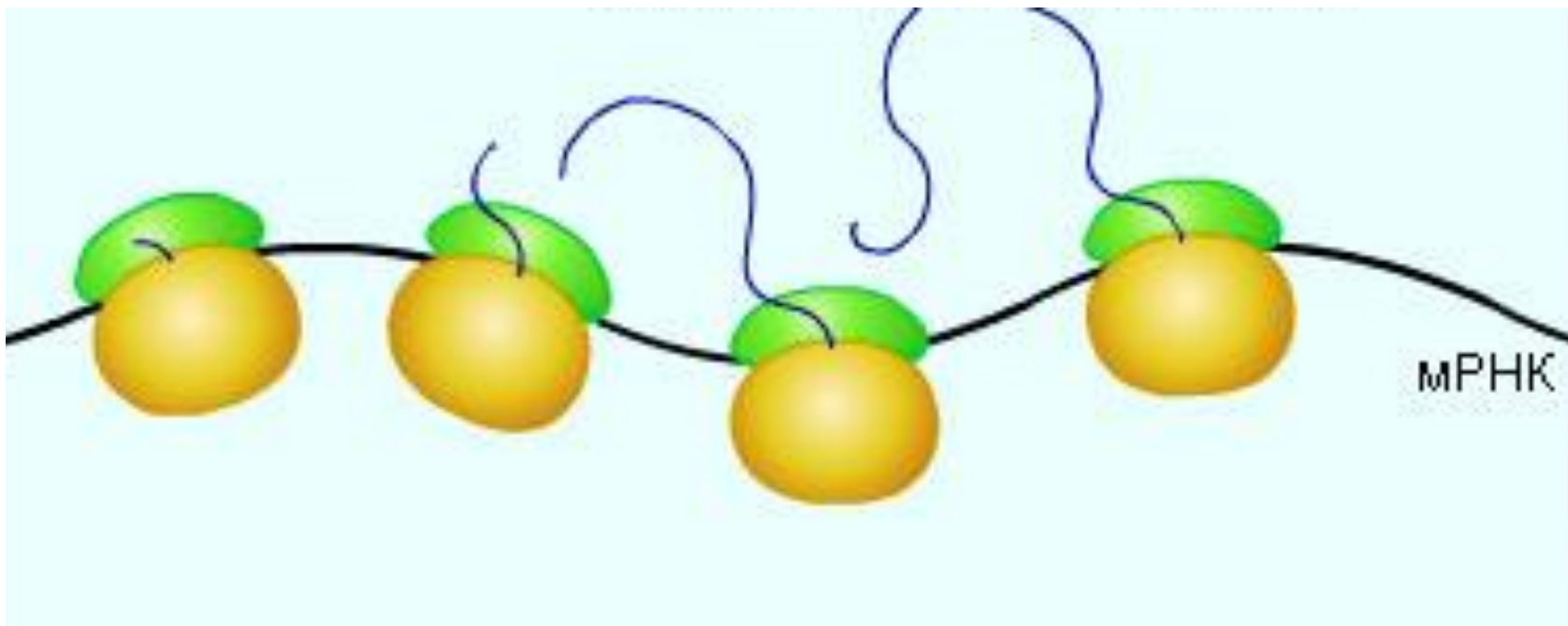
- Входит **4** молекулы рРНК и около **100** молекул белка
- Константа седиментации целой рибосомы -80S

прокариотические

- Входит **3** молекулы рРНК и около **55** молекул белка
- Константа седиментации целой рибосомы -70S

S – константа, характеризующая скорость седиментации (осаждения) в центрофуге. Чем больше число S, тем выше скорость седиментации

Во время биосинтеза белка рибосомы могут «работать» по одиночке или объединяться в комплексы. В таких комплексах они связаны друг с другом одной молекулой иРНК



■ полирибосома

Рибосомы

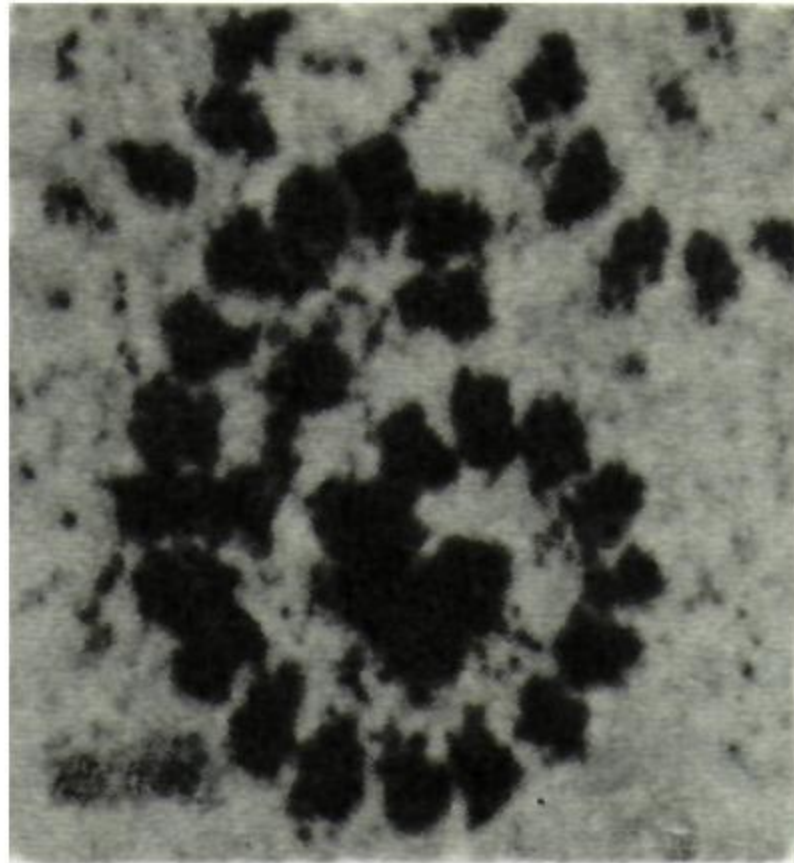
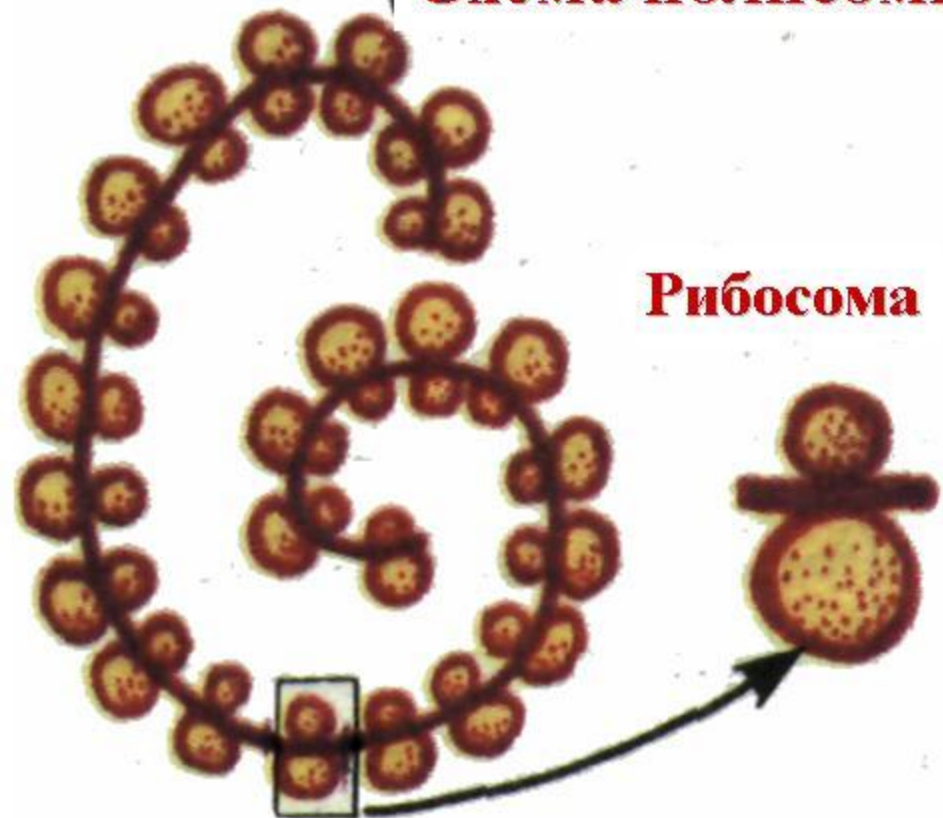


Схема полисомы



Местонахождение: цитоплазма клетки, гранулярная ЭПС

Строение: две субъединицы - большая и малая, в состав которых входят молекулы рРНК и белки

Функции: осуществляет синтез белков

[назад](#)

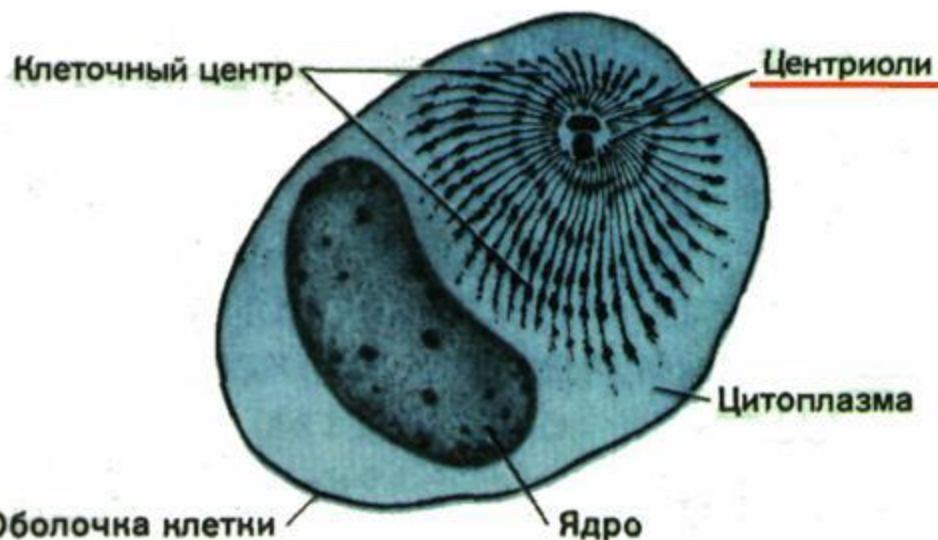
Клеточный центр.

Обнаружены в 1876 году Эдуардом Бенеом

Строение:

В состав клеточного центра животных и низших растений входит 2 центриоли и centrosфера. У высших растений и грибов центриоли отсутствуют.

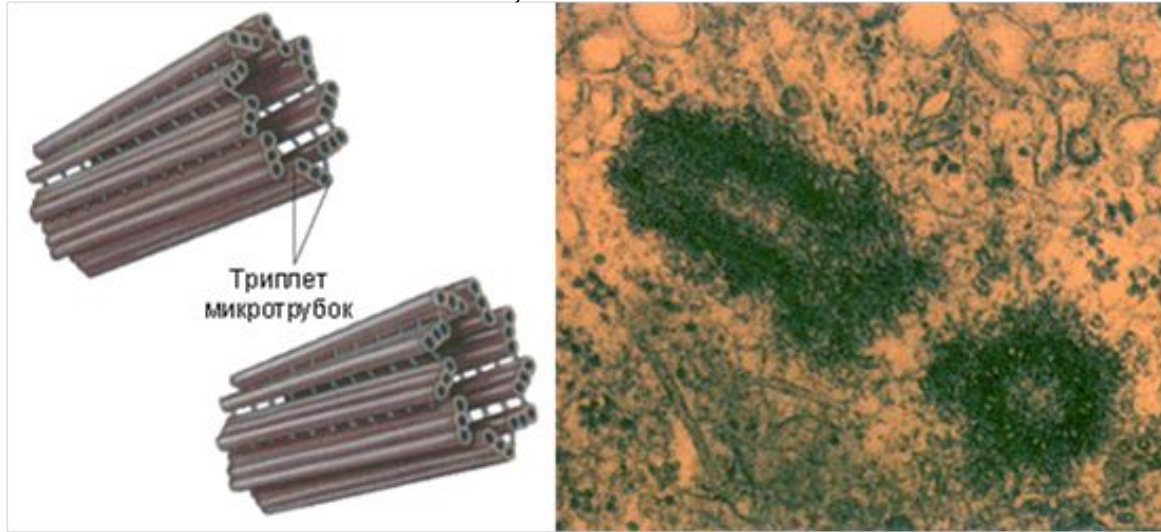
Две центриоли



Функции:

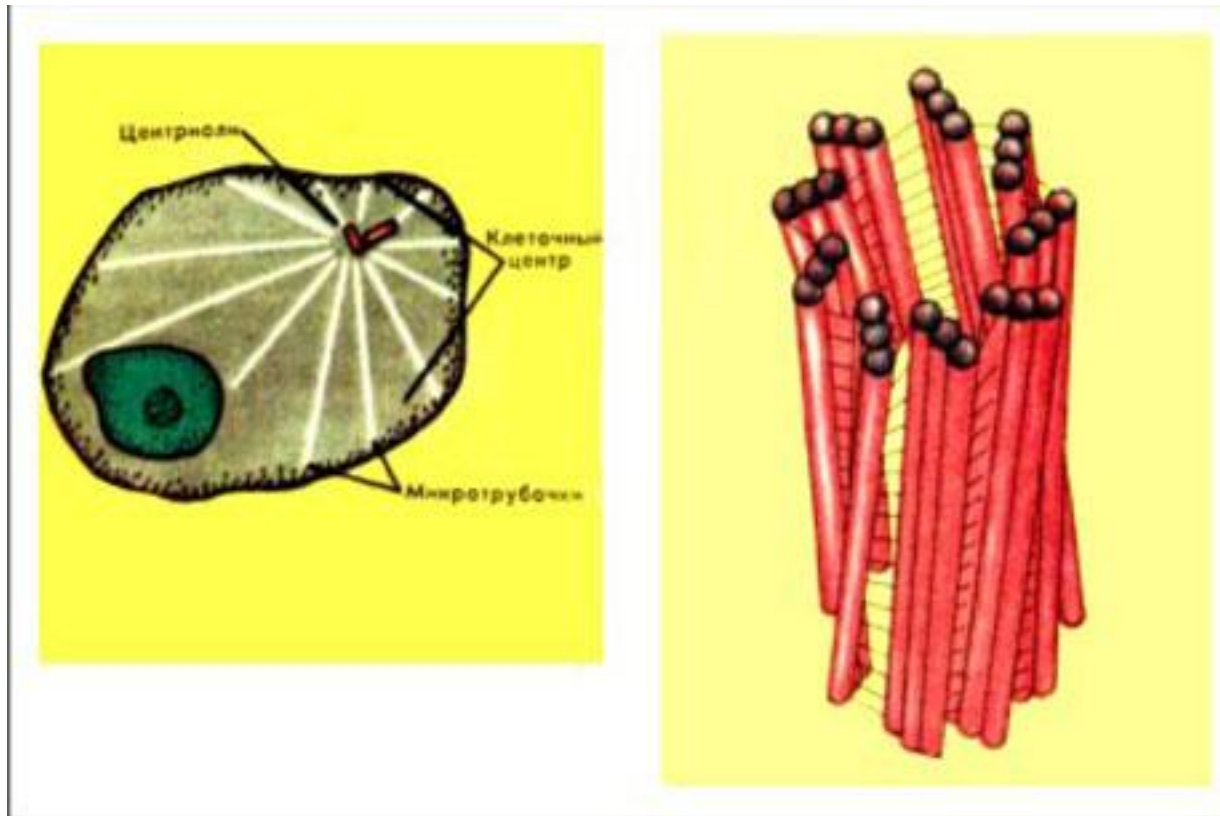
- Центр организации цитоскелета клетки;
- Участие в формировании микротрубочек веретена деления, обеспечивающих расхождение хромосом к полюсам клетки.

Клеточный центр (центросома)



- Состоит из двух центриолей и центросферы (уплотненная цитоплазма). Каждая центриоль представляет собой полый цилиндр, образованный девятью триплетами микротрубочек. Центриоли объединены в пары, где они расположены под прямым углом друг к другу. Центриоли – самовоспроизводящие органоиды цитоплазмы. У высших растений центриоли отсутствуют
- **Функции:** входит в состав митотического аппарата клетки

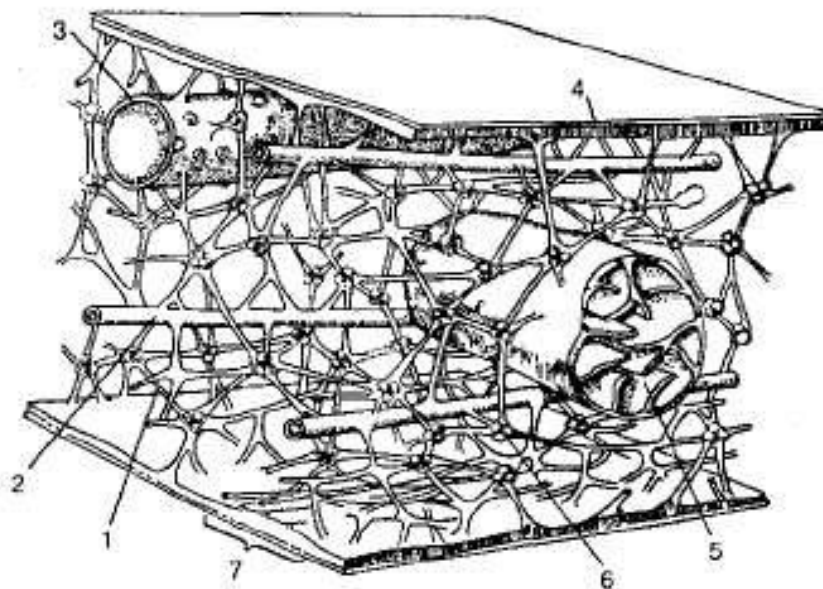
Клеточный центр (центросома)



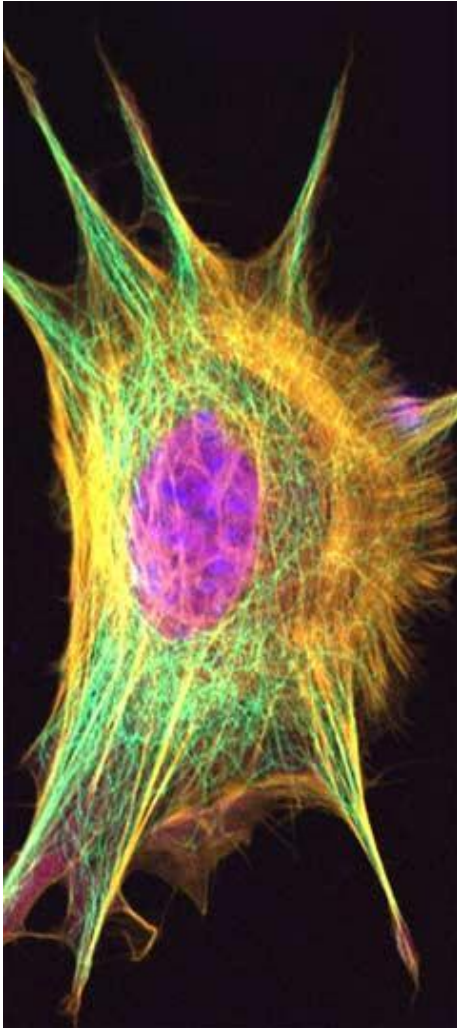
цитоскелет

Микротрубочки

Микрофиламенты



Микротрубочки



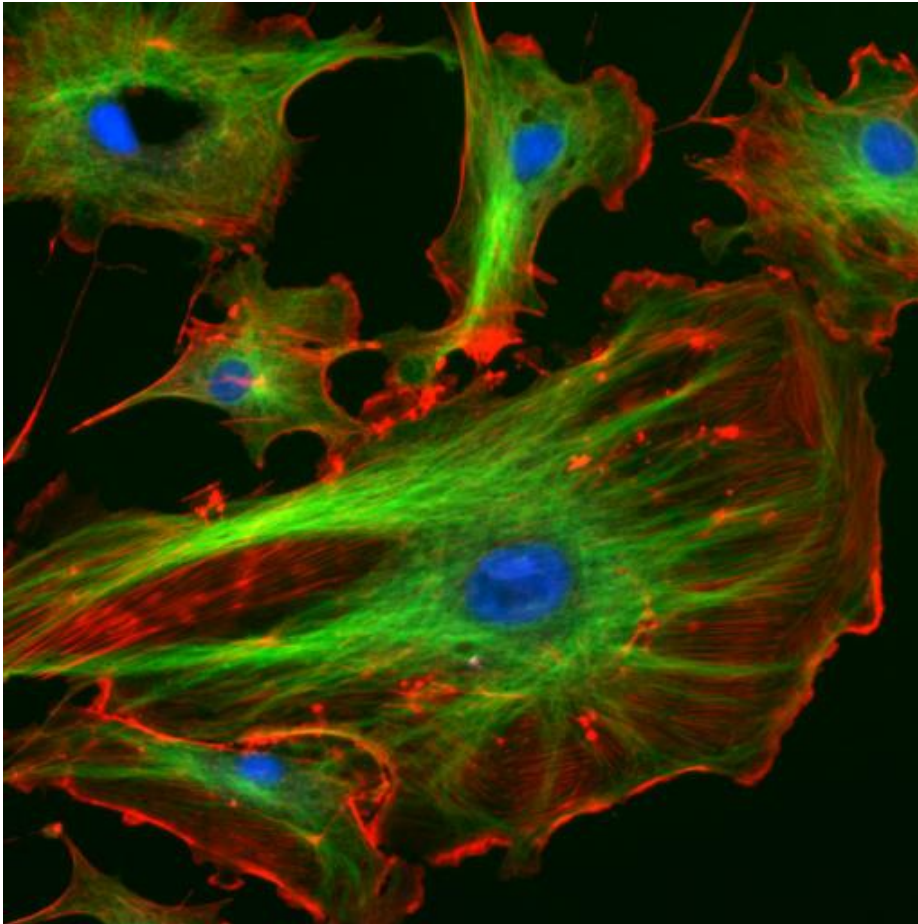
- Полые неразветвленные цилиндры длиной несколько микрометров, диаметр 30нм, Стенка микротрубочек построена из спирально уложенных субъединиц белка тубулина

Функции:

- Образуют цитоскелет клетки;(придают клетке определенную форму)
- Являются структурным компонентом ресничек, жгутиков, базальных телец и центриолей;
- Обеспечивают расхождение хромосом к полюсам клетки

Микротрубочки обозначены
зеленым цветом

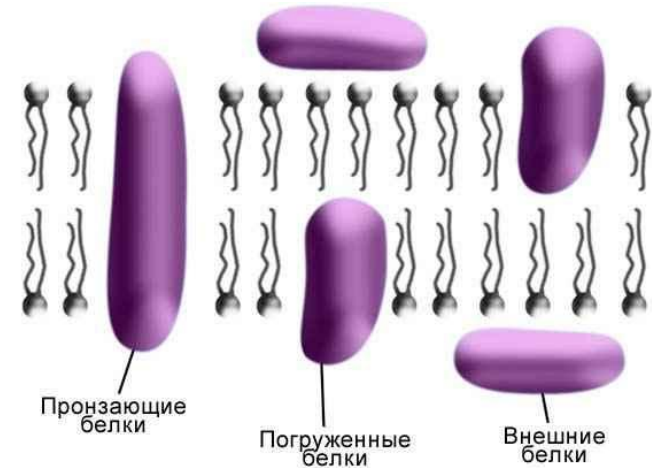
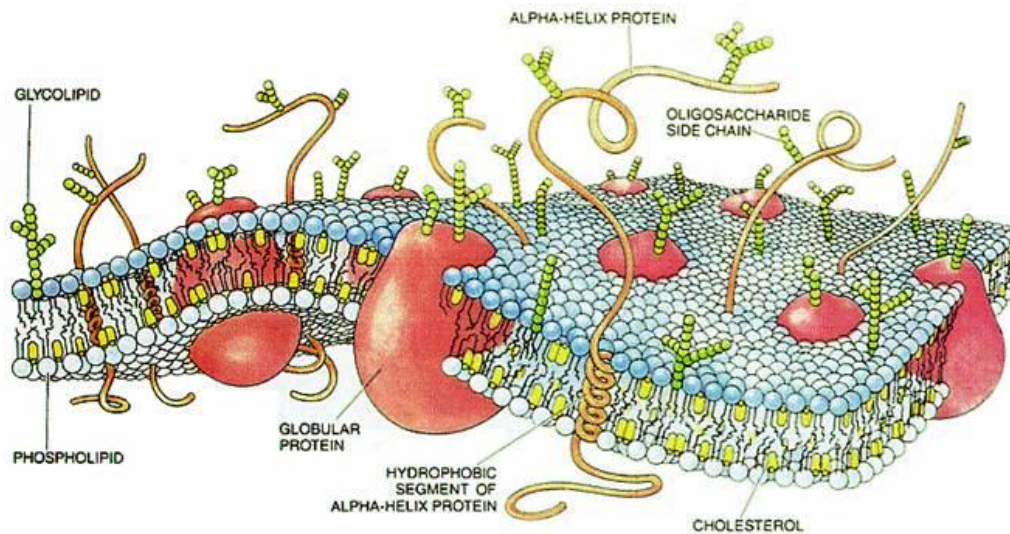
Микрофиламенты



Микрофиламенты окрашены в
красный цвет

- Сократимые элементы цитоскелета, образованы нитями актина и других сократительных белков (нити миозина)
- Участие в формировании цитоскелета клетки, амебоидном движении и др.

Плазмолемма



- жидкостно-мозаическую модель, где липидные слои мембраны пронизаны белковыми молекулами
- обеспечивает разграничительную функцию по отношению к внешней для клетки среде
- выполняет транспортную функцию

Эндоплазматическая сеть



Гранулярная (шероховатая) сеть:

Местонахождение:

в клетках, активно синтезирующих секреторные белки (клетки печени, поджелудочной железы)

Строение:

- замкнутые мембраны с расположенными на них рибосомами;
- полости, канальцы, трубочки.

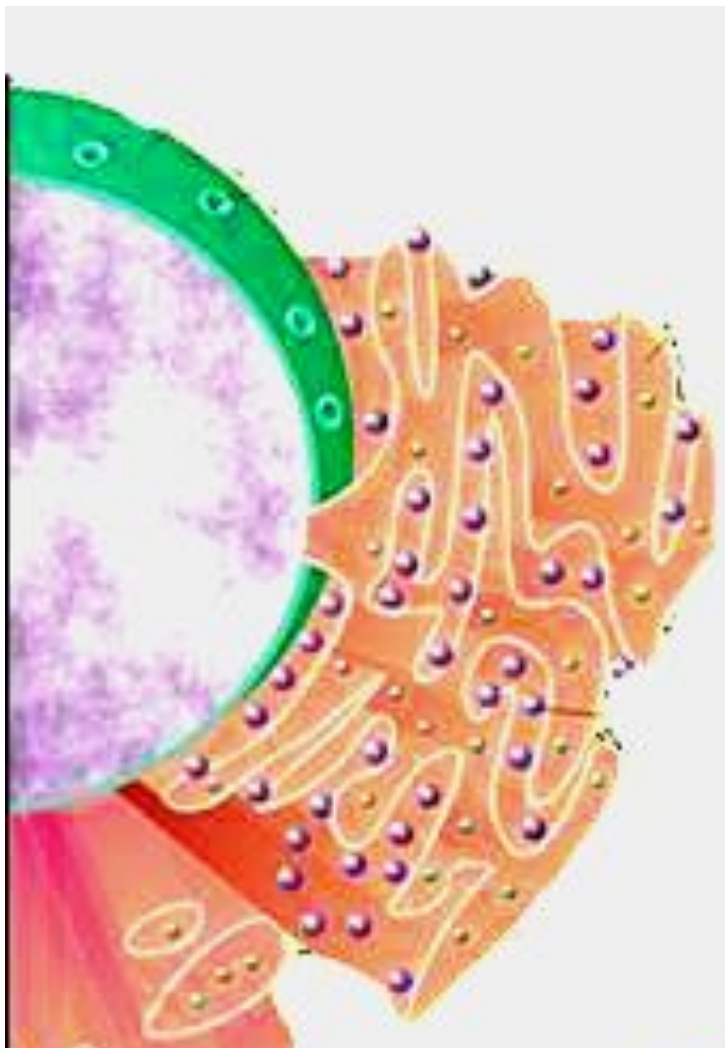
Функции:

- синтез белков и липидов;
- транспорт веществ

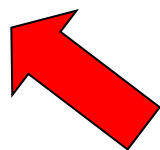
Электронно-микроскопическая фотография. Увеличение 70000 раз

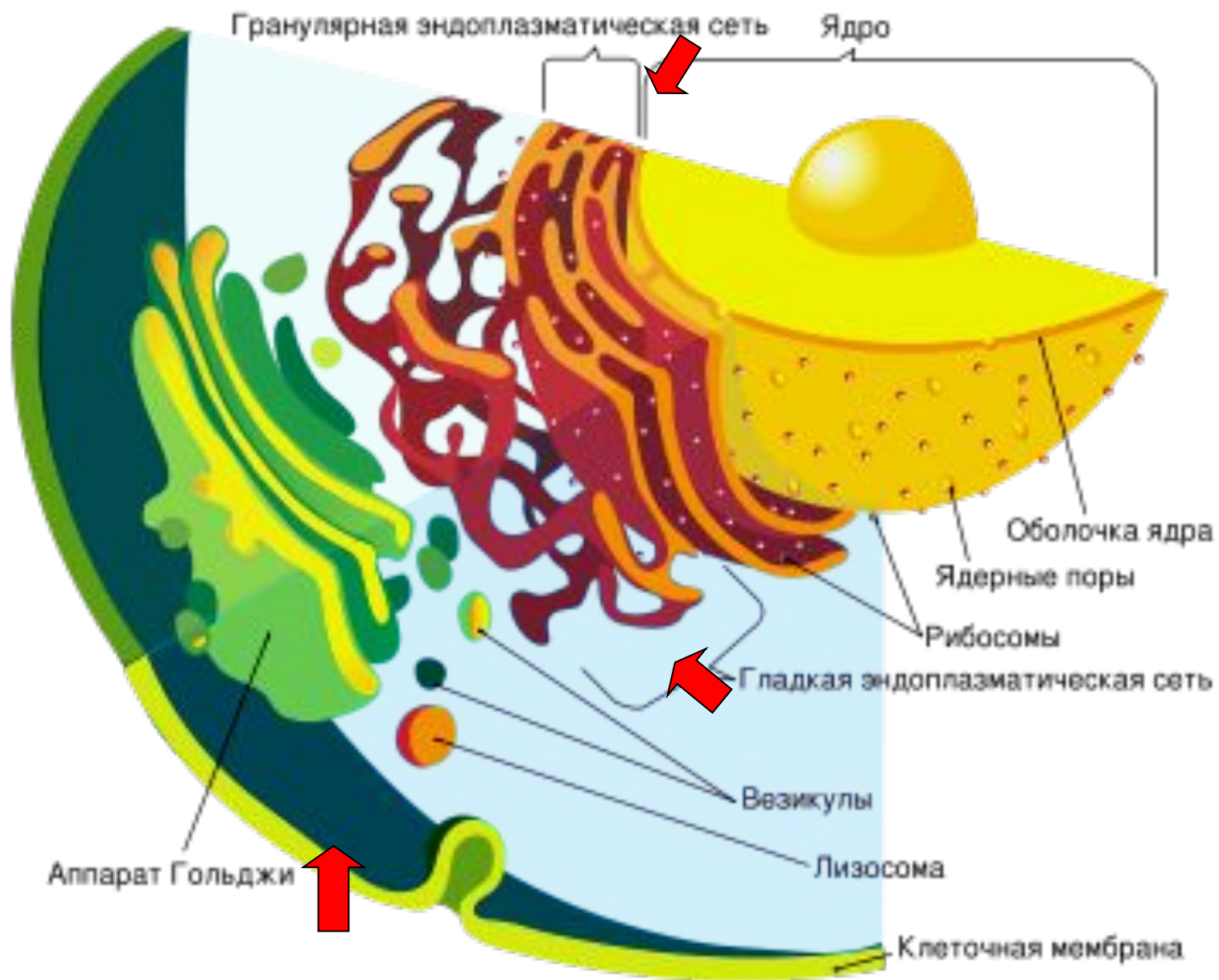
[назад](#)

Эндоплазматическая сеть (ЭПС)



- Система мембран, образующих канальца, пузырьки, цистерны, трубочки
- Соединена с плазмолеммой и ядерной мембраной.
- Транспорт веществ в клетке
- Разделение клетки на отсеки





Комплекс Гольджи

Обнаружен в 1898 году К. Гольджи



Местонахождение: клетки растений и животных

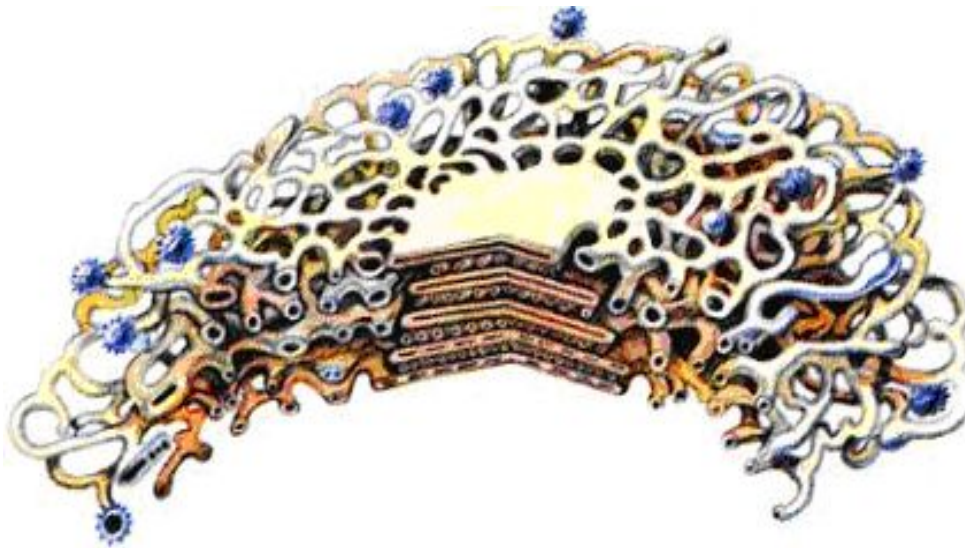
Функции:

- Накопление, «упаковка», выведение органических веществ продуктов секреции
- Синтез полисахаридов и липидов
- Образование мембранного материала для плазмалеммы клетки
- Образование лизосом

[назад](#)

Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс)

пузырьки



цистерны

- Это мембранная структура эукариотической клетки, в основном предназначенная для выведения веществ, синтезированных в эндоплазматическом ретикулуме.

Камілло Го́льджи

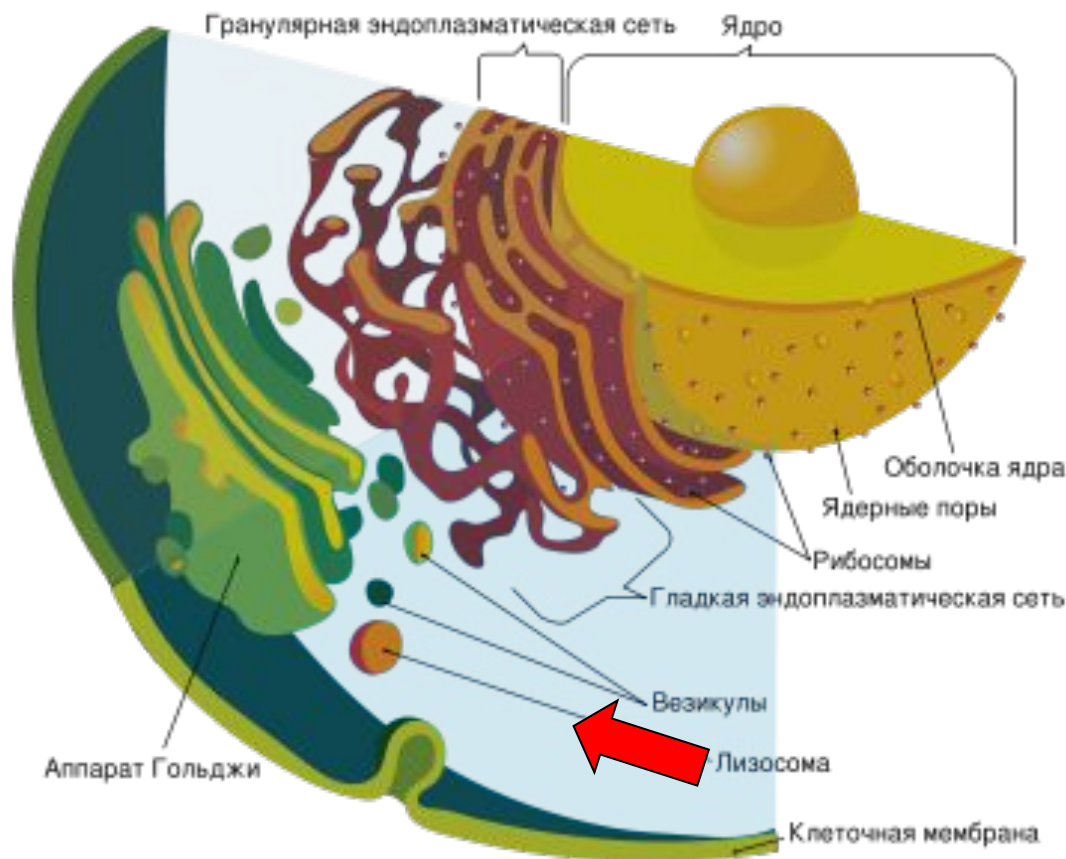
(7 июля 1843 — 21 января 1926)



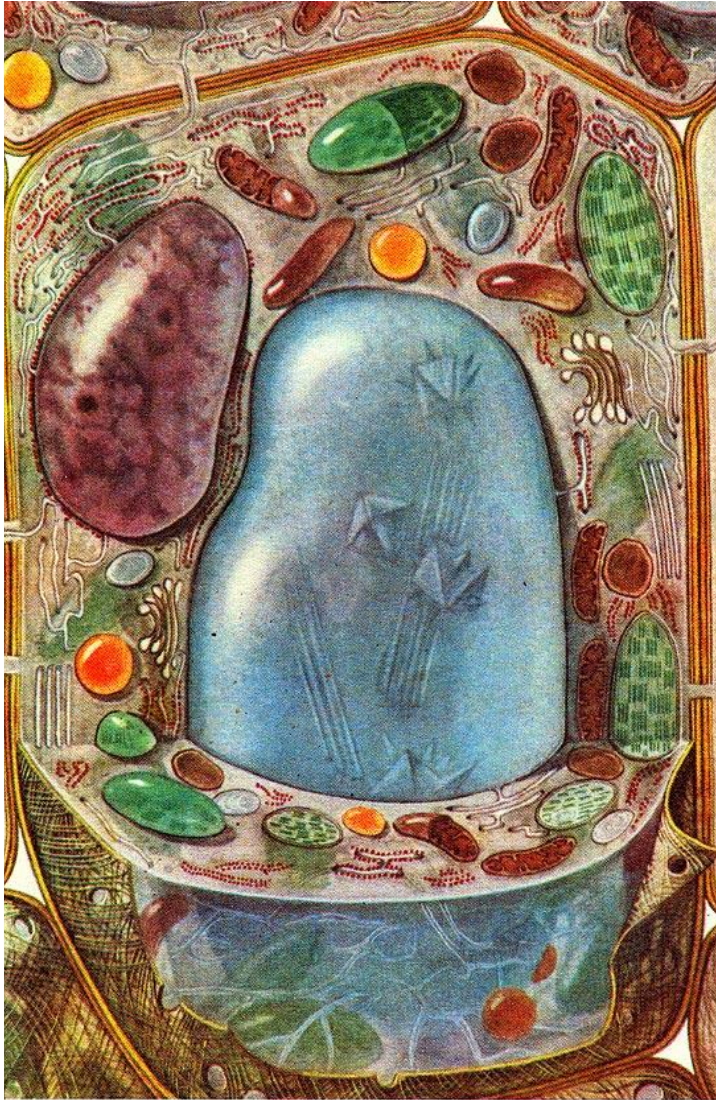
- итальянский врач и учёный, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1906 году (совместно с Сантьяго Рамон-и-Кахалем).

Лизосомы

- Мембранные пузырьки величиной до 2 мкм
- Участвуют в формировании пищеварительных вакуолей, разрушении крупных молекул клетки



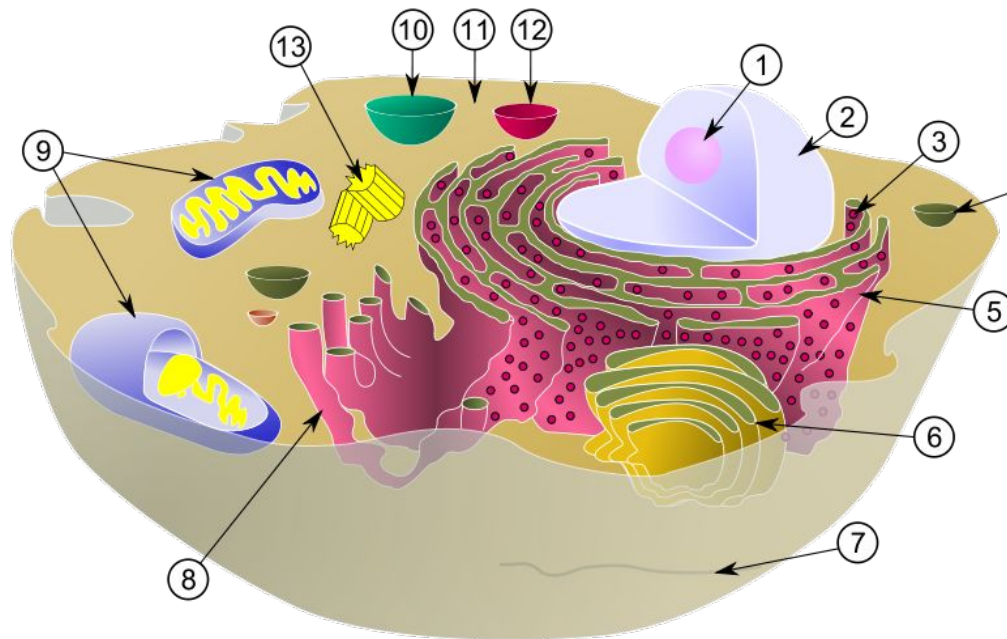
Центральная вакуоль



- Покрыта тонопластом — мембраной
- Заполнена клеточным соком
- Формируется при участии ЭПС

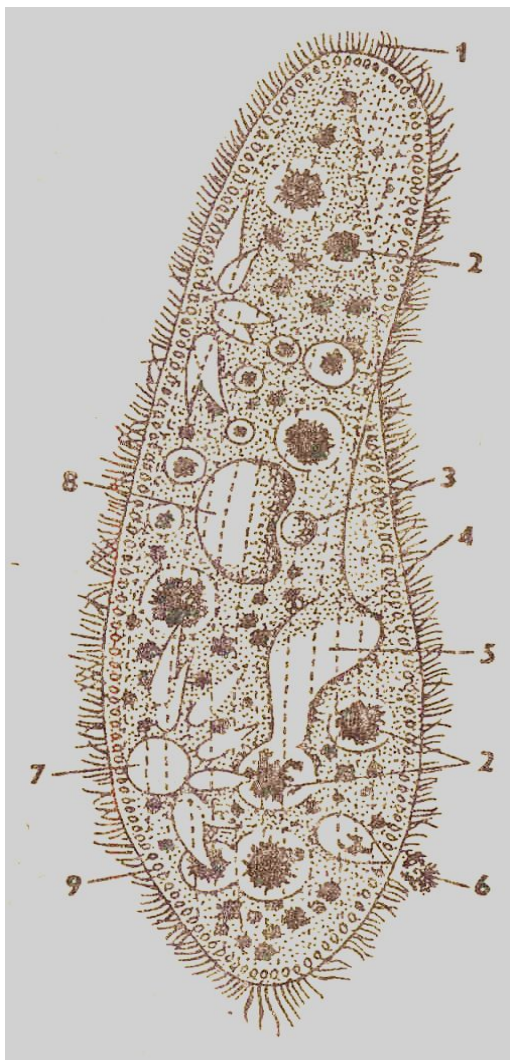


Пищеварительная вакуоль животной клетки



- Содержит
литические
(расщепляющие)
ферменты и
пищевые частицы
- Здесь идет
внутриклеточное
пищеварение

Выделительная вакуоль простейших

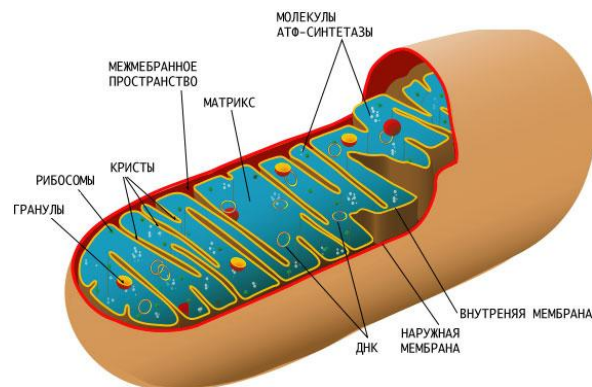


- Содержат воду и растворенные в ней продукты метаболизма.
- Функция – осморегуляция, удаление жидких продуктов метаболизма.

Двумембранные органоиды



пластиды



митохондрии



ядро

Митохондрии

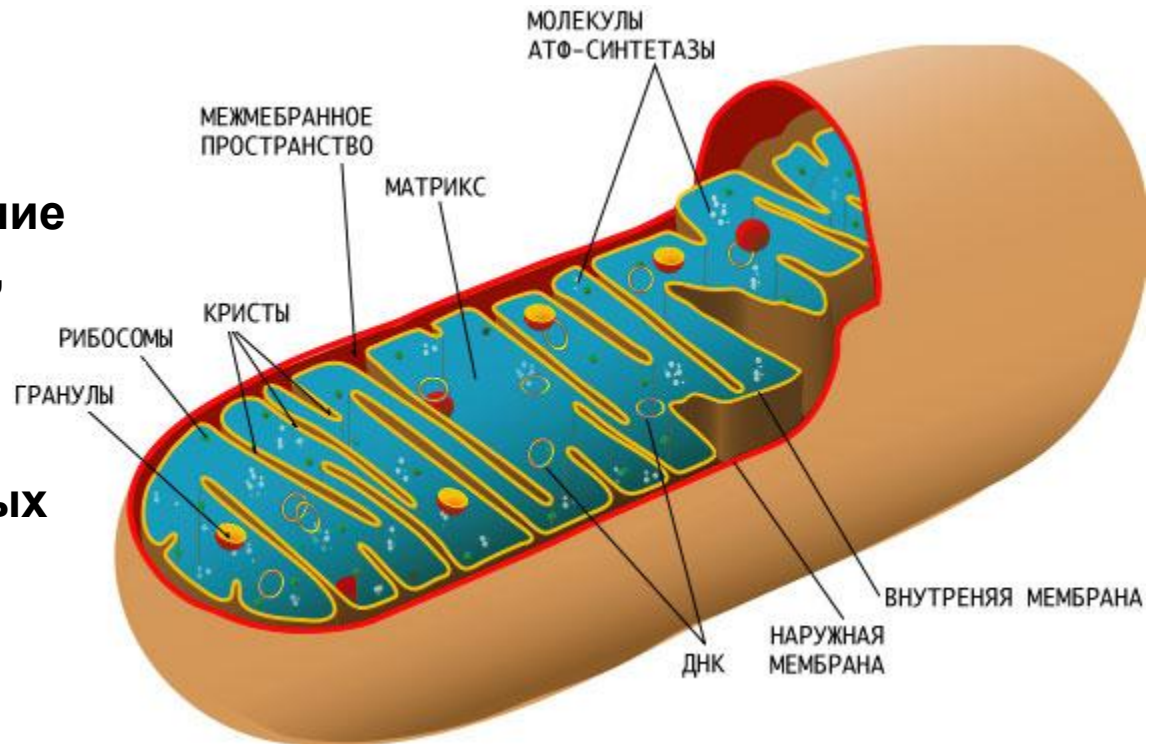
Форма: нитевидная, палочковидная, шаровидная, чашевидная и другие.

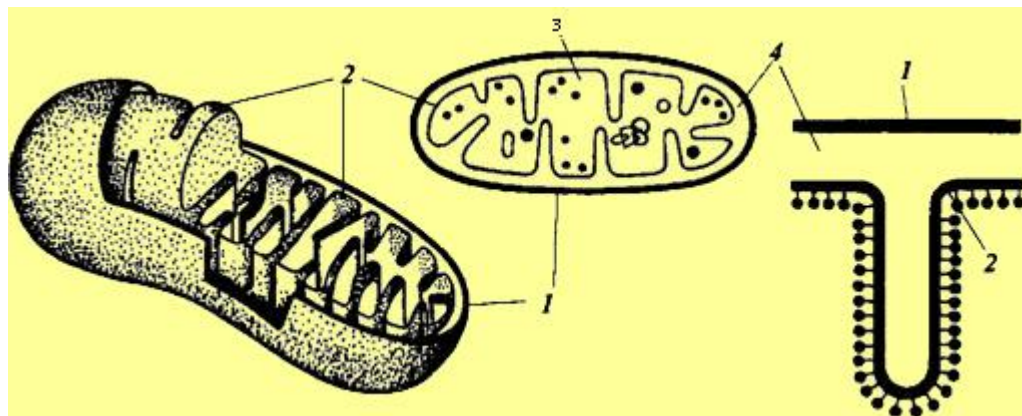
Количество: от 1 до 100 тыс. (в зависимости от активности клетки)

Строение: окружена двойной мембраной: наружная - гладкая, внутренняя образует многочисленные складки – кристы. Внутреннее пространство заполнено гомогенным веществом – матриксом. В митохондриях имеется собственная ДНК (кольцевая), специфические иРНК, тРНК, рибосомы. (прокариотического типа), осуществляющие биосинтез собственных белков.

Функция:

1. Кислородное расщепление углеводов, аминокислот, глицерина и жирных кислот с образованием АТФ
2. Синтез митохондриальных белков





На внутренней поверхности внутренней мембраны митохондрий равномерно расположены грибовидные частицы, которые представляют собой фермент АТФ-синтетазу, катализирующую образование АТФ.

Число митохондрий может быстро увеличиваться путем Деления, что обусловлено наличием молекулы ДНК в их составе.

Митохондрия – это полуавтономный органоид

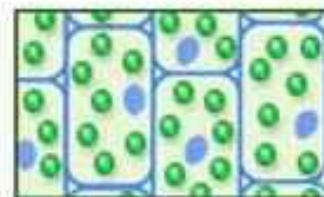
Электронно-микроскопическая фотография митохондрий



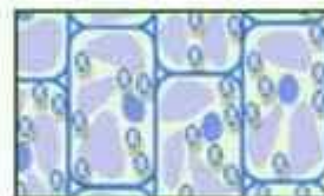
Пластиды



Хромопласты

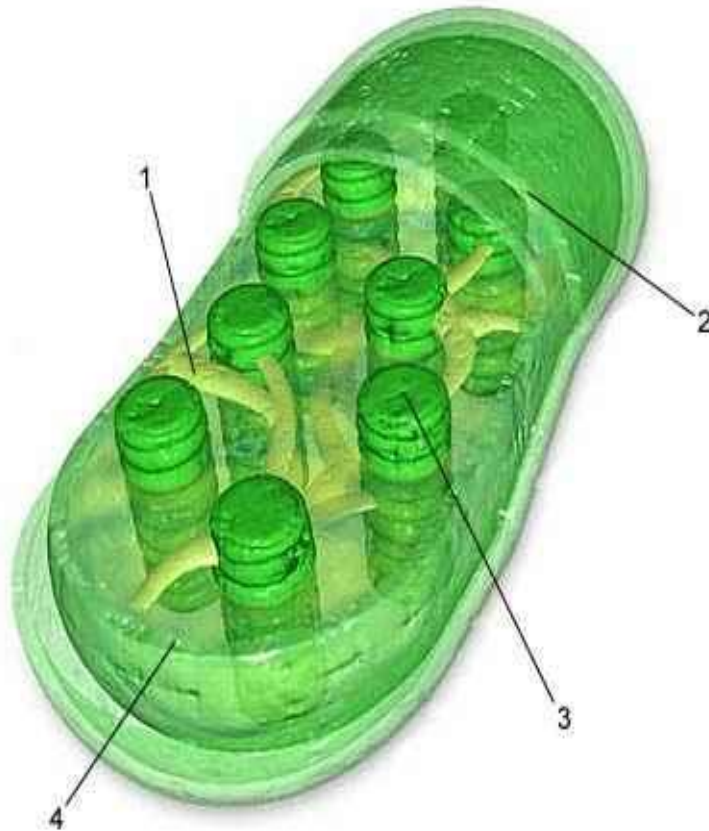


Хлоропласты



Лейкопласты

хлоропласты



Строение хлоропласта: 1 — тилакоид стромы (фрет), 2 — внешняя мембрана, 3 — тилакоид граны, 4 — внутренняя мембрана.

- Размер 5-10мкм-длина; 2-4мкм — ширина; 1-3 мкм - толщина
- Форма двояковыпуклой линзы
- Наружная мембрана гладкая, внутренняя имеет складчатую структуру (в виде ламелл и тилакоидов); Тилакоиды могут собираться в стопочки — граны. Хлорофилл сосредоточен, главным образом, в тилакоидах гран.
- внутренняя среда хлоропластов — строма — содержит ДНК, РНК и рибосомы прокариотического типа, а также белки, липиды, углеводы, ферменты, АТФ
- Пластиды способны к автономному делению

хлоропласты

Хлорофилл – основной пигмент, связан с глобулярными белками в белково-пигментные комплексы, расположенные по наружной стороне мембраны тилакоидов гран.

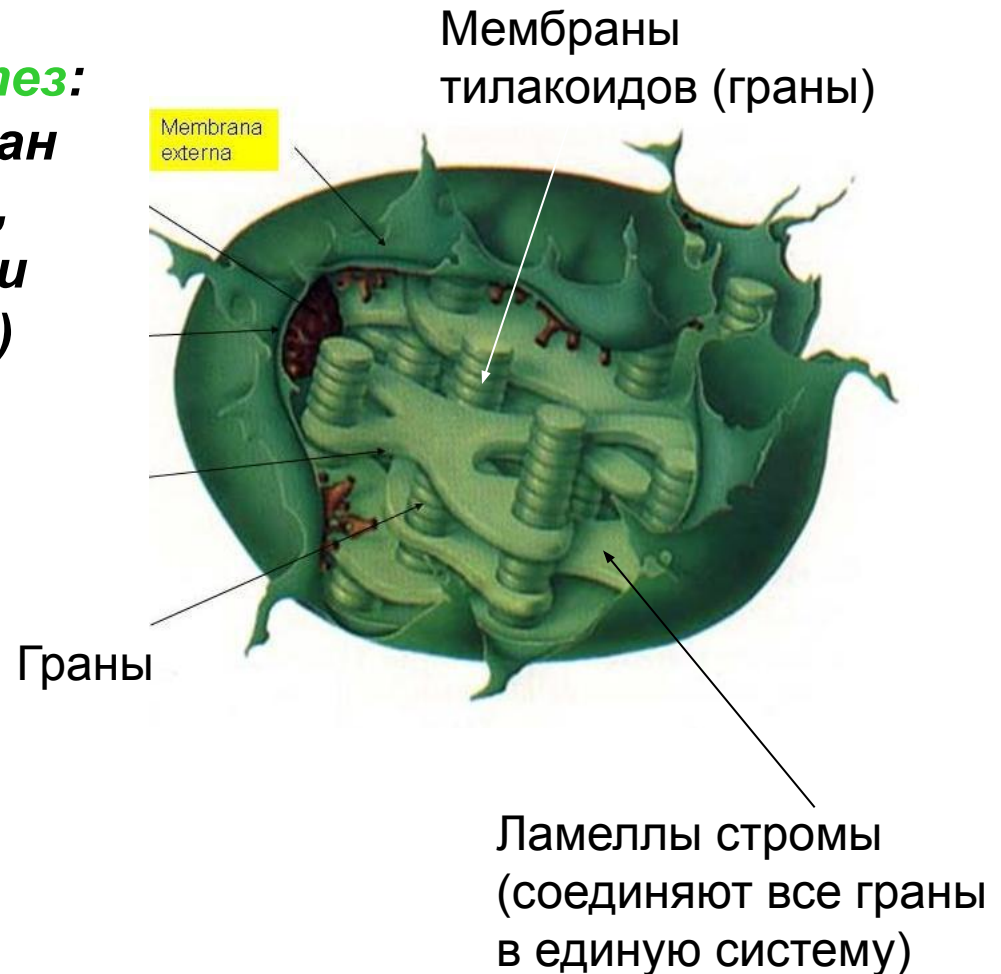
Каротиноиды – дополнительные пигменты, находятся в липидном слое мембраны, где они не видны, т.к. растворены в жирах.

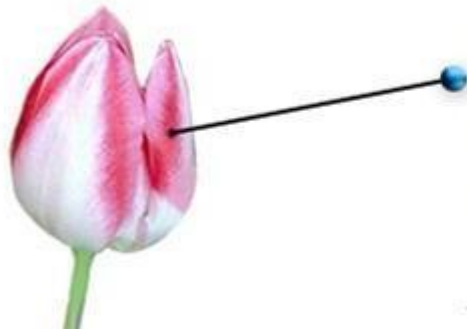
По окончании жизненного цикла хлорофилл разрушается (обычно с изменением длины светового дня и понижением температуры), часть хлоропластов превращается в хромопласты - зеленые листья и плоды краснеют или желтеют, - после чего опадают



Функция хлоропластов:

В них происходит фотосинтез:
на мембранах тилакоидов гран
проходят световые реакции,
в строме - темновые реакции
- (фиксация углерода)





Хромопласты



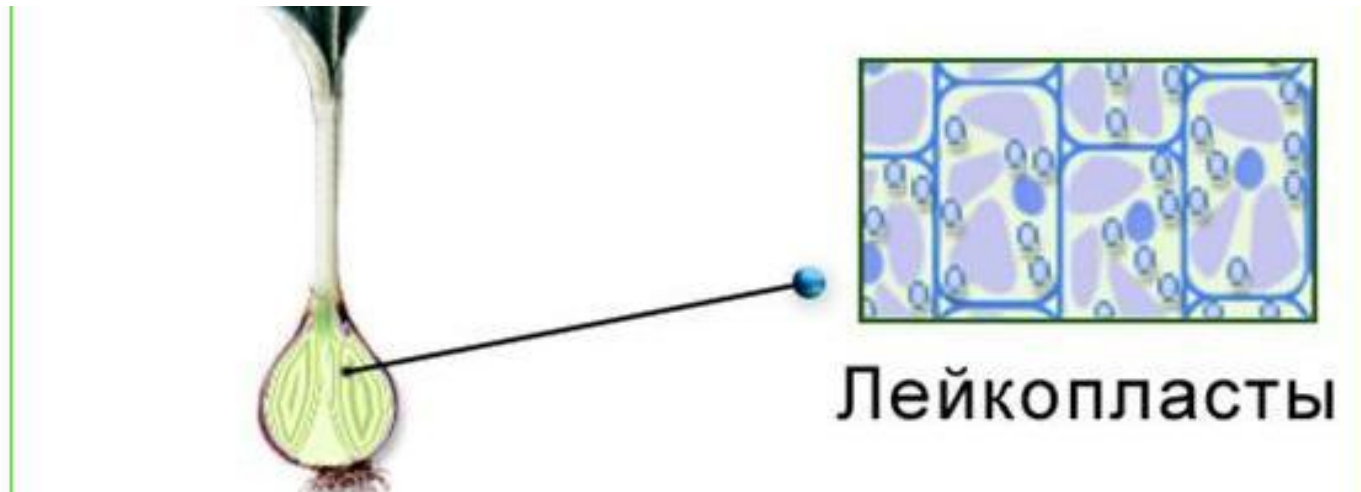
- **Хромопласты** сосредоточены в цитоплазме клеток созревших плодов, листьев растений, корнеплодов и придают им подобающую окраску. Хромопласты образуются из лейкопластов, либо хлоропластов. Хромопласты имеют окраску от желтого до оранжевого из-за того, что накапливают пигменты каротиноиды. Также как и у лейкопластов внутренняя мембрана не развита. Форма хромопластов может быть самой разнообразной: от сферической (каротиноиды откладываются в виде жировых капель) до многогранной (пигменты откладываются в виде кристаллов).

Функция хромопластов:



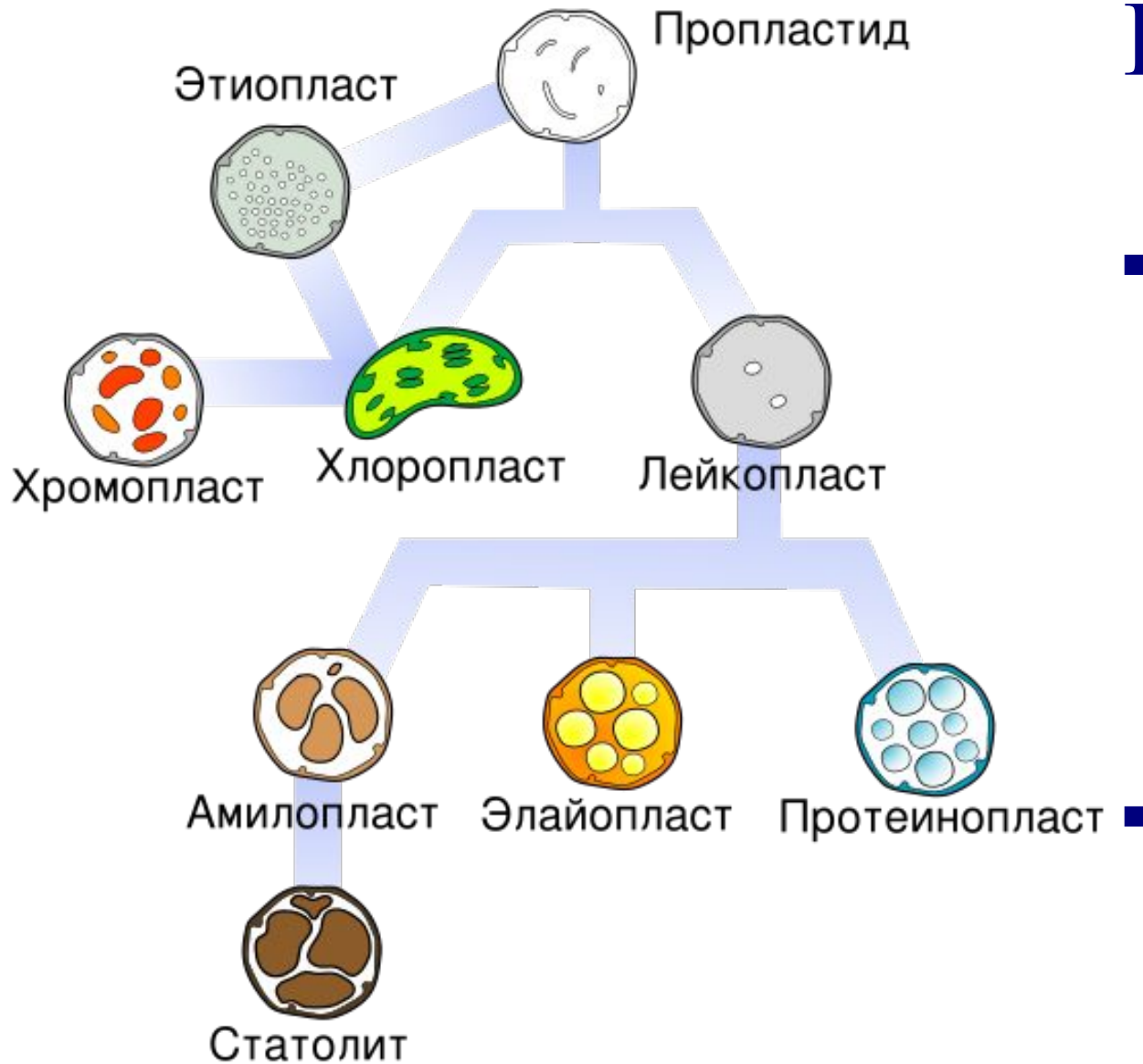
1. Придают лепесткам цветков окраску, привлекательную для насекомых-опылителей;
2. Привлечение птиц и других животных к плодам для их распространения





- **Лейкопласты** — бесцветные пластиды, располагающиеся в неокрашенных частях растений: в стеблях, корнях, луковицах и др. Основная функция лейкопластов – накопление запасных веществ, поэтому у них слабо развита внутренняя мембрана, она почти не образует тилакоидов. Чаще всего в лейкопластах накапливаются зерна вторичного крахмала, такие пластиды называются **амилопластами**. В них могут также откладываться масла (**элайопласты**) и простые белки (**протеинопласты**). Форма лейкопластов непостоянна и зависит от вида накапливаемых веществ. Лейкопласты могут образовываться из хлоропластов при значительном снижении интенсивности освещения.

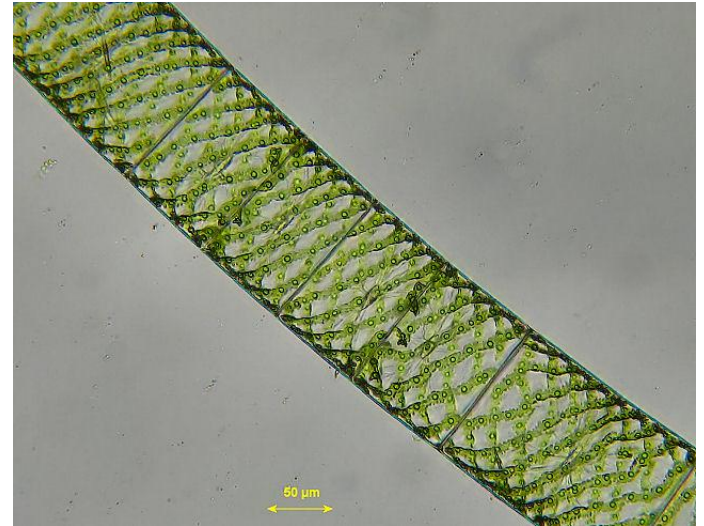
Пластиды



- По окраске и выполняемой функции выделяют **три основных типа** пластид:

- лейкопласты,
- хромопласты,
- хлоропласты.

■ Содержат ДНК и РНК.



У водорослей функции пластид выполняет **хроматофор**. Он содержит пигменты фотосинтеза, и в нем же накапливаются вещества запаса. Хроматофор может иметь самую разнообразную форму: спиральную, звездчатую, чашевидную и т.п.



- При некоторых обстоятельствах пластиды развиваются ненормально. У растений выросших в темноте, листья и молодые стебли сильно вытянуты и имеют бледно-желтую окраску. Такие растения называют **этиолированными**. Вместо обычных пластид у них развиваются этиопласты, мелкие бесцветные пластиды со слабо развитой внутренней мембраной, которая образует одно или несколько проламеллярных телец (скоплений трубчатых мембран).

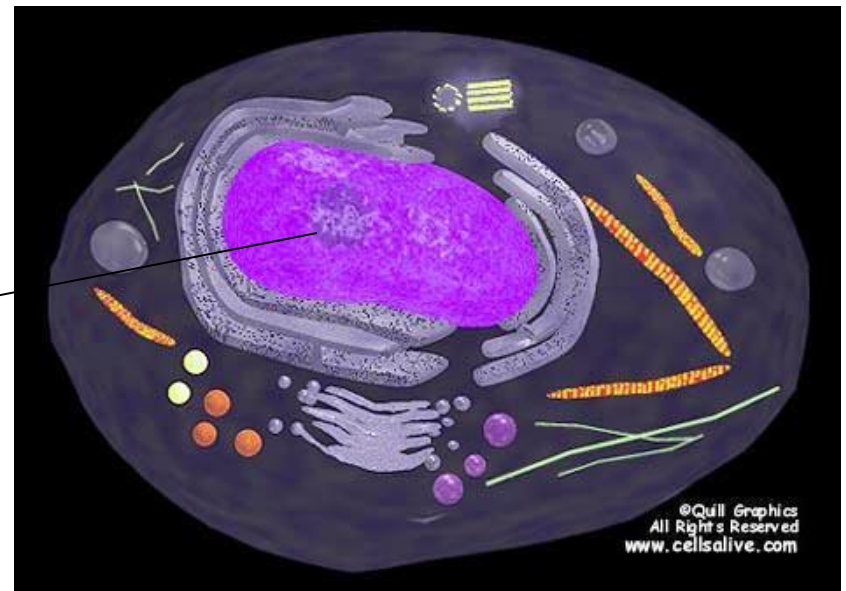
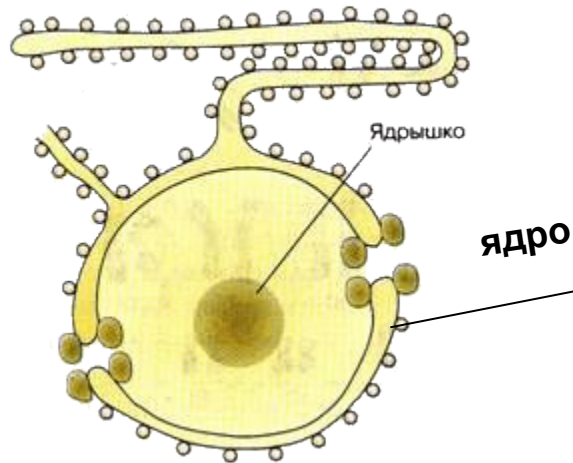




- Формирование пластид нарушается и при недостатке доступного железа в почве. В этом случае листья также имеют бледно-желтый оттенок. Это явление называется **хлорозом**, оно связано с нарушениями процесса синтеза хлорофилла

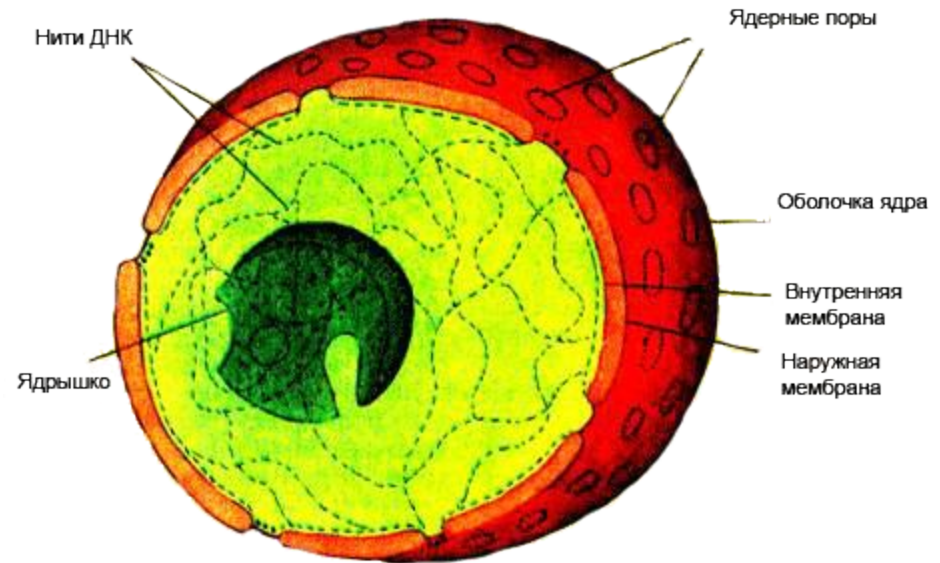
Строение

ядра



Форма ядра чаще всего шаровидная или эллипсоидальная, реже линзообразная или веретеновидная.

Размер ядра очень изменчив и зависит от вида организма, а также от возраста и состояния клетки.



Выделяют три состояния ядра:

1. **делящееся ядро**, выполняющее функцию передачи наследственной информации от клетки к клетке;
2. **ядро, синтезирующее (редупликация) наследственный материал — ДНК** (это состояние характерно для ядер в промежутках между делениями);
3. **рабочее ядро живых неделящихся клеток**, выполняющее функцию управления жизнедеятельностью клетки.

В ядре различают:

1. ядерную оболочку;
2. хроматин (хромосомы);
3. одно-два, иногда несколько ядрышек;
4. ядерный сок.

Ядерный сок

Представляет собой бесструктурную массу, близкую к гиалоплазме цитоплазмы.

функция— осуществление взаимосвязи ядерных структур (хроматина и ядрышка)

Ядерная оболочка

Внешняя мембрана
Внутренняя мембрана

Ядрышко

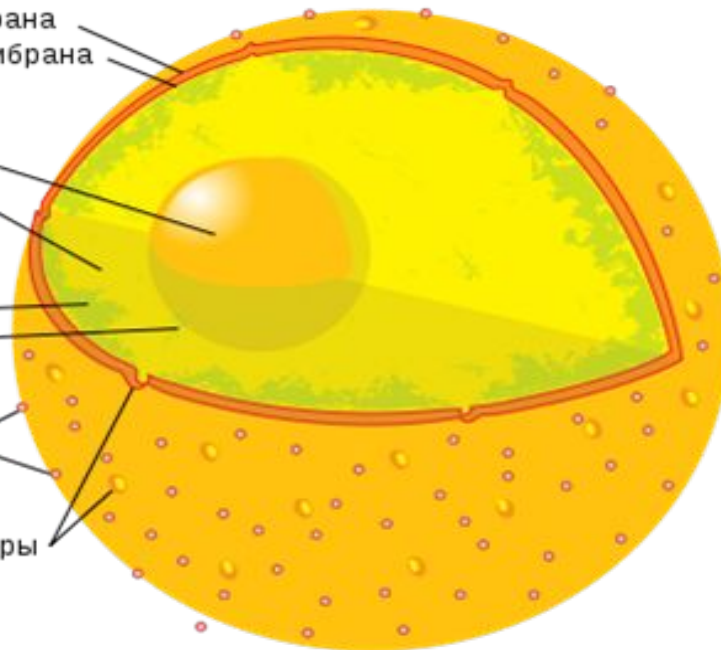
Кариоплазма

Хроматин

Гетерохроматин
Эухроматин

Рибосомы

Ядерные поры

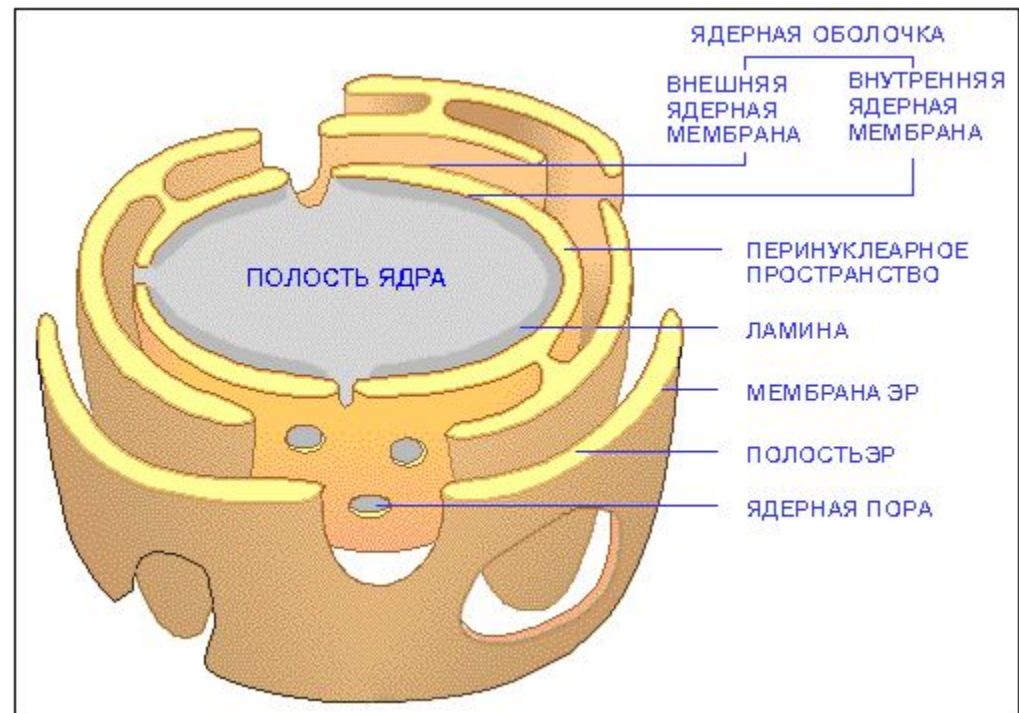


Ядерная оболочка

Она состоит из двух мембран, разделенных бесструктурным матриксом, сходным с матриксом каналов ЭПС. Наружная мембрана ядерной оболочки непосредственно связана с каналами эндоплазматической сети. Поверхность ее покрыта рибосомами, содержит своеобразные структуры — ядерные поры.

Функции:

- контролирует обмен веществ между ядром и цитоплазмой. Из ядерного сока в гиалоплазму проходят макромолекулы, в том числе предшественники рибосом, и осуществляется транспорт белков в обратном направлении



Ядрышки

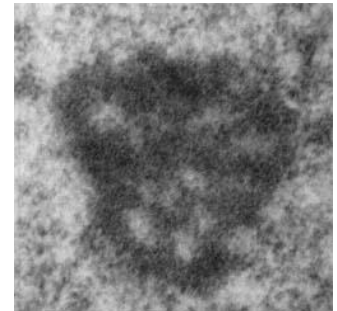
Размеры и число их более или менее постоянны для одного вида.

Форма ядрышка шаровидная, границы неотчетливы, так как ядрышки не окружены мембраной и находятся в непосредственном контакте с ядерным соком. Ядрышки обнаруживаются лишь в неделящемся ядре, а при делении ядра исчезают.

Строение: они состоят из белка и рРНК. Образуется на вторичной перетяжке ядрышковой хромосомы

Функция:

Формирование половинок рибосом из рРНК (субъединиц) и белка. Субъединицы рибосом через поры в ядерной оболочке выходят в цитоплазму и объединяются в рибосомы

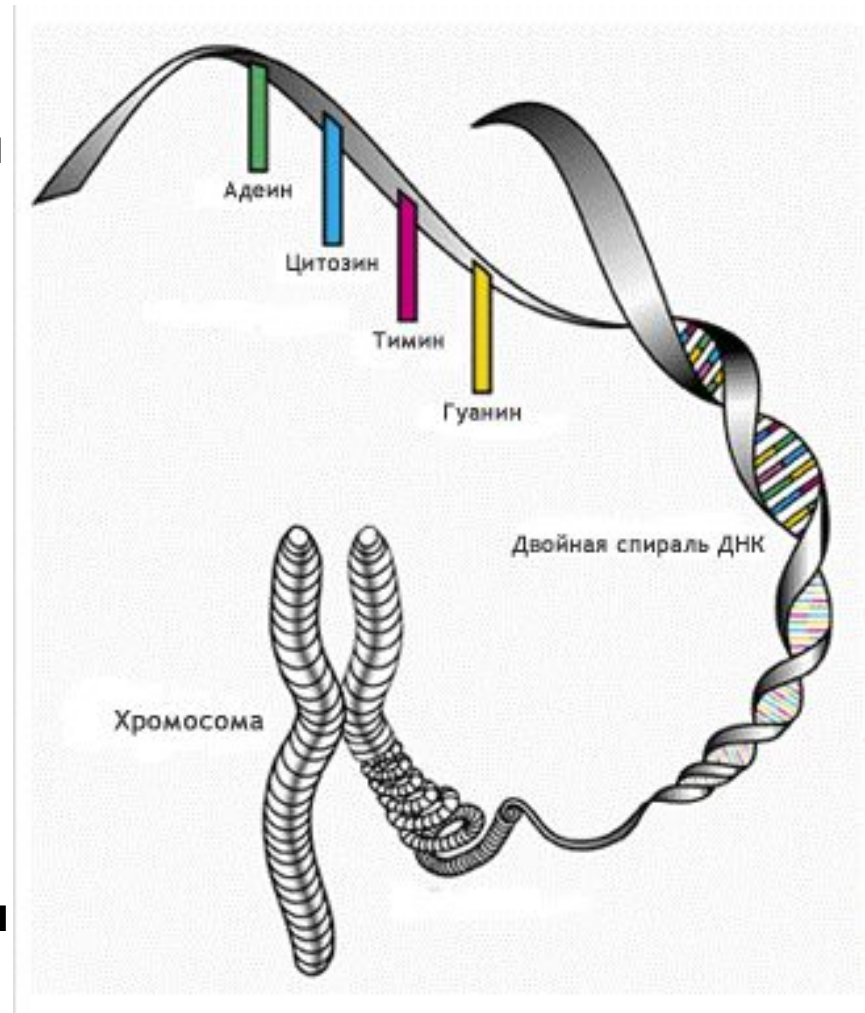


Хроматин,

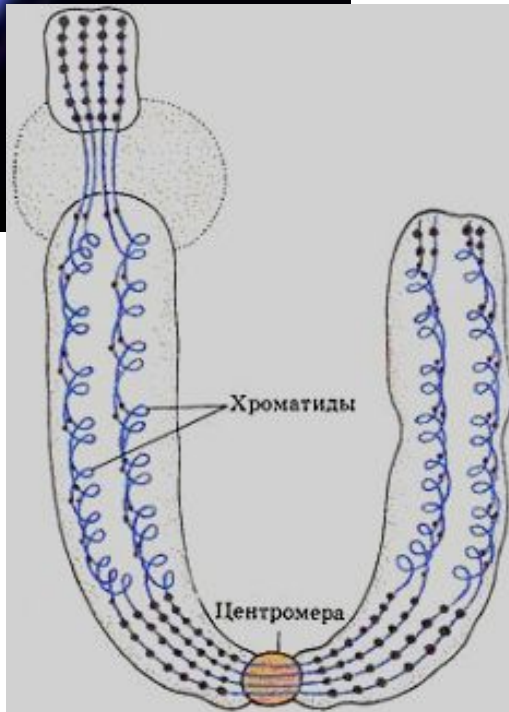
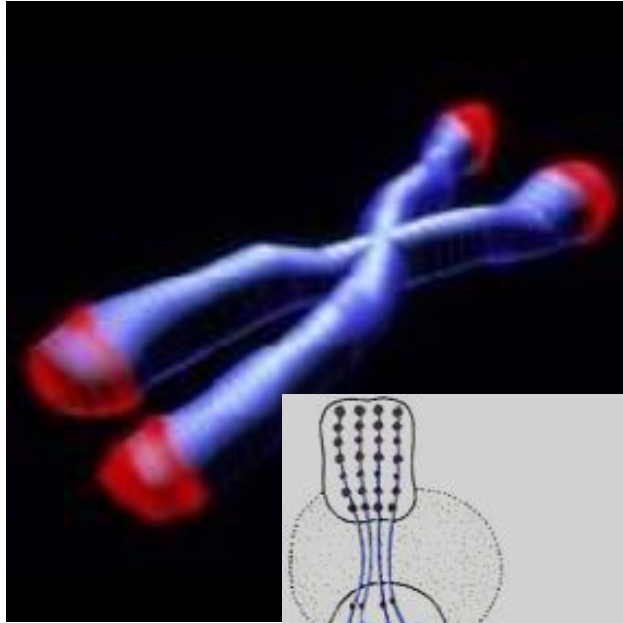
Представляет собой молекулы ДНК, связанные с белками – гистонами. Он является формой существования генетического материала в неделящихся клетках

В процессе деления клетки ДНК спирализуется и хроматиновые структуры образуют **хромосомы** (от греч. хрома — цвет, сома — тело).

Хромосомы – постоянные компоненты ядра клетки, имеющую особую организацию, функциональную и морфологическую специфичность, способные к самовоспроизведению и сохранению свойств на протяжении всего онтогенеза



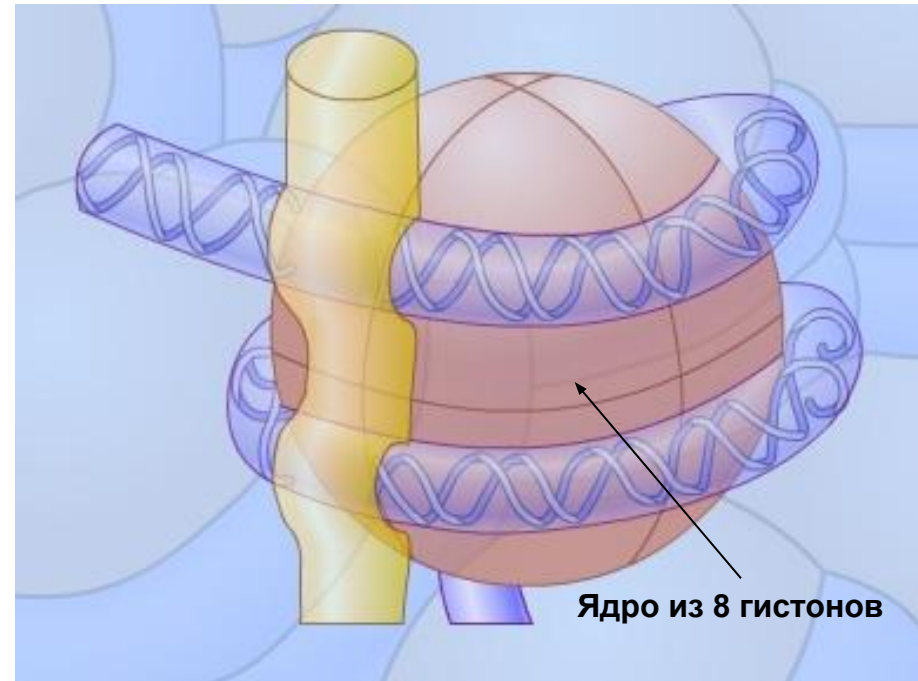
Хромосомы



- Органоиды ядра эукариот, каждая хромосома образована одной молекулой ДНК и молекулами белков
- Носители генетической информации

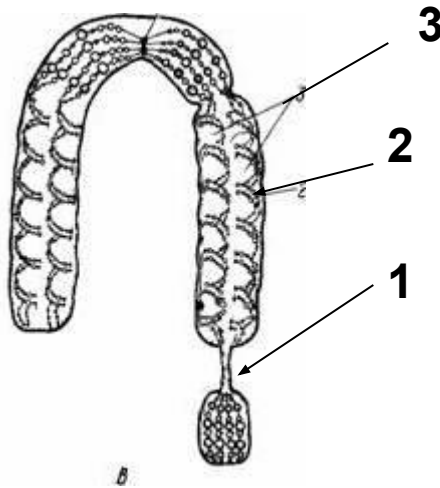
Эукариотическая ДНК обматывается белковые частицы – гистоны, располагающиеся вдоль ДНК через определённые интервалы, образуя хроматин – волокна, из которых состоят хромосомы. **Комплексы участков ДНК и гистонов называются нуклеосомами.** Нуклеосомы упорядочены в пространстве, за счёт чего достигается плотная упаковка ДНК в хромосоме.

нуклеосома



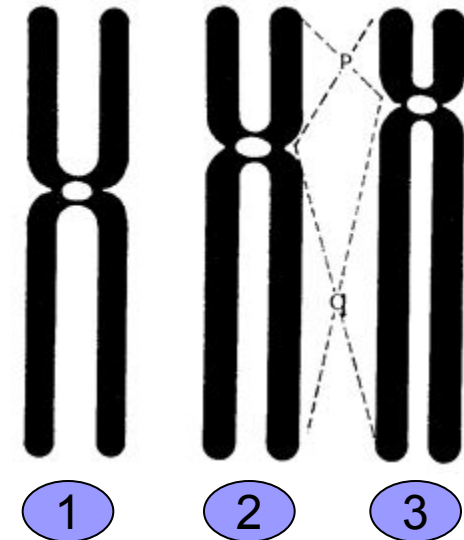
Хромосомы впервые были обнаружены В.Флемингом и Э.Страсбургером в 80-х гг.XIXв

Строение хромосомы



1. Центромера,
2. Спирально закрученная нить ДНК,
3. Хроматида
4. Вторичная перетяжка

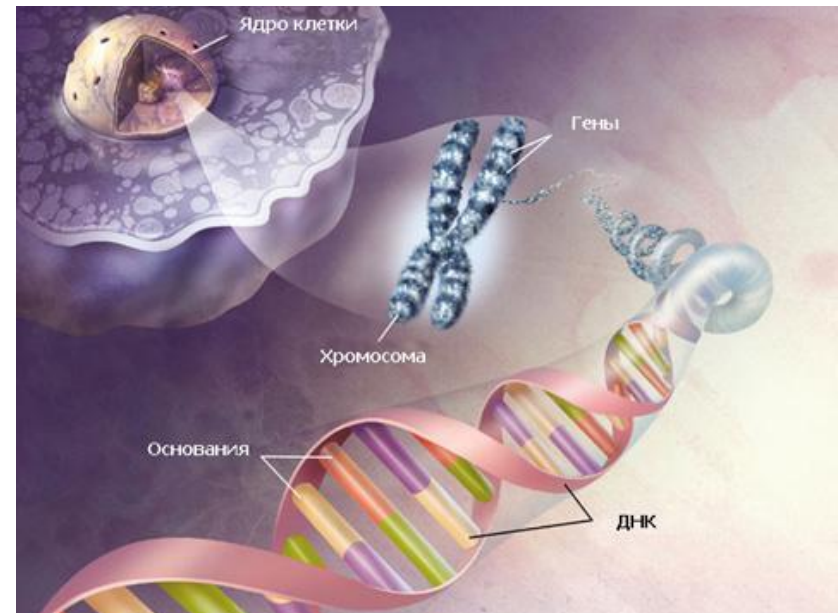
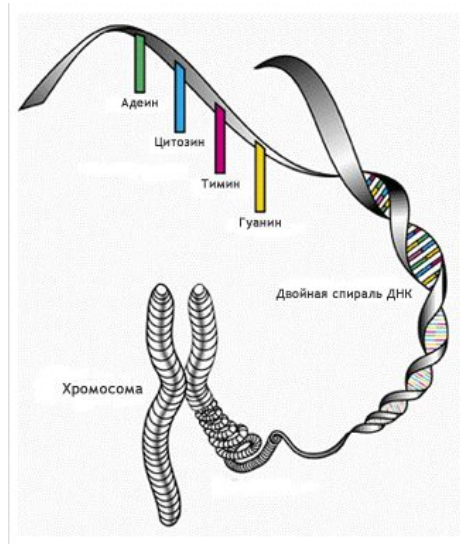
Типы хромосом



1. Метacentрические (равноплечие)
2. Субметacentрические (умеренно неравноплечие)
3. Акроцентрические (резко неравноплечие)

Функции хромосом

- Хроматиновые структуры – носители ДНК. **ДНК** состоит из участков- генов, несущих наследственную информацию и передающихся от предков к потомкам через половые клетки. Совокупность хромосом, а следовательно, и генов половых клеток родителей передается детям, что обеспечивает устойчивость признаков, характерных для данного вида
- В хромосомах синтезируются ДНК, РНК, что служит необходимым фактором передачи наследственной информации при делении клеток и построении молекул белка



Хромосомы хорошо видимы в световой микроскоп во время митоза. Для клеток каждого вида характерно постоянное число хромосом определенной величины и формы. Совокупность хромосом называется хромосомным набором. Все организмы одного вида имеют одинаковое число хромосом.

Так, у мягкой пшеницы их 42, у кукурузы — 20, у коровы — 60, у курицы — 78, а у плодовой мушки дрозофилы -8.



Хромосомный набор человека



а

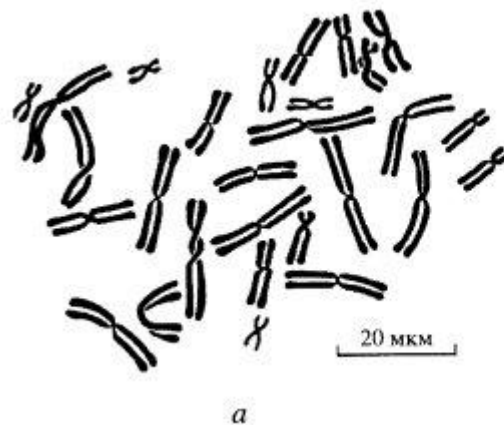


б

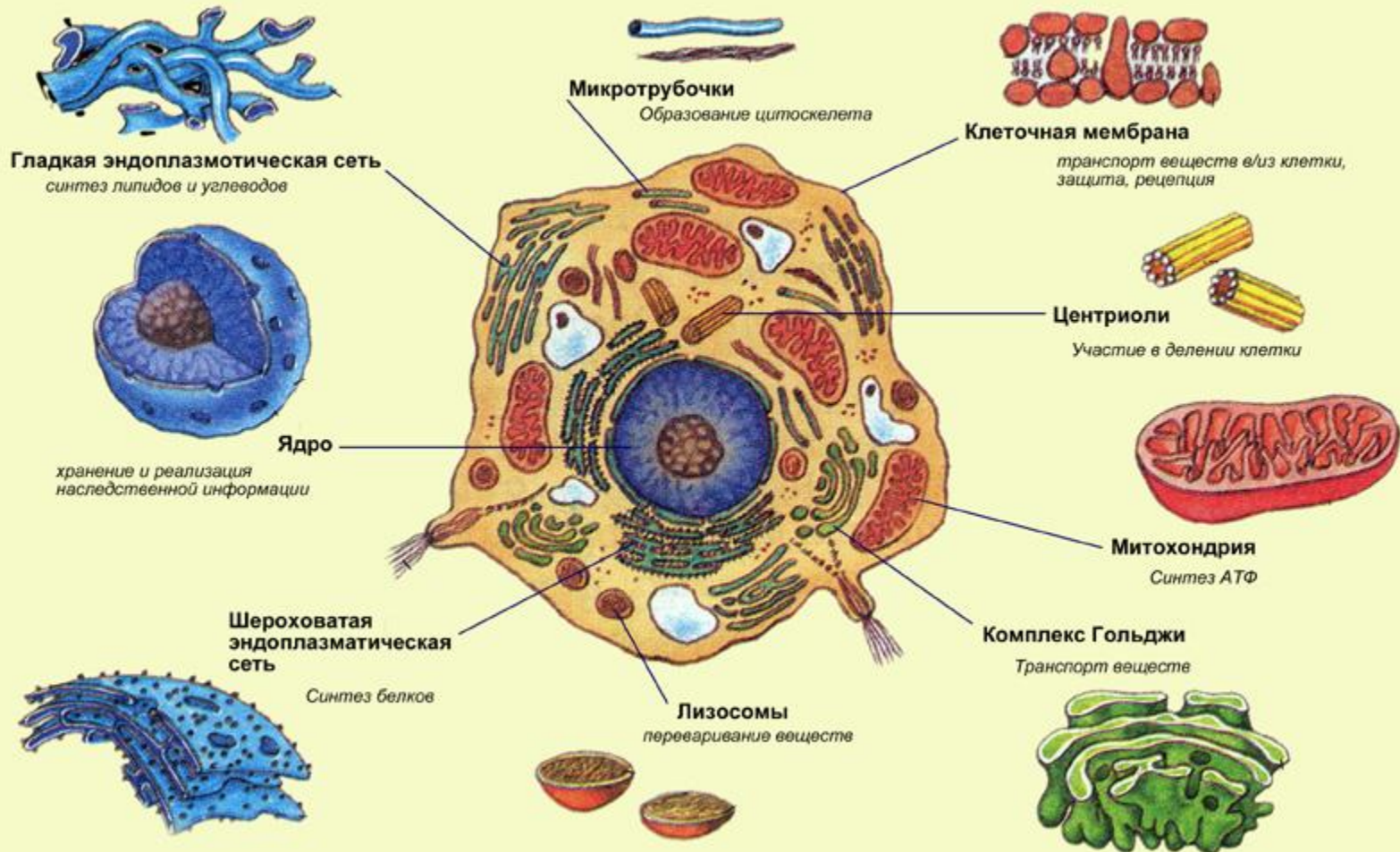
Хромосомные наборы аксолотля (а) и вики (б).

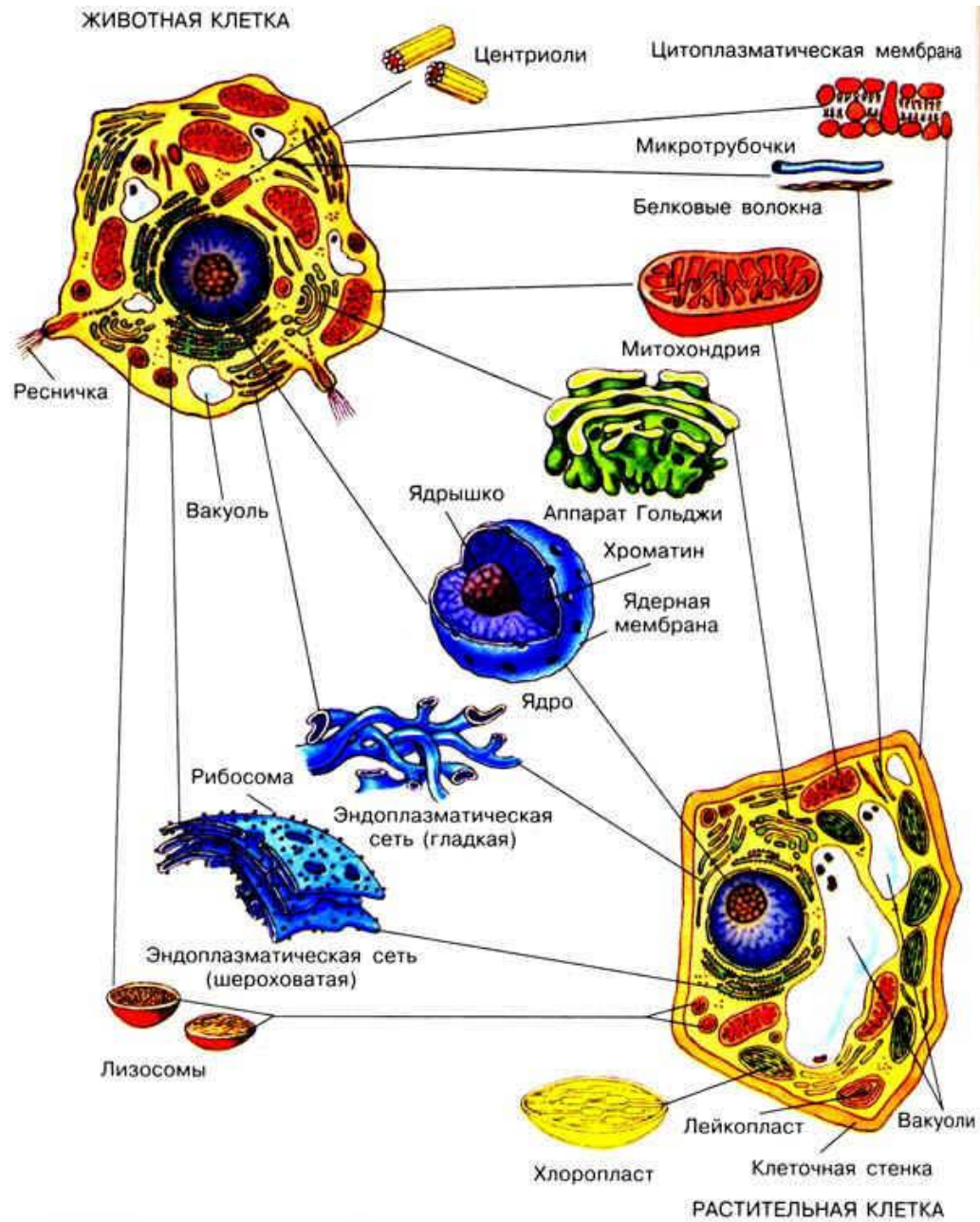
Вспомните:

1. Что называется кариотипом?
2. Какие есть типы клеток в живом организме?
3. Гомологичные хромосомы – это---?
4. Диплоидный набор хромосом - ...?
5. Для каких клеток он характерен?
6. Гаплоидный набор хромосом - ...?
7. Для каких клеток он характерен?

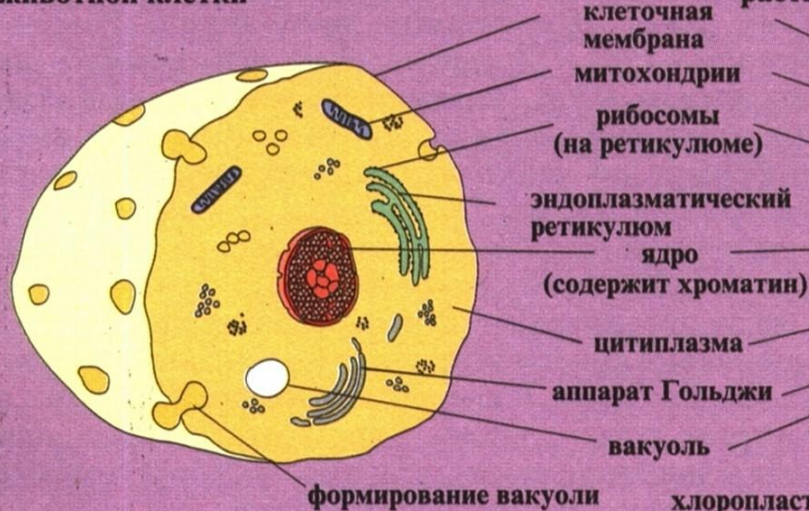


КЛЕТКА И КЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНЕЛЛЫ





Поперечный срез недифференцированной животной клетки



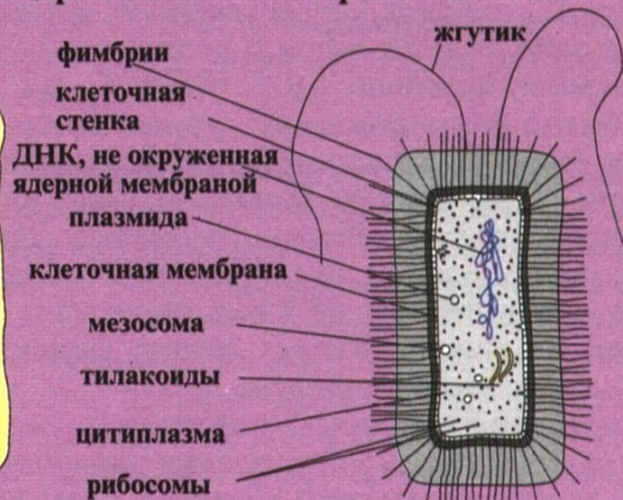
Размер: диаметр от 10^{-8} до 10^{-5} мм

Поперечный срез недифференцированной растительной клетки



Размер: диаметр от 10^{-5} до 10^{-3} мм

Бактериальная клетка



Размер: диаметр от 2×10^{-7} до 3×10^{-7} мм

Дифференцированная животная клетка (двигательный нейрон)



Дифференцированная растительная клетка (флоэма)



Клетка одноклеточного эукариотического организма эвглены

