

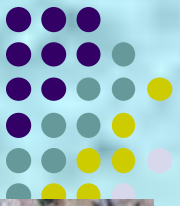
СНЕЖНЫЙ БАРАН (ПУТОРАНСКИЙ ПОДВИД)

Отряд Парнокопытные – Artiodactyla

Категория – III. Статус: редкий подвид с изолированным участком обитания.

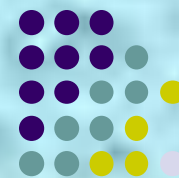


КОЗЕЛ СИБИРСКИЙ, ИЛИ КОЗЕЛ ГОРНЫЙ, КОЗЕРОГ
Отряд Парнокопытные – Artiodactyla (ДВЕ СУБПОПУЛЯЦИИ)
Статус: вероятно исчезнувшие группировки.



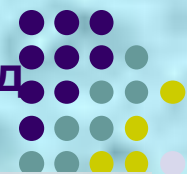
Отряд Парнокопытные – Artiodactyla

Статус: быстро сокращающиеся в численности группировки.

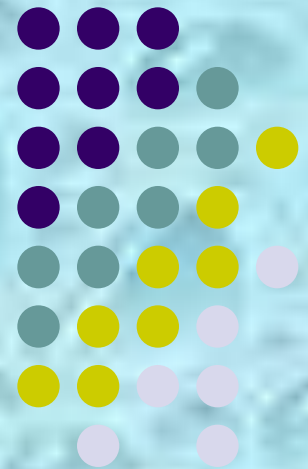


Отряд Парнокопытные – Artiodactyla

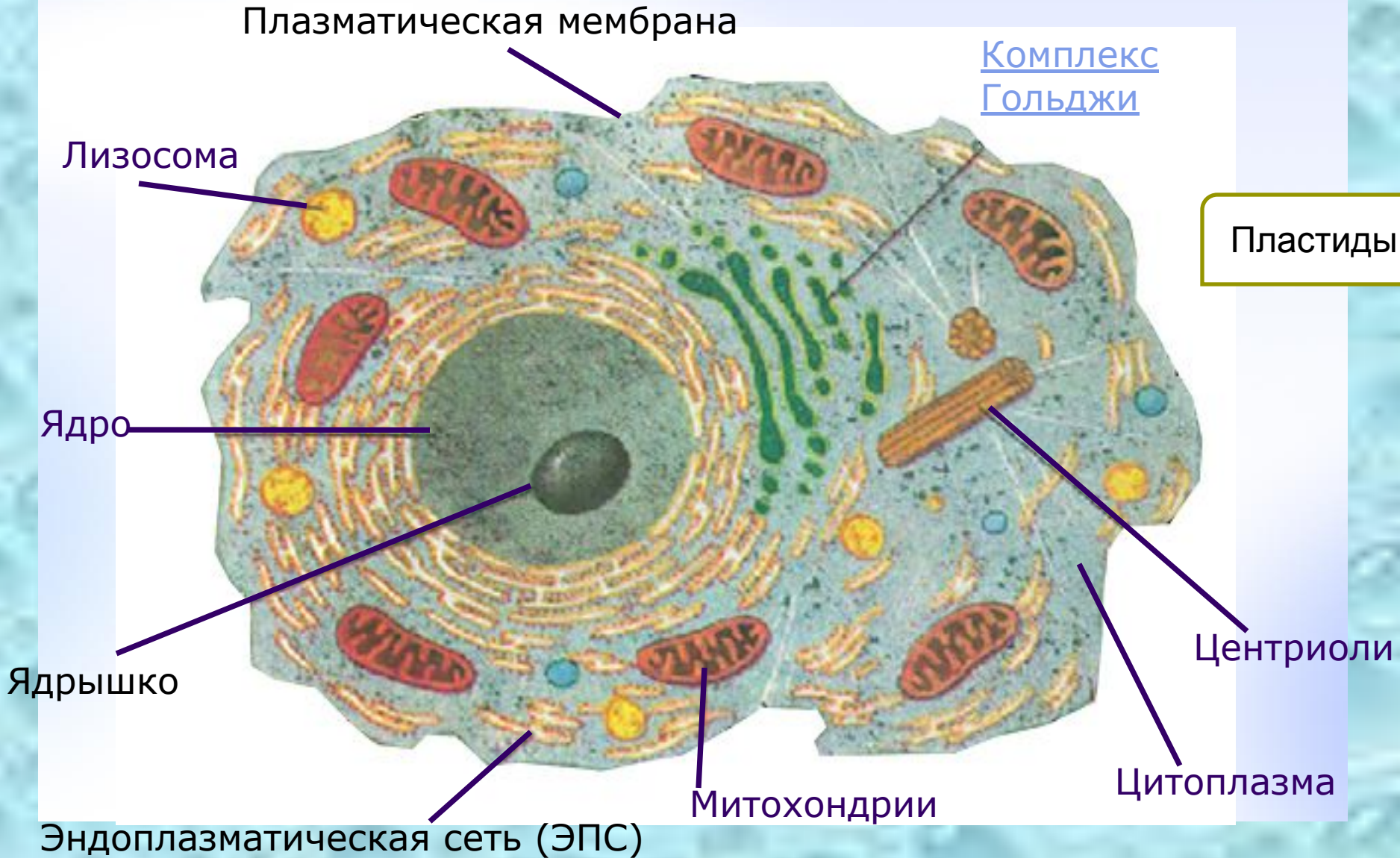
Категория – I. Статус: изолированная группировка, находящаяся под угрозой исчезновения.

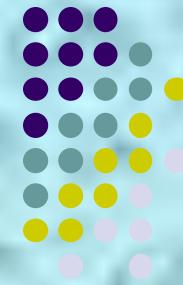
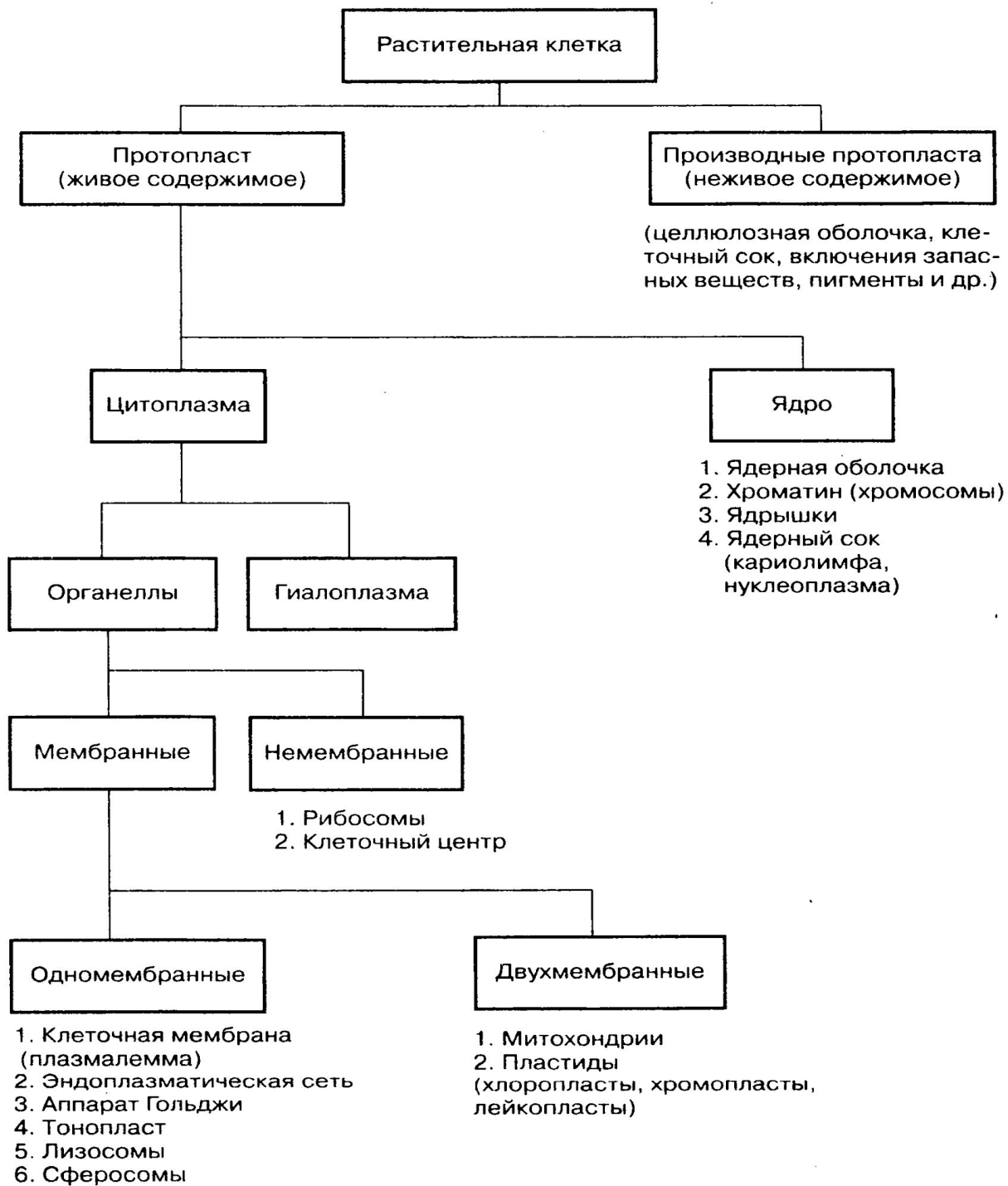


Строение клетки

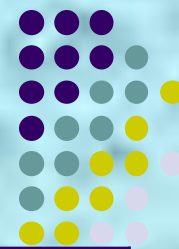


Эукариотическая клетка

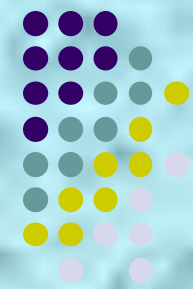




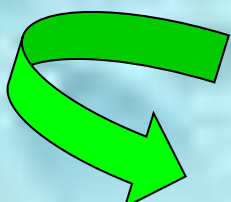
Строение клетки представителей разных царств организмов имеют характерные отличия




Признак	Клетки		
	Грибы	Растения	Животные
Клеточная стенка	В основном из хитина	Из целлюлозы	Нет
Крупная вакуоль	Есть	Есть	Нет
Хлоропласты	Нет	Есть	Нет
Способ питания	Гетеротрофный	Автотрофный	Гетеротрофный
Центриоли (клеточный центр)	Бывает редко	Только у некоторых мхов и папоротников	Есть
Резервный питат. углевод	Гликоген	Крахмал	Гликоген



**Структурные
компоненты клетки**




**Постоянные
компоненты**




Выполняют специфические
жизненно важные
функции



ОРГАНОИДЫ



**Непостоянные
компоненты**



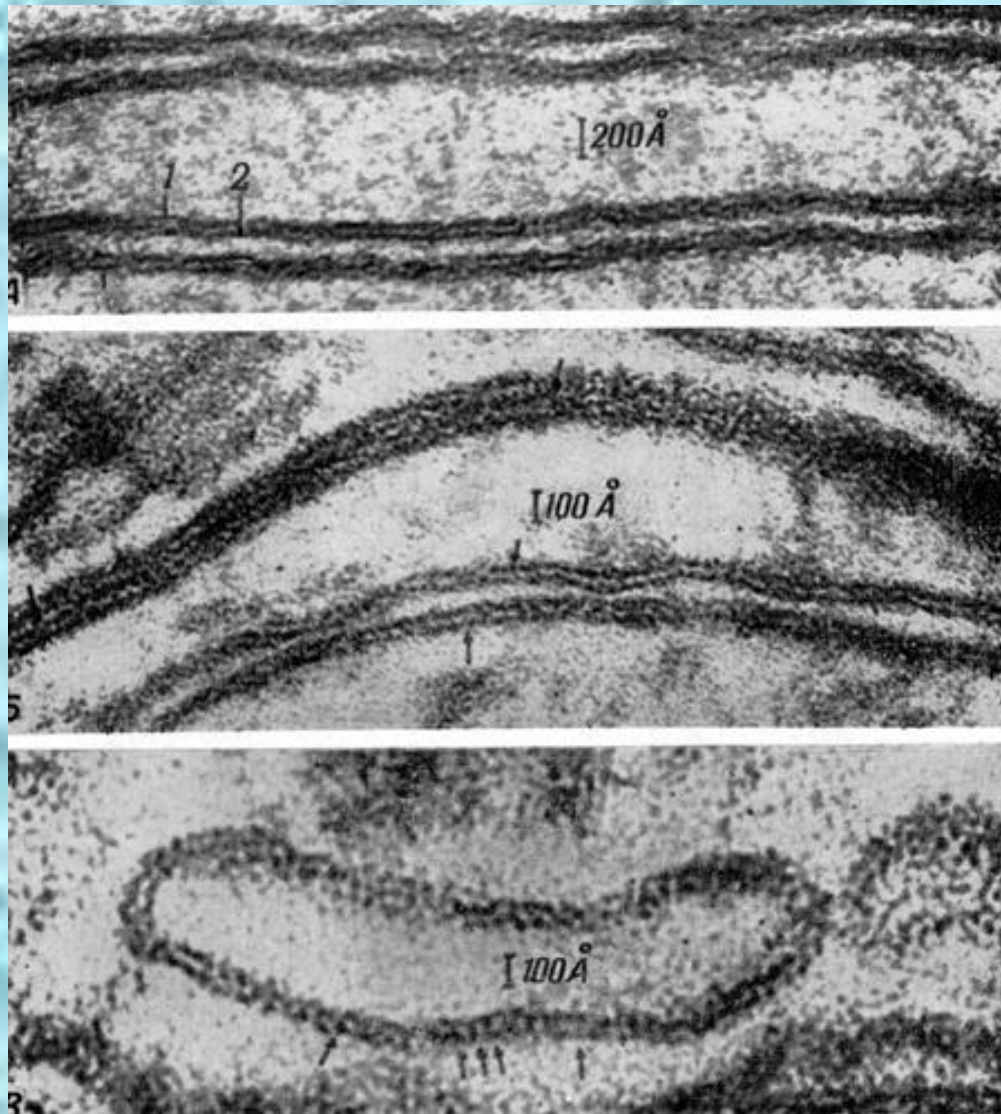
Могут появляться или
исчезать в процессе
жизнедеятельности клетки



**ВКЛЮЧЕНИ
Я**



Плазмалемма

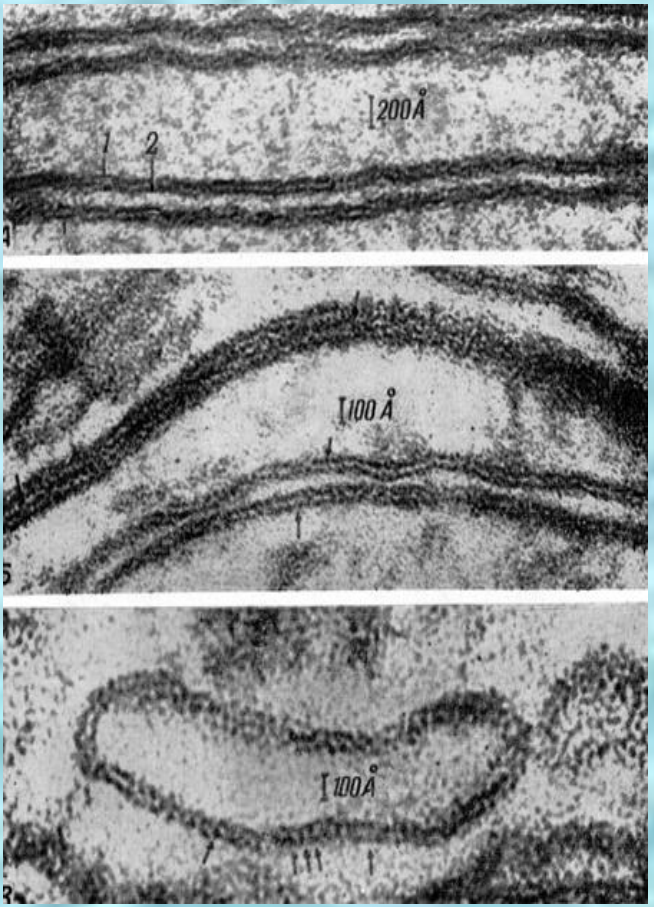


А- электронная микрофотография плазматических мембран(1) клеток кишечника; 2-межмембранное пространство X240 000

- Плазмалемма – цитоплазматическая мембрана, обеспечивает целостность клетки, отделяет ее от внешней среды, обеспечивает разделение внутреннего содержимого клетки на замкнутые изолированные отсеки (компарменты).
- Существование плазмалеммы предсказал Ф. Мейен (1830 г.), который считал, что *клетка – это пространство, ограниченное от внешней среды вполне замкнутой мембраной.*



Плазмалемма



В начале XX века **Овертон** установил, что плазматическая мембрана эритроцитов содержит большое количество липидов.

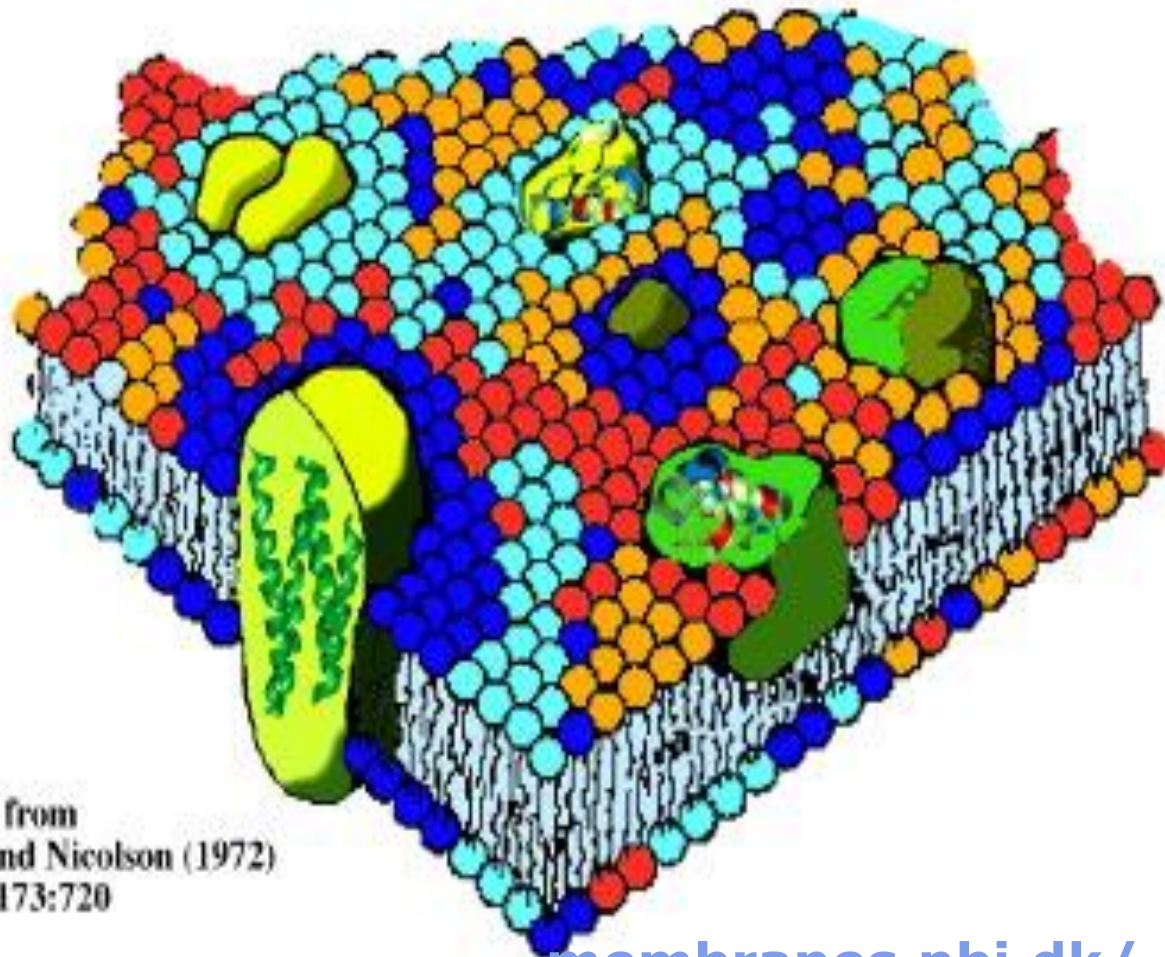
Гортер и Грендел (1925 г.) доказали, что мембрана состоит из двойного слоя липидов – *липидного бислоя*.

Доусон и Даниелли (1935 г.) предложили бутербродную модель мембраны: мембрана состоит из липидного бислоя, заключенного между двумя слоями белка.

На основе анализа данных электронной микроскопии **Робертсон (1959 г.)** установил, что основу всех мембран составляет липидный бислой толщиной 7,5 нм и окружающие его белковые молекулы.

В 1972 г. Сингер и Николсон разработали *жидкостно-мозаичную (жидкокристаллическую) модель мембраны*.

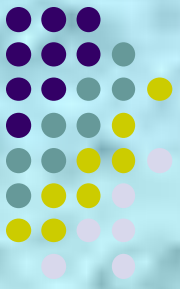
Модель Г.Николсона и С.Сингера напоминает мозаику



adapted from
Singer and Nicolson (1972)
Science 173:720

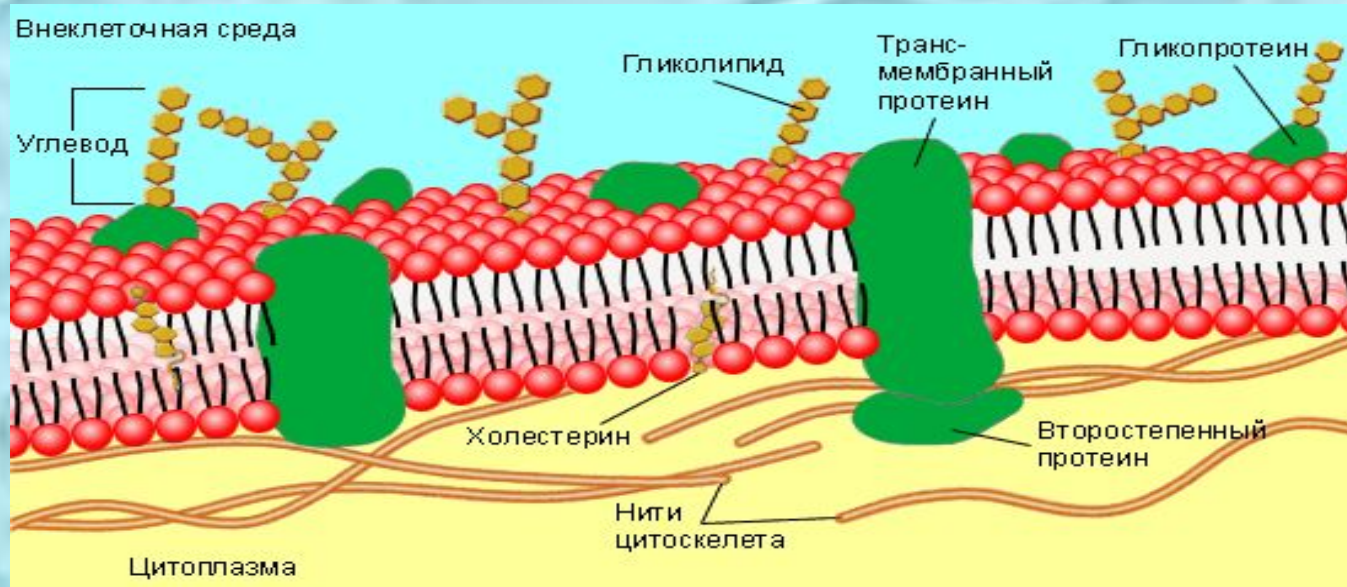
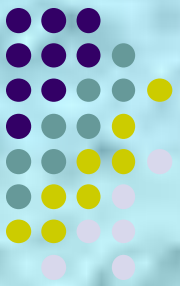
membranes.nbi.dk/.../News_engl.html

Значение мембраны



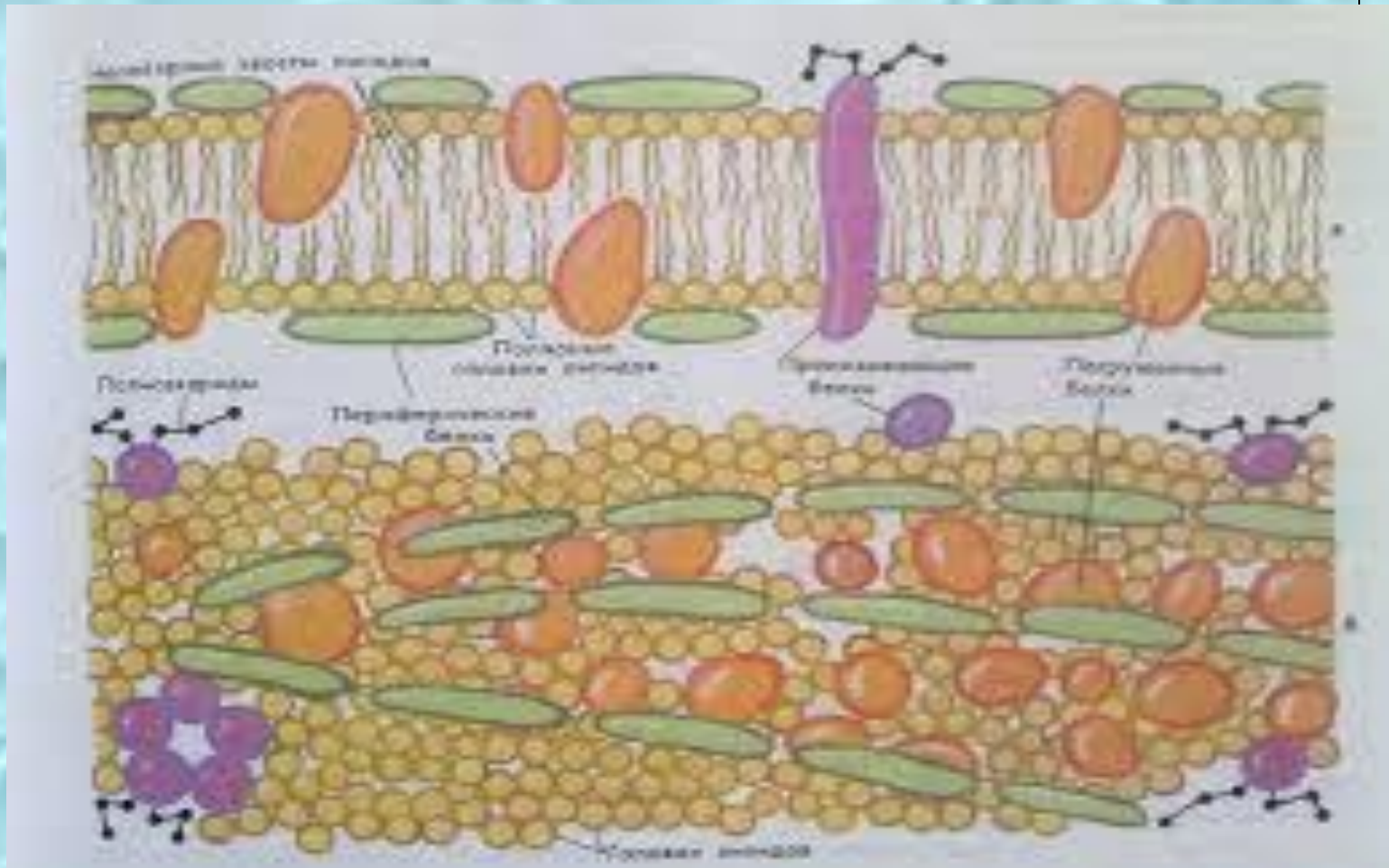
- Клетка обменивается с окружающей средой и веществом, и энергией, и информацией.
- Любая клетка состоит из окруженной плазматической (клеточной) мембраной цитоплазмы, в которой находятся ядро клетки, органоиды и различные включения. К органоидам клетки относятся митохондрии, лизосомы, рибосомы, аппарат Гольджи, эндоплазматический ретикулум. Все они, в том числе и ядро клетки, тоже имеют мембраны.
- Мембрана действует как устройство, позволяющее питательным и другим необходимым веществам входить внутрь клетки, а продуктам обмена удаляться наружу.

Цитоплазматическая мембрана

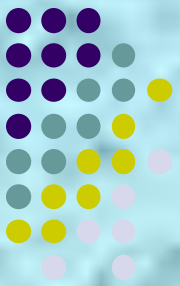


- Служит не только механическим барьером, но, главное, ограничивает свободный двусторонний поток в клетку и из нее низко- и высокомолекулярных веществ.
- Плазматическая мембрана в клетках всех живых организмов устроена одинаково. Ее толщина составляет 8 нм. Она состоит из сплошного двойного слоя липидных молекул. Молекулы белков встраиваются в слой липидов, располагаясь как на его внешней и внутренней поверхностях, так и в его толще. Внутри мембраны возможны поры, общая площадь которых обычно не превышает 1% от всей площади мембраны.

Цитоплазматическая мембрана

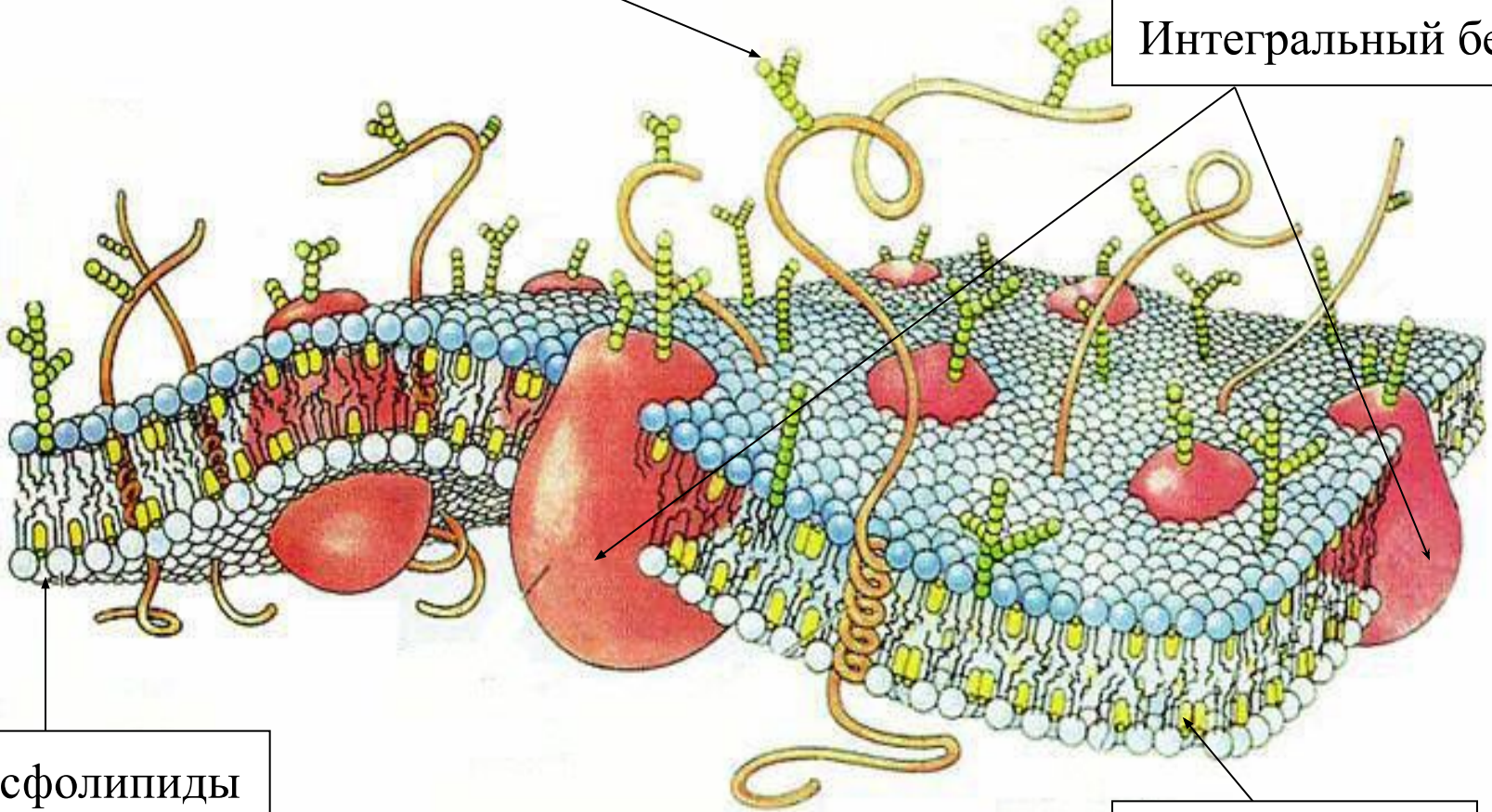


Цитоплазматическая мембрана



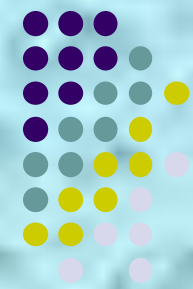
Олигосахаридная боковая цепь гликокаликса

Интегральный белок



Фосфолипиды

Холестерол



Белки мембраны



Интегральные
(трансмембранные)

Полуинтегральные
(рецепторные)

Наружные
(периферические)



- Проходят через всю толщу мембраны
- Создают в мембране гидрофильные поры (транспорт веществ)

- Погружены в толщу фосфолипидных слоев
- Выполняют рецепторные функции

- Лежат снаружи мембраны, примыкая к ней
- Выполняют многообразные функции ферментов



Белки-переносчики

Каналообразующие белки

Плазматическая мембрана



Свойства

- 1. *Текучность*
- 2. *Ассиметрия*
- 3. *Полярность*
- 4. *Избирательная проницаемость*

Функции мембраны

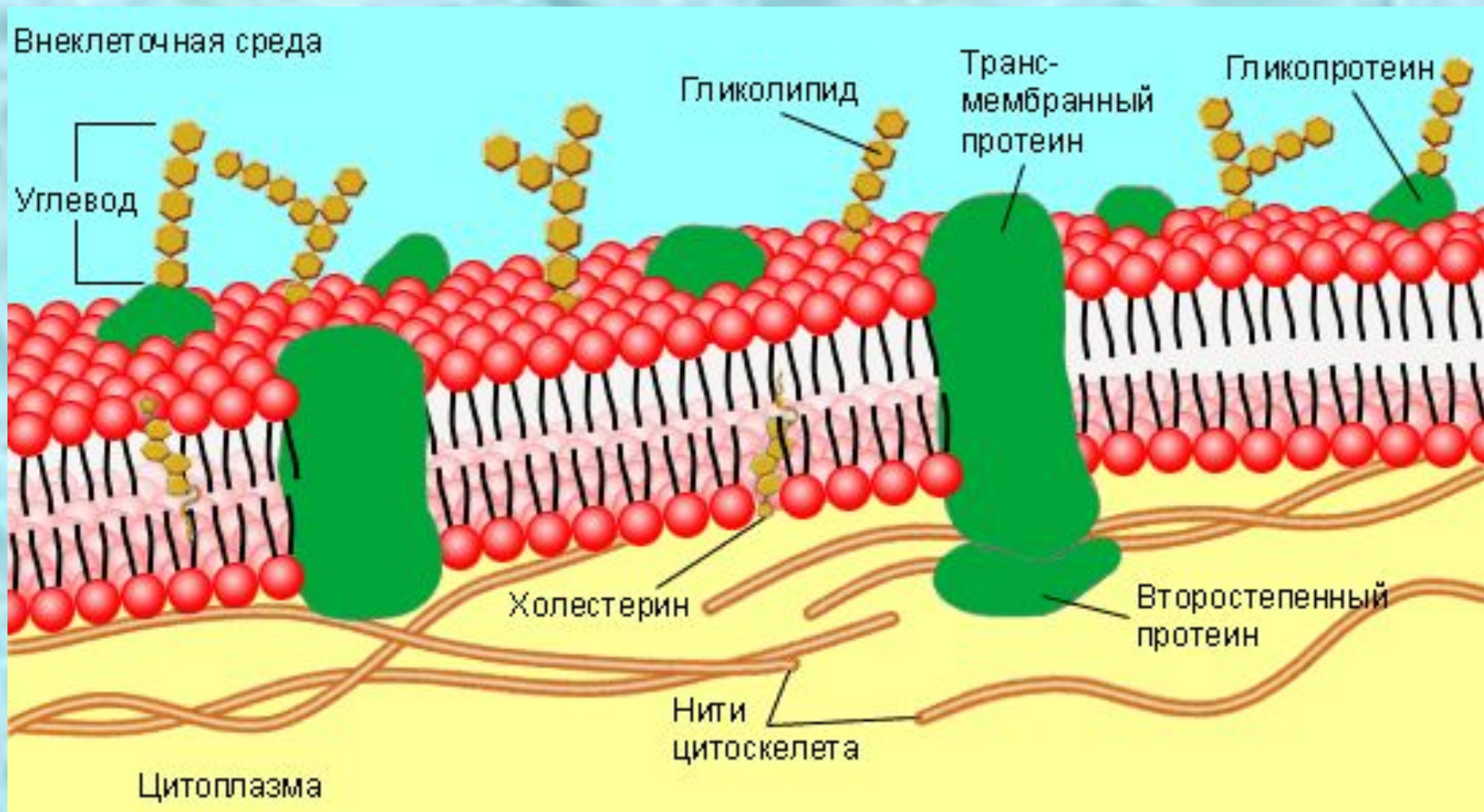
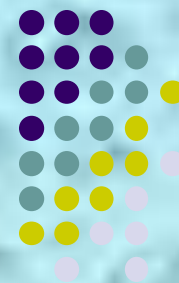


1. Изолирует клетку от окружающей среды
2. Регулирует процесс поступления веществ в клетку
3. Обеспечивает обмен энергией
4. Способствует соединению клеток в ткани
5. Участвует в пиноцитозе и фагоцитозе
6. Регулирует водный баланс клетки
7. Выводит конечные продукты распада веществ из клетки

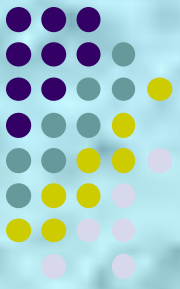


Диффузия и активный транспорт

Клеточная мембрана

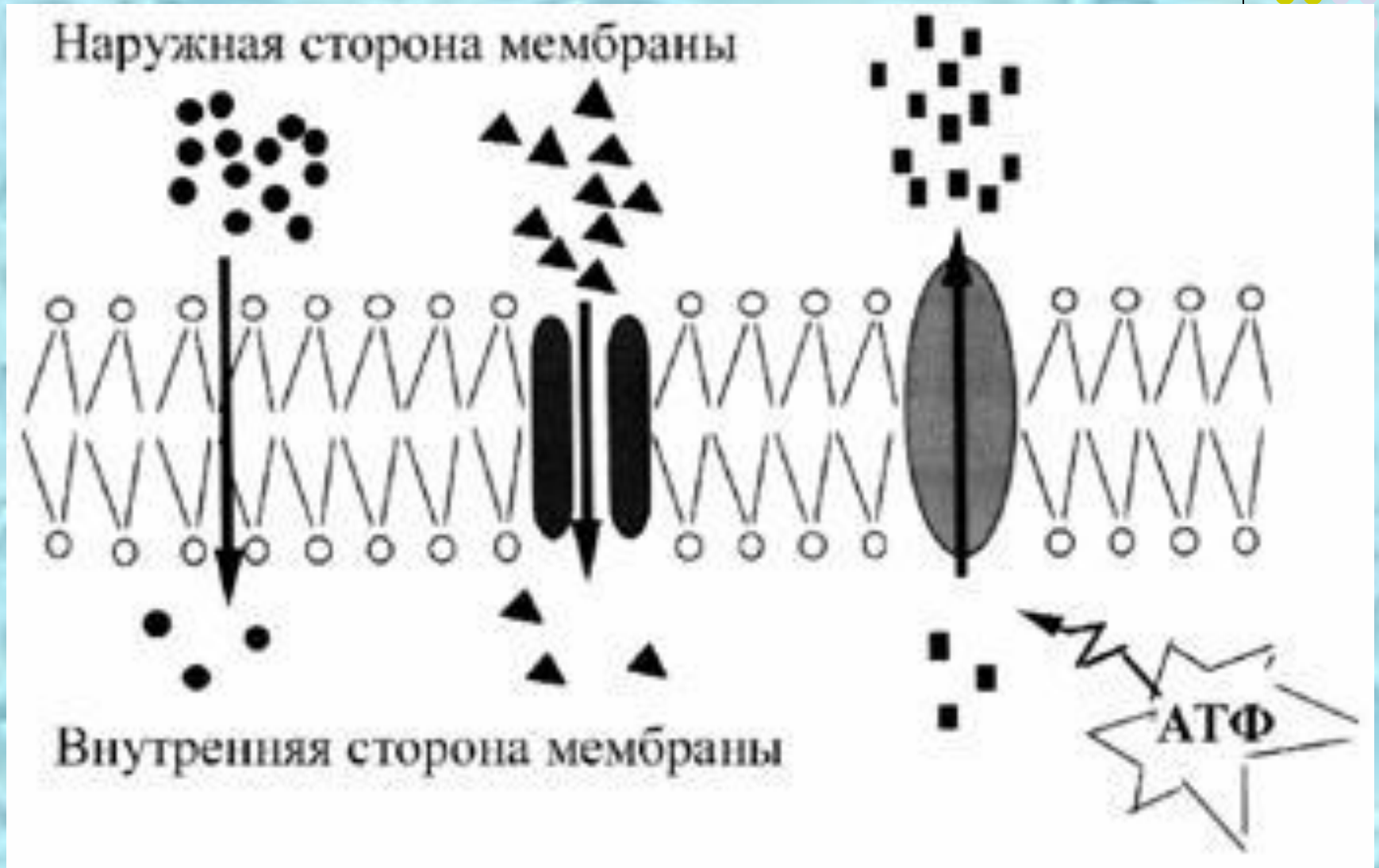
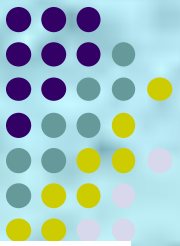


Транспорт веществ, стр. 136

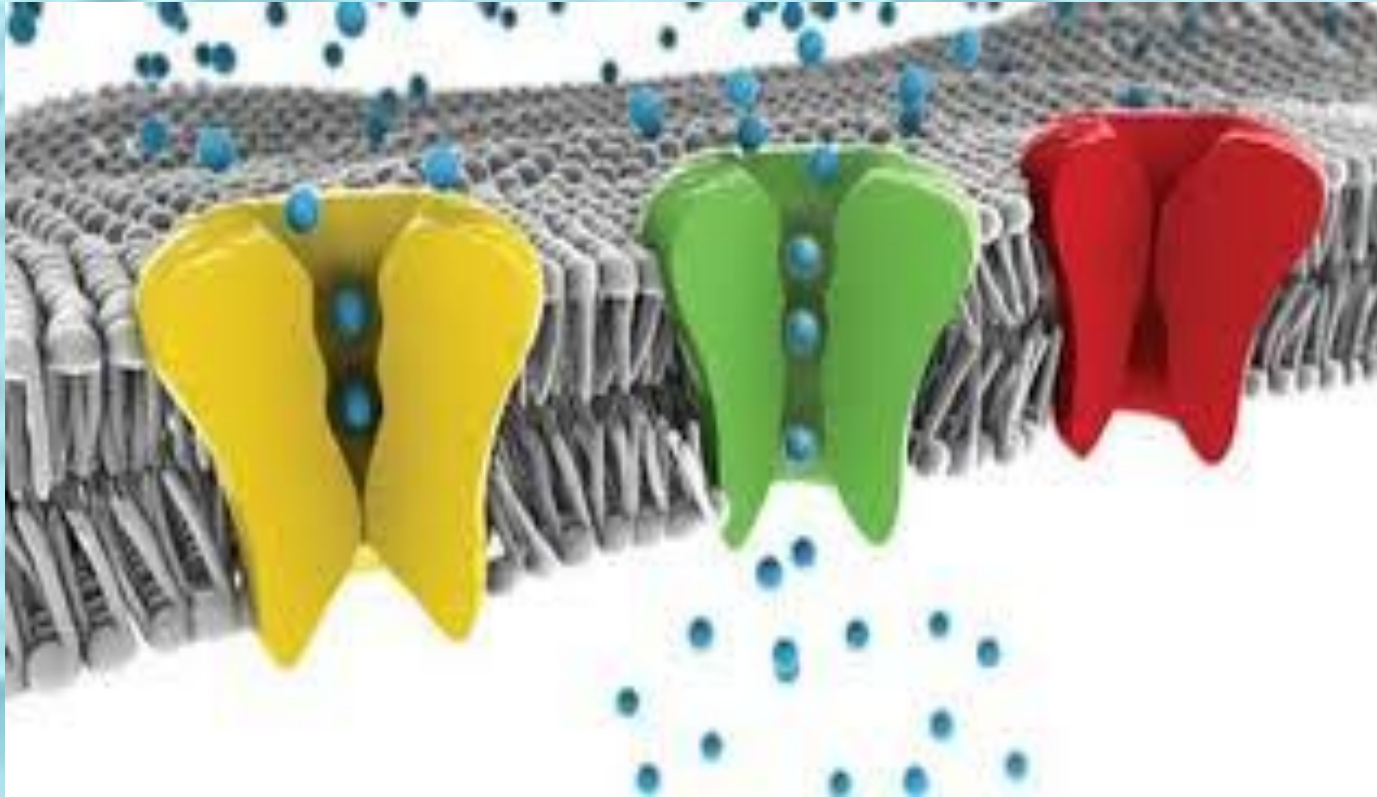
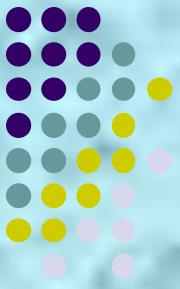


- Различают активный и пассивный транспорт нейтральных молекул и ионов через биомембраны. **Активный** транспорт - происходит при затрате энергии, **пассивный** не связан с затратой клеткой химической энергии: он осуществляется в результате диффузии веществ. Примером активного транспорта может служить перенос ионов калия и натрия через цитоплазматические мембраны K - внутрь клетки, а Na - из нее.

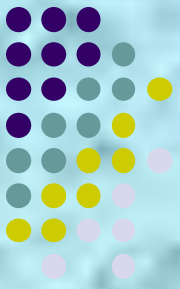
Транспорт



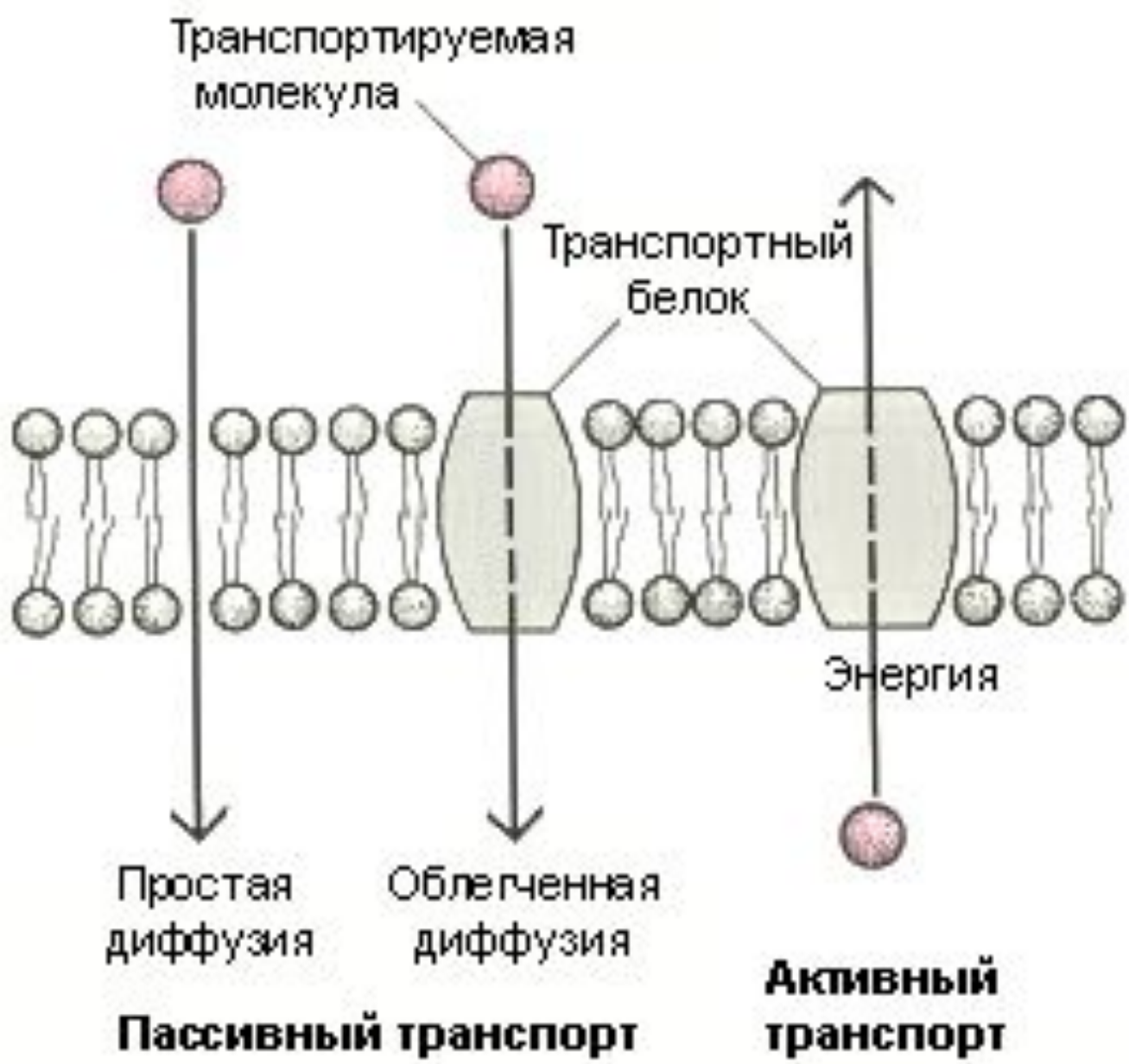
Транспорт веществ через поры в белковых молекулах



Диффузия



- Примером пассивного транспорта может служить перенос глюкозы через клетку.
- Именно диффузией, например, определяется в основном доступ двуокиси углерода к активным фотосинтетическим структурам в хлоропластах. Для понимания особенностей транспорта растворенных молекул через клеточные мембраны необходимы детальные сведения о диффузии.





Механизмы диффузии

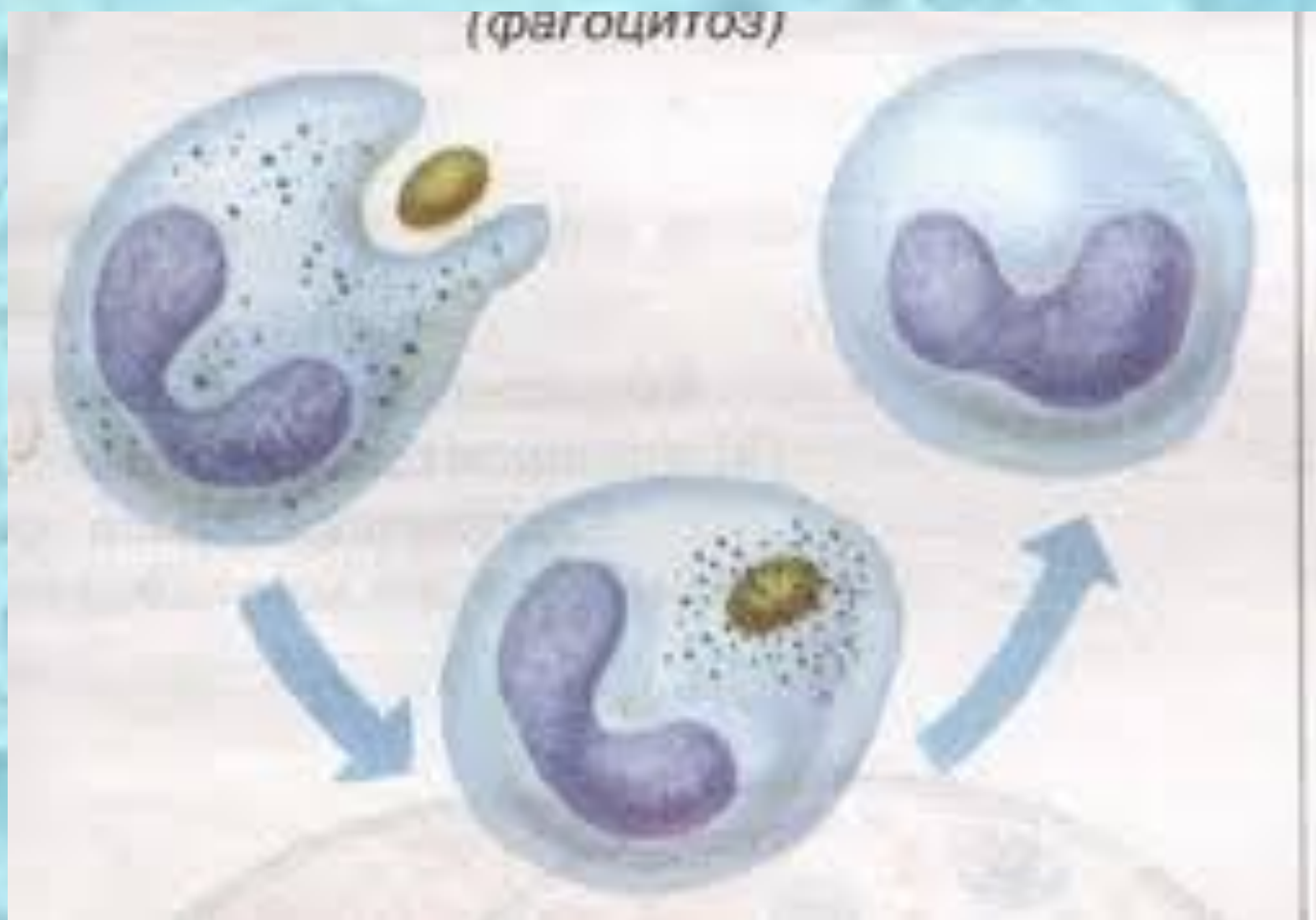
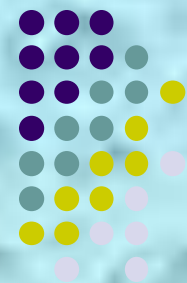
- Принято различать следующие типы пассивного транспорта веществ через мембраны:
 - 1. Простая диффузия
 - 2. Перенос через поры (каналы)
 - 3. Транспорт с помощью переносчиков за счет:
 - а) диффузии переносчика вместе с веществом в мембране (подвижный переносчик);
 - б) эстафетной передачи вещества от одной молекулы переносчика к другой, молекулы переносчика образуют временную цепочку поперек мембраны.
- Перенос по механизму 2 и 3 называют иногда облегченной диффузией

Проницаемость

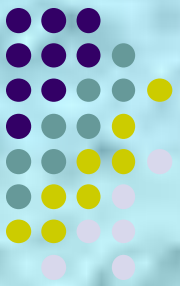


- В настоящее время различают пассивную проницаемость, активный транспорт веществ и особые случаи проницаемости, связанные с фагоцитозом и пиноцитозом.

Фагоцитоз



Фагоцитоз



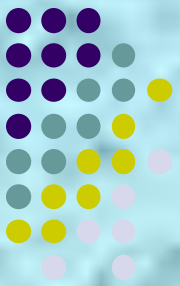
- **Фагоцитоз** — процесс, при котором специально предназначенные для этого клетки крови и тканей организма (фагоциты) захватывают и переваривают возбудителей.
Фагоцитоз — одна из защитных реакций организма, главным образом при воспалении. Открыт в 1882 И. И. Мечниковым, который выявил этот процесс, проделывая опыты с морскими звёздами и дафниями, вводя в их организмы инородные тела. Например, когда Мечников поместил в тело дафнии спору грибка, то он заметил, что на неё нападают особые подвижные клетки. Когда же он ввёл слишком много спор, клетки не успели их все переварить, и животное погибло.

Реакция фагоцитоза может быть подразделена на несколько этапов:



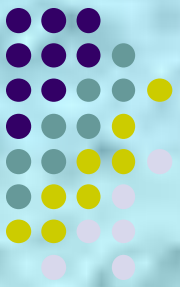
- Хемотаксис. В реакции фагоцитоза более важная роль принадлежит положительному хемотаксису. ...
- Адгезия фагоцитов к объекту. ...
- Активация мембраны. ...
- Погружение. ...
- Образование фагосомы. ...
- Образование фаголизосомы. ...
- Киллинг и расщепление. ...
- Выброс продуктов деградации.

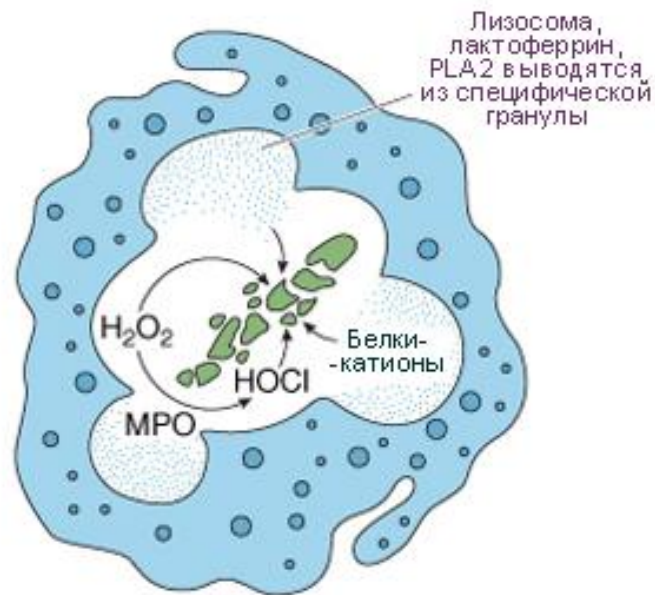
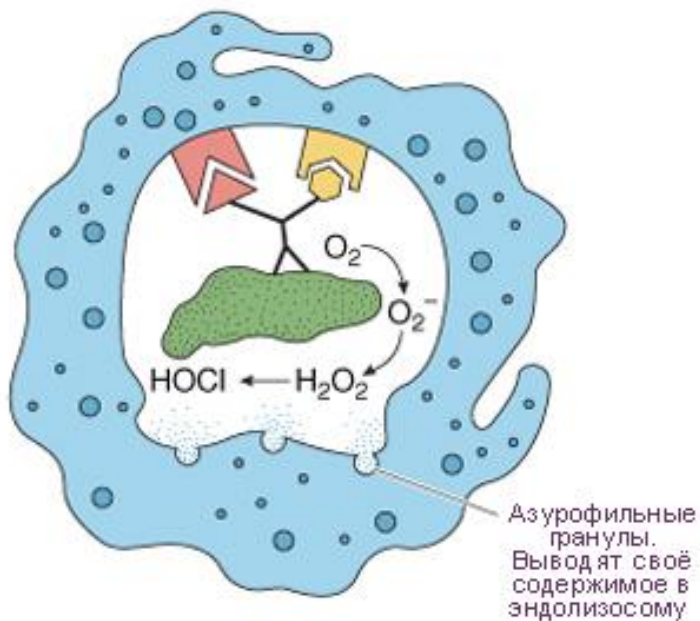
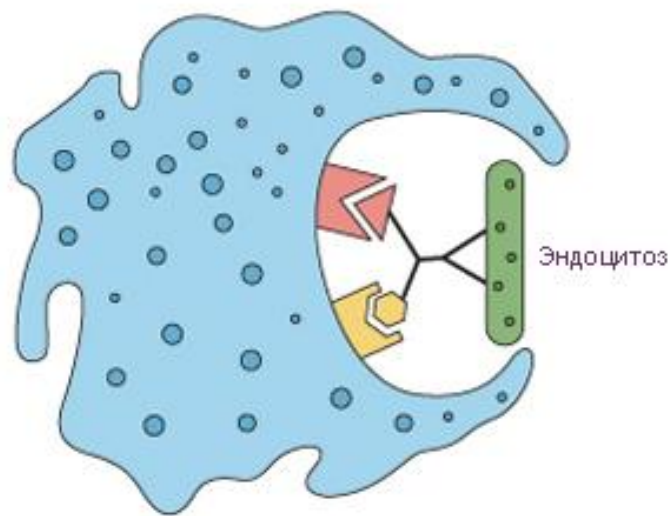
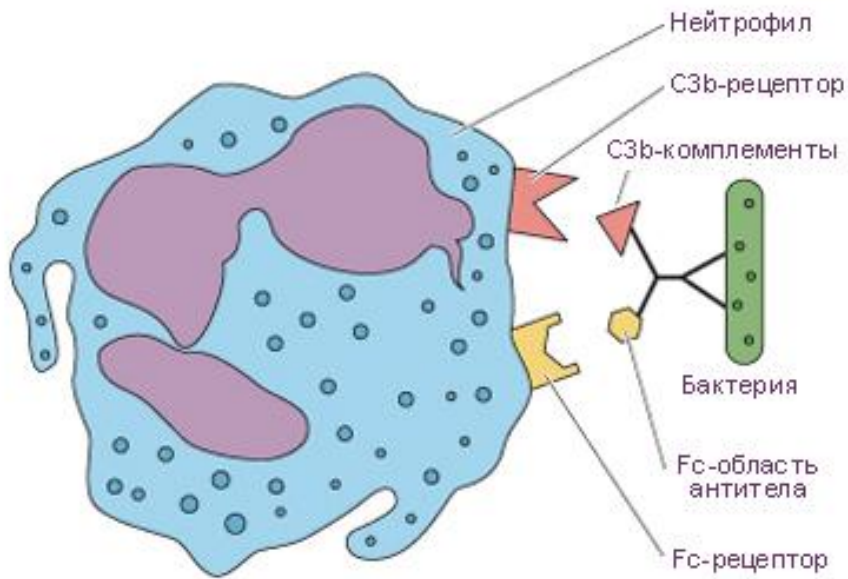
Пиноцитоз



- **Пиноцитóз** - захват клеточной поверхностью жидкости с содержащимися в ней веществами, процесс поглощения и внутриклеточного разрушения макромолекул.
- Один из основных механизмов проникновения в клетку высокомолекулярных соединений, в частности белков и углеводно-белковых комплексов.

Пиноцитоз



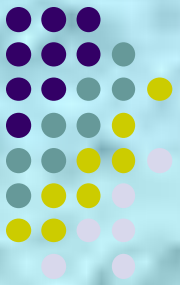


Плазмолиз

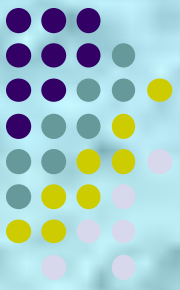


- **Плазмолиз** - отделение протопласта от клеточной стенки в гипертоническом растворе.
- Плазмолизу предшествует потеря тургора.
- Плазмолиз возможен в клетках, имеющих плотную клеточную стенку. Клетки животных, не имеющие жесткой оболочки, при попадании в гипертоническую среду сжимаются, при этом отслоения клеточного содержимого от оболочки не происходит.

Плазмолиз зависит

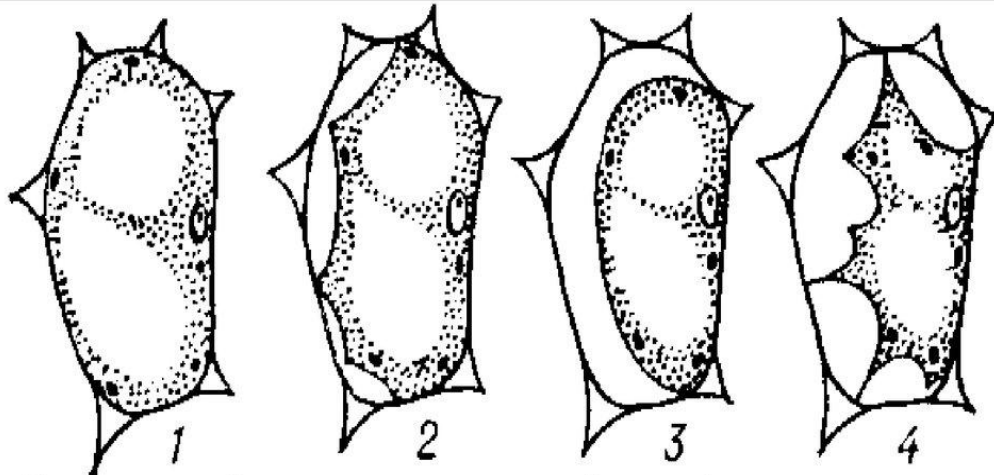
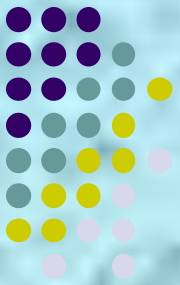


- от вязкости цитоплазмы;
- от разности между осмотическим давлением внутриклеточной и внешней среды;
- от химического состава и токсичности внешнего гипертонического раствора;
- от характера и количества плазмодесм;
- от размера, количества и формы вакуолей.



- Различают **уголковый плазмолиз**, при котором отрыв протопласта от стенок клетки происходит на отдельных участках. **Вогнутый плазмолиз**, когда отслоение захватывает значительные участки плазмалеммы, и выпуклый, полный плазмолиз, при котором связи между соседними клетками разрушаются практически полностью. Вогнутый плазмолиз часто обратим; в гипотоническом растворе клетки вновь набирают потерянную воду, и происходит деплазмолиз. Выпуклый плазмолиз обычно необратим и ведет к гибели клеток.
- Выделяют также **судорожный плазмолиз**, подобный выпуклому, но отличающийся от него тем, что сохраняются цитоплазматические нити, соединяющие сжавшуюся цитоплазму с клеточной стенкой, и **колпачковый плазмолиз**, характерный для удлинённых клеток.

Плазмолиз



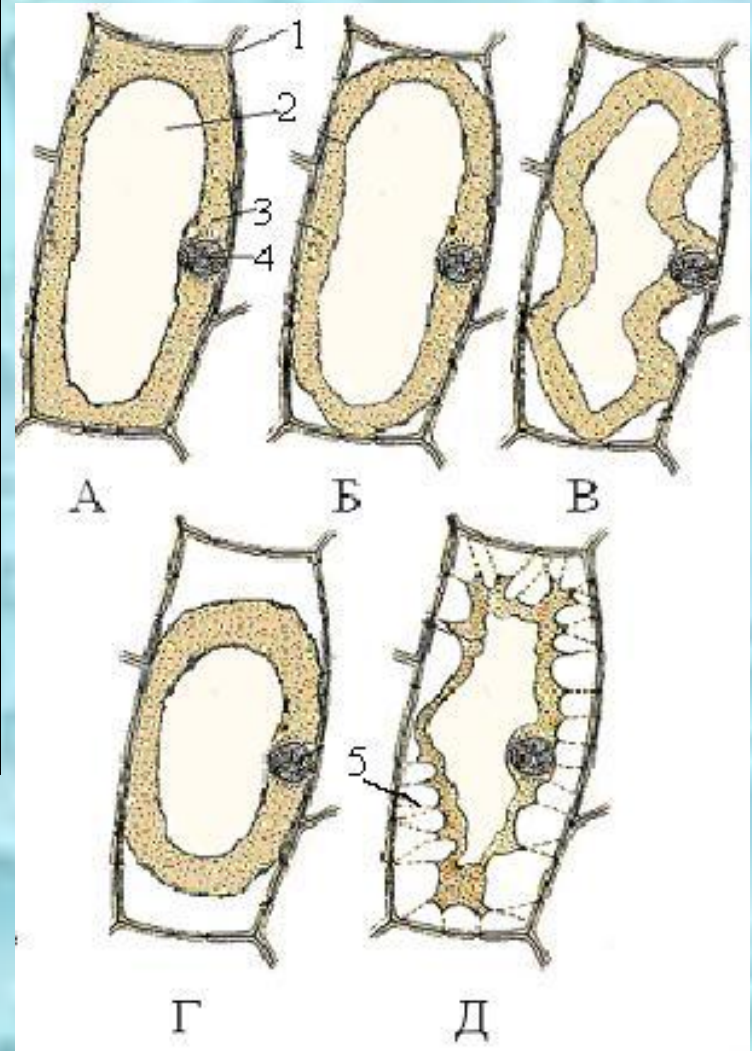
Основные формы плазмолиза (схема):

1 — начальная стадия;

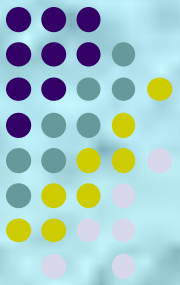
2 — вогнутый;

3 — выпуклый (время перехода от вогнутого плазмолиза к выпуклому служит показателем вязкости цитоплазмы);

4 — судорожный (при быстром действии концентрированного плазмолитика и высокой степени вязкости цитоплазмы).



Протопласт

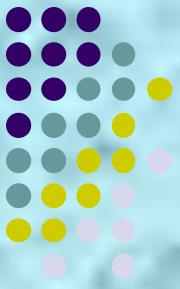


- **Протопласт** — содержимое растительной или бактериальной клетки, за исключением внешней клеточной оболочки (клеточной стенки), однако при сохранении клеточной (плазматической) мембраны.

Протопласт включает

- цитоплазму,
- ядро,
- все органоиды,
- клеточную мембрану

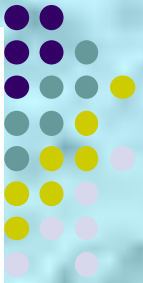
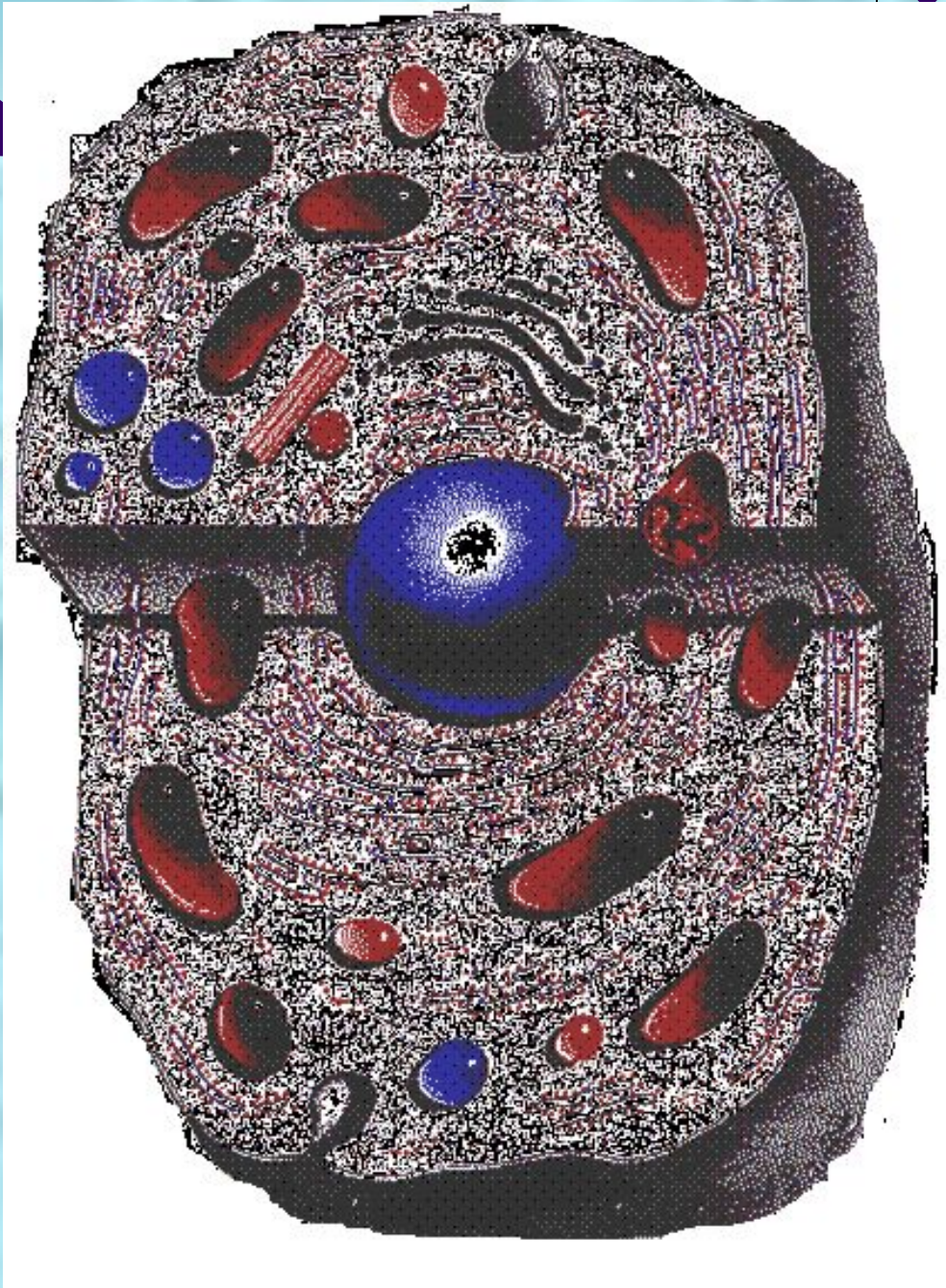
Гипертонический раствор

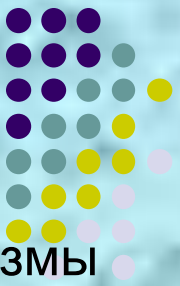


- Раствор с более высокой концентрацией растворенных веществ (более высоким осмотическим давлением) по сравнению с др. раствором и способный при наличии проницаемых мембран “вытягивать” из него воду.

Цитоплазма

Цитопла́зма — (от греч. *Итос* — сосуд, здесь — клетка и *плазма* — образование) внутренняя среда живой клетки, ограниченная плазматической мембраной.





Цитоплазма

- **ЦИТОПЛАЗМА** (от цито... и плазма), внеядерная часть протоплазмы клетки, то есть внутреннее содержимое клетки без ядра Термин «цитоплазма» предложен **Э. Страсбургером (1882г)**.
- Объем цитоплазмы у клеток неодинаков: в лимфоцитах он примерно равен объему ядра, а в клетках печени цитоплазма составляет 94% общего объема.
- Формально в цитоплазме различают три части: **органоиды, включения и гиалоплазма. Органоиды** — обязательные для любой клетки компоненты, без которых клетка не может поддерживать свое существование. **Включения**- временные образования клетки.
- **Гиалоплазма** (от «hyaline» — прозрачный) — это основная плазма, истинная внутренняя среда клетки, содержащая, кроме различных ионов неорганических соединений, ферменты, участвующие в синтезе органических соединений.
- **Важнейшая роль** цитоплазмы заключается в объединении всех клеточных структур и обеспечении их химического взаимодействия.

Цитоплазма

Внутренняя среда клетки, ограниченная плазматической мембраной.

В состав цитоплазмы входят все виды органических и неорганических веществ. В ней присутствуют также нерастворимые отходы обменных процессов и запасные питательные вещества. Основное вещество цитоплазмы — вода.

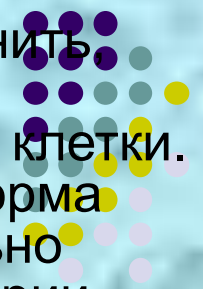
Цитоплазма постоянно движется, перетекает внутри живой клетки, перемещая вместе с собой различные вещества, включения и органоиды. Это движение называется **ЦИКЛОЗОМ**.

В ней протекают все процессы обмена веществ.

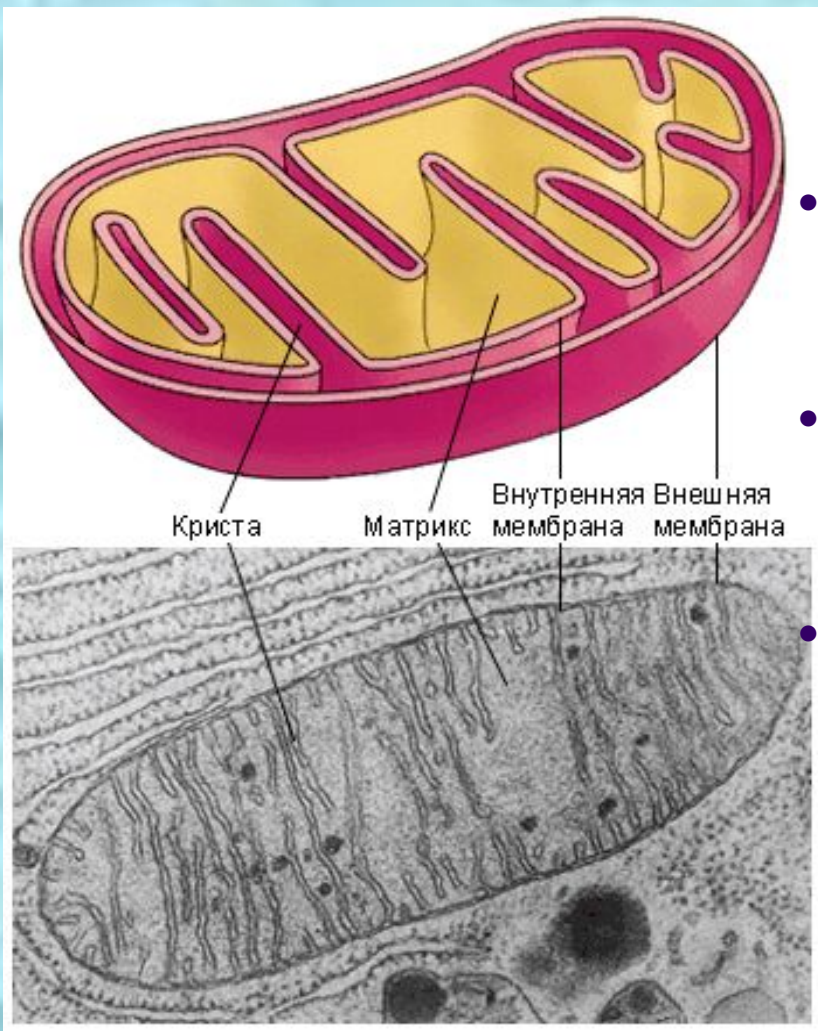
Цитоплазма **способна к росту и воспроизведению** и при частичном удалении может восстановиться. Однако **нормально функционирует цитоплазма только в присутствии ядра**. Без него долго существовать цитоплазма не может, так же как и ядро без цитоплазмы.

Экспериментально можно получить живые безъядерные клетки-цитопласты, которые в течение 1-3 суток могут синтезировать белки, липиды, АТФ. Затем они, конечно, погибают из-за невозможности синтеза новых РНК в отсутствии ядра.



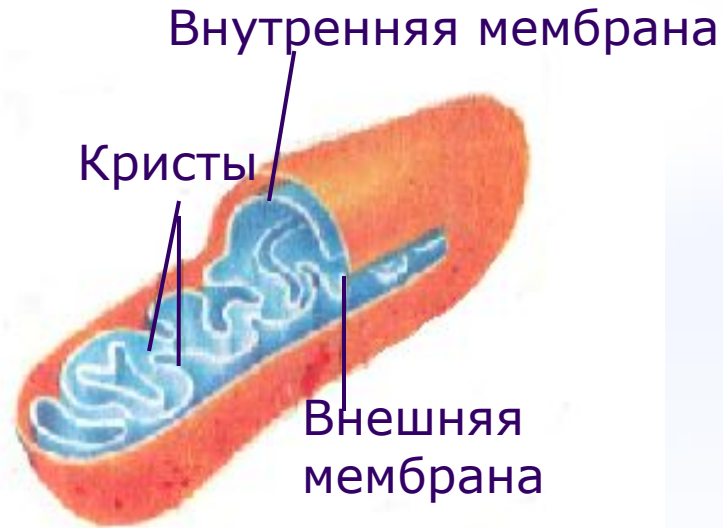


Митохондрии



- **Митохондрии** (греч. "митос" – нить "хондрион" – гранула) – это обязательный органоид каждой клетки. В разных клетках размеры и форма митохондрий чрезвычайно сильно варьируют. По форме митохондрии могут быть округлыми, овальными, палочковидными, нитевидными или сильно разветвленными.
- Число митохондрий находится в соответствии с функциональной активностью клетки от единиц до нескольких тысяч
- Внутреннее пространство митохондрии, в котором располагаются **кристы**, заполнено гомогенным веществом, носящим название **матрикса**.
- Вещество матрикса более плотной консистенции, чем окружающая митохондрию цитоплазма. Так, в клетке сердечной мышцы, скелетной мышцы, эпителия почки количество крист обычно большое, и они плотно располагаются по отношению друг к другу.

Митохондрии



Митохондрия – это органоид клетки («энергетическая станция»).

Это органеллы с диаметром около 7 мкм. На мембранах крист располагаются многочисленные ферменты, участвующие в энергетическом обмене.

Число митохондрий может быстро увеличиться путём деления, что обусловлено наличием молекулы ДНК в их составе.



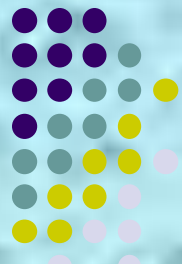
Митохондрии

В митохондрии протекают

окислительно-восстановительные реакции,

обеспечивающие клетки энергией

У прокариот митохондрии отсутствуют (их функцию выполняет клеточная мембрана).



Пластиды

Пластиды –это органоиды, присутствующие только в растительной клетке. Эти мембранные органеллы в зависимости от окраски можно разделить на лейко-, хромо- и хлоропласты. Все пластиды могут переходить друг в друга.

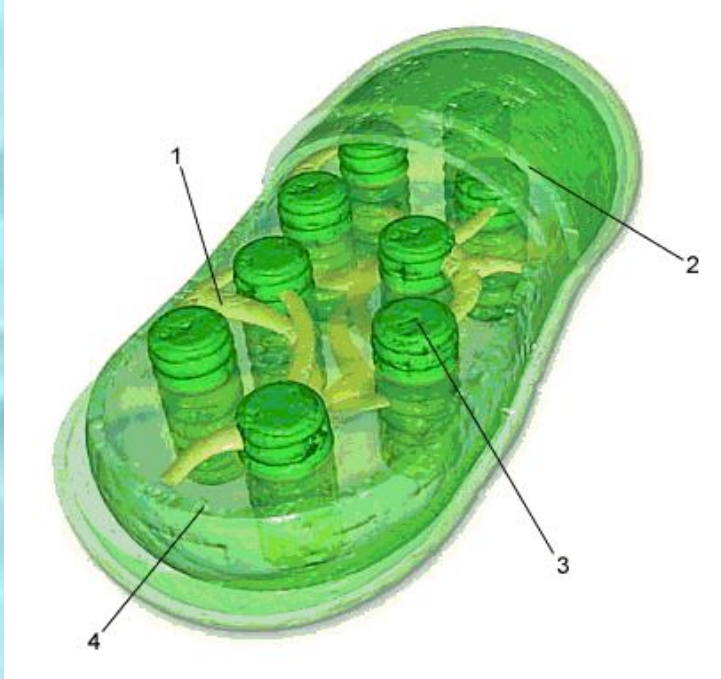
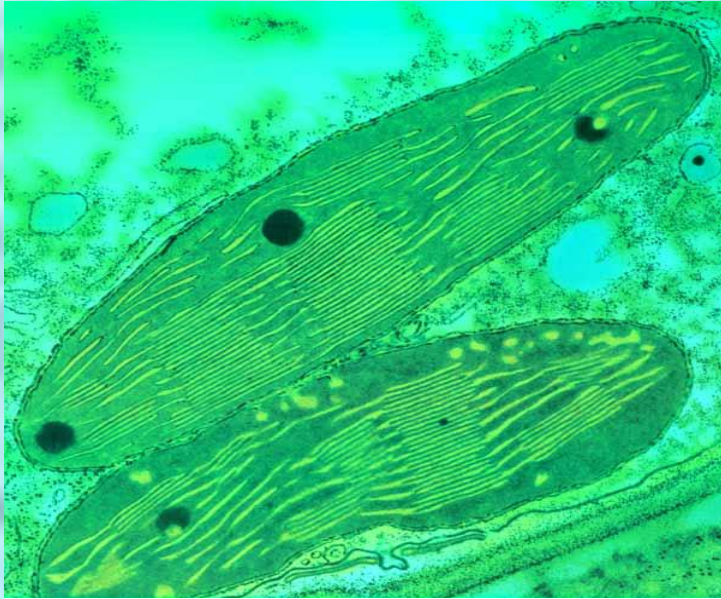
Лейкопласты - бесцветные пластинки, находящиеся в неосвещённых частях растения (картофель, лук).

Хромопласты – цветные(жёлтые-пигмент , красные, малиновые, оранжевые- пигмент ксантофилл) пластиды, располагаются в различных частях растений: в цветках, плодах, стеблях, листьях.

Хлоропласты – зелёные пластиды(пигмент хлорофилл)

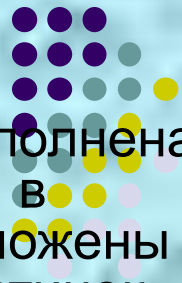


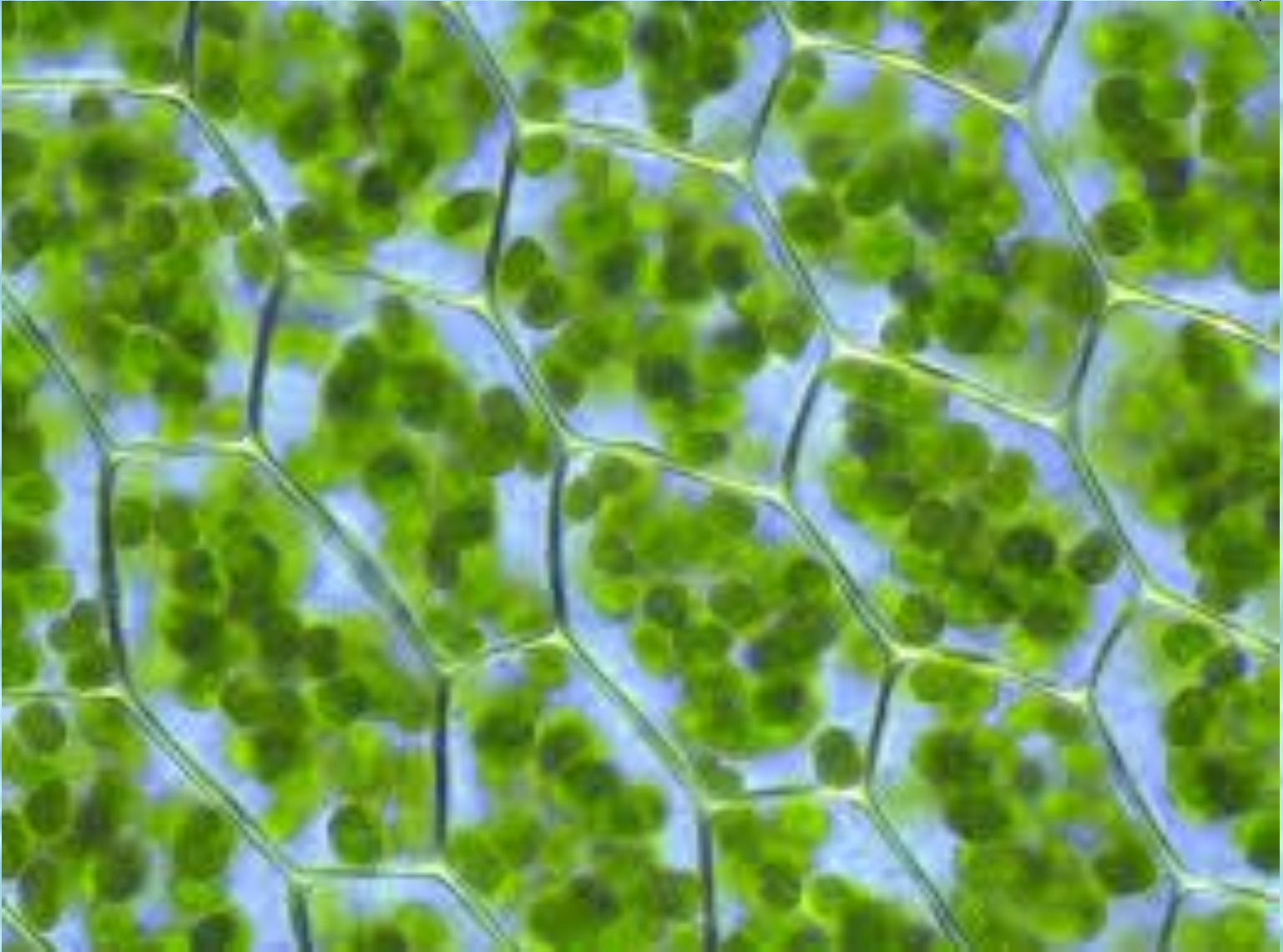
Хлоропласт



Хлоропласты окружены двойной мембраной. У высших растений внутренняя часть хлоропластов заполнена полужидким веществом- стромой, в котором параллельно друг другу уложены пластинки. Парные мембраны пластинок, сливаясь, образуют стопки, содержащие хлорофилл-граны. В каждой стопке хлоропластов высших растений чередуются слои молекул белка и молекул липидов, а между ними располагаются молекулы хлорофилла. Такая слоистая структура обеспечивает максимум свободных поверхностей и облегчает захват и перенос энергии в процессе фотосинтеза. В хлоропластах **образуется АТФ**, а также происходит **синтез белка**.

Хромопласты — пластиды, в которых содержатся растительные пигменты (красный или бурый, желтый, оранжевый). Они сосредоточены в цитоплазме клеток цветков, стеблей, плодов, листьев растений и придают им соответствующую окраску.





Лизосомы



- Лизосомы (от греч. *lysis* - распад, разложение и *soma* - тело), структуры в клетках животных и растительных организмов, содержащие **ферменты (около 40)**, способные расщеплять (лизировать) белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, липиды (отсюда название). Размером 0,2-0,4 мкм.

Лизосомы были открыты **Де-Дюва** в **1955** году при исследовании клеток печени крысы.

Каждая лизосома ограничена плотной мембраной, внутри которой заключены гидролитические ферменты, имеющие наибольшую **активность в кислой среде**. Мембрана лизосомы имеет типичное **трехслойное строение**.

- Вещества поступают в клетку в качестве пищи путем фагоцитоза и пиноцитоза, а лизосомы принимают активное участие в их расщеплении, или лизисе.

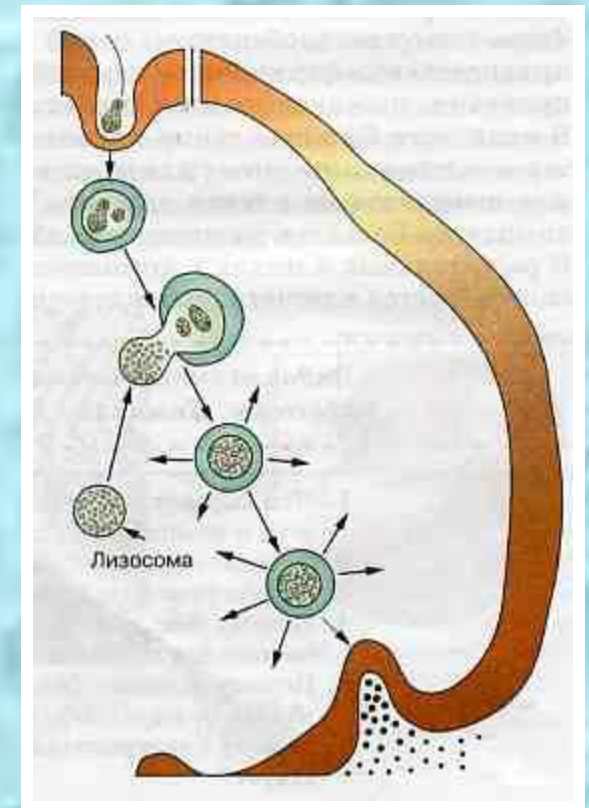
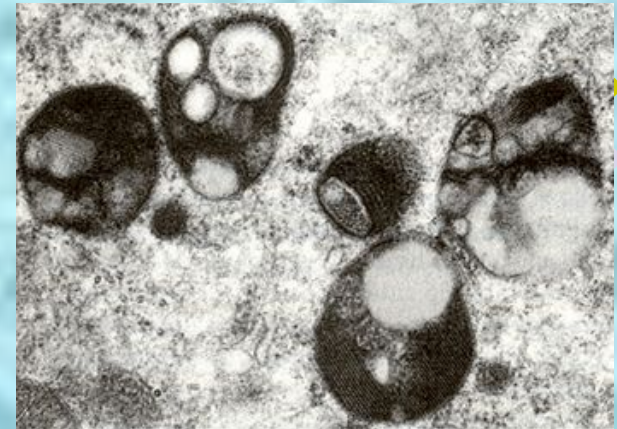


Лизосомы

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.

- Лизосомы также являются «средствами самоубийства» клетки: в некоторых случаях (например, при отмирании хвоста у головастика) содержимое лизосом выбрасывается в клетку, и она погибает. Кроме того, за счёт ферментов лизосом могут перевариваться при отмирании отдельные структуры клетки, а также целые отмершие клетки, что обычно наблюдается в процессе жизнедеятельности любого многоклеточного организма.



Эндоплазматическая сеть (ЭПС)



ЭПС - это представляющий собой соединённые вместе канальцы и полости различной формы и величины, которые охватывают всю клетку. ЭПС бывают двух видов: **шероховатая и гладкая.**

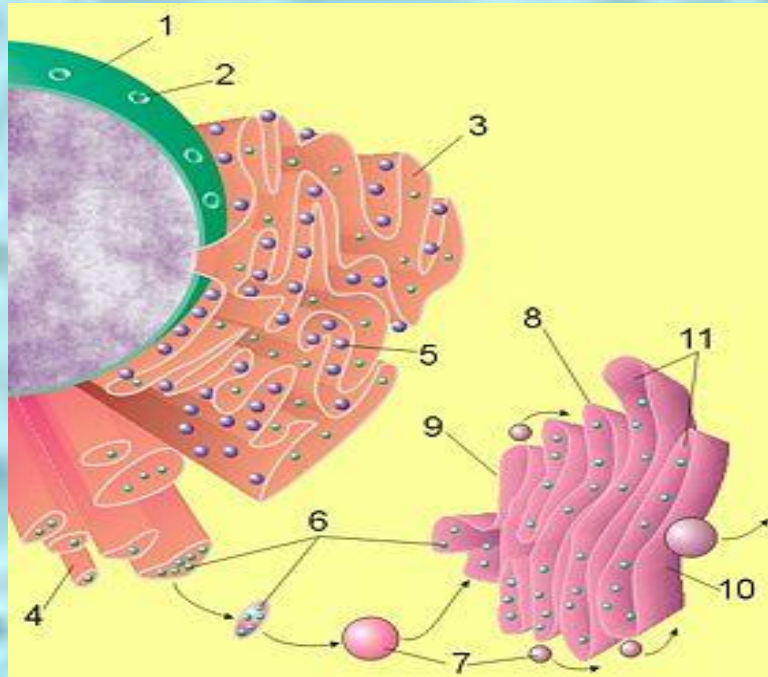
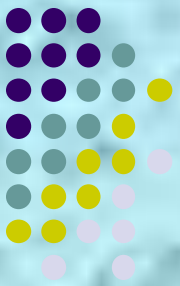
Шероховатая выглядит как система плоских слоёв, наружная сторона которых покрыта рибосомами.

Гладкая выглядит как система тонких трубочек и цистерн, наружная сторона которых не покрыта рибосомами.

Свободные рибосомы

Рибосомы, прикрепленные к мембранам

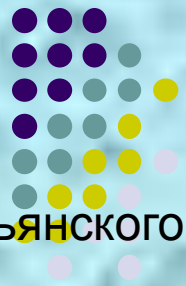
Гранулярная эндоплазматическая сеть (ретикулум)



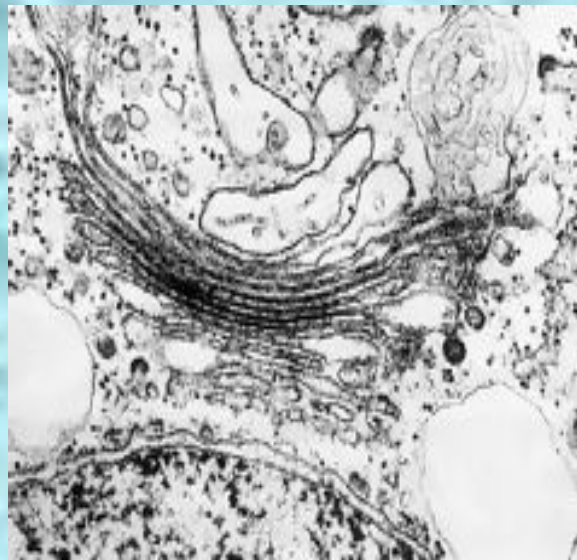
1- ядро клетки, 2 поры ядерной мембраны, 3- ГЭПР, 4-АЭПР, 5- рибосомы на поверхности ГЭПР, 6- Транспортируемые белки, 7- Комплекс Гольджи

Рибосомы часто образуют скопления на поверхности мембран, ограничивающих цистерны и каналы. Однако есть участки ЭПС, где рибосом нет. Поэтому в клетках различаются два типа эндоплазматической сети: гранулярная, или шероховатая, т. е. несущая рибосомы, и гладкая. Интересно, что в клетках зародышей животных наблюдается в основном гранулярная ЭПС, а у взрослых форм – гладкая.

Комплекс (аппарат) Гольджи

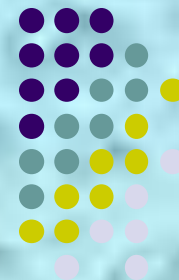


- Комплекс Гольджи (был назван так в честь итальянского ученого Камилло Гольджи, впервые обнаружившего его в 1898 году), представляет собой стопку мембранных мешочков и связанную с ними систему пузырьков. На наружной, вогнутой стороне стопки из пузырьков (отпочковывающихся от гладкой ЭПС) постоянно образуются новые цистерны, на внутренней стороне цистерны, превращаются обратно в пузырьки.

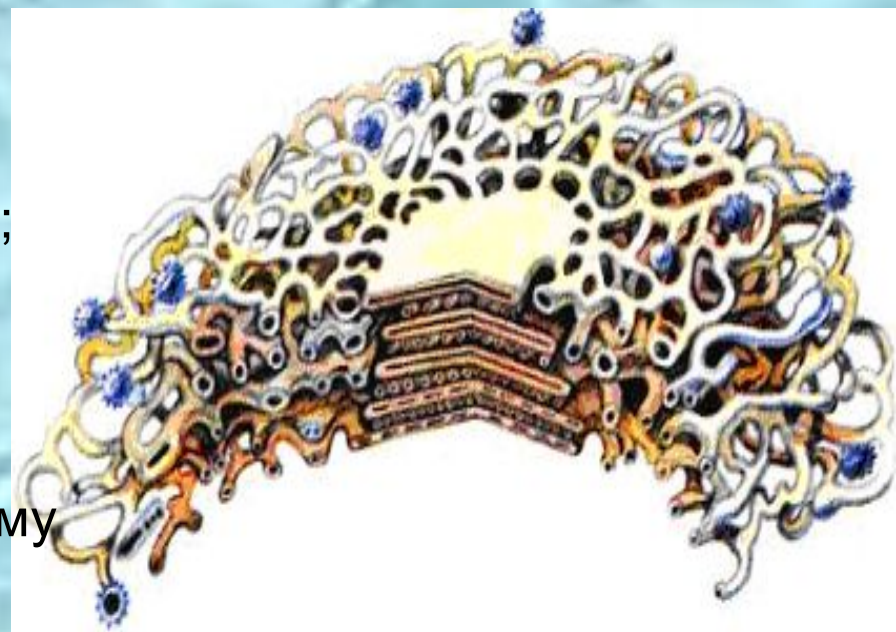


Основной функцией аппарата Гольджи является транспорт веществ, синтезированных в ЭПС, в цитоплазму и внеклеточную среду, также **синтез жиров и углеводов, в частности, гликопротеина муцина, образующего слизь, а также воска, камеди и растительного клея.** Аппарат Гольджи участвует в росте и обновлении плазматической мембраны.

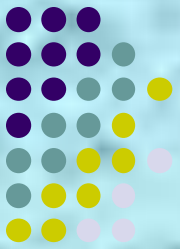
Комплекс Гольджи



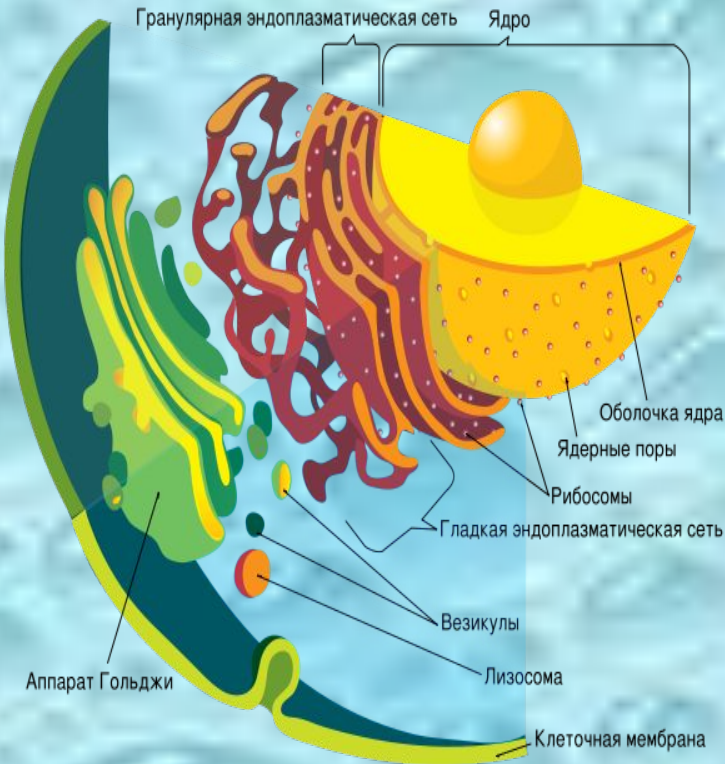
- В комплексе Гольджи происходит
 - О-гликозилирование, к белкам присоединяются сложные сахара через атом кислорода.
 - Фосфорилирование (присоединение к белкам остатка ортофосфорной кислоты).
 - Образование лизосом.
 - Образование клеточной стенки (у растений).
 - Участие в :
 - созревании и транспорте белков плазматической мембраны;
 - созревании и транспорте секретов;
 - созревании и транспорте ферментов лизосом
- К белкам ставятся «метки» и они транспортируются везикулами с своему месту функционирования.



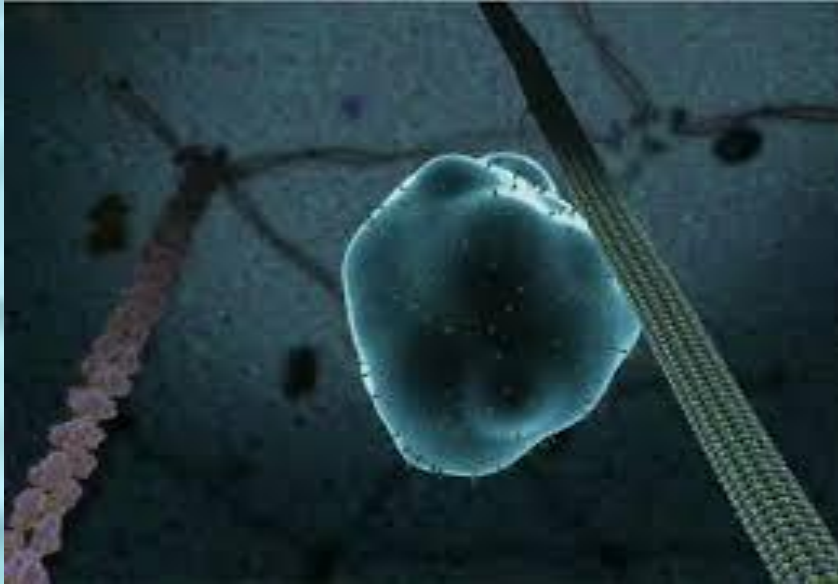
Аппарат Гольджи



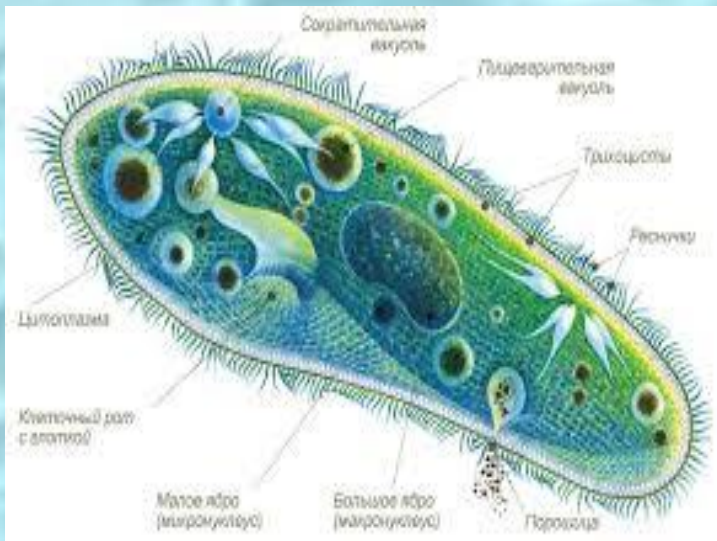
- В растительных клетках обнаруживается ряд отдельных стопок (диктиосомы), в животных клетках часто содержится одна большая или несколько соединенных трубками стопок.
- Аппарат Гольджи ассиметричен — цистерны располагающиеся ближе к ядру клетки (*цис*-Гольджи) содержат наименее зрелые белки, к этим цистернам непрерывно присоединяются мембранные пузырьки — везикулы, отпочковывающиеся от гранулярного эндоплазматического ретикулума (ЭР), на мембранах которого и происходит синтез белков рибосомами.



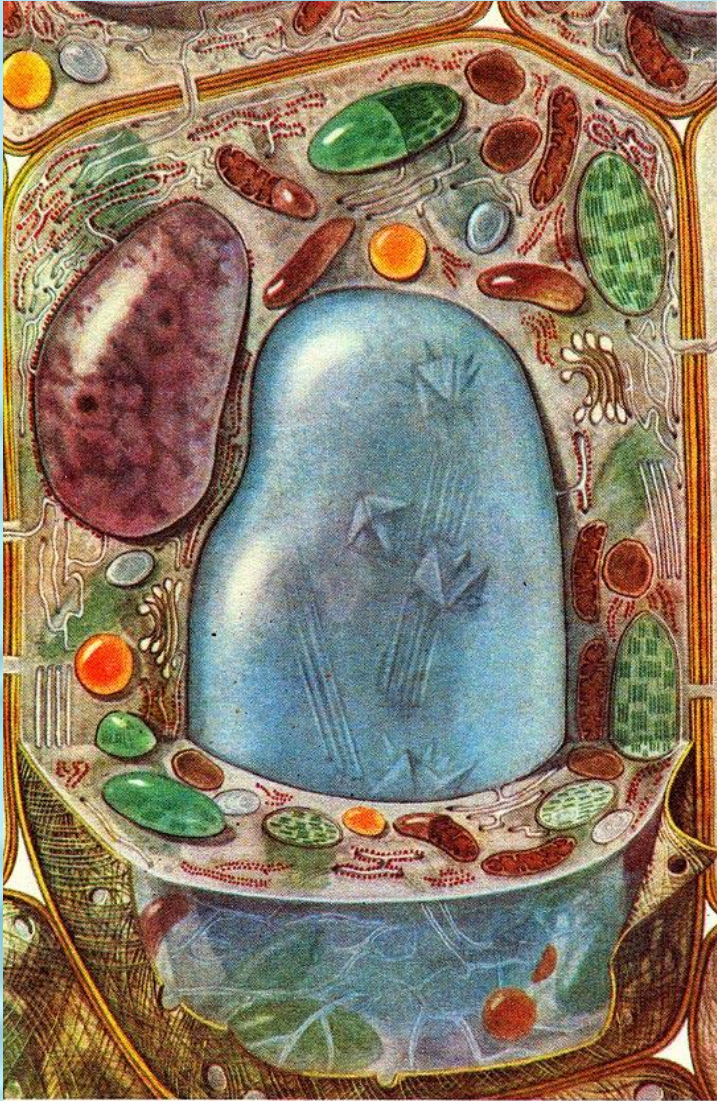
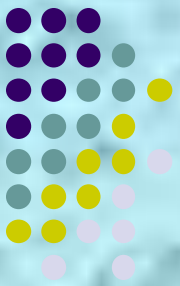
Вакуоль



- **Вакуоли** — это полости, ограниченные мембраной; хорошо выражены в клетках растений и имеются у простейших. Возникают в разных участках расширений эндоплазматической сети. И постепенно отделяются от нее. Вакуоли поддерживают тургорное давление, в них сосредоточен клеточный или вакуолярный сок, молекулы которого определяют его осмотическую концентрацию. Считается, что первоначальные продукты синтеза - растворимые углеводы, белки, пектины и др. — накапливаются в цистернах эндоплазматической сети. Эти скопления и представляют собой зачатки будущих вакуолей.

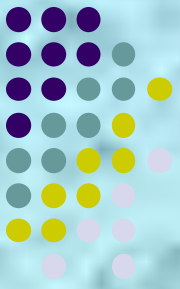


Центральная вакуоль

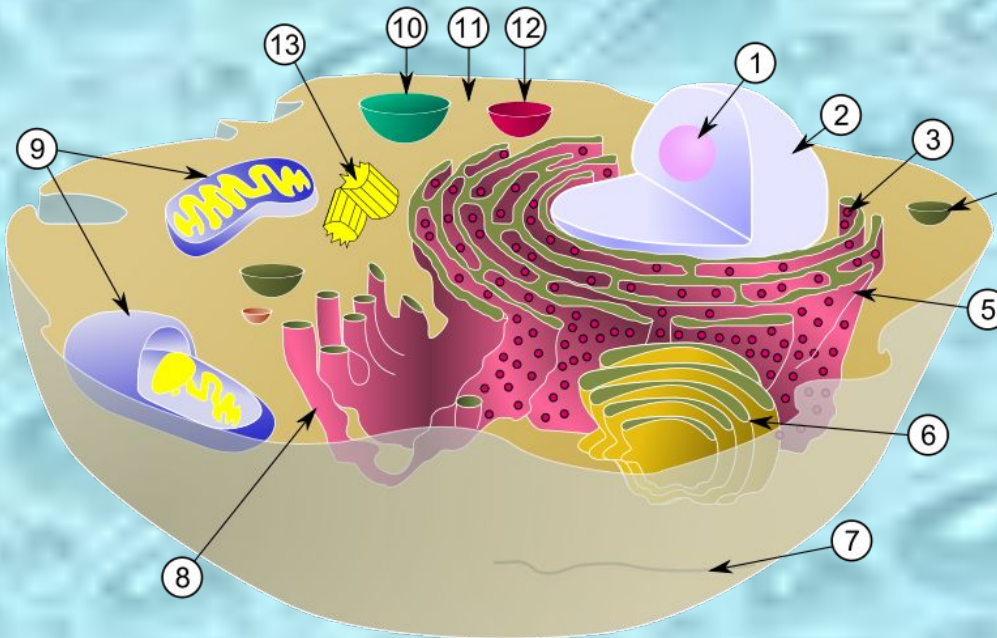


- Покрыта тонопластом – мембраной
- Заполнена клеточным соком
- Формируется при участии ЭПС
- Нуклеиновых кислот нет

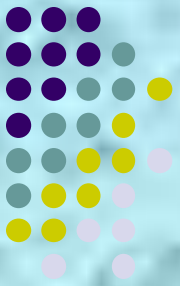
Пищеварительная вакуоль животной клетки



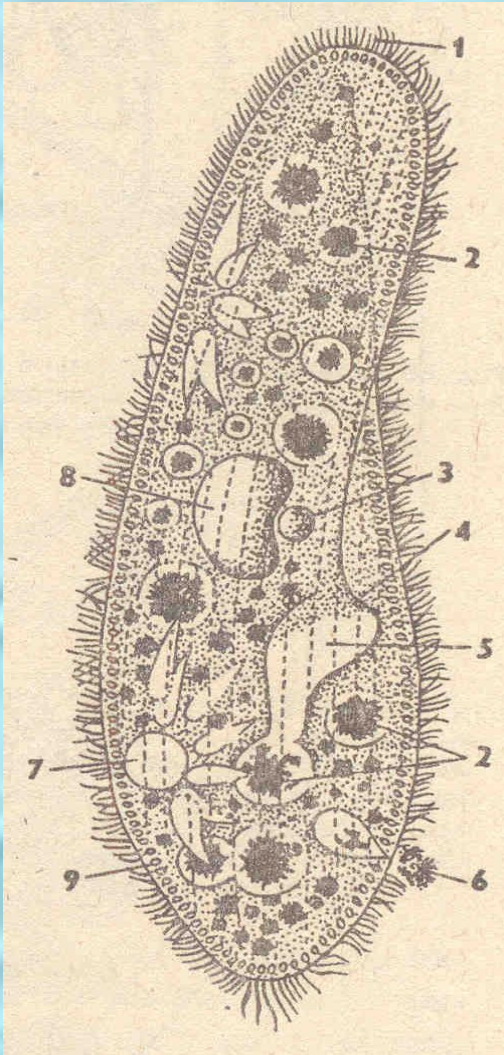
- Содержит литические (расщепляющие) ферменты и пищевые частицы
- Здесь идет внутриклеточное пищеварение



Выделительная вакуоль простейших



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



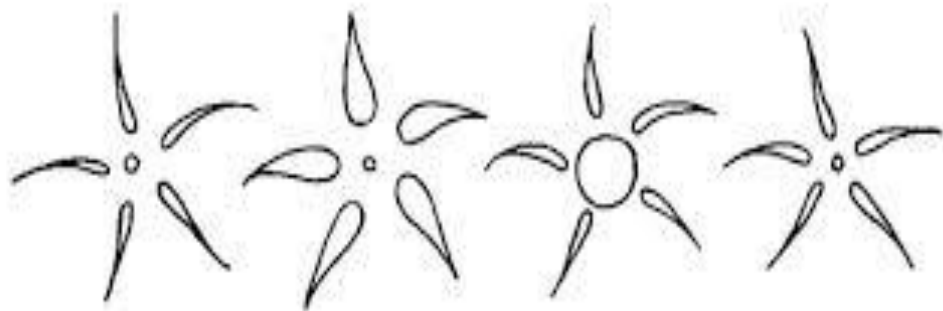
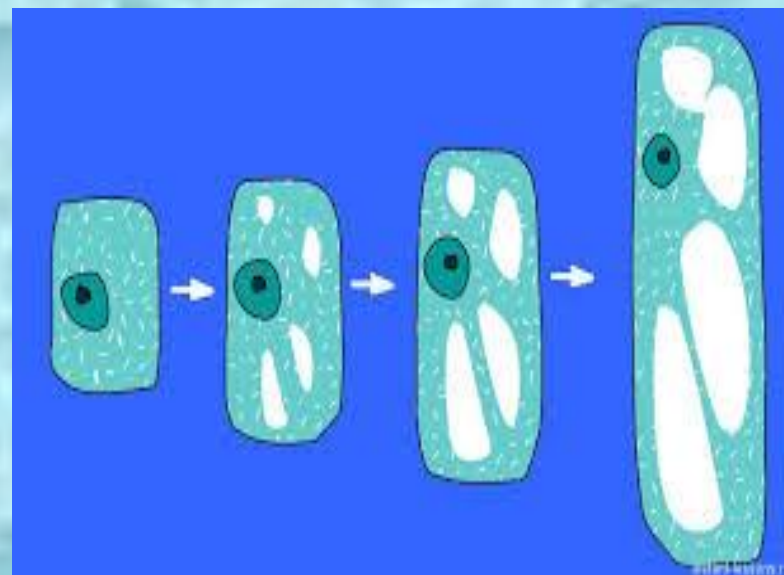
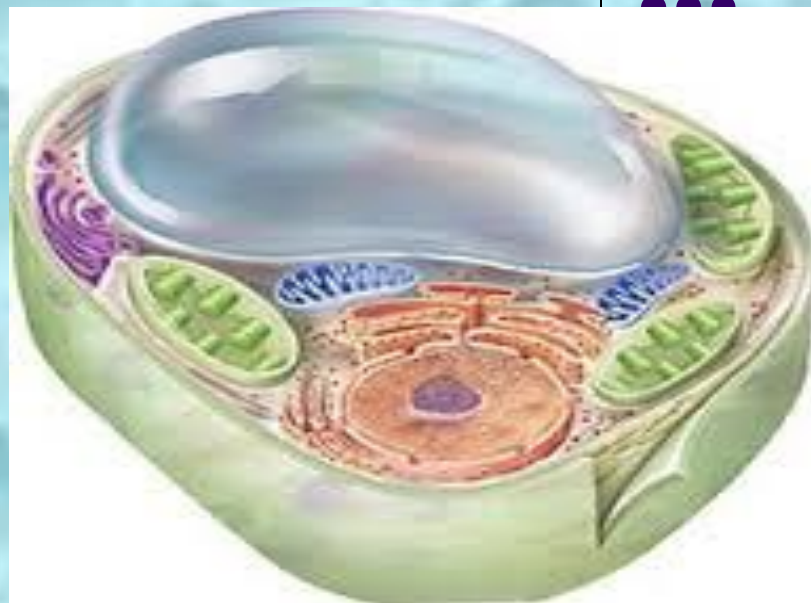
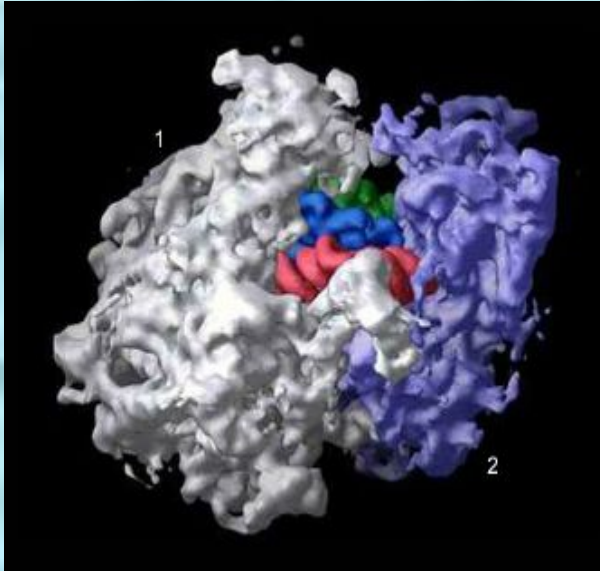


Рис. 89. Последовательные стадии работы сократительной вакуоли инфузории туфельки.



Рибосома



Рибосомы либо располагаются на поверхности мембраны **гранулярной ЭПС** в один ряд, либо образуют розетки и спирали.

В тех клетках, где хорошо развита гранулярная ЭПС, например в полностью дифференцированных клетках печени и поджелудочной железы, большинство рибосом связано с ее мембранами. В клетках же, где гранулярная ЭПС развита слабо, рибосомы преимущественно свободно располагаются в основном веществе цитоплазмы, образуя **полисомы**. К клеткам такого типа относятся плазмоциты лимфатических узлов и селезенки, овоциты человека и ряд других.

Помимо цитоплазмы, рибосомы обнаружены и в **клеточном ядре**, где они имеют такую же округлую форму, строение и размеры, как и рибосомы цитоплазмы. Часть ядерных рибосом свободно располагается в кариоплазме, а часть их находится в связи с нитевидными структурами, из которых состоят остаточные хромосомы,

В последнее время рибосомы обнаружены в **митохондриях и пластидах** клеток растений.





Рибосомы - очень мелкие органоиды клетки. Биохимический анализ рибосом, показал, что в состав их входит так называемая рибосомальная РНК и белок. Соотношение этих двух компонентов в рибосомах почти одинаково. Каждая рибосома состоит из двух субъединиц – малой(2) и большой(1).

Синтезируются рибосомы в ядрышке, после чего поступают в цитоплазму.

Основной функцией рибосом является **синтез белков**.

Белок, входящий в состав рибосом, самых разнообразных клеток и разных организмов в общем одинаков по составу аминокислот. Рибосомы содержат также Mg^{2+} .

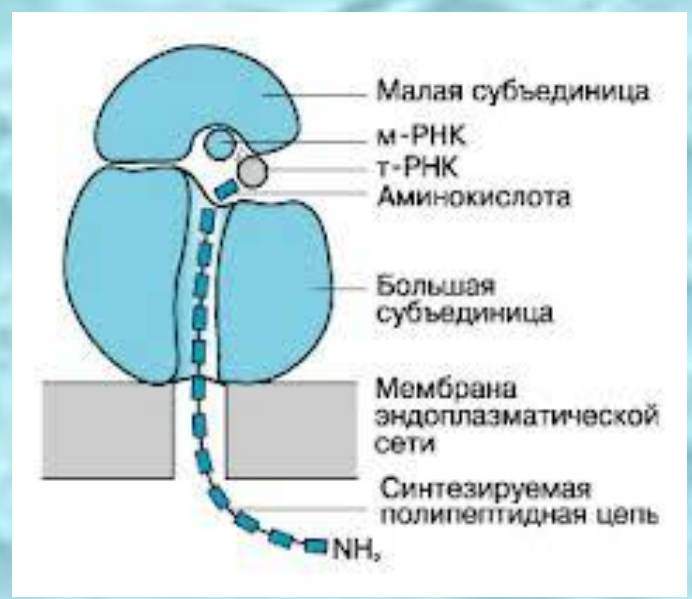
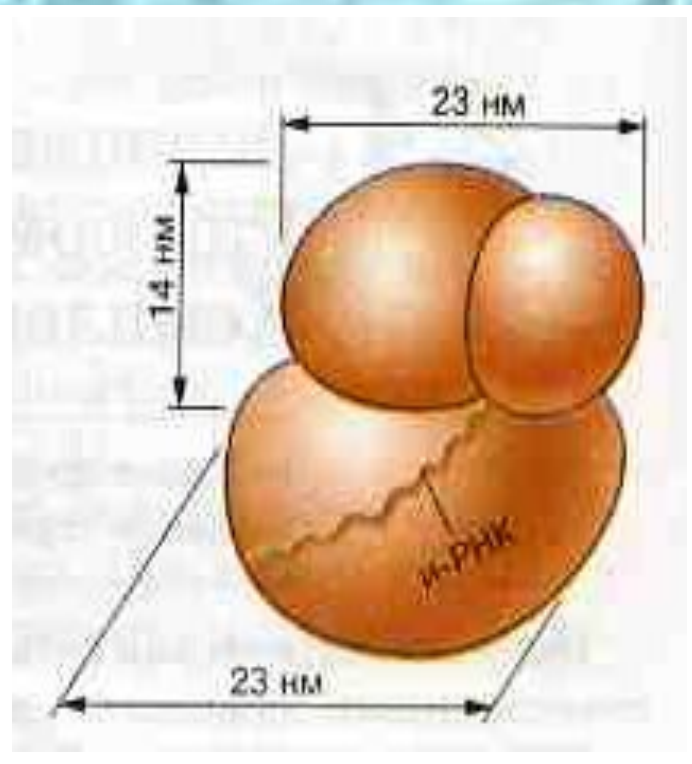
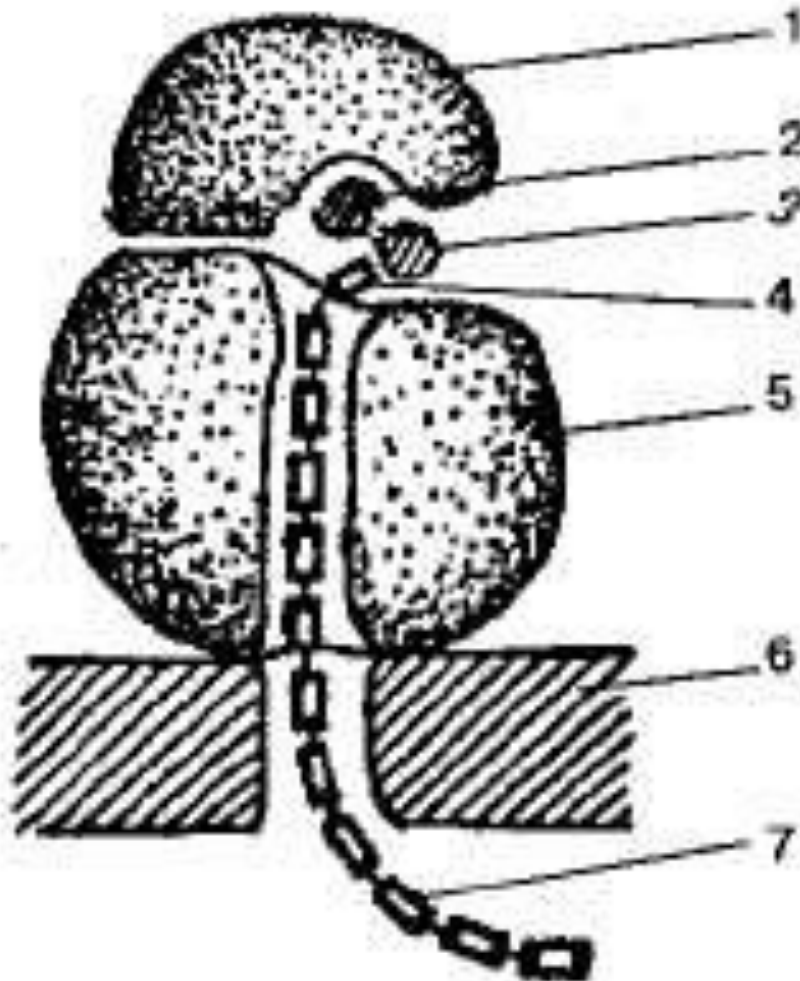
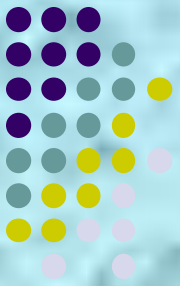
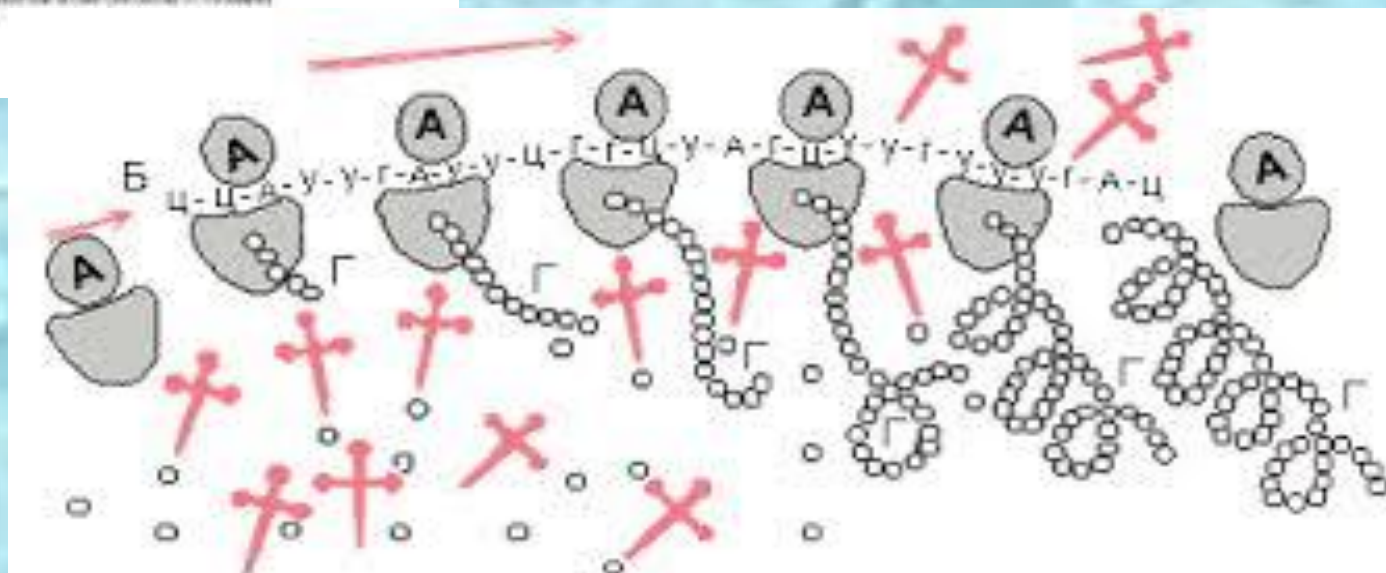
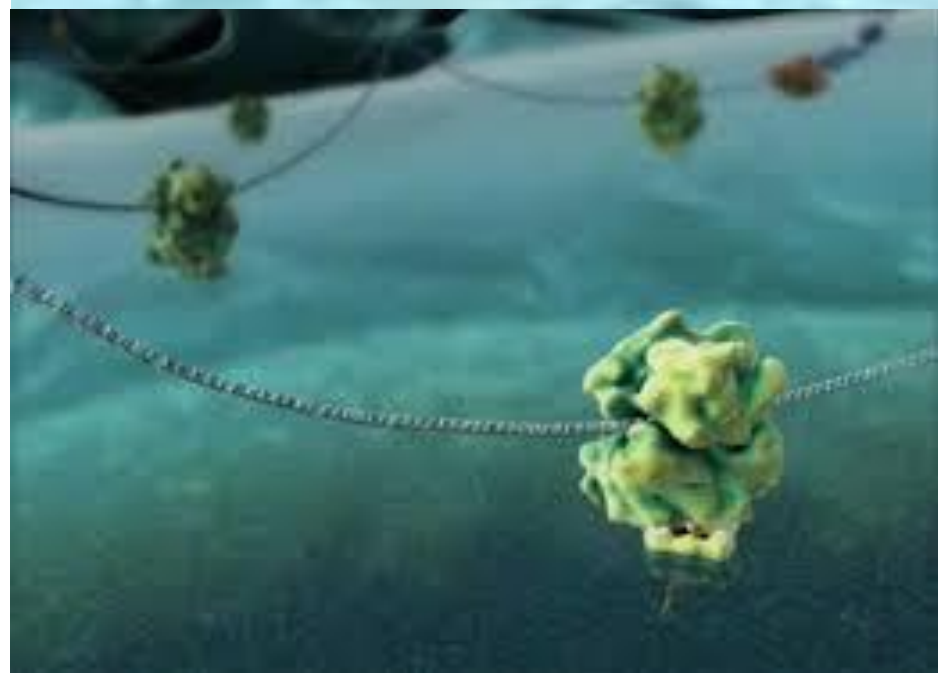
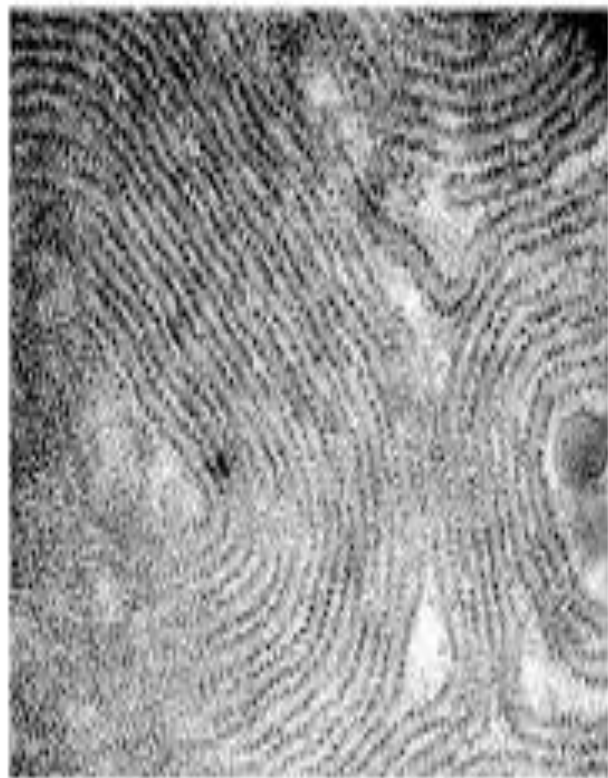


Схема строения рибосомы



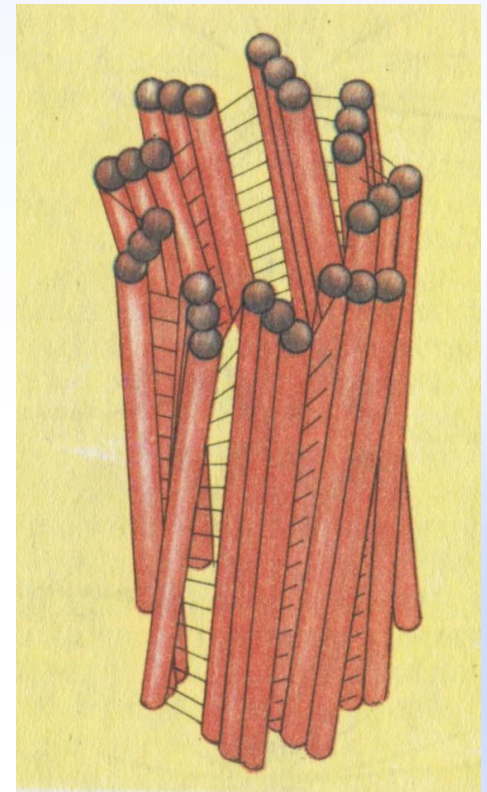
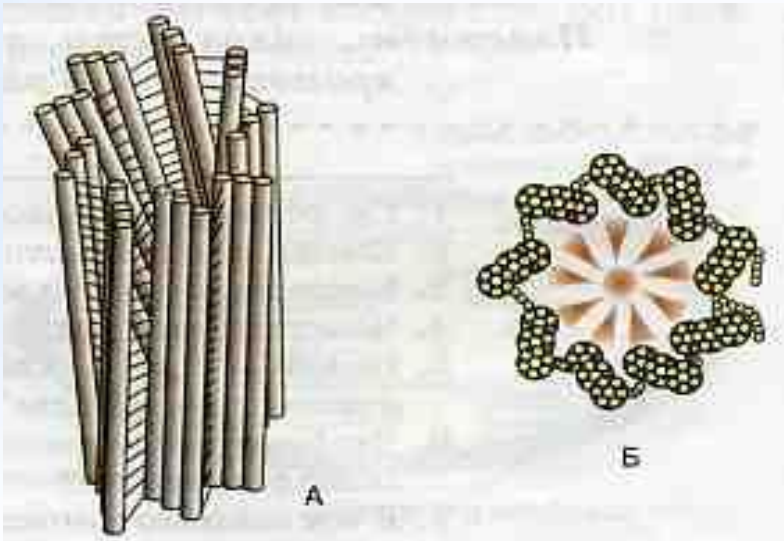
- 1 — малая субъединица
- 2 — иРНК
- 3 — тРИК
- 4 — аминокислота
- 5 — большая субъединица
- 6 — мембрана эндоплазматической сети
- 7 — синтезируемая полипептидная цепь.



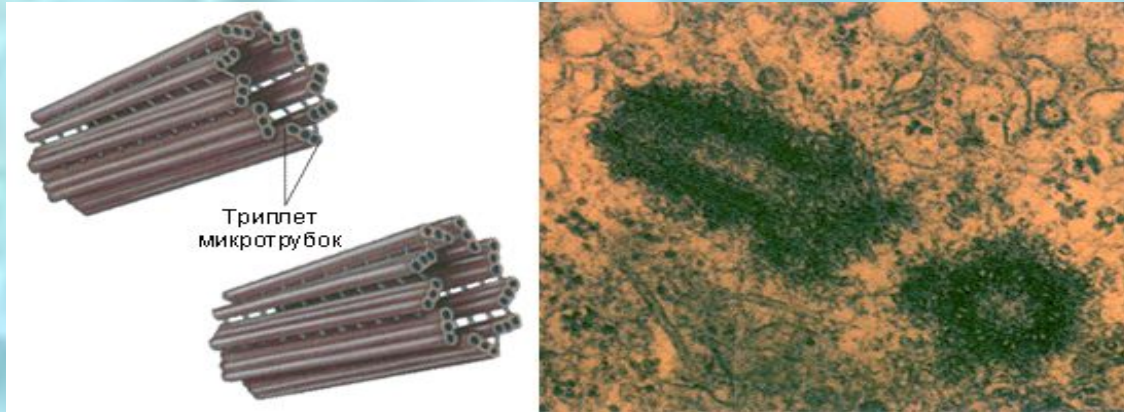
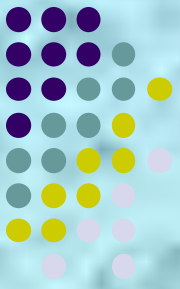
Клеточный центр (центриоли)

Клеточный центр - это часть клетки, которая состоит из двух очень маленьких телец цилиндрической формы, расположенных под прямым углом друг к другу. Эти тельца называются центриолями. Стенка центриоли состоит из 9 пучков, включающих по три микротрубочки.

Центриоли относятся к самовоспроизводящимся органоидам цитоплазмы.



Клеточный центр



Триплет микротрубок

- **ЦЕНТРИОЛИ** - две (иногда более) цилиндрические структуры диаметром ок. 0,15 мкм, образующие клеточный центр всех животных и некоторых растительных клеток. При делении клетки центриоли расходятся к ее полюсам, определяя ориентацию веретена деления.
- **ВЕРЕТЕНО ДЕЛЕНИЯ**— система микротрубочек в делящейся клетке, обеспечивающая расхождение и строго одинаковое (при митозе) распределение хромосом между дочерними клетками. Состоят из моторных белков, относящихся к семействам **динеинов** и **кинезинов**.

Цитоскелет. Микротрубочки

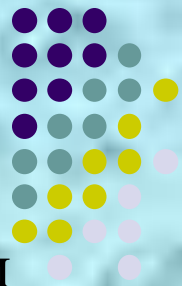
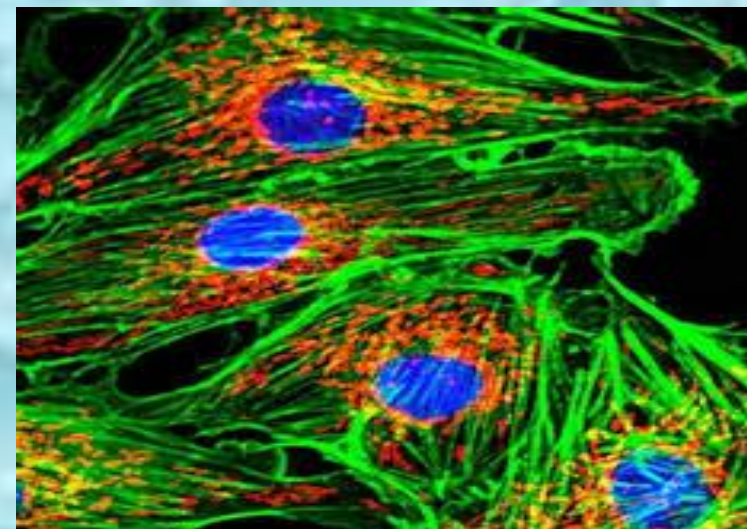
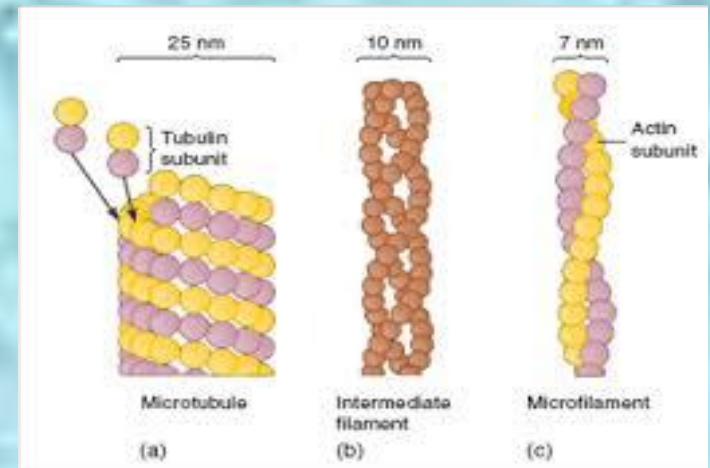
- Цитоплазма эукариотических клеток пронизана трехмерной сеткой из белковых нитей (филаментов или микротрубочек), называемой **цитоскелетом**.

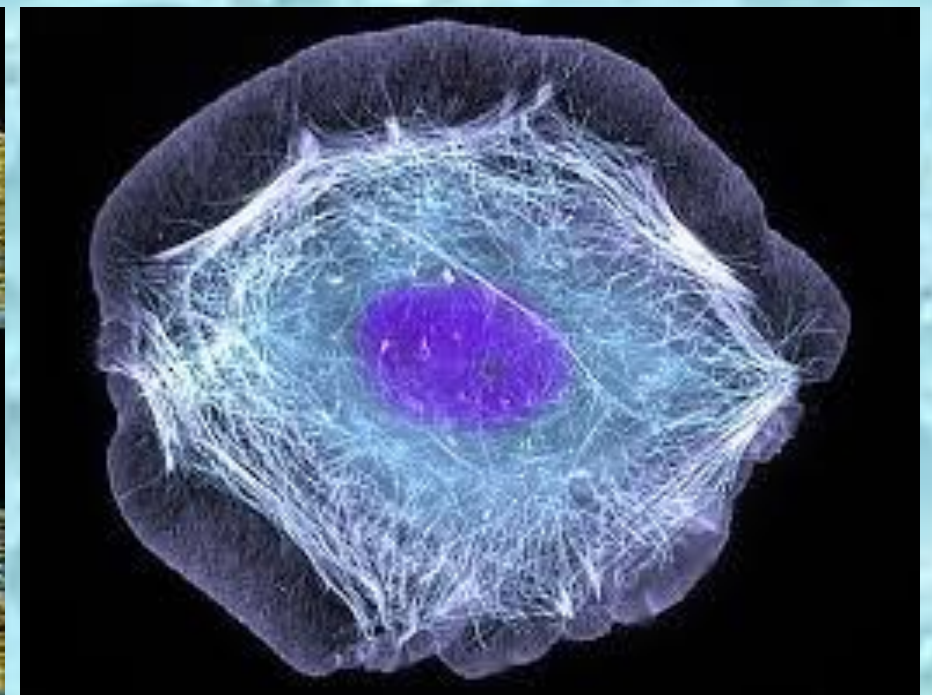
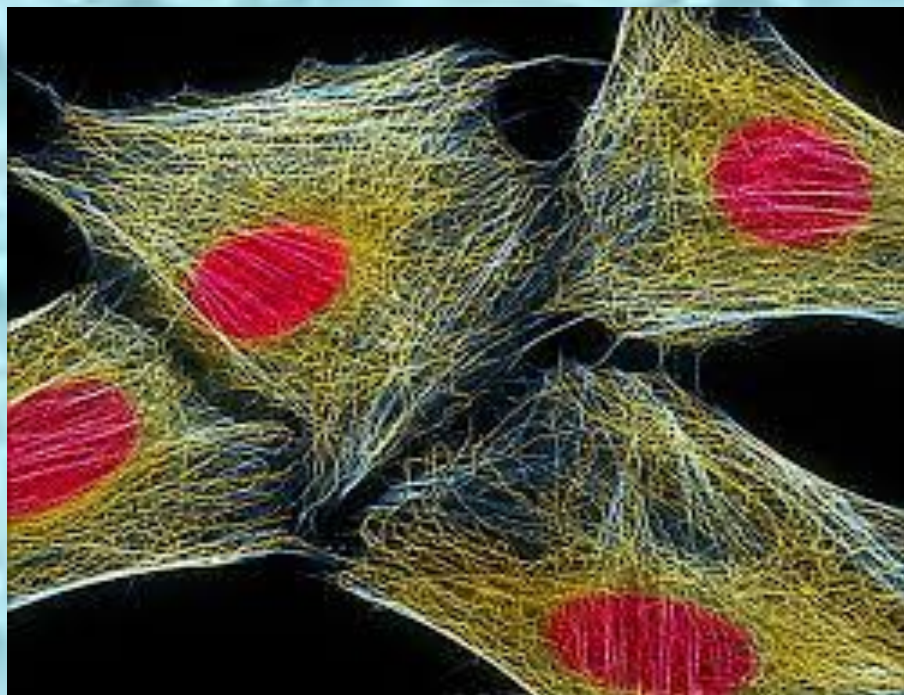
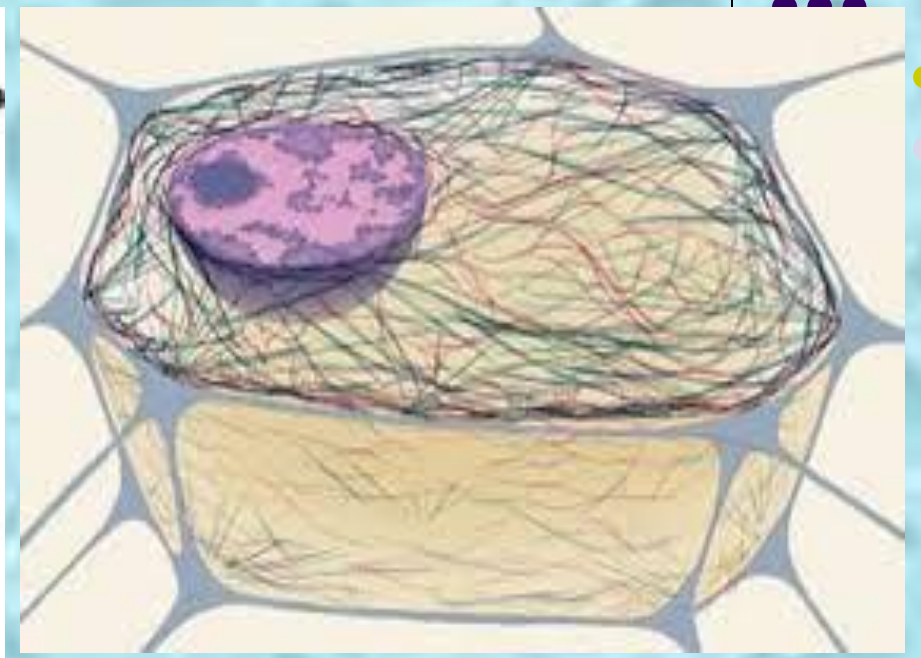
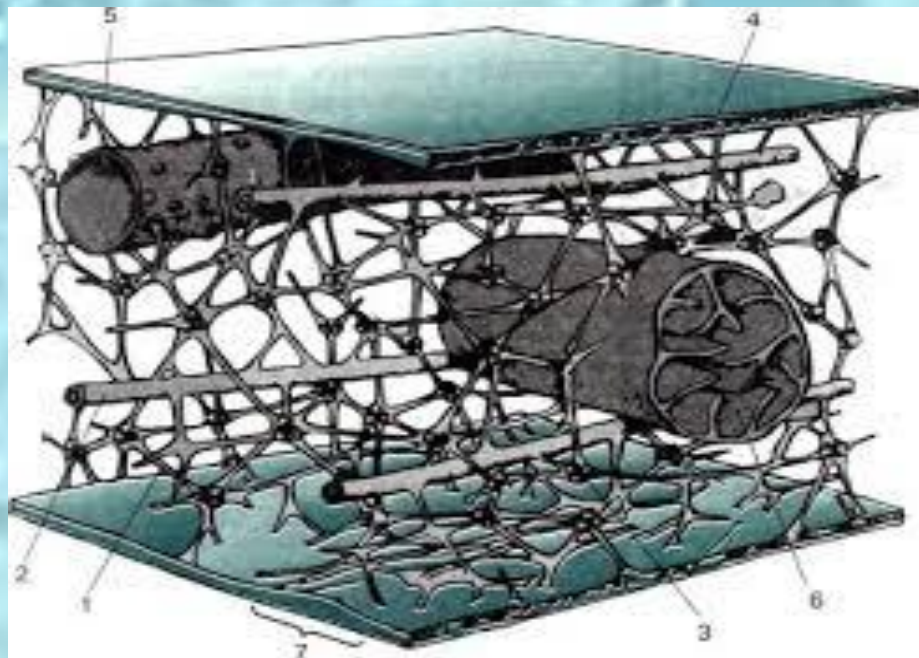
Микротрубочки пронизывают всю цитоплазму клетки. Представляют собой полые цилиндры диаметром 20-30 нм.

Стенка микротрубочки имеет толщину 6-8 нм. Она образована 13 нитями, скрученными по спирали одна за другой. Каждый димер представлен **альфа и бета - тубулином**.

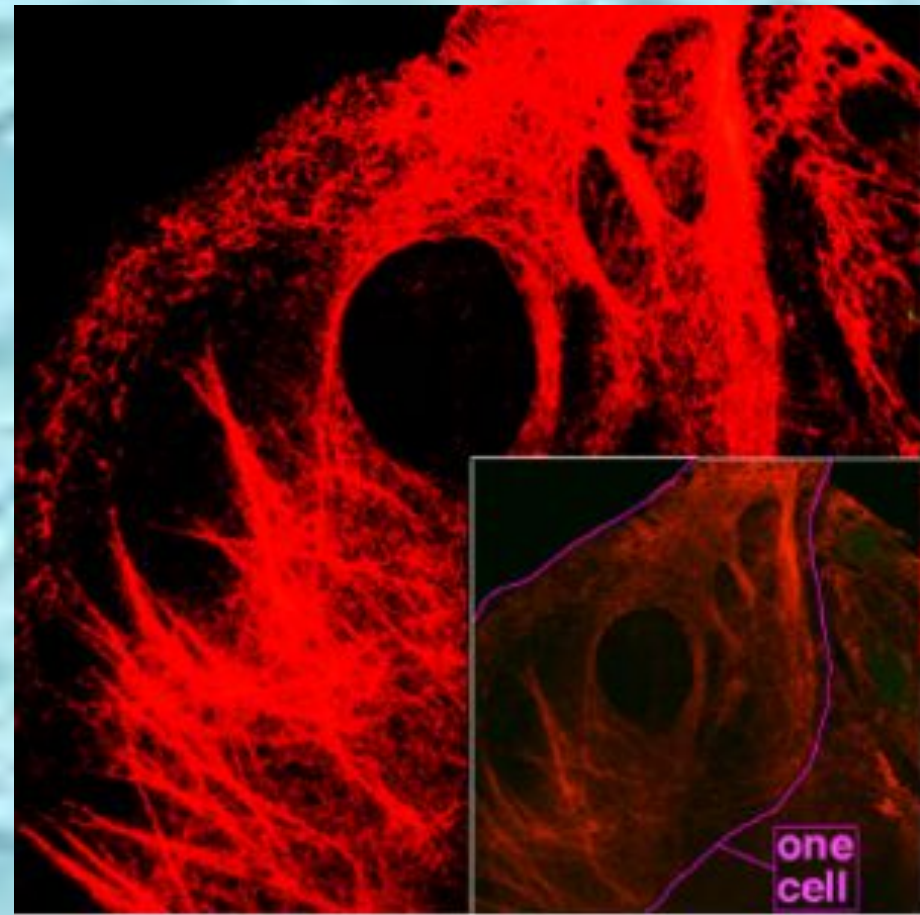
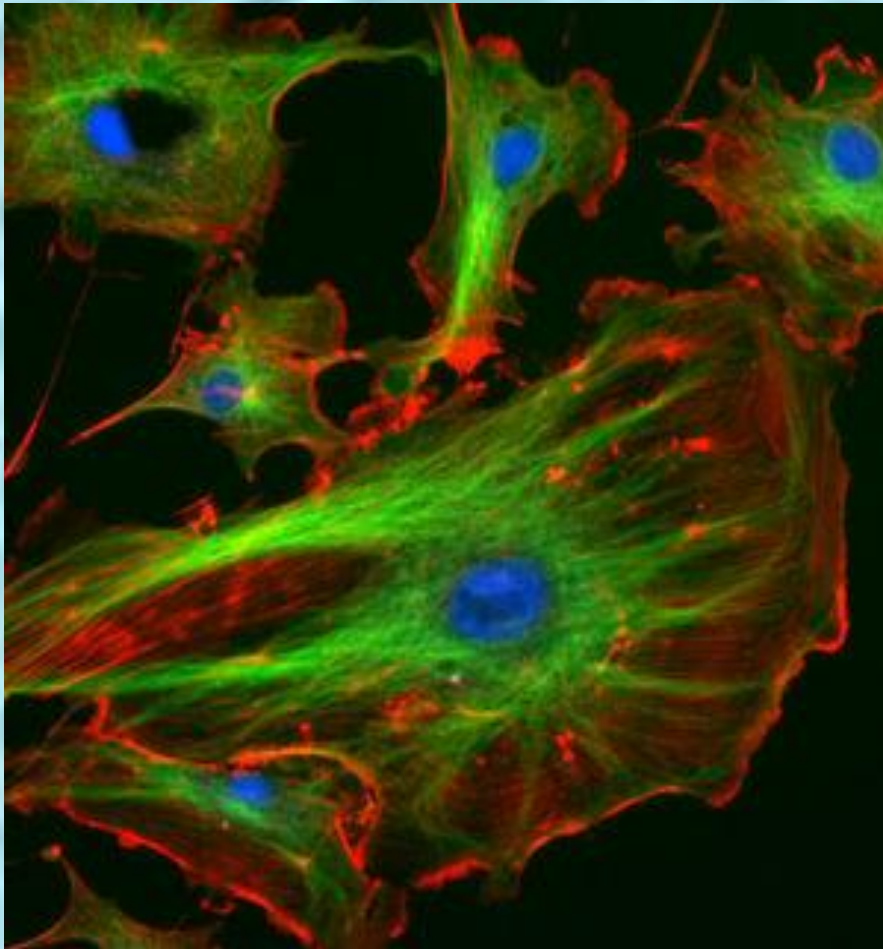
Синтез тубулинов происходит на гранулярной ЭПС, а сборка в спирали – в клеточном центре.

Микротрубочки прочны и образуют опорные структуры цитоскелета.



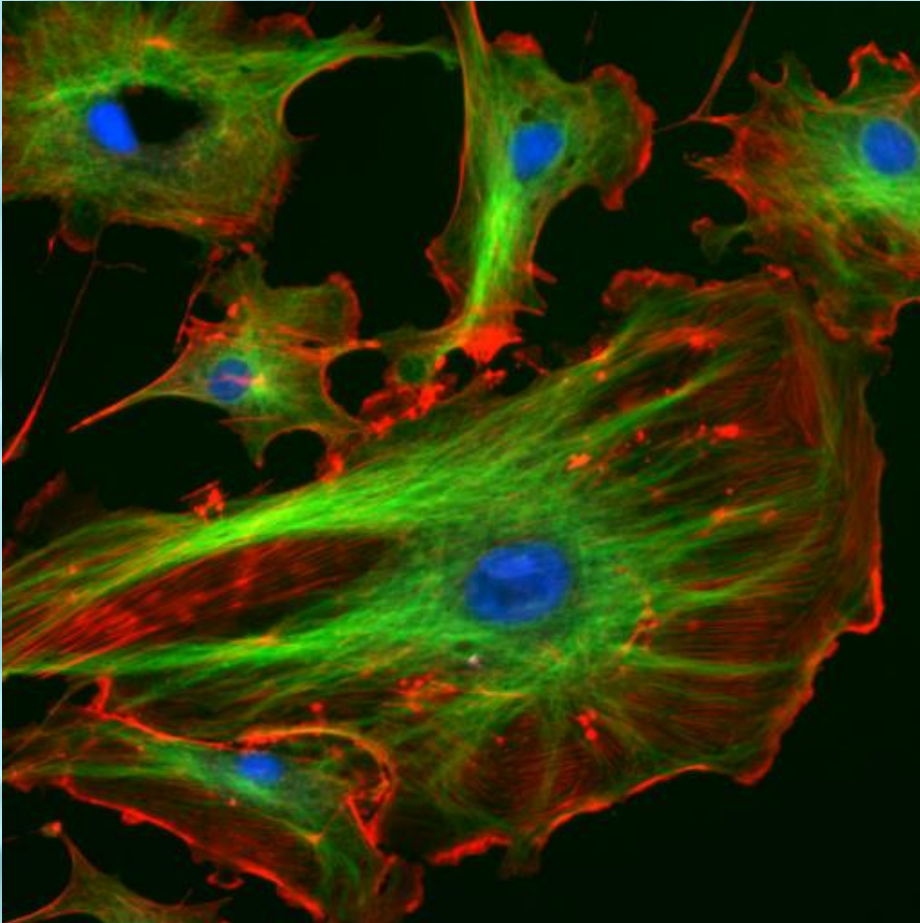
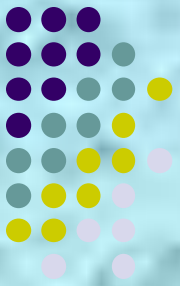


- Кератиновые промежуточные филаменты в клетке.



Цитоскелет эукариот.
Актиновые микрофиламенты
окрашены в красный,
микротрубочки — в зеленый,
ядра клеток — в голубой цвет

Микрофиламенты



- Сократимые элементы цитоскелета, образованы нитями актина и других сократительных белков
- Участие в формировании цитоскелета клетки, амебоидном движении и др.
- Нуклеиновых кислот нет

Микрофиламенты окрашены в красный цвет

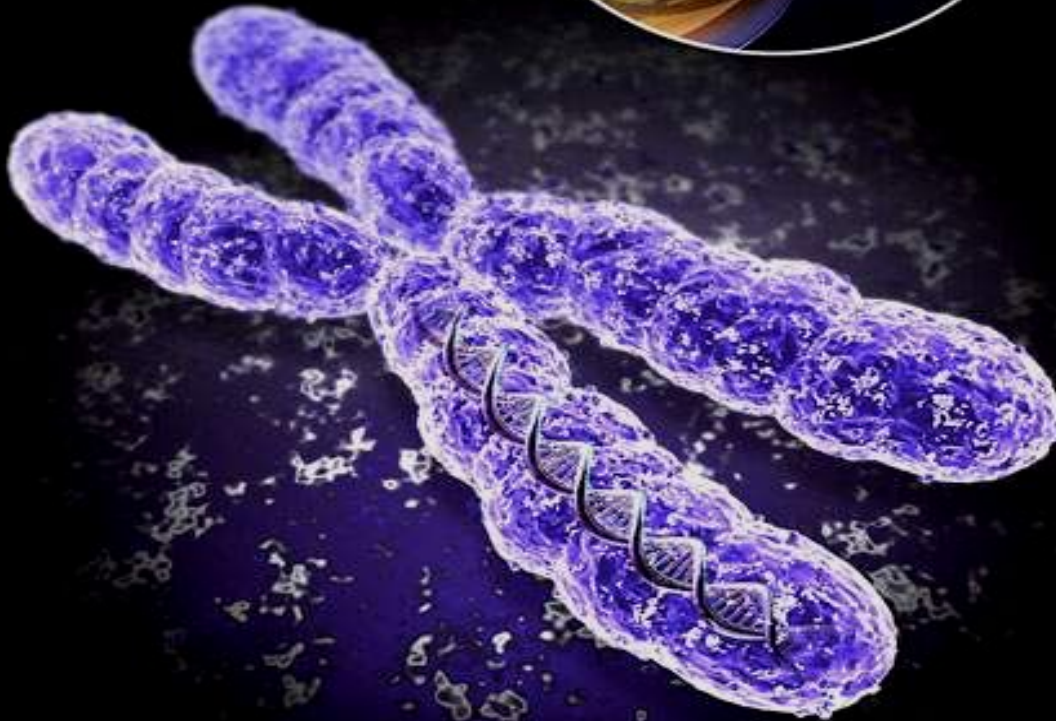
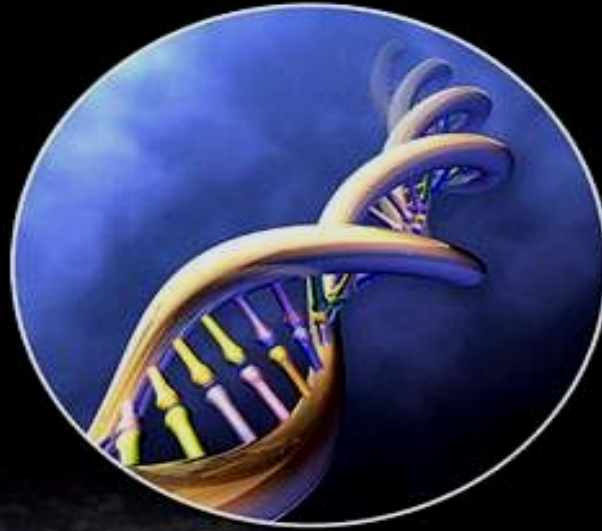
Органоиды движения



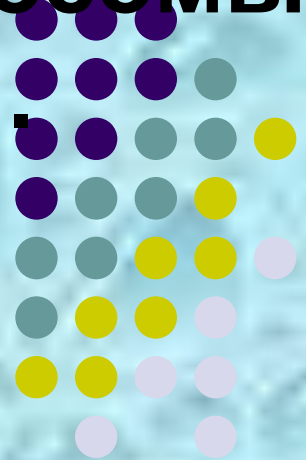
Органоиды движения - реснички и жгутики. Реснички короче - их больше, а жгутики длиннее - их меньше. Они образованы мембраной, внутри них находятся микротрубочки. Некоторые органоиды движения имеют базальные тельца, закрепляющие их в цитоплазме. Движение осуществляется за счёт скольжения трубочек друг по другу. В дыхательных путях человека мерцательный эпителий имеет реснички, которые выгоняют пыль, микроорганизмы, слизь. Простейшие имеют жгутики и реснички.



Одноклеточные организмы, способные к движению



Клеточное ядро. Хромосомы



Ядро

Ядерная оболочка

Внешняя мембрана

Внутренняя мембрана

Ядрышко

Кариоплазма

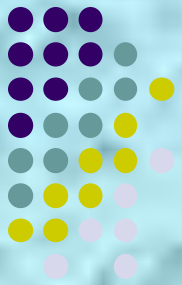
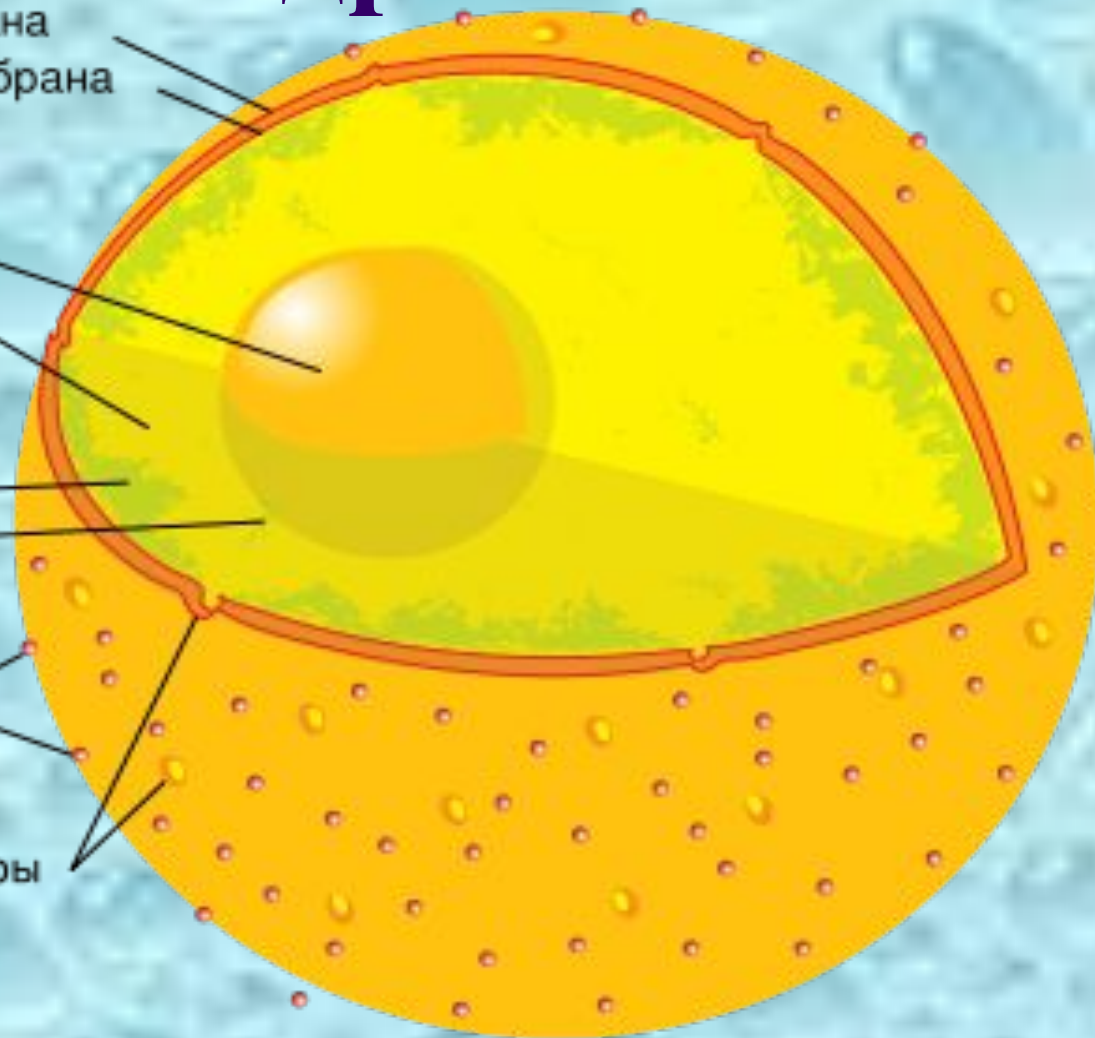
Хроматин

Гетерохроматин

Эухроматин

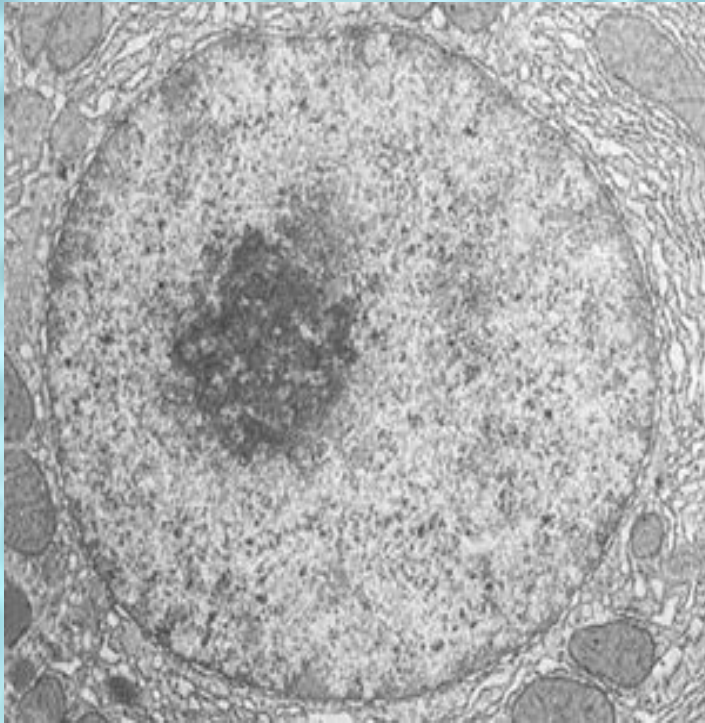
Рибосомы

Ядерные поры



Ядро

- Ядро – обязательный органоид полноценной, способной делиться клетки высших животных и растений. От цитоплазмы ядра обычно отделяются четкой границей.

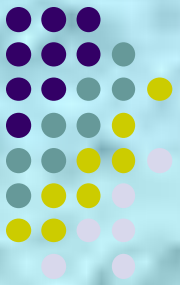


Выглядит как гомогенный пузырек (форма может быть различной). Иногда видна более грубая или мелкая зернистая структура. Во всех случаях отчетливо выделяется имеющее округлую форму ядрышко, которое по показателю преломления света отличается от остальной части ядра.

Бактерии и некоторые низшие водоросли (сине-зеленые) не имеют сформированного ядра, лишены ядрышка и не отделены от цитоплазмы отчетливо выраженной ядерной мембраной.



Компоненты ядра



Кариолемма

Двойная ядерная мембрана отделяет ядерное содержимое и, прежде всего, хромосомы от цитоплазмы



Кариоплазма

Ядерный сок, содержит различные белки и другие органические и неорганические соединения



Хроматин

Деспирализованные хромосомы



Ядрышки

Округлые тельца, образованные молекулами рРНК и белками, место сборки рибосом

- Основными компонентами ядра являются:

- **Ядерная оболочка.**

- **Ядерный сок – кариоплазма** – относительно прозрачная и однородная масса. Ядерный сок в виде неструктурированной массы окружает хромосомы и ядрышки.

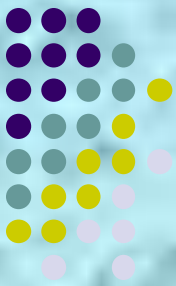
- Одно или два обычно округлых **ядрышка**. Ядрышко – постоянная часть типичного интерфазного ядра.. По химическому составу ядрышко отличается относительно высокой концентрацией РНК.

- **Хромосомы**, спирализованные участки которых видны в световой микроскоп как хлопья или закрученные, переплетенные нити; деспирализованные участки нитей видны только в электронный микроскоп.

Хромосомы – основная функциональная авторепродуцирующая структура ядра, в которой концентрируется ДНК и с которой связана функция ядра.

ДНК хромосом содержит наследственную информацию обо всех признаках и свойствах данной клетки, о процессах, которые должны протекать в ней (например, синтез белка).

Хромосомы содержат хроматин, окрашивающийся основными красителями; иногда хроматин образует большей или меньшей величины тельца, напоминающие ядрышки.



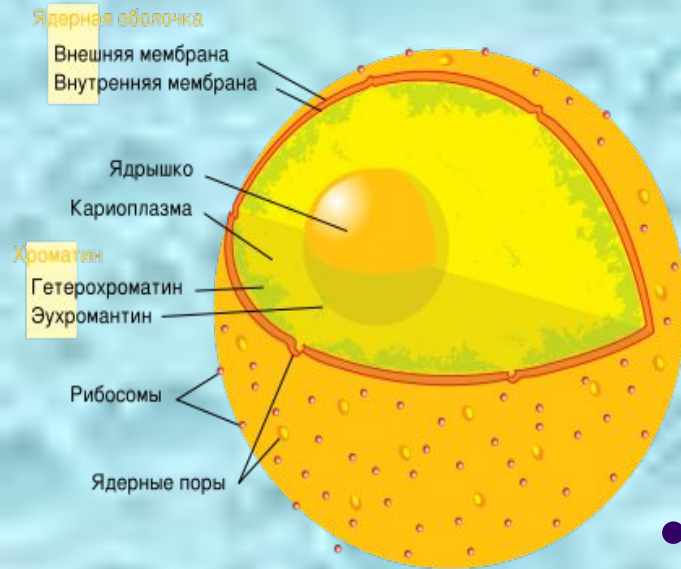
Ядрышко



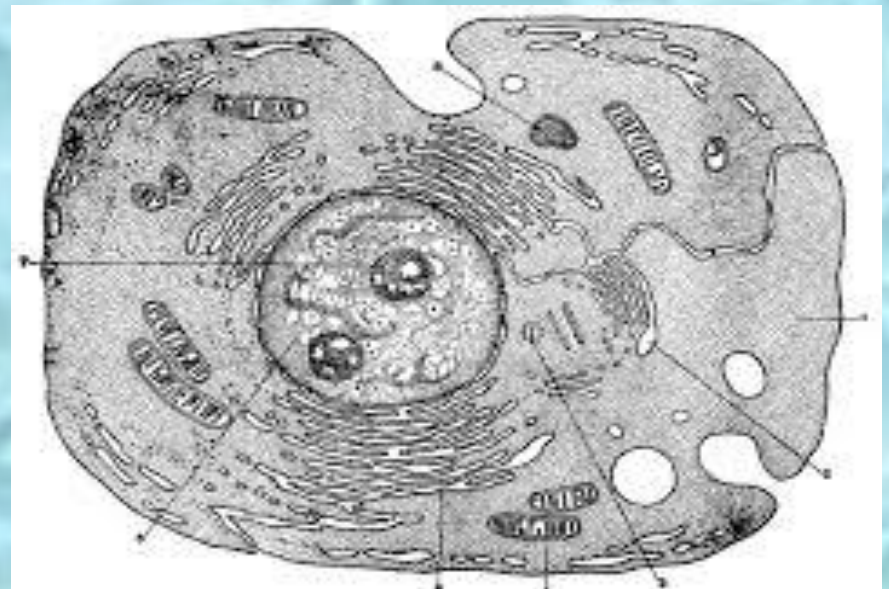
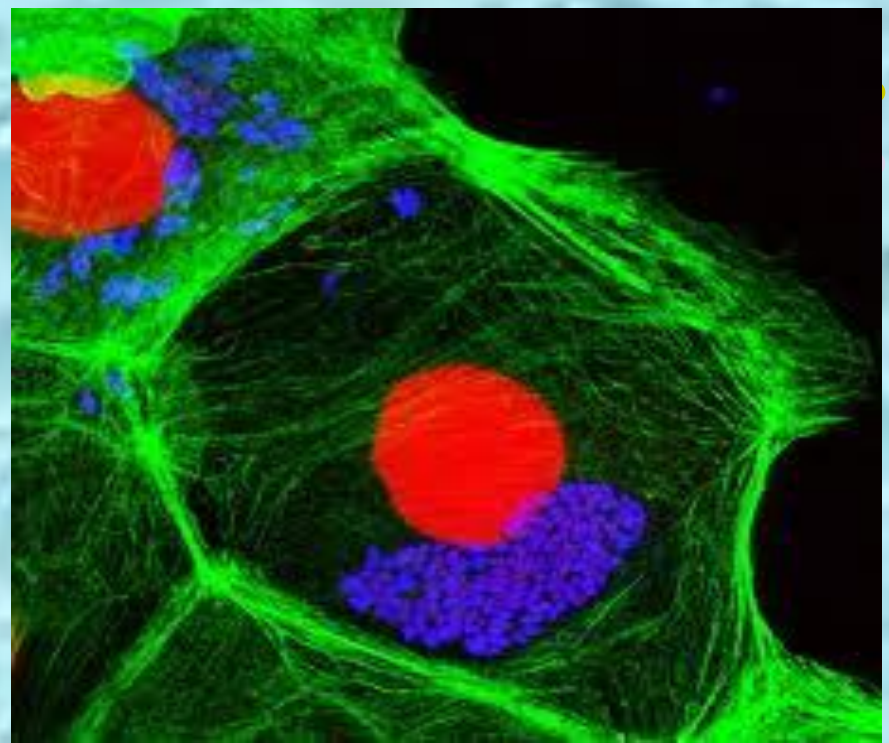
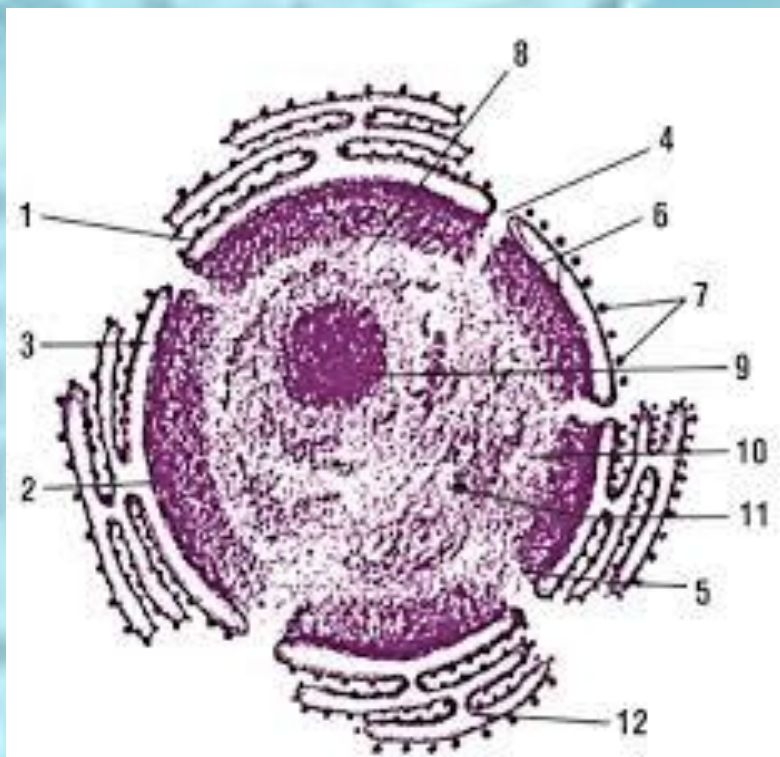
- **Ядрышко** находится внутри ядра, и не имеет собственной мембранной оболочки. Основной функцией ядрышка является синтез рибосом.
- В ядрышке происходит синтез рРНК РНК полимеразой, ее созревание, сборка рибосомных субчастиц.
- В ядрышке локализуются белки, принимающие участие в этих процессах.
- Следует отметить, самая высокая концентрация белка в клетке наблюдается именно в ядрышке-около 600 видов различных белков,



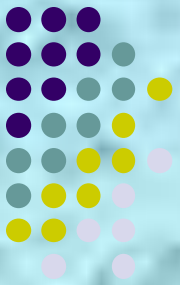
Ядрышко



- Под электронным микроскопом в ядрышке выделяют несколько субкомпарментов. Так называемые **Фибриллярные центры** окружены участками **плотного фибриллярного компонента**, где и происходит синтез рРНК.
- Снаружи от плотного фибриллярного компонента расположен **гранулярный компонент**, представляющий собой скопление созревающих рибосомных субчастиц

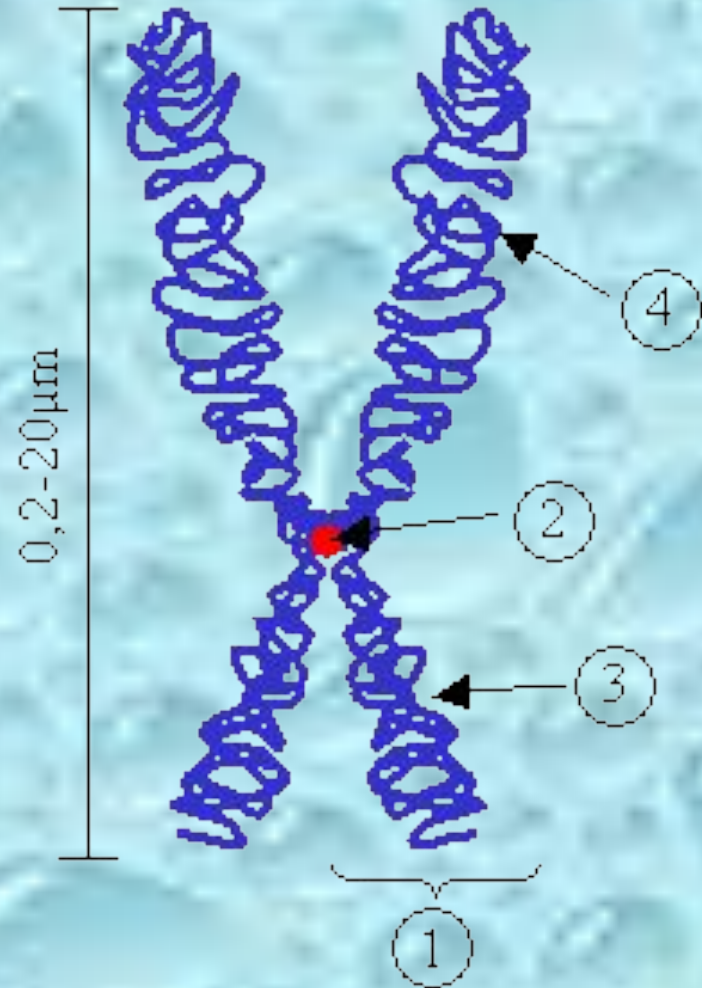


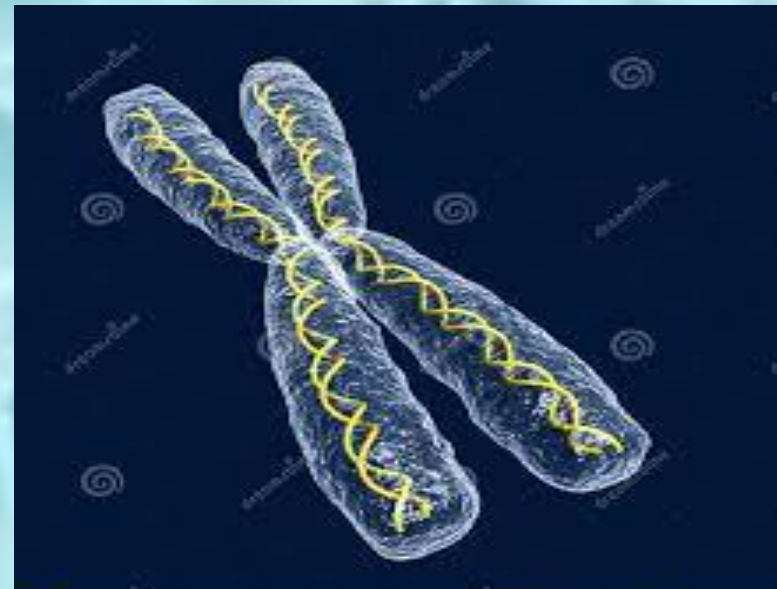
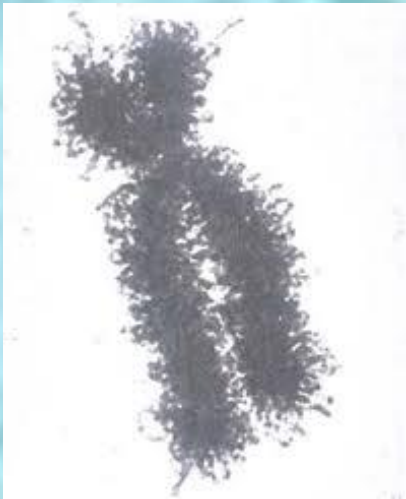
Строение хромосомы.



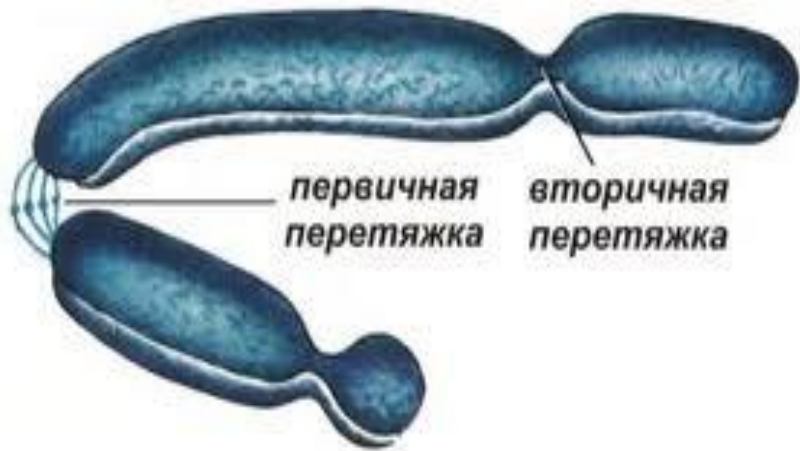
- Схема строения хромосомы в поздней профазе — метафазе митоза:

- 1—хроматида;
- 2—центромера;
- 3—короткое плечо;
- 4—длинное плечо



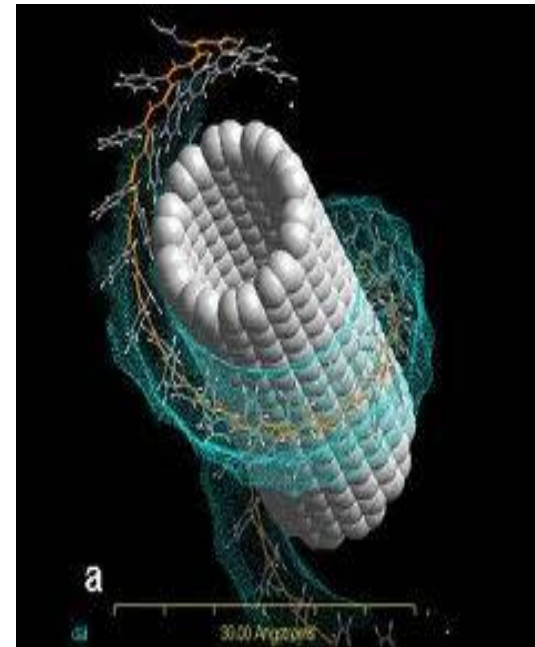


СТРОЕНИЕ ХРОМОСОМЫ



Микрофотография X-хромосомы (слева) и Y хромосомы (справа).

(Biophoto Associates/Photo Researchers.)



Понятия темы



- **Хроматида** (от греч. chroma - цвет, краска + eidos - вид) — одна часть хромосомы от момента ее дупликации до деления на две дочерние в анафазе, представляет собой нить молекулы ДНК соединенную с белками-гистонами.
- **Центромера** (от центр + греч. meros — часть) — специализированный участок ДНК, в районе которого в стадии профазы и метафазы деления клетки соединяются две хроматиды, образовавшиеся в результате дупликации хромосомы.
- **Кариотип** - это совокупность количественных (число и размеры) и качественных (форма) признаков хромосомного набора соматических клеток.
- **Генотип**-совокупность всех генов одного организма
- **Генофонд**-совокупность всех генов популяции, расы, вида, народа
- **Геном человека** — совокупность наследственного материала, заключенного в гаплоидном наборе хромосом человека. Человеческий геном состоит из 23 пар хромосом,

Гетерогаметный пол



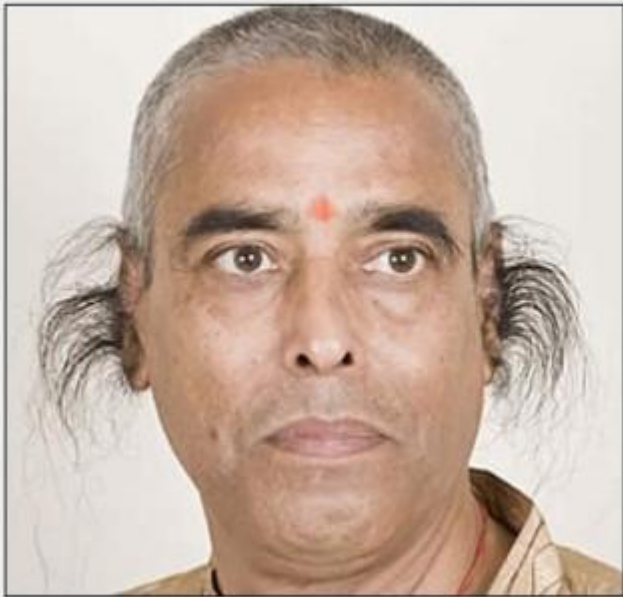
- У **человека** мужской пол является гетерогаметным и определяется наличием Y хромосомы. Пол, соответствующий наличию в клетках организма двух разных половых хромосом. К этой группе относятся млекопитающие, большинство видов насекомых. Особи, в норме несущие пару половых хромосом X и Y или одну хромосому X , — самцы, а несущие две хромосомы X — самки.
- Гетерогаметный женский пол характерен для **чешуекрылых насекомых, пресмыкающихся и птиц**. Особи с генотипом ZZ — самцы; ZW — самки. В ряде случаев Y - или W -хромосома в ходе эволюции теряется. Тогда наборы хромосом у гетерогаметного пола обозначаются как $X0$ или $Z0$ соответственно.

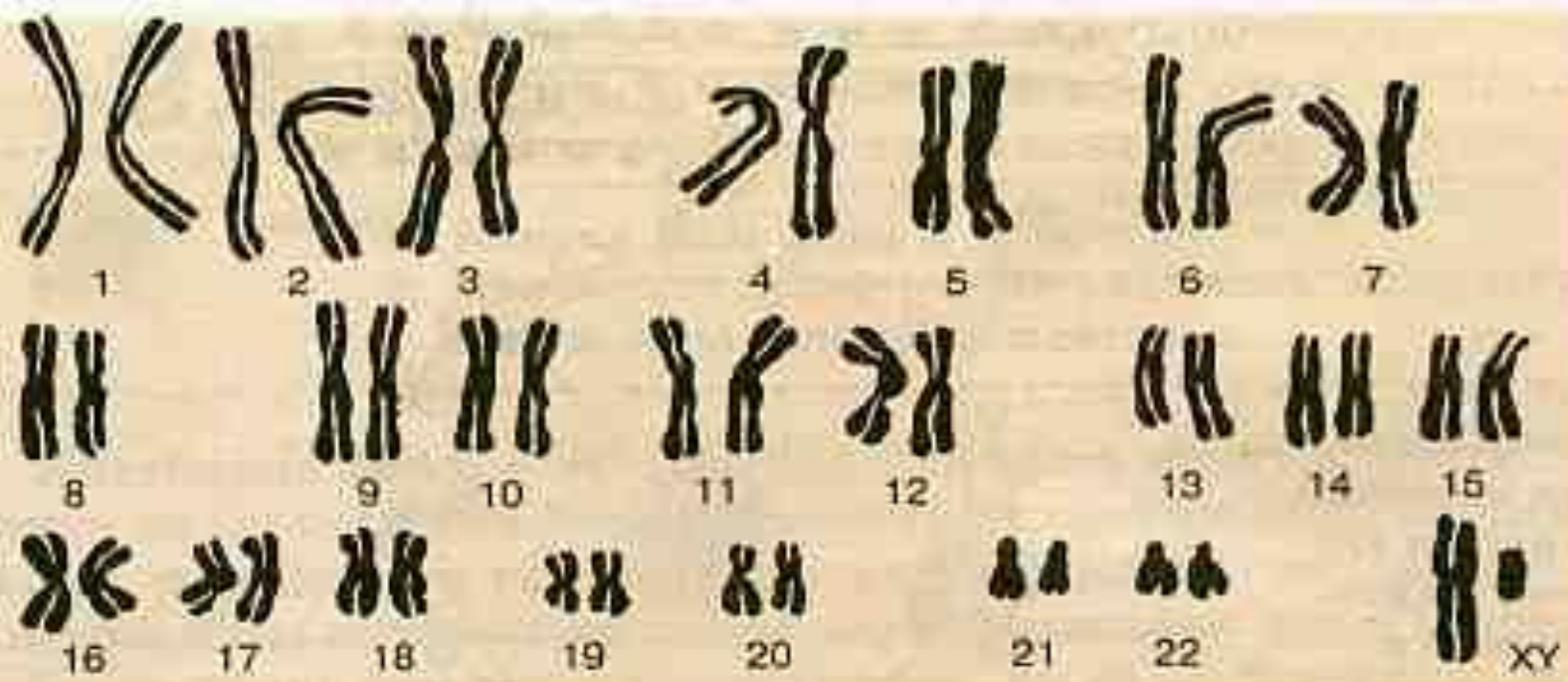


Гемизиготный организм

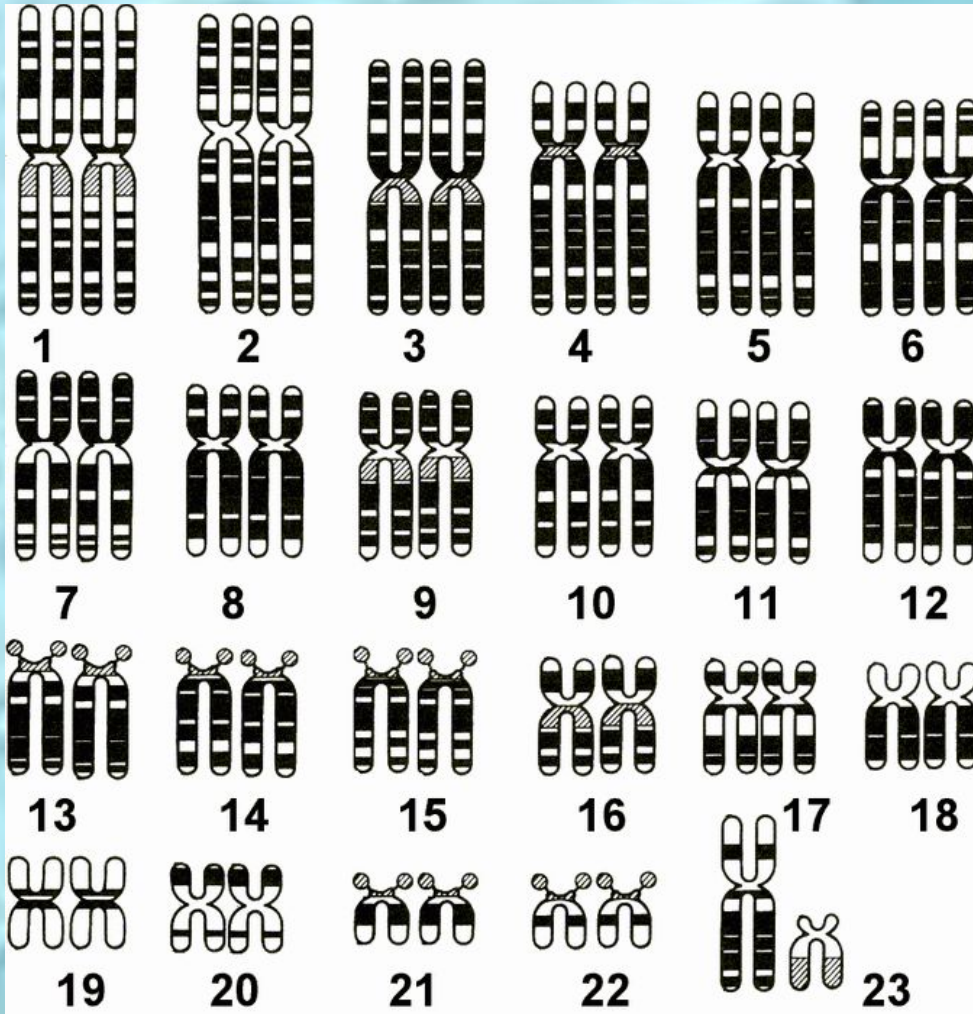
- Гемизиготным называют диплоидный организм, у которого имеется только один аллель данного гена или один сегмент хромосомы вместо обычных двух. Для организмов, у которых гетерогаметный пол мужской (как у людей и большинства млекопитающих), почти **все гены, связанные с X хромосомой, гемизиготны** у самцов, так как у самцов в норме имеется только одна X хромосома. Гемизиготное состояние аллелей или хромосом используется в генетическом анализе с целью поиска места локализации генов, ответственных за какой-либо признак.
- Гемизиготное состояние может возникнуть вследствие анеуплоидии и делеций. Рецессивные аллели (мутации) в гемизиготном состоянии проявляются фенотипически,
- У человека гемизиготными по генам в X-хромосоме являются мужчины, поэтому рецессивные наследственные заболевания, обусловленные такими генами (гемофилия, цветовая слепота, мышечная дистрофия и др.), встречаются чаще у мужчин, чем у женщин.

- Описано более 370 болезней, сцепленных (или предположительно сцепленных) с X-хромосомой.
- К началу 2002 г. в Y хромосоме картировано немногим более 35 генов, из них только 7 вызывают наследственные болезни, ихтиоз –рыбья кожа, гипертрихоз-избыточный рост волос из ушей, заболевания





Цитогенетический метод



Цитогенетический метод

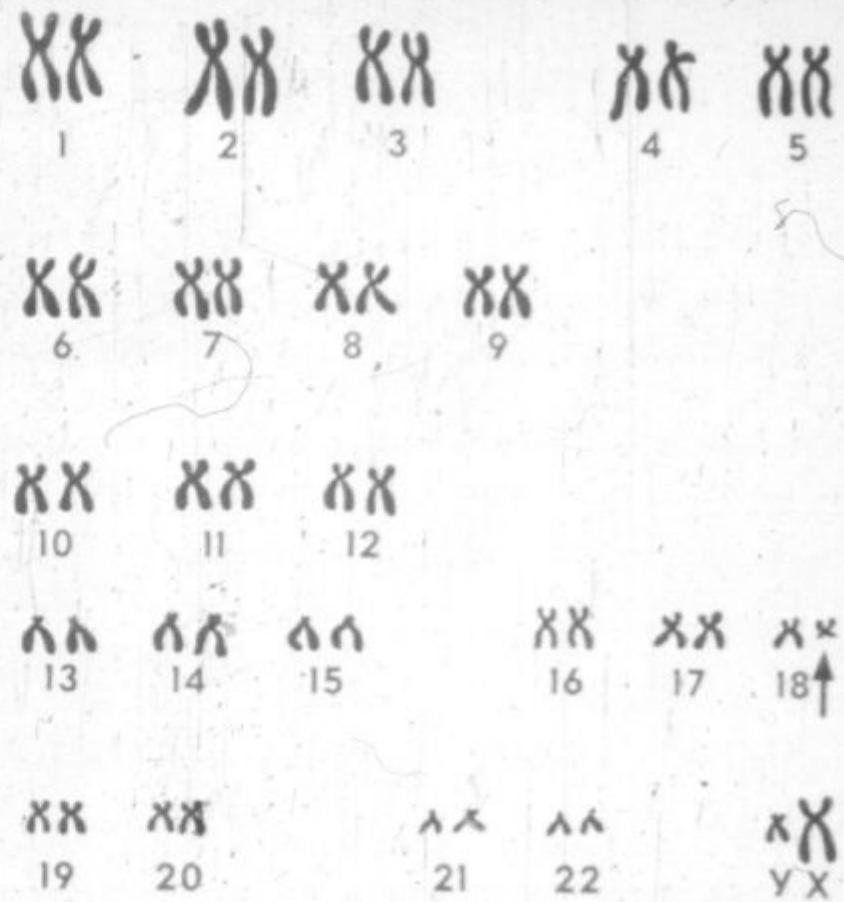
основан на изучении хромосом человека в норме и при патологии. В норме кариотип человека включает 46 хромосом — 22 пары аутосом и две половые хромосомы.

Использование данного метода позволило выявить группу болезней, связанных либо с изменением числа хромосом, либо с изменениями их структуры.



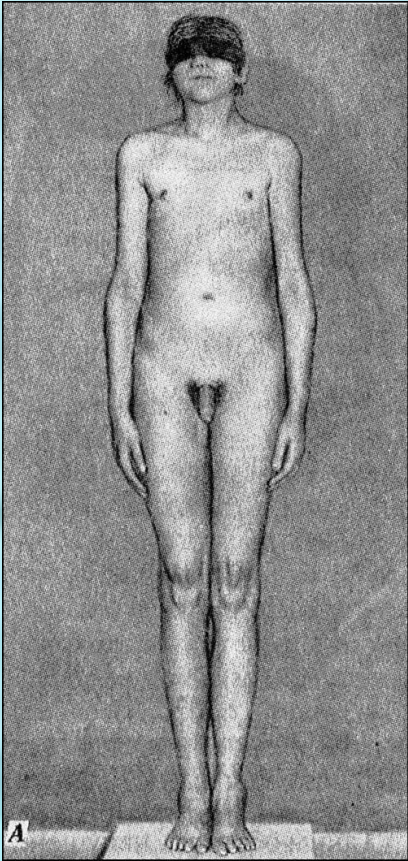
**Лишняя
хромосома
в 13-й—18-й
парах ведёт
к уродствам.
Младенцы
погибают
в первые
недели или
месяцы
жизни.**





Например, делеция длинного плеча хромосомы 18-й пары вызывает у ребёнка многие ненормальности в физическом развитии и умственную отсталость. Характерны при этом заболевании низко посаженные уши.

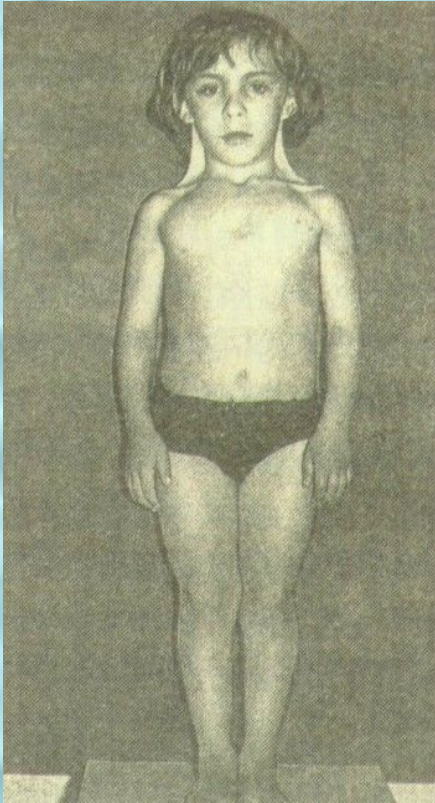
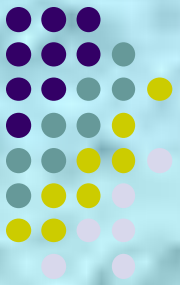
Цитогенетический метод



Такие болезни получили название **хромосомных**. К их числу относятся: синдром Клайнфельтера, синдром Шерешевского-Тернера,

Больные с **синдромом Клайнфельтера (47,XXY)** всегда мужчины. Они характеризуются недоразвитием половых желез, дегенерацией семенных канальцев, часто умственной отсталостью, высоким ростом (за счет непропорционально длинных ног).

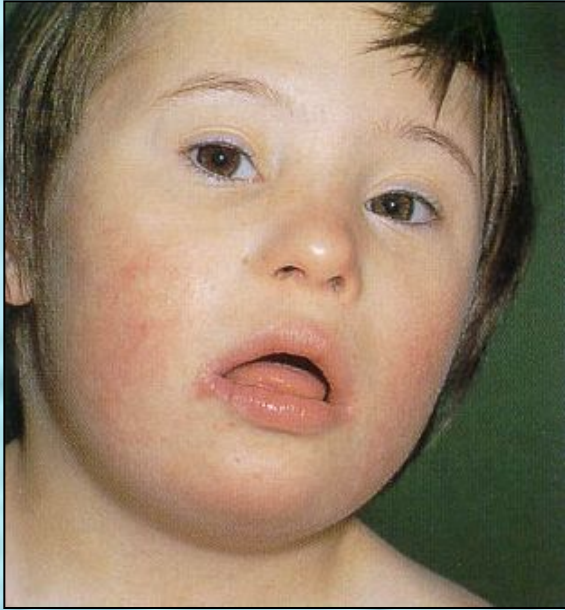
Цитогенетический метод



Синдром Шерешевского-Тернера (45; X0) наблюдается у женщин. Он проявляется в замедлении полового созревания, недоразвитии половых желез, аменорее (отсутствии менструаций), бесплодии.

Женщины с синдромом Шерешевского-Тернера имеют малый рост, тело диспропорционально — более развита верхняя часть тела, плечи широкие, таз узкий — нижние конечности укорочены, шея короткая со складками, "монголоидный" разрез глаз и ряд других признаков.

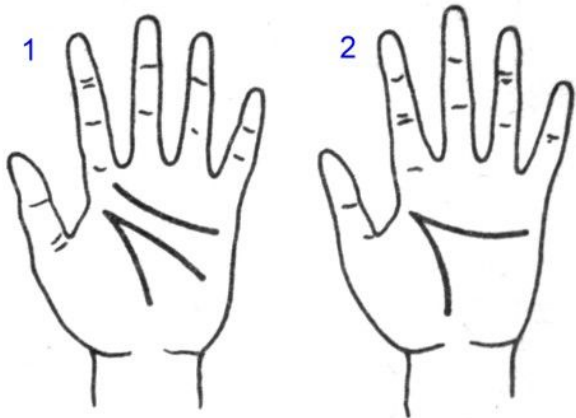
Цитогенетический метод



Синдром Дауна — одна из самых часто встречающихся хромосомных болезней (1:774). Она развивается в результате трисомии по 21 хромосоме (47; 21,21,21).

Болезнь легко диагностируется, так как имеет ряд характерных признаков: укороченные конечности, маленький череп, плоское, широкое переносье, узкие глазные щели с косым разрезом, наличие складки верхнего века, психическая отсталость. Часто наблюдаются и нарушения строения внутренних органов.

Продолжительность жизни взрослых с синдромом Дауна увеличилась — на сегодняшний день нормальная продолжительность жизни более 50 лет. Многие люди с данным синдромом вступают в браки. Большинство мужчин с синдромом Дауна бесплодны. По крайней мере 50 % женщин с синдромом Дауна могут иметь детей. 35-50 % детей, рождённых от матерей с синдромом Дауна, рождаются с синдромом Дауна или другими отклонениями.



Сгибательные складки на ладони и мизинце у нормального человека (1) и больного с синдромом Дауна (2)

Мелкомасштабная карта 4-й хромосомы человека. Краситель "располосовал" ее на бэнды, а гибридизация *in situ* позволила установить, в каких бэндах расположены гены некоторых наследственных болезней.



18



- 285 генов
- 30 тысяч белков
- 350 заболеваний

Болезнь Паркинсона

Шизофрения

Колоректальный рак

В-клеточная лимфома

Амилоидная нейропатия

Протопорфирия

Псориаз

Болезнь Альцгеймера

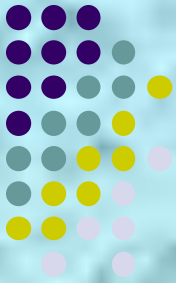
Диабет

Рак поджелудочной железы

Остеосаркома

Болезнь Ниманна-Пика

Ревматоидный артрит



Диплоидный набор хромосом у ЖИВОТНЫХ.



КОМАР – 6

ОКУНЬ – 28

ПЧЕЛА – 32

СВИНЬЯ – 38

МАКАК-РЕЗУС – 42

КРОЛИК - 44

ЧЕЛОВЕК – 46

ШИМПАНЗЕ – 48

БАРАН – 54

ОСЕЛ – 62

ЛОШАДЬ – 64

КУРИЦА - 78

Животные

Кошка (<i>Felis domesticus</i>)	38
Собака (<i>Canis familiaris</i>)	78
Лошадь	64
Корова (<i>Bovis domesticus</i>)	120
Курица (<i>Gallus domesticus</i>)	78
Свинья	40
Плодовая мушка (<i>D.melanogaster</i>)	8
Мышь (<i>Mus musculus</i>)	40
Дрожжи (<i>S.cerevisiae</i>)	32
Нематода	22/24
Крыса	42
Лиса	34
Голубь	16
Карп	104
Минога	174
Лягушка (<i>Rana ripiens</i>)	26
Миксомицеты	14
Бабочка	380
Шелкопряд	56
Протей (<i>Necturus maculosus</i>)	38
Рак (<i>Cambarus clarkii</i>)	200
Гидра	30
Аскарида	2
Пчела	16
Муравей (<i>Murgmesia pilosula</i>)	2
Виноградная улитка	24
Земляной червь	36
Речной рак	116
Малярийный плазмодий	2
Радиолярия	1600

Растения

Клевер	14
Тополь	38
Кукуруза (<i>Zea mays</i>)	20
Горох	14
Береза	84
Ель	24
Лук (<i>Allium cepa</i>)	16
Арабидопсис (<i>Arabidopsis thaliana</i>)	10
Картошка (<i>S.tuberosum</i>)	48
Лилия	24
Хвощ полевой	216
Томат	24
Крыжовник	16
Вишня	32
Рожь	14
Пшеница	42
Папоротник	~1200
Липа сердцевидная	78
Ирис русский	80
Гладиолус обыкновенный	80
Клевер паннонский	84
Полушник озерный	90-180
Крупка альпийская	96-180
Листовик японский	104
Щитовник мужской	110
Баранец обыкновенный	144
Ужовник обыкновенный	164
Гаглопапус	4
Арабидопсис Таля	6



Задание. Используя материал учебника закончите предложения.



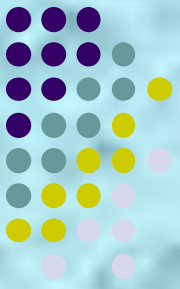
- Оболочка, которая отделяет содержимое ядра от цитоплазмы называется.....
- Все внутриядерные процессы происходят в
- Место синтеза рибосомальной РНК и сборки отдельных субъединиц рибосом.....
- Хроматин – это.....
- Хромосомы состоят из.....
- Молекулы ДНК содержат.....
- Центромеры – это.....
- Совокупность всех признаков хромосомного набора, характерного для того или иного вида.....

Перечислите функции ядра эукариотической клетки.



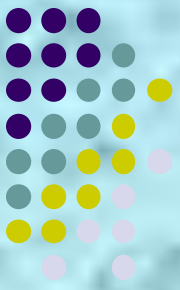
- Транспорт веществ.
- Регуляция процессов обмена веществ.
- Хранение наследственной информации, синтез РНК.

Закрепление материала.

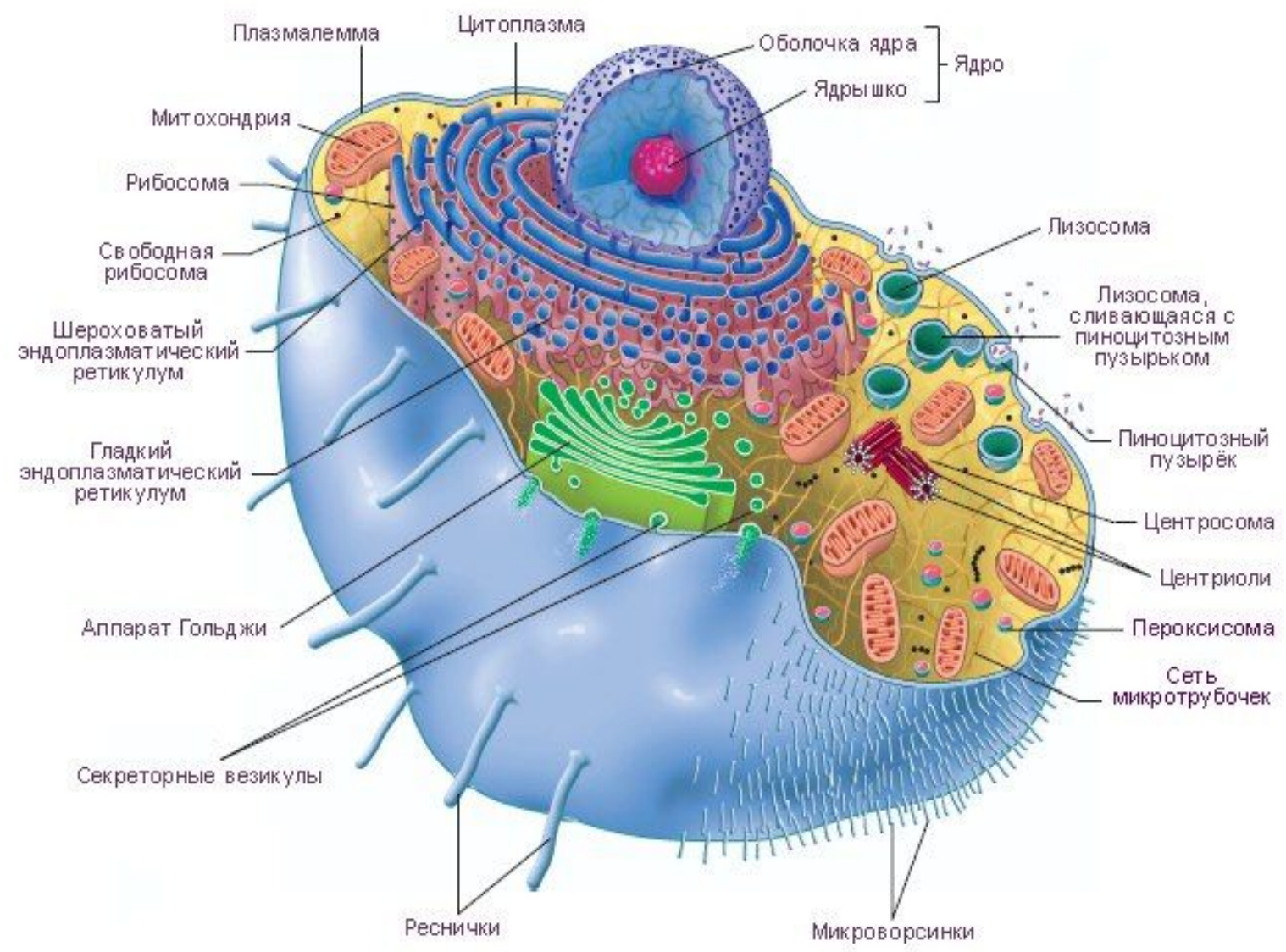
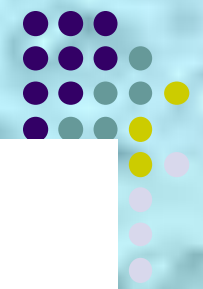


- Что может произойти с клеткой при нарушении функционирования ядра?
- Какие особенности строения ядра способствуют транспорту веществ из ядра в цитоплазму и обратно?
- Что представляют собой хроматин?

Выводы



- Ядро клетки – наиболее сложно устроенная ее структура. Это связано с многообразием функций, которые оно выполняет, и их важностью для жизнедеятельности эукариотической клетки.
- Ядро представляет собой структурный и функциональный центр клетки, координирующий обмен веществ, руководящий процессом самовоспроизведения и хранения наследственной информации





Характеристика органоида	Название органоида
1. Участвуют эндоцитозе.	А. рибосома
2. В каналах образуют молекулы белка.	Б. ЭПС
3. Обеспечивает протекание процессов обмена веществ.	В. Клеточная мембрана
4. Содержит наследственную информацию.	Г. Цитоплазма.
5. Содержит ферменты.	Д. Лизосома
6. Несет на себе рибосомы.	Е. Хлоропласт
7. Не имеет мембранного строения.	Ж. Ядро
8. Состоит из билипидного и белкового слоев.	З. Комплекс Гольджи.
9. Делит клетку на секции, в которых одновременно проходят химические реакции.	И. Хромосома.
10. Имеет грани и тилакоиды.	
11. Внутри заключает карิโอплазму.	
12. Состоит из ДНК и белковой обкладки.	
13. Обладает способностью к отделению мелких пузырьков.	
14. Встречается только у эукариот.	
15. Осуществляет пищеварение в клетке.	
16. Обеспечивает тургор в клетке.	

