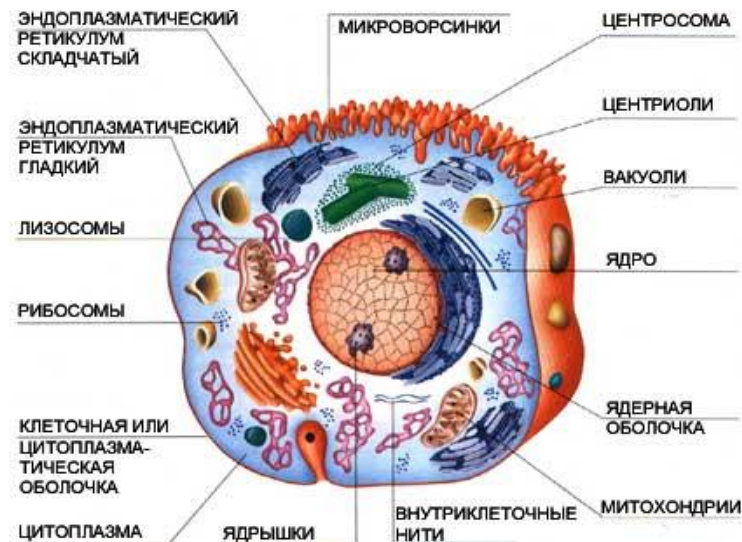
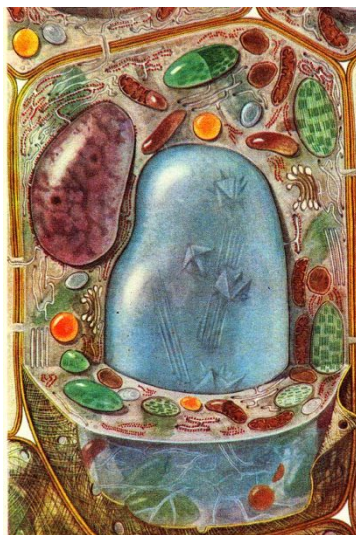
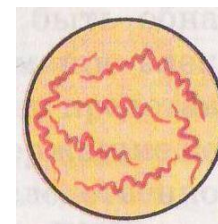


«Клеточная теория. Строение клетки».



**Подготовила и провела: учитель биологии школы
№48 г.Орла
Рещикова Н.В.**



КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ

Цитология (*cytos* - клетка, *logos*- наука) – наука, изучающая строение и функции клеток, их размножение, развитие и взаимодействие в многоклеточном организме.

Янсен, 1590г. Изобретение микроскопа.

Роберт Гук 1665г. – термин «клетка».

Ян Пуркинье 1825г. – открыл протоплазму.

Роберт Броун 1831г. – открыл ядро.

Матиас Шлейден и Теодор Шванн (1838 – 1839 гг.) сформулировали положения клеточной теории:

1.Клетка – единица строения всех живых организмов.

2.Клетки сходны по строению.

3.Рудольф Вирхов (1858 г.): «Cellula e cellula» («Каждая клетка из клетки»).

4.Карл Бэр: «Клетка – единица развития».

1930 год – создание электронного микроскопа.

Основные положения современной клеточной теории

1.Клетка – основная структурно – функциональная и генетическая единица живых организмов, наименьшая единица живого;

2.Клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов сходны по строению, химическому составу и важнейшим проявлениям процессов жизнедеятельности;

3.Каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской) клетки;

4.Клетки многоклеточных организмов специализированы: они выполняют разные функции и образуют ткани.

МАТТИАС ШЛЕЙДЕН



Шлейден (Schleiden) Маттиас Якоб (05.04.1804, Гамбург – 23.06.1881, Франкфурт-на-Майне), немецкий ботаник. Изучал право в Гейдельберге, ботанику и медицину в университетах Гёттингена, Берлина и Йены. Профессор ботаники Йенского университета (1839–62), с 1863 – профессор антропологии Дерптского университета (Тарту).

Основное направление научных исследований – цитология и физиология растений. В 1837 Шлейден предложил новую теорию образования растительных клеток, основанную на представлении о решающей роли в этом процессе клеточного ядра. Учёный полагал, что новая клетка как бы выдувается из ядра и затем покрывается клеточной стенкой. Исследования Шлейдена способствовали созданию [Т. Шванном](#) клеточной теории. Известны работы Шлейдена о развитии и дифференцировке клеточных структур высших растений. В 1842 он впервые обнаружил [ядрышки](#) в ядре.

Среди наиболее известных трудов ученого – «Основы ботаники» (Grundz ge der Botanik, 1842–43).

ТЕОДОР ШВАНН

Шванн (Schwann) Теодор (07.12.1810 - 11.01.1882), немецкий физиолог. Окончил иезуитский колледж в Кёльне, изучал естественные науки и медицину в Бонне, Вюрцбурге и Берлине. До 1839 работал ассистентом физиолога И. Мюллера в Берлине. В 1839–48 – профессор физиологии и сравнительной анатомии Лувенского университета, в 1848–78 – профессор Льежского университета.

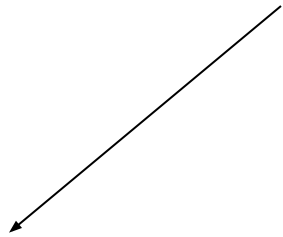
Наиболее известны работы Шванна в области гистологии, а также труды, посвящённые клеточной теории. Ознакомившись с работами [М. Шлейдена](#), Шванн пересмотрел весь имевшийся на то время гистологический материал и нашёл принцип сравнения клеток растений и элементарных микроскопических структур животных. Взяв в качестве характерного элемента клеточной структуры ядро, смог доказать общность строения клеток растений и животных. В 1839 вышло в свет классическое сочинение Шванна «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений» (Mikroskopische Untersuchungen ber die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen).

Как гистолог Шванн известен работами по тонкому строению кровеносных сосудов, гладких мышц и нервов. Учёный обнаружил и описал особую оболочку, окружающую нервное волокно ([шванновская оболочка](#)). Кроме того, Шванн нашёл в желудочном соке фермент пепсин и установил выполняемую им функцию; проиллюстрировал принципиальную аналогию между процессами пищеварения, брожения и гниения.

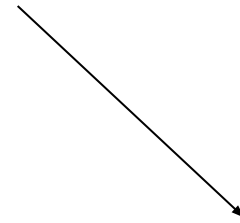
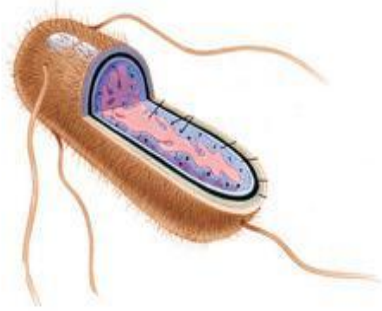
Шванн был членом Лондонского королевского общества (с 1879), Парижской академии наук (с 1879), Королевской бельгийской академии наук, литературы и изящных искусств (с 1841).



ВСЕ КЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНИЗМЫ



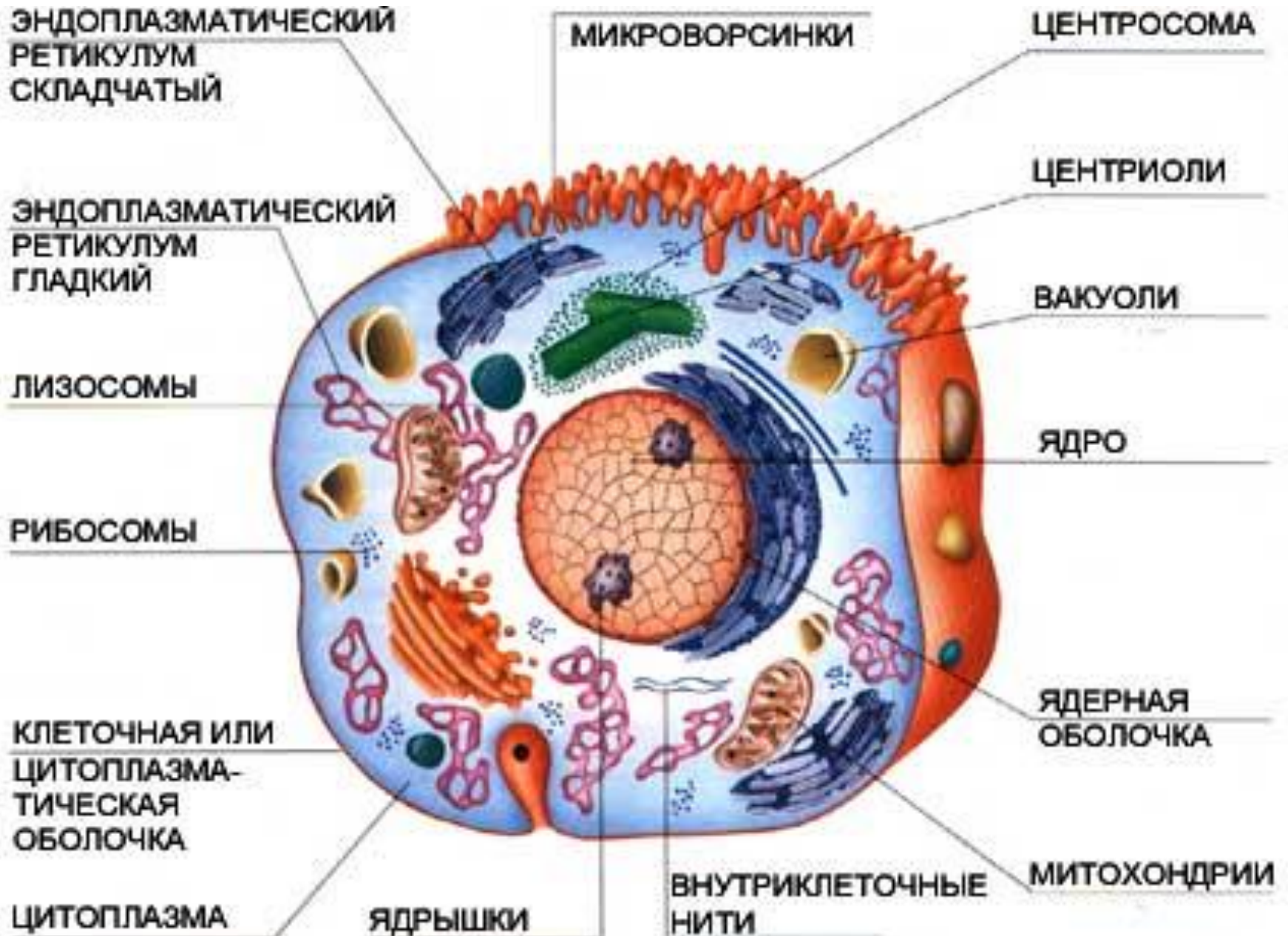
ПРОКАРИОТЫ



ЭУКАРИОТЫ



СТРОЕНИЕ ЭУКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ



ЦИТОПЛАЗМА

Цитоплазма составляет основную массу клетки. Она состоит на 85% из воды, на 10% из белков, оставшиеся 5 % приходятся на липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, минеральные соединения.



Гиалоплазма (или цитоплазматический матрикс) представлена однородным мелкозернистым веществом, обеспечивающим вязкость, эластичность, сократимость и движение цитоплазмы. Это коллоидный раствор, который в зависимости от физиологического состояния и воздействия внешней среды может находиться в состоянии *золя* (жидкости) или *геля* (более упругого плотного вещества).

Гиалоплазма является внутренней средой клетки, где протекают реакции внутриклеточного обмена.

ВКЛЮЧЕНИЯ

Включения – это непостоянные компоненты цитоплазмы, содержание которых меняется в зависимости от функционального состояния клетки.



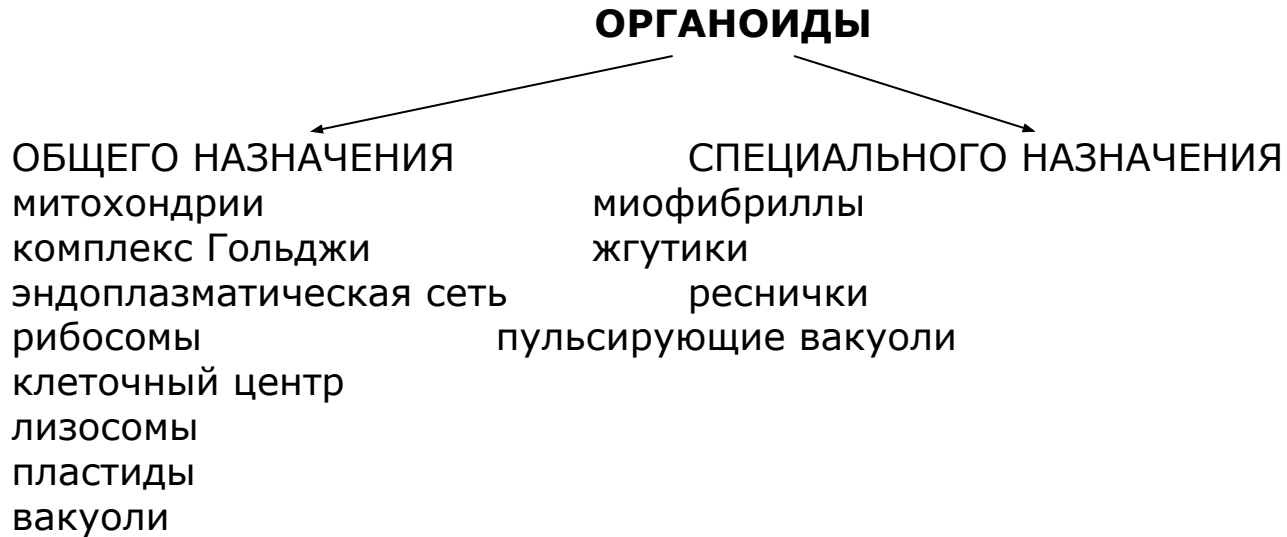
Трофические включения представляют собой запасы питательных веществ. В растительных клетках это крахмальные и белковые зёрна, в животных – гликоген в клетках печени и мышцах, капли жира в клетках подкожной жировой клетчатки.

Секреторные включения являются продуктами жизнедеятельности клеток желез внешней и внутренней секреции. К ним относятся ферменты, гормоны, слизь и другие вещества, подлежащие выведению из клетки.

Экскреторные включения представляют собой продукты обмена веществ в растительных и животных клетках (кристаллы щавелевой кислоты, щавелевокислого кальция и др.).

ОРГАНОИДЫ

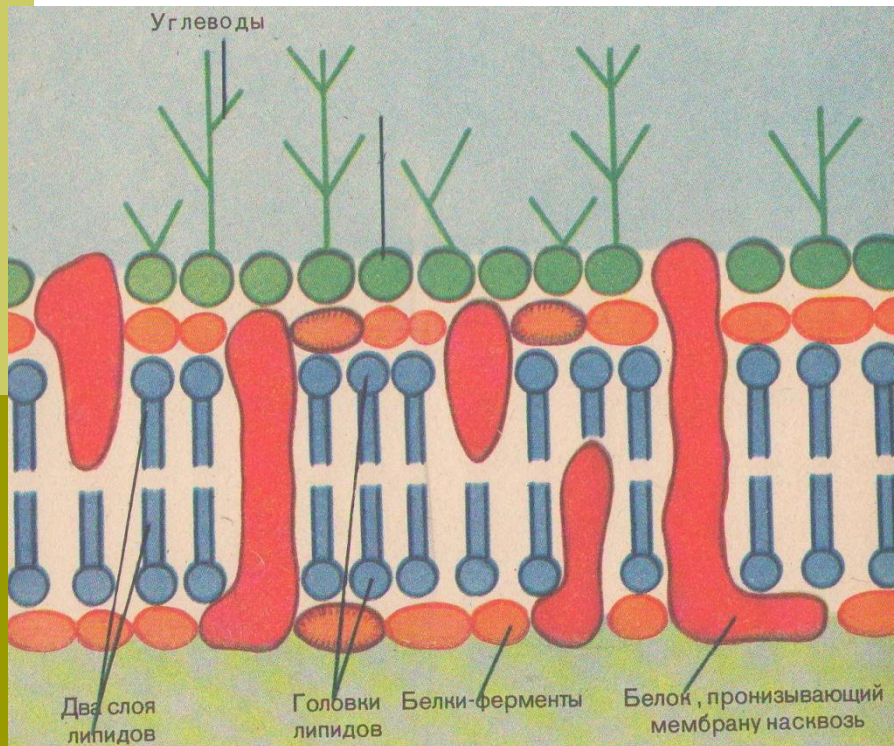
Органоиды -это специализированные участки цитоплазмы клетки, имеющие определённую структуру и выполняющие определённые функции в клетке.



Элементарная цитоплазматическая мембрана

Клеточные оболочки эукариотических организмов имеют различное строение, но всегда к цитоплазме прилегает плазматическая мембрана, на её поверхности образуется наружный слой. У животных это гликокаликс (образован гликопротеинами, гликолипидами, липопротеинами), у растений – клеточная стенка из мощного слоя волокон клетчатки.

Элементарная мембрана имеет толщину 7-10 нм. При рассмотрении в электронный микроскоп элементарная мембрана выглядит трёхслойной – два тёмных слоя, разделённые светлым.



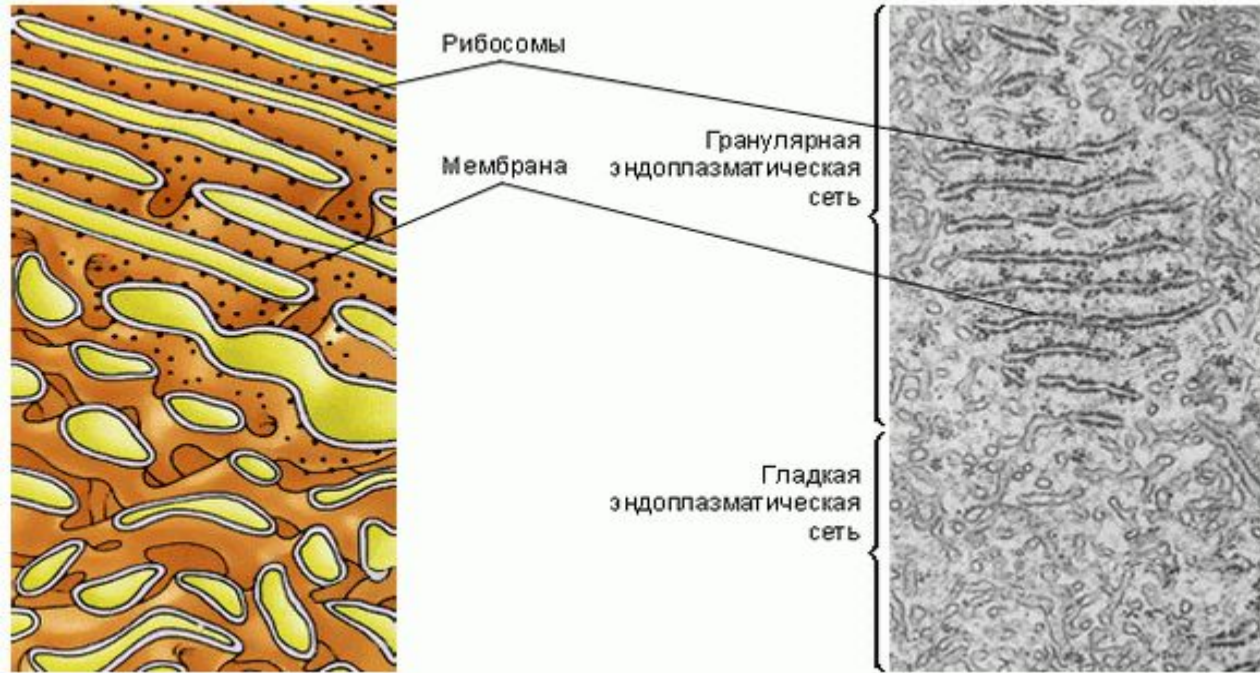
Цитоплазматическая мембрана выполняет следующие функции:

- ограничивает и защищает клетку от воздействия окружающей среды;
- регулирует обмен веществ и энергии между клеткой и внешней средой (поступление веществ в клетку происходит путём диффузии, осмоса, активного транспорта, с помощью фагоцитоза или пиноцитоза);
- обеспечивает связь между клетками в тканях многоклеточного организма;
- выполняет рецепторную функцию.

ЦИТОСКЕЛЕТ

В цитоплазме эукариотической клетки имеются скелетные образования в виде микротрубочек и пучков белковых волокон. Элементы цитоскелета, тесно связанные с наружной цитоплазматической мембраной и ядерной оболочкой, образуют сложные переплетения в цитоплазме. Цитоскелет образован микротрубочками и микрофиламентами, определяет форму клетки, участвует в её движениях, в делении и перемещениях самой клетки, во внутриклеточном транспорте органоидов и отдельных соединений.

ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ СЕТЬ



ЭПС представлена системой каналов и полостей, образованных элементарными мембранами и пронизывающих всю гиалоплазму клетки. Выделяют два типа эндоплазматической сети – гладкая (агранулярная и шероховатая (гранулярная)). На мембранах *гладкой* эндоплазматической сети локализованы ферментные системы жирового и углеводного обмена. Здесь происходит синтез жиров и углеводов. На мембранах *гранулярной* эндоплазматической сети находятся рибосомы, в которых происходит синтез белков.

Мембраны эндоплазматической сети делят клетку на отсеки, изолирующие ферментные системы, что необходимо для их последовательного вступления в биохимические реакции. Непосредственным продолжением эндоплазматической сети является наружная ядерная мембрана. По каналам эндоплазматической сети происходит транспорт веществ, как синтезированных в клетке, так и поступивших извне.

ЛИЗОСОМЫ

Лизосомы представляют собой шаровидные тельца диаметром от 0,2 до 1 мкм. Они покрыты элементарной мембраной и содержат около 30 гидролитических ферментов, способных расщеплять белки, нуклеиновые кислоты, жиры и углеводы. Образование лизосом происходит в комплексе Гольджи. При попадании в цитоплазму клетки пищевых веществ или микроорганизмов ферменты лизосом принимают участие в их переваривании. Лизосомы могут разрушать структуры самой клетки при повреждении их мембран и временные органы эмбрионов и личинок, например хвост и жабры в процессе развития головастика лягушки. Продукты лизиса через мембрану лизосом поступают в цитоплазму и включаются в дальнейший обмен веществ.

ЛИЗОСОМЫ



ВАКУОЛИ

Вакуоли представляют собой участки *растительных клеток и простейших*, ограниченные элементарной мембраной. Они образуются из расширений эндоплазматической сети и пузырьков комплекса Гольджи. Вакуоли растений содержат клеточный сок и поддерживают тургорное давление.



ВАКУОЛИ

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ

СОКРАТИТЕЛЬНЫЕ

вакуоль

В пищеварительные вакуоли поступают гидролитические ферменты лизосом и происходит внутриклеточное пищеварение, сократительные, собирают и выводящие за пределы клетки продукты диссимиляции и излишки воды и тем самым поддерживающие осмотическое давление клетки.

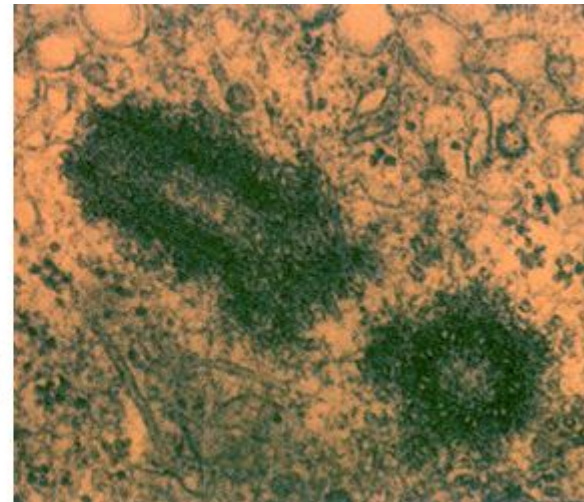
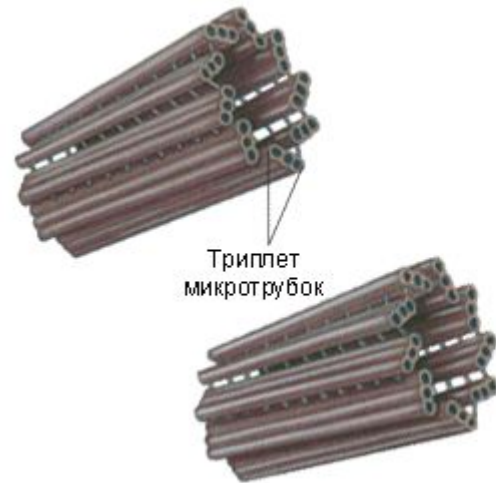
АППАРАТ ГОЛЬДЖИ



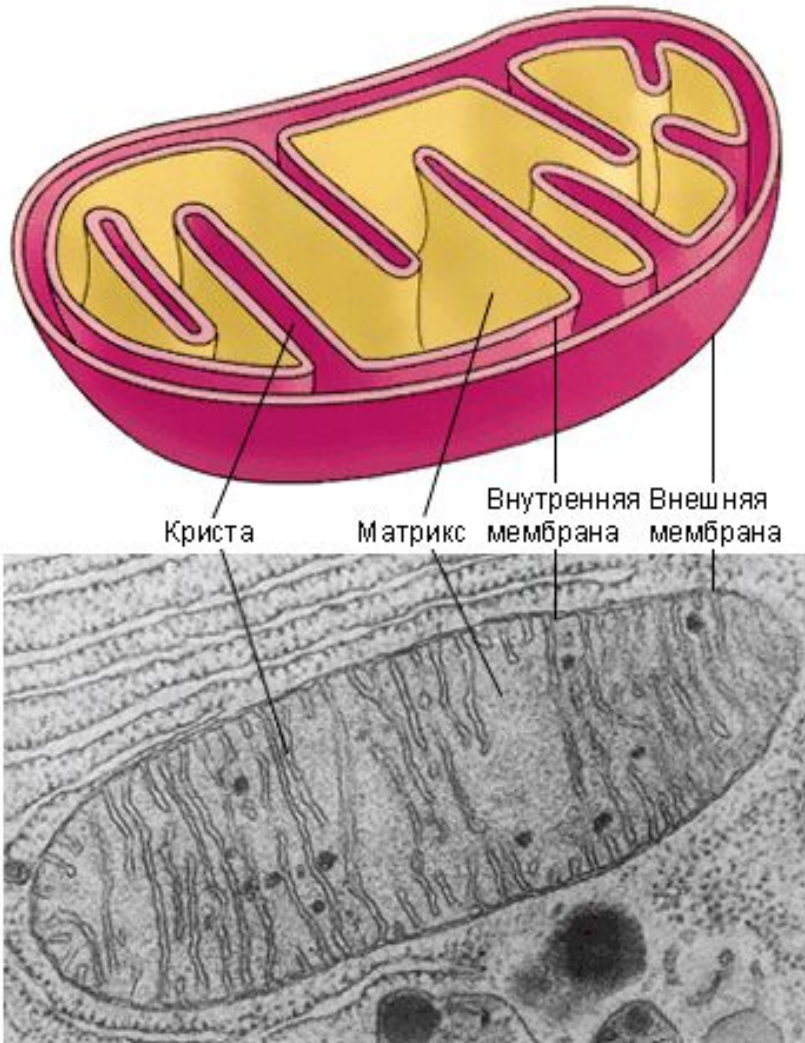
Аппарат Гольджи или комплекс Гольджи, выявляется в световом микроскопе в животных клетках в виде сложной сети, расположенной вокруг ядра (сетчатый комплекс). В клетках растений и простейших он представлен отдельными тельцами серповидной или палочковидной формы (диктиосомы). Электронномикроскопические исследования показали, что комплекс Гольджи состоит из элементарных мембран и напоминает стопку рулонов, наложенных друг на друга. Они образуют узкие каналы, расширяющиеся на концах в цистерны, от которых отпочковываются пузырьки. Каналы и цистерны комплекса Гольджи соединены с каналами эндоплазматической сети. Основные его функции: концентрация, обезвоживание и уплотнение синтезированных в клетке белков, жиров, полисахаридов и веществ, поступивших извне, и подготовка их к выведению из клетки либо к использованию в самой клетке; образование лизосом и сборка сложных комплексов органических веществ, например белков и полисахаридов (гликопротеидов)

КЛЕТОЧНЫЙ ЦЕНТР (ЦЕНТРОСОМА)

Это органоид, расположенный вблизи ядра, состоящий из двух мелких гранул – центриолей, окружённых лучистой сферой. С помощью электронного микроскопа установлено, что каждая центриоль представляет собой цилиндрическое тельце длиной 0,3 – 0,5 мкм и диаметром 0,15 мкм. Она состоит из 27 микротрубочек, сгруппированных по три. Функция centrosомы состоит в образовании полюсов деления и растягивании хроматид с помощью веретена деления в анафазе митоза.



МИТОХОНДРИИ



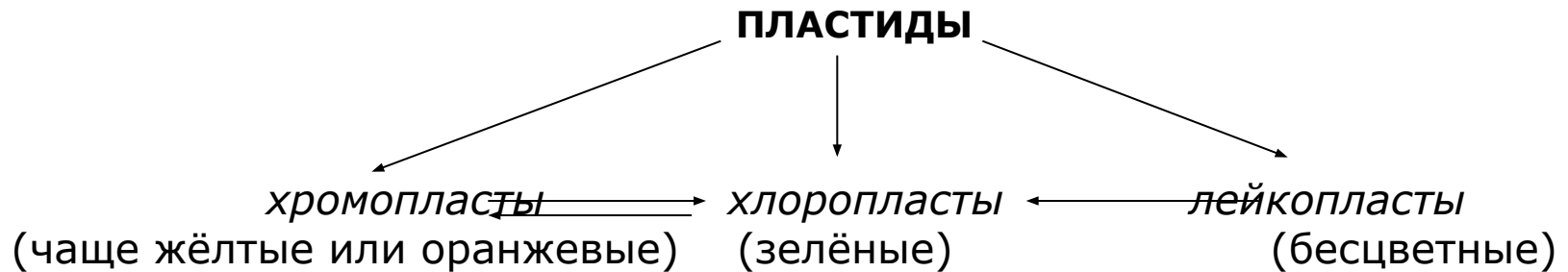
Митохондрии видны в световой микроскоп в виде палочек, гранул, нитей величиной от 0,5 до 7 мкм. Они имеются во всех клетках, однако число их колеблется в широких пределах (от нескольких единиц до нескольких тысяч).

Стенка митохондрий состоит из двух мембран – наружной, гладкой, и внутренней, образующей выросты – кристы, которые вдаются во внутреннее гомогенное содержимое митохондрии (матрикс). В матриксе имеется автономная система биосинтеза белков: митохондриальная ДНК и рибосомы.

Основная функция митохондрий – окисление органических соединений до диоксида углерода и воды и накопление химической энергии в макроэргических фосфатных связях АТФ, т.е. в митохондриях протекает кислородный этап энергетического обмена.

ПЛАСТИДЫ

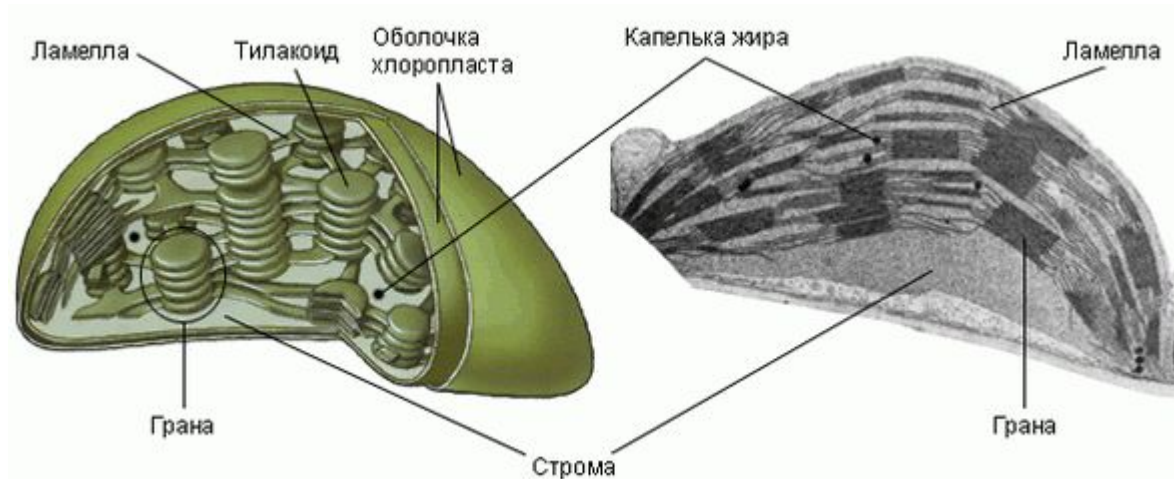
Пластиды – органоиды содержащиеся только в растительных клетках.



Хромопласты – пластиды, содержащие растительные пигменты (кроме зелёного), придающие окраску цветкам, плодам, стеблям и другим частям растений благодаря накоплению в них каротиноидов.

Лейкопласты – бесцветные пластиды, содержащиеся чаще в неокрашенных частях растений – стеблях, корнях, луковицах и т.п. В них могут синтезироваться и накапливаться белки, жиры и крахмал.

ХЛОРОПЛАСТЫ



Хлоропласты содержат зелёный пигмент хлорофилл. Они имеются в листьях, молодых побегах, незрелых плодах. Стенка хлоропласта образована двумя мембранами, под которыми находится бесструктурное содержимое – *stroma*. Строма пронизана системой параллельно расположенных элементарных мембран, являющихся продолжением внутренней мембраны. Их называют *тилакоидами*. В некоторых местах парные мембраны тилакоидов диаметром около 0,3 мкм плотно прилегают друг к другу, образуя стопки, содержащие хлорофилл, – *граны*. В гранах протекает световая фаза фотосинтеза, а в тилакоидах стромы – темновая. В строме хлоропластов имеется автономная система синтеза белков (ДНК и рибосомы). Основные функции хлоропластов – фотосинтез и синтез специфических белков.

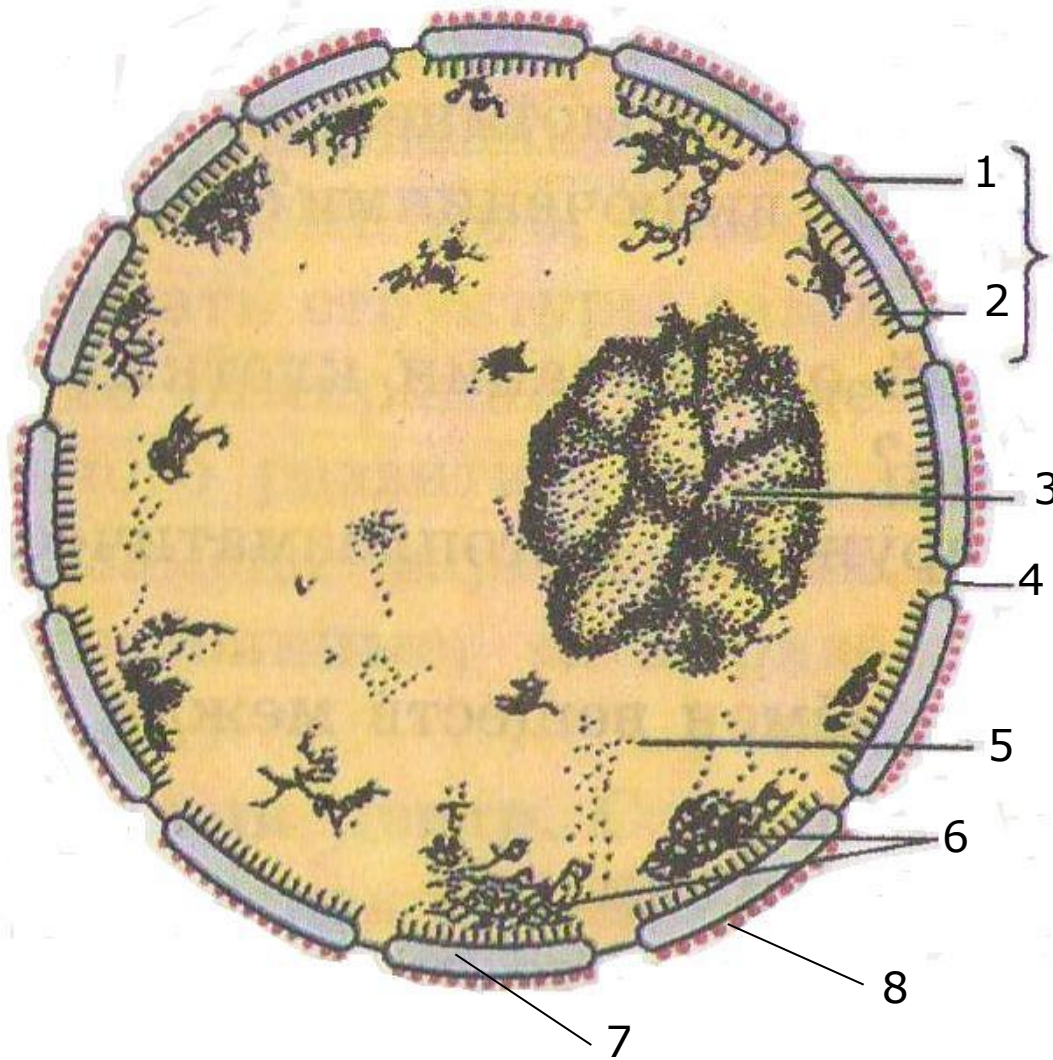
РИБОСОМЫ



Рибосомы на мембране
гранулярной ЭПС

Рибосомы представляют собой мелкие сферические органоиды размером от 15 до 35 нм, состоящие из двух неравных субъединиц, содержащие примерно равное количество белка и РНК. Субъединицы рибосом синтезируются в ядрышках и через поры ядерной мембраны поступают в цитоплазму, где располагаются либо на мембранах эндоплазматической сети, либо свободно. При синтезе белков они могут объединяться на информационной РНК в группы (полисомы) числом от 5 до 70. Рибосомы непосредственно участвуют в сборке белковых молекул. Они содержатся в клетках всех типов.

ЯДРО



По химическому составу ядро отличается от остальных компонентов клетки высоким содержанием ДНК (15-30%) и РНК (12%). Девяносто девять процентов ДНК клетки сосредоточено в ядре, где она вместе с белками образует комплексы – дезоксирибонуклеопротеиды (ДНП). Ядро выполняет две главные функции: хранение и воспроизведение наследственной информации и регуляцию процессов обмена веществ, протекающих в клетке. В процессе деления клеток структуры ядра претерпевают значительные изменения.

Ядро эукариотической клетки (в период интерфазы): ядерная оболочка – внешняя (1) и внутренняя (2) мембраны; 3 – ядрышко; 4 – пора; 5 – гранулярный хроматин; 6 – фибриллярный хроматин; 7 – перинуклеарное пространство; 8 – рибосомы.

СТРУКТУРЫ ЯДРА

Основная функция ядерной оболочки - регуляция обмена . Кроме того, она выполняет защитную функцию.

Ядерный сок – это однородная масса. Заполняющая пространство между структурами ядра (хроматином и ядрышками). В его состав входят белки (ферменты), нуклеотиды, аминокислоты и различные виды РНК (и-РНК, т-РНК, р-РНК). Ядерный сок осуществляет взаимосвязь ядерных структур и обмен с цитоплазмой клетки.

Хроматин представляет собой дезоксирибонуклеопротеид (ДНП), выявляемый под световым микроскопом в виде тонких нитей и гранул. Это деспирализованные и гидратированные хромосомы, какими они представлены в интерфазе. В процессе митоза хроматин путём спирализации образует хорошо видимые (особенно в метафазе) интенсивно окрашивающиеся структуры – хромосомы.

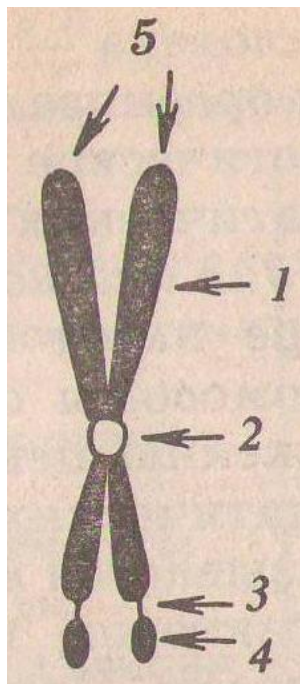
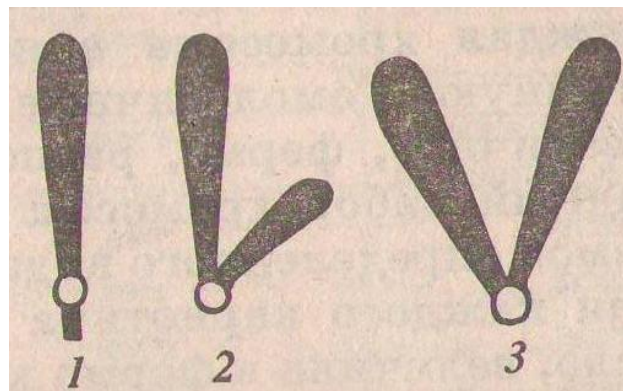


Схема строения метафазной хромосомы: 1 – плечо; 2 – первичная перетяжка (центромера); 3 – вторичная перетяжка; 4 – спутники; 5 – две хроматиды.



Типы хромосом: 1 – палочковидная; 2 – неравноплечая; 3 – равноплечая



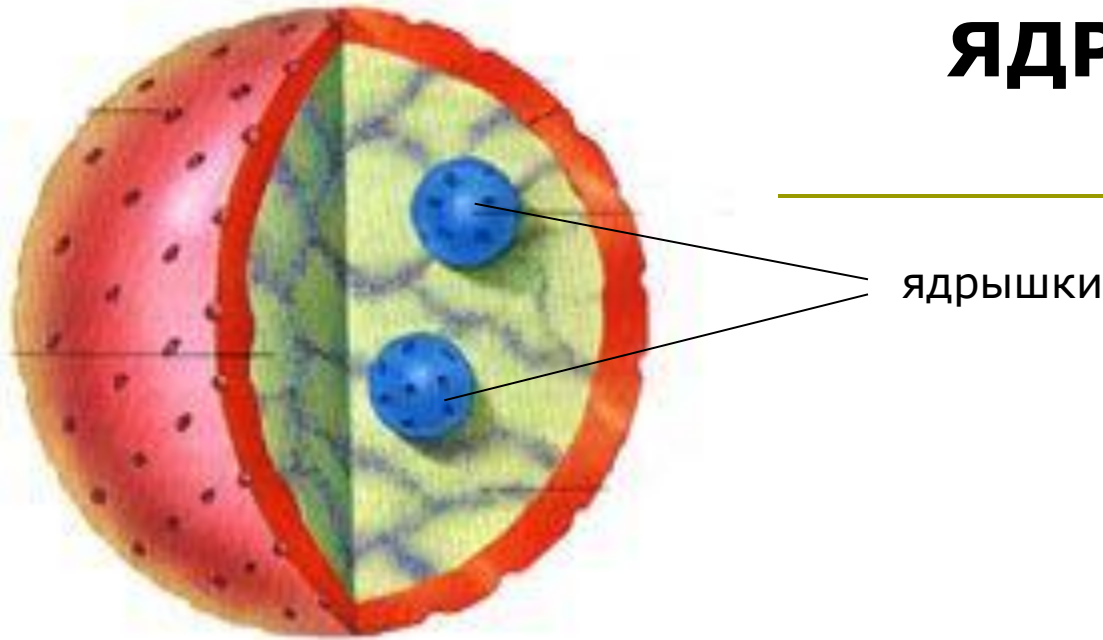
Хромосомы человека

Каждый вид растений и животных имеет определённое, постоянное число хромосом. Так, в ядре соматических клеток у лошадиной аскариды содержится 2 хромосомы, у мухи дрозофилы – 8, у кукурузы – 20, у таракана – 48, у человека – 46. Число хромосом не зависит от уровня организации вида и не всегда указывает на филогенетическое родство. Следует отметить, что **во всех соматических клетках число хромосом всегда парное (диплоидное – $2n$)**, т.е. **каждая хромосома** в наборе **имеет себе парную, гомологичную**.

Гомологичные хромосомы одинаковы по величине, форме, расположению центромер. **Диплоидный набор хромосом соматических клеток организмов определённого вида называется кариотипом.** Для каждого кариотипа характерны постоянные число, величина и форма хромосом. **При образовании половых клеток из каждой пары гомологичных хромосом в клетку попадает только одна, поэтому хромосомный набор гамет называется гаплоидным (одинарным – $1n$).**

Основная функция хромосом состоит в хранении, воспроизведении и передаче генетической информации в клетке.

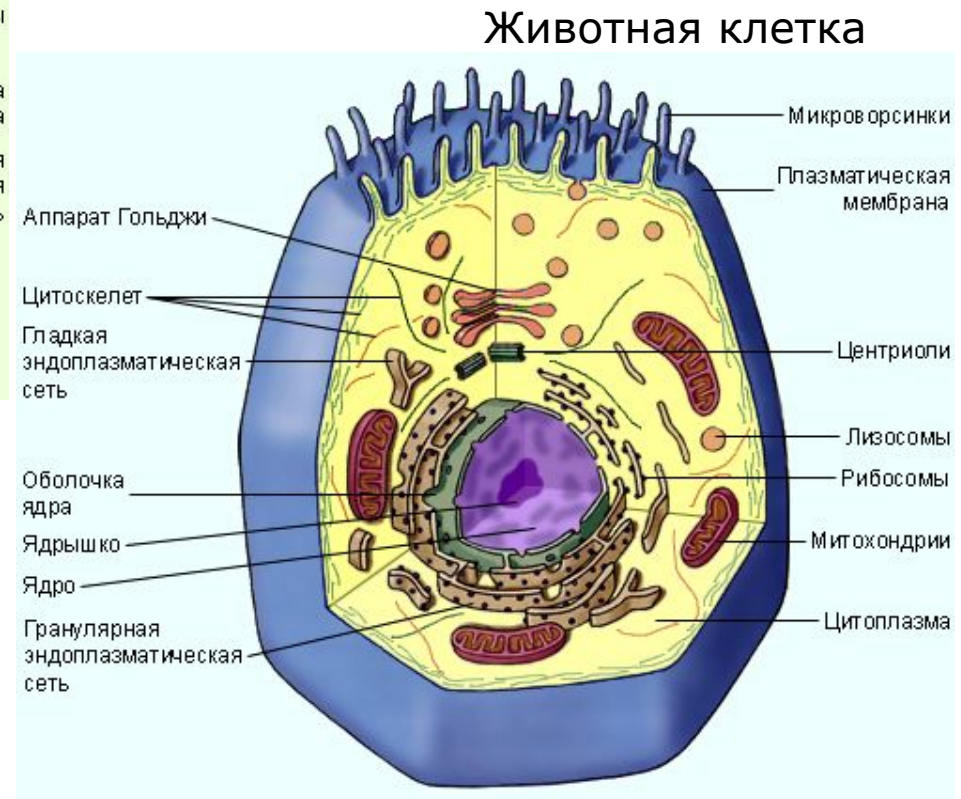
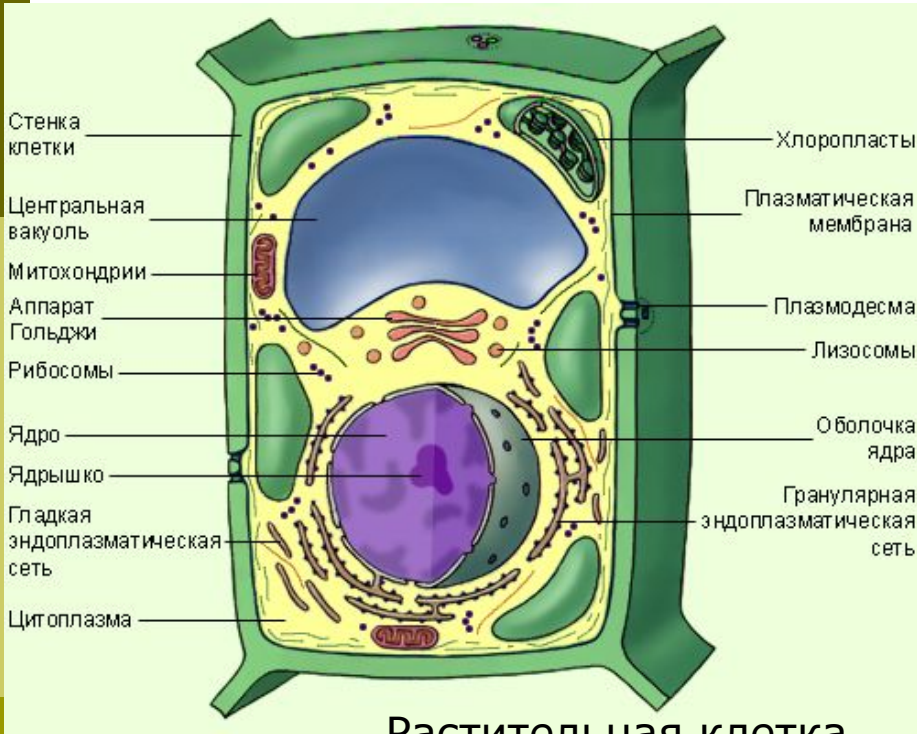
ЯДРЫШКИ



Ядрышки обычно имеют шаровидную форму, не окружены мембраной и находятся в непосредственном контакте с ядерным соком. Они содержат белки и РНК примерно поровну. *Ядрышки – непостоянные образования:* они исчезают в начале деления клетки и восстанавливаются после его окончания. Их образование связано со вторичными перетяжками (ядрышковыми организаторами) некоторых (спутничных) хромосом. В области вторичных перетяжек их локализованы гены, кодирующие синтез рибосомальной РНК, а в ядрышках происходит формирование субъединиц рибосом, которые затем выходят в цитоплазму через поры в ядерной оболочке.

Таким образом, клетки подавляющего большинства живых организмов имеют оформленное, сложно устроенное ядро, цитоплазму с обязательными органоидами и оболочку. Такие клетки называются **эукариотическими**. Они характерны для грибов, растений и животных.

СРАВНЕНИЕ ЖИВОТНОЙ И РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТОК



ПРОКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА

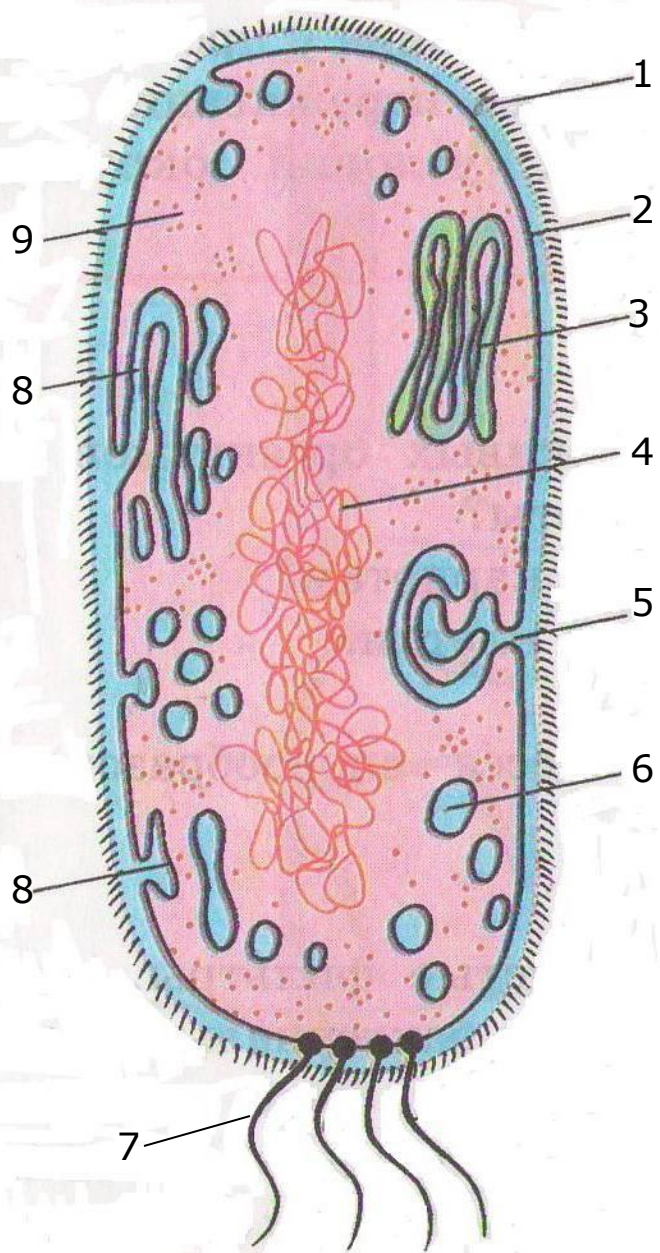
Прокариоты (лат. про – вместо, перед; карион – ядро) – древнейшие организмы не обладающие чётко оформленным ядром с оболочкой (кариомембраной) и типичным хромосомным аппаратом. Наследственная информация передаётся и реализуется через ДНК.

ПРОКАРИОТЫ

ЦИАНЕИ
(СИНЕ-ЗЕЛЁНЫЕ ВОДОРОСЛИ)

БАКТЕРИИ

Строение бактериальной клетки: 1 – клеточная стенка; 2 – наружная мембрана; 3 – мембраны, в которых осуществляется фотосинтез; 4 – хромосома; 5 – мезосома; 6 – вакуоли; 7 – жгутики; 8 – впячивание наружной мембраны; 9 – рибосома



Бактерии распространены повсеместно: вода, почва, пищевые продукты.

Бактерии – примитивные формы жизни, видимо они были первыми формами жизни на планете Земля.

Бактерии могут жить как в аэробных, так и в анаэробных условиях или в тех и других.

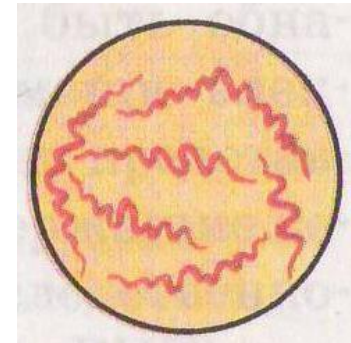
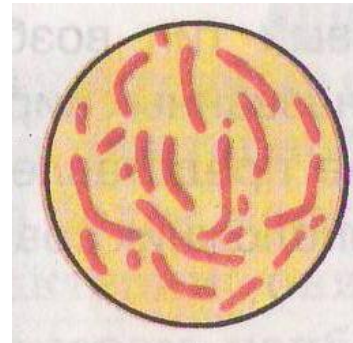
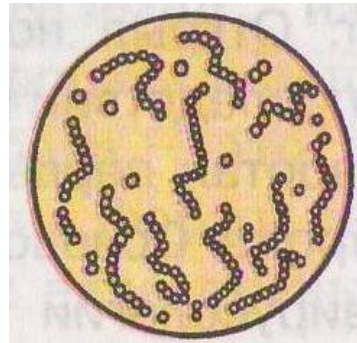
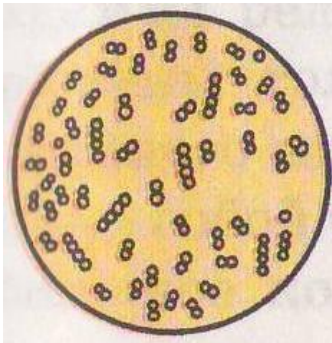
Энергию получают в процессе дыхания, брожения, фотосинтеза.

По форме бывают:

кокки

палочки или бациллы

спириллы



Бактерии размножаются делением надвое.

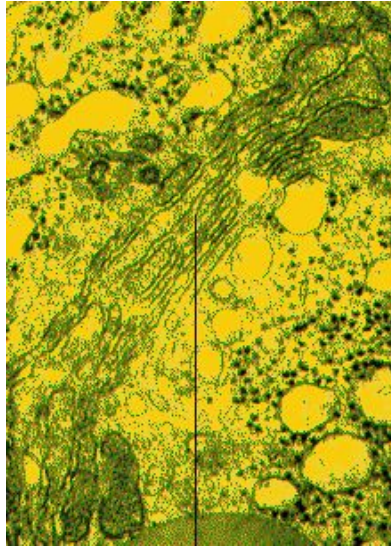
Спорообразование (это этап жизненного цикла прокариот, связанный с переживанием неблагоприятных условий).

ОПРЕДЕЛИТЕ СТРУКТУРЫ КЛЕТКИ

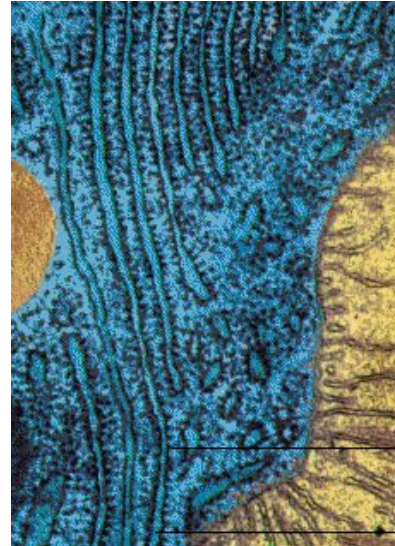
1



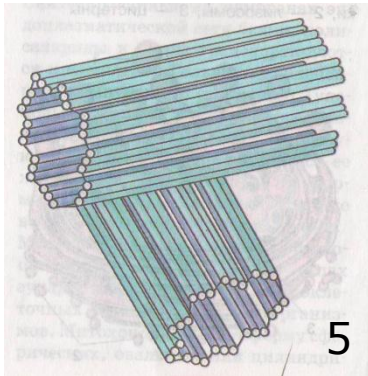
2



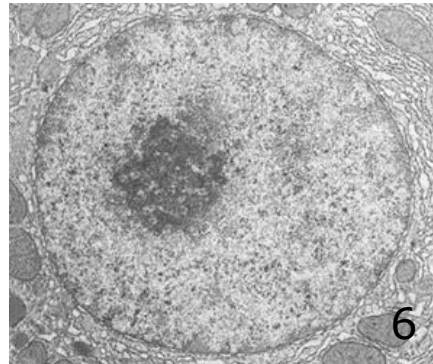
3



4



5



6



7

ТЕСТ «СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ»

Ответьте на вопросы теста:

1. Авторами клеточной теории являются:

- А) Р.Гук и А.Левенгук;
- Б) М.Шлейден и Т.Шванн;
- В) Л.Пастер и И.И.Мечников;
- Г) Ч.Дарвин и А.Уоллес.

2. Положением клеточной теории следует считать:

- А) все клетки организма различаются по своим функциям;
- Б) клетки всех организмов сходны по своему строению;
- В) обмен веществ присущ только клеткам высших организмов;
- Г) из клеток состоят только животные и растения.

3. Любая клетка способна:

- А) к обмену веществ;
- Б) сокращаться;
- В) проводить нервный импульс;

4. Плазматическая мембрана может выполнять функцию:

- А) транспорта веществ;
- Б) защиты клетки;
- В) взаимодействия с другими клетками;
- Г) синтеза белка.

5. Фотосинтез протекает в:

- А) гранулярной ЭПС;
- Б) хлоропластах;
- В) митохондриях;
- Г) аппарате Гольджи.

6. Цитоплазма – это:

- А) внутреннее содержимое клетки без ядра;
 - Б) внутреннее содержимое ядра;
 - В) раствор органических соединений.
-

7. Биосинтез белка осуществляют :

- А) митохондрии;
- Б) ядрышки;
- В) комплекс Гольджи;
- Г) рибосомы.

8. Хромосомы отвечают за:

- А) биосинтез белка;
- Б) расщепление веществ поступивших в клетку;
- В) хранение, передачу, воспроизведение наследственной информации;
- Г) создание энергии АТФ.

9. Протекание реакций обмена веществ в клетке

обеспечивает:

- А) митохондрия;
- Б) рибосома;
- В) лизосома;
- Г) цитоплазма.

10. Обязательные компоненты цитоплазмы клетки, имеющие определённое строение, место расположения, выполняющие определённые функции называются:

- А) включения;
- Б) органоиды.

ПРОВЕРЬ СЕБЯ

Прочитайте текст, вставьте пропущенные слова:

Клетки всех живых организмов сходны по своему строению и состоят из трёх основных структурных компонентов: ..., ..., Клеточная мембрана состоит из двойного слоя липидов и встроенных в него Главным хранилищем наследственной информации в клетке считается Цитоплазма является внутренним содержимым клетки и может находиться в двух состояниях ... или В клетке присутствуют одномембранные органоиды: ..., лизосомы, ..., аппарат Гольджи; двумембранные органоиды: пластиды и ... ; немембранные органоиды Органоид, представляющий собой несколько мембранных дисков, сложенных стопкой, называется В клетке он выполняет разнообразные функции, главная из которых – формирование других одномембранных органоидов - За синтез АТФ в клетке отвечают В ... формируются субъединицы рибосом. Рибосомы отвечают за биосинтез В растительной клетке, в отличие от животной есть Пластиды бывают трёх типов: ..., ..., В хлоропластах происходит Функцию расщипления веществ поступивших в клетку выполняют