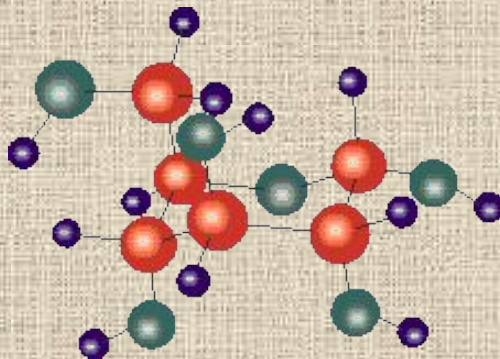


# Химический состав клетки и её строение



## Общие сведения

Химический состав клеток растений и животных весьма сходен, что говорит о единстве их происхождения.

В клетках обнаружено более 80 химических элементов, однако только в отношении 27 из них известна физиологическая роль.

**Макроэлементы (основной строительный материал, органогены, биогенные):** O, C, N, H - 98%;

**Микроэлементы (особые функции, регуляция):** : K, Na, Cl (водно-электролитный баланс, осмотическое давление), S (большинство белков, кости), P (кости), Ca (кости, раковины, сокращение мышц, свертывание крови), Fe (гемоглобин), Mg (хлорофилл) и др. - 1,9%

**Ультрамикроэлементы (особые функции, регуляция):** Cu, I, Zn, Co, Br, F - 0,01%



# Неорганические соединения

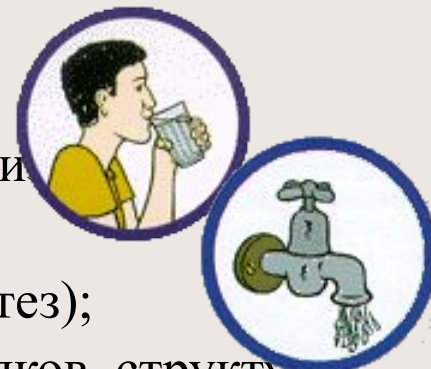
Самое распространенное неорганическое соединение в клетках живых организмов – **вода**.

Растения – 80-90%; водоросли, медузы – 98%, эмбрион человека – 90%. **Чем сильнее обмен веществ, тем больше воды: серое вещество мозга – 80%, кости – 20%. Человек – 2 нед. без воды.**

Она поступает в организм из внешней среды; у животных, кроме того, может образовываться при расщеплении жиров, белков, углеводов. Вода находится в цитоплазме и её органеллах, вакуолях, ядре, межклетниках.

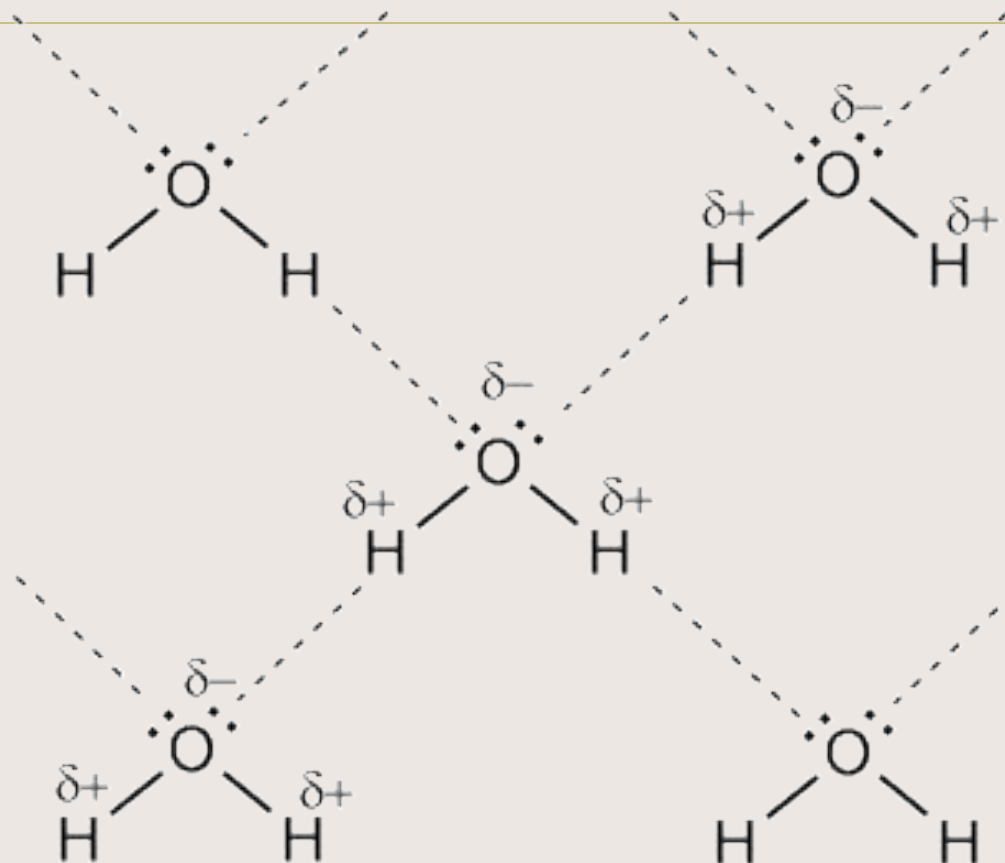
## Функции:

1. Облегчение транспорта веществ в клетке и организмах;
2. Ускорение хим. реакций за счет ускорения;
3. Участие в ряде хим. реакций (гидролиз, фотосинтез);
4. Участие в поддержании третичной структуры белков, структуры мембран;
5. Тургор; Терморегуляция; «Смазка» трущихся поверхностей.



# Структурная формула молекулы Воды.

## Водородные связи

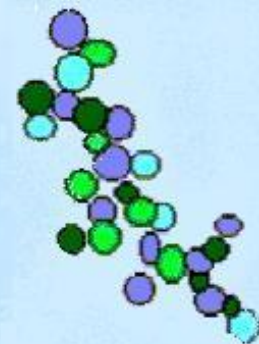


# Неорганические соединения

**Минеральные соли** в определенных концентрациях необходимы для нормальной жизнедеятельности клеток. Например, нерастворимые соли кальция и фосфора обеспечивают прочность костной ткани.

Содержание катионов и анионов в клетке и окружающей её среде (плазме крови, межклеточном веществе) различно благодаря полупроницаемости мембраны.

**Значение в растворенном виде:** важная роль в гомеостазе: осмотическое давление (осмос), поддержание кислотно-основного баланса;



# Углеводы

Это органические соединения, в состав которых входят водород (H), углерод (C) и кислород (O).

**Углеводов больше в растительной клетке!!!**

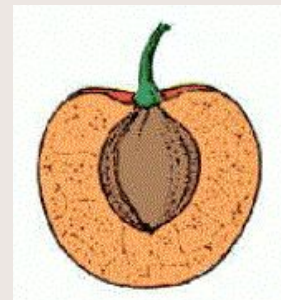
Углеводы образуются из воды ( $H_2O$ ) и углекислого газа ( $CO_2$ ) в процессе фотосинтеза.

Фруктоза и глюкоза постоянно присутствуют в клетках плодов растений, придавая им сладкий вкус.

**Углеводы:** моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза, мальтоза), полисахариды (крахмал, целлюлоза).

## **Функции:**

1. Энергетическая (при распаде 1 г глюкозы освобождается 17,6 кДж энергии)
2. Структурная (хитин в скелете насекомых и в стенке клеток грибов)
3. Запасающая (крахмал в растительных клетках, гликоген – в животных).



# Липиды

Группа жироподобных органических соединений, нерастворимых в воде, но хорошо растворимых в неполярных органических растворителях (бензоле, бензине и т.д.).

Липопротеиды, гликолипиды, фосфолипиды.

**Жиры** – один из классов липидов, сложные эфиры глицерина и жирных кислот. В клетках содержится от 1 до 5% жиров.

## **Функции:**

1. Энергетическая (при окислении 1 г жира выделяется 38,9 кДж энергии)
2. Структурная (фосфолипиды – основные элементы мембран клетки)
3. Защитная (термоизоляция)
4. Запасное вещество;
5. Включение в обменные процессы в клетке и предоставление материала для создания углеводов, белков, аминокислот.
6. Входят в состав мембран.

# Белки

Это биополимеры, мономерами которых являются аминокислоты.

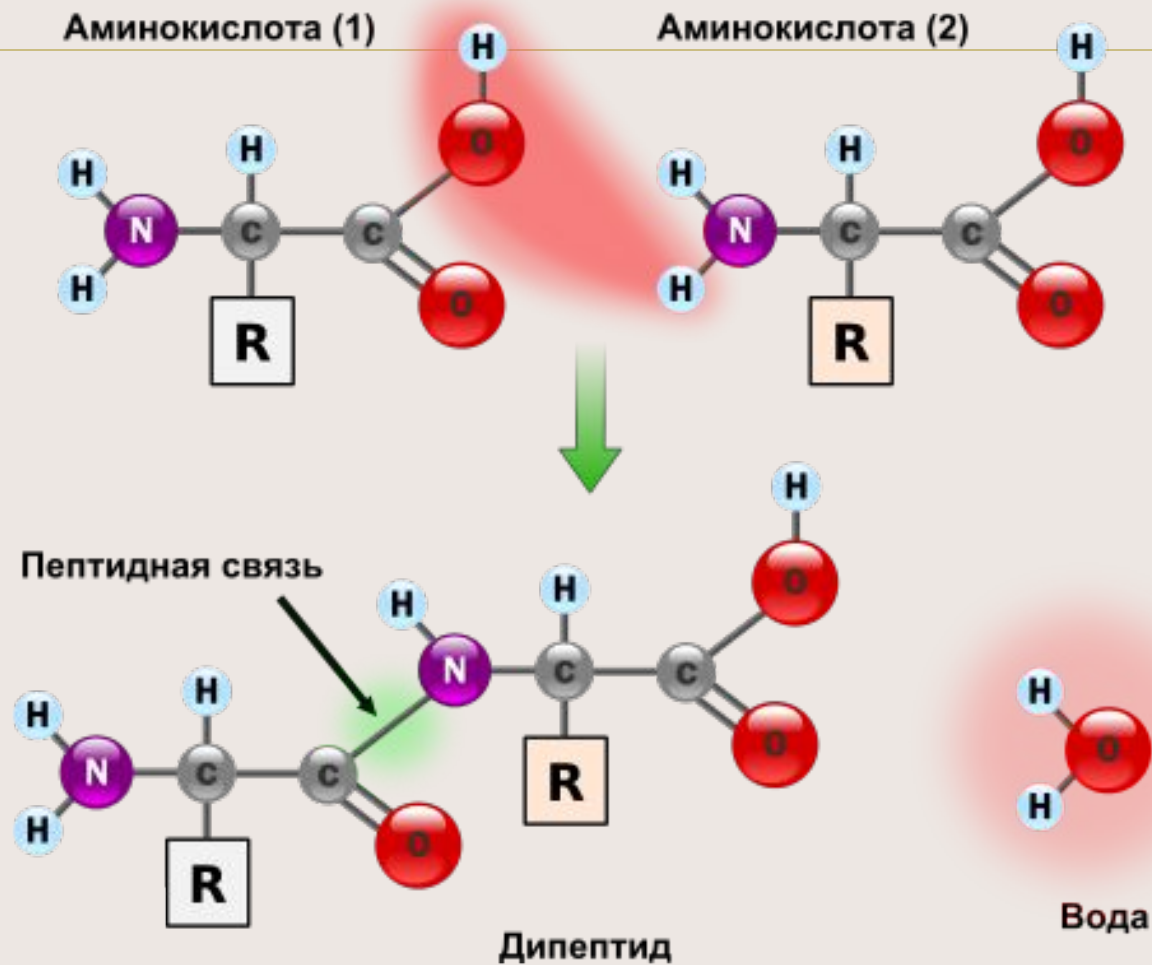
В строении молекулы белка различают первичную структуру – последовательность аминокислотных остатков; вторичную – это спиральная структура, которая удерживается множеством водородных связей. Третичная структура белковой молекулы – это пространственная конфигурация, напоминающая компактную глобулу. Она поддерживается ионными, водородными и дисульфидными связями, а также гидрофобным взаимодействием.

Четвертичная структура образуется при взаимодействии нескольких глобул (например, молекула гемоглобина состоит из четырех таких субъединиц).

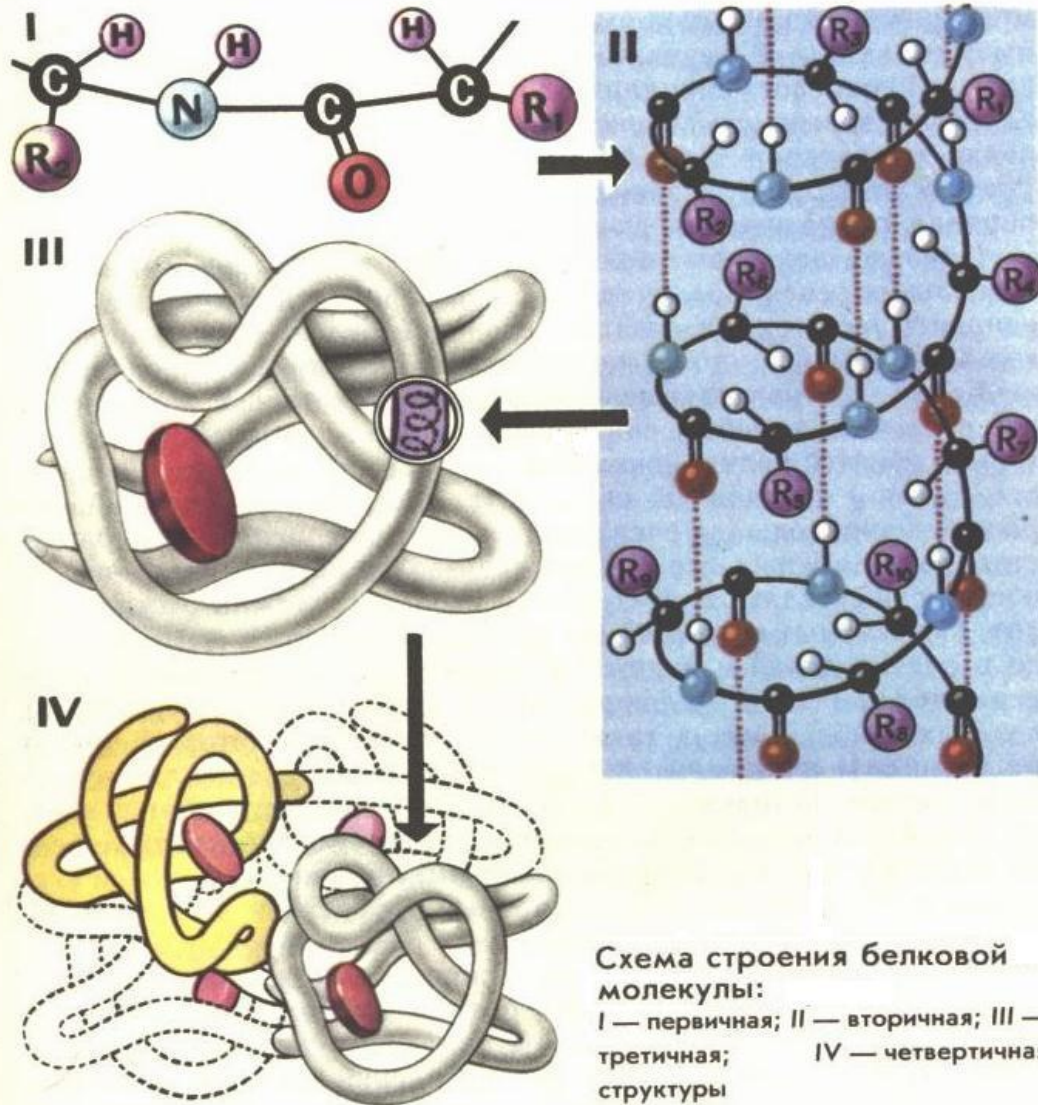
Утрата белковой молекулой своей природной структуры называется **денатурацией**.



# Образование пептидной связи



# Структуры белков



# АТФ

**АТФ** (аденозинтрифосфорная кислота) – это нуклеотид, относящийся к группе нуклеиновых кислот.

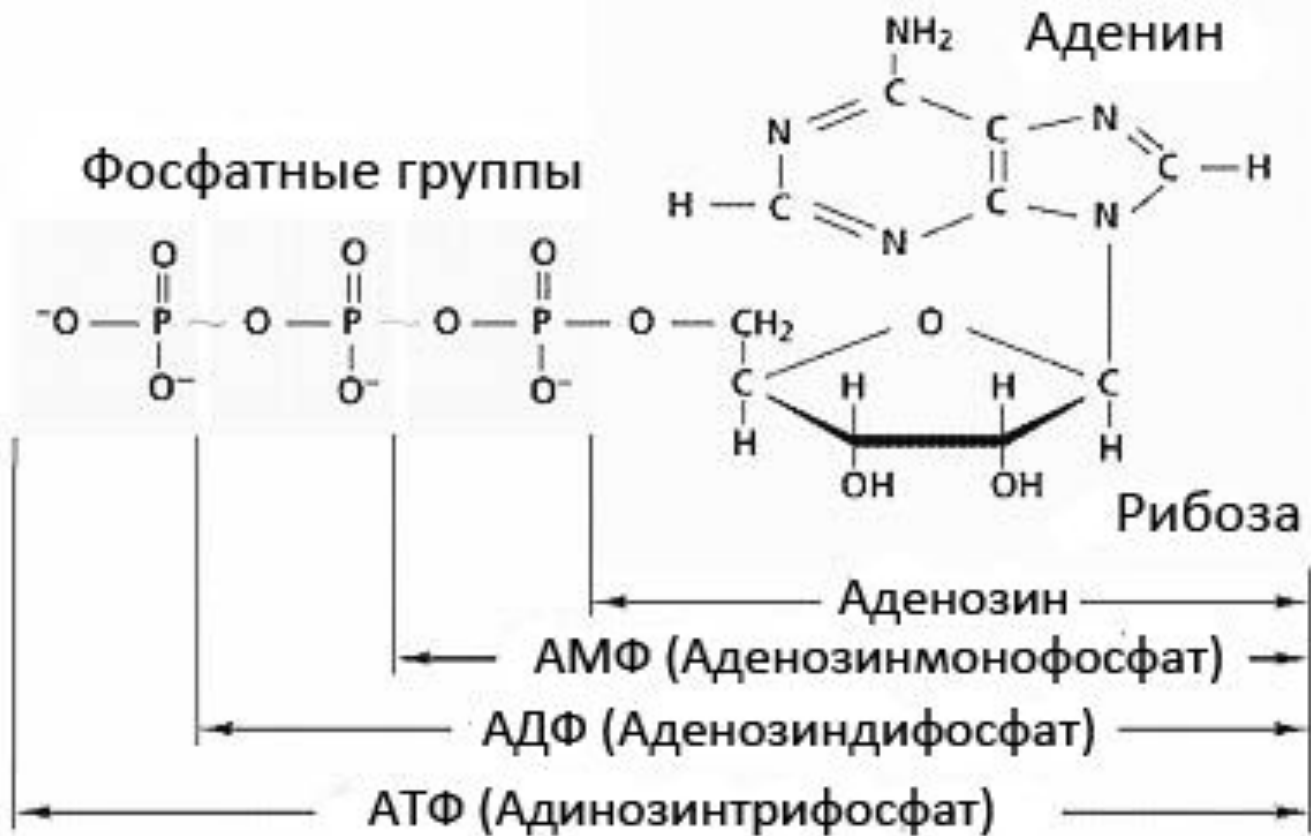
Молекула АТФ состоит из азотистого основания аденина, пятиуглеродного моносахарида рибозы и трех остатков фосфорной кислоты, которые соединены друг с другом высокоэнергетическими связями.

Отщепление одной молекулы фосфорной кислоты происходит с помощью ферментов и сопровождается выделением 40 кДж энергии.

Энергию АТФ клетка использует в процессах биосинтеза, при движении, при производстве тепла, при проведении нервных импульсов, в процессе фотосинтеза и т.д .

АТФ является универсальным аккумулятором энергии в живых организмах

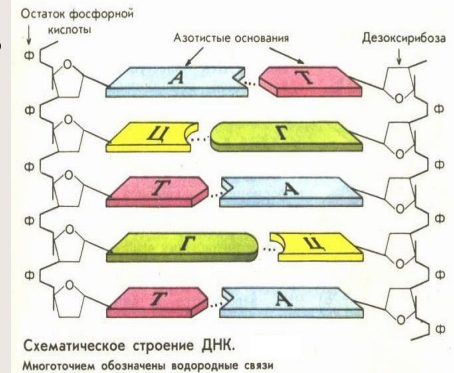
# Структурная формула АТФ



# Нуклеиновые кислоты

Нуклеиновые кислоты обеспечивают хранение и передачу наследственной (генетической) информации в живых организмах. **ДНК** (дезоксирибонуклеиновая кислота) – это молекула, состоящая из двух спирально закрученных полинуклеотидных цепей.

Мономером ДНК является дезоксирибонуклеотид, состоящий из азотистого основания (аденина (А), цитозина (Ц), тимина (Т) или гуанина (Г)), пентозы (дезоксирибозы) и фосфата.



**РНК** (рибонуклеиновая кислота) – это молекула, состоящая из одной цепи нуклеотидов. Рибонуклеотид состоит из одного из четырех азотистых оснований, но вместо тимина (Т) в РНК урацил (У), а вместо дезоксирибозы – рибоза.

# Клеточная теория

В 1665 году английский естествоиспытатель **Роберт Гук**, наблюдая под микроскопом срез пробки дерева, обнаружил пустые ячейки, которые он назвал «клетками».

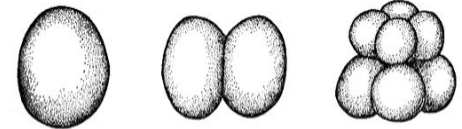
**Современная клеточная теория включает следующие положения:**

\* все живые организмы состоят из клеток; клетка — единица живого;

\* клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов сходны по своему строению, химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности и обмену веществ;

\* размножение клеток происходит путем их деления, и каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской) клетки; все многоклеточные организмы развиваются из одной клетки.

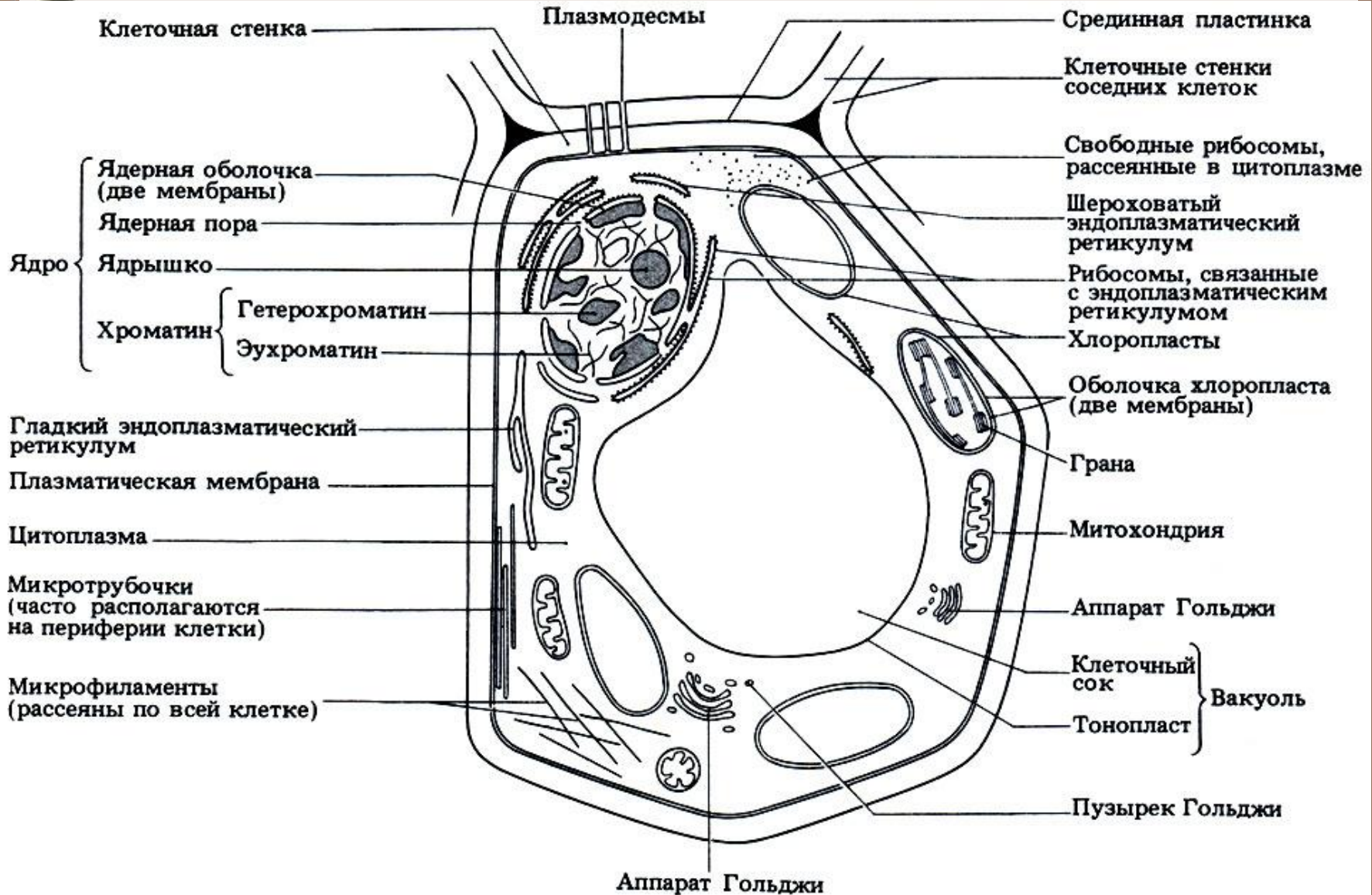
\* в сложных многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемой ими функции и образуют ткани; из тканей состоят органы, которые тесно взаимосвязаны и подчинены нервным и гуморальным системам регуляции.



# Клетка Прокариот



# Растительная клетка

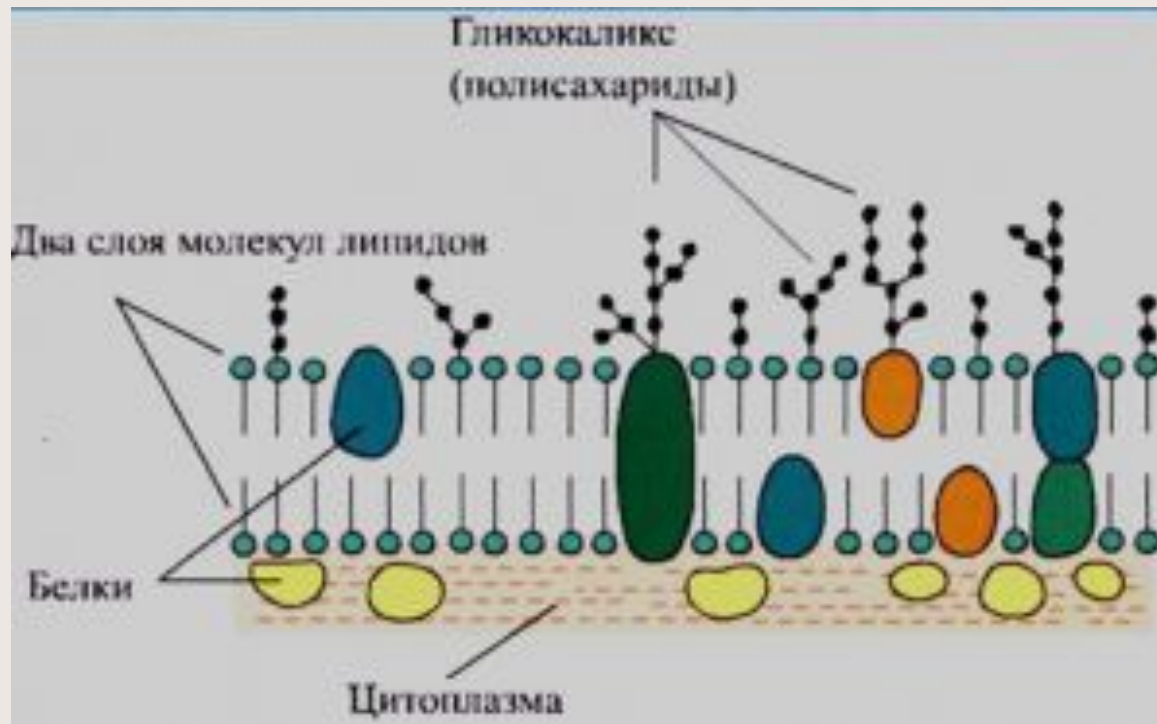




# Животная клетка



# Цитоплазматическая мембрана



# Цитоплазматическая мембрана

Полужидкая среда, в которой находятся ядро клетки и все органоиды.

Цитоплазма на 85% состоит из воды и на 10% - из белков.

Биологическая мембрана отграничивает содержимое клетки от внешней среды, образует стенки большинства органоидов и оболочку ядра, разделяет содержимое цитоплазмы на отдельные отсеки.

Наружный и внутренний слои мембраны (тёмные) образованы молекулами **белков**, а средний (светлый) – двумя слоями молекул **липидов**. Липидные молекулы расположены строго упорядоченно: водорастворимые (гидрофильные) концы молекул обращены к белковым слоям, а водонерастворимые (гидрофобные) – друг к другу.

Биологическая мембрана обладает избирательной проницаемостью.

# Эндоплазматическая сеть (ЭПС)

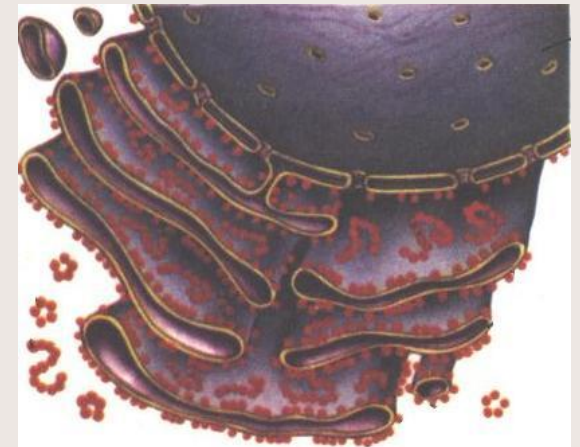
Открыта в 1945 г. Портером в соединительной ткани. Это сеть каналов, трубочек, пузырьков, цистерн, расположенных внутри цитоплазмы.

ЭПС представляет собой систему мембран, имеющих ультрамикроскопическое строение.

Различают ЭПС гладкую (агранулярную) и шероховатую (гранулярную), несущую на себе рибосомы. На мембранах гладкой ЭПС находятся ферментные системы, участвующие в жировом и углеводном обмене, синтезе и расщеплении гликогена, синтезе липидов.

Гранулярная ЭПС отвечает за синтез белков, построение мембран.

Рибосомы прикрепляются к мембране гранулярной ЭПС, и во время синтеза белковой молекулы полипептидная цепочка с рибосомы погружается в канал ЭПС.

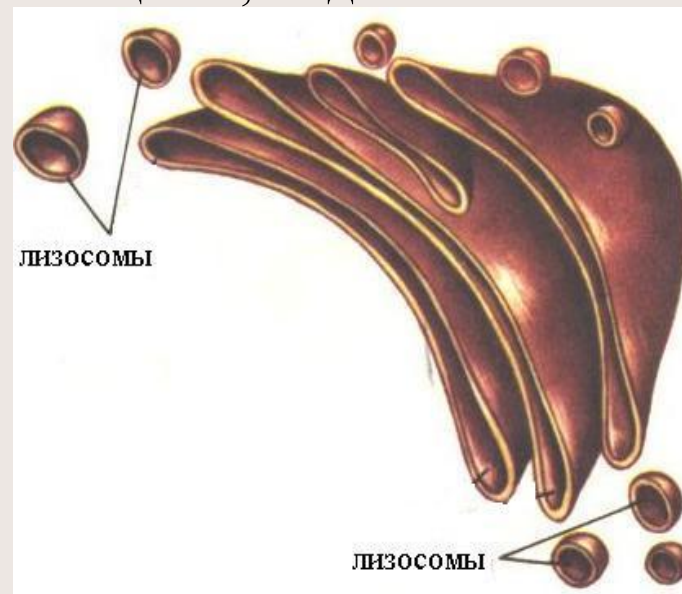


## Комплекс Гольджи

**Открыт Камилло Гольджи в 1898 г.** Комплекс Гольджи представляет собой стопку из 5-10 плоских цистерн, по краям которых отходят ветвящиеся трубочки и мелкие пузырьки. Он входит в состав системы мембран: наружная мембрана ядерной оболочки – эндоплазматическая сеть – комплекс Гольджи – наружная клеточная мембрана. В этой системе происходит синтез и перенос различных соединений, а также веществ, выделяемых клеткой в виде

секрета или отходов. Комплекс

Гольджи принимает участие в образовании лизосом, вакуолей, в накоплении углеводов, в построении клеточной стенки (у растений).



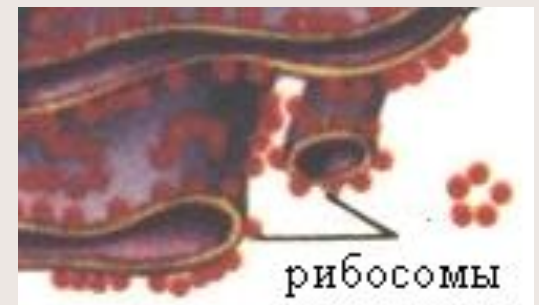
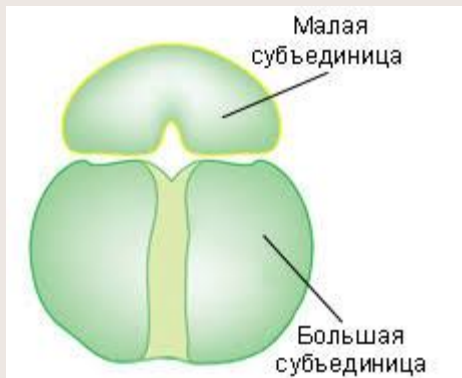
# Рибосомы

**Открыты в 1953 г. Палладом.** Мелкие сферические органоиды размером от 15 до 35 нм, состоящие из двух неравных субъединиц и содержащие примерно равное количество белка и РНК. Субъединицы соединены **благодаря Mg.**

Большая часть субъединиц 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**).

**Бывают рибосомы Бактерий (мелкие) и рибосомы Эукариот.**

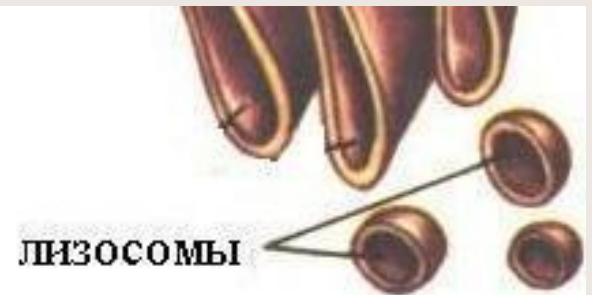
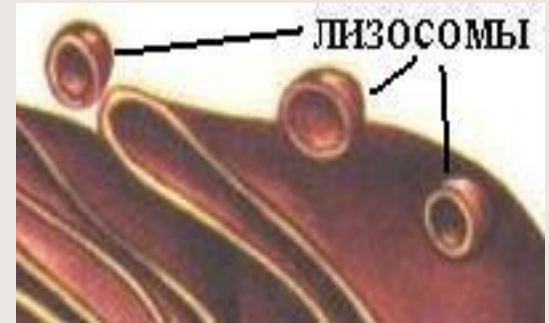


# Лизосомы

Открыты в 1955 г. Де Дювом в клетках печени крысы.

Шаровидные тельца, покрытые элементарной мембраной и содержащие около 30 гидролитических ферментов, способных расщеплять белки, нуклеиновые кислоты, жиры и углеводы. Образование лизосом происходит в комплексе Гольджи.

При повреждении мембран лизосом, содержащиеся в них ферменты, могут разрушать структуры самой клетки и временные органы эмбрионов и личинок, например хвост и жабры в процессе развития головастика лягушек.

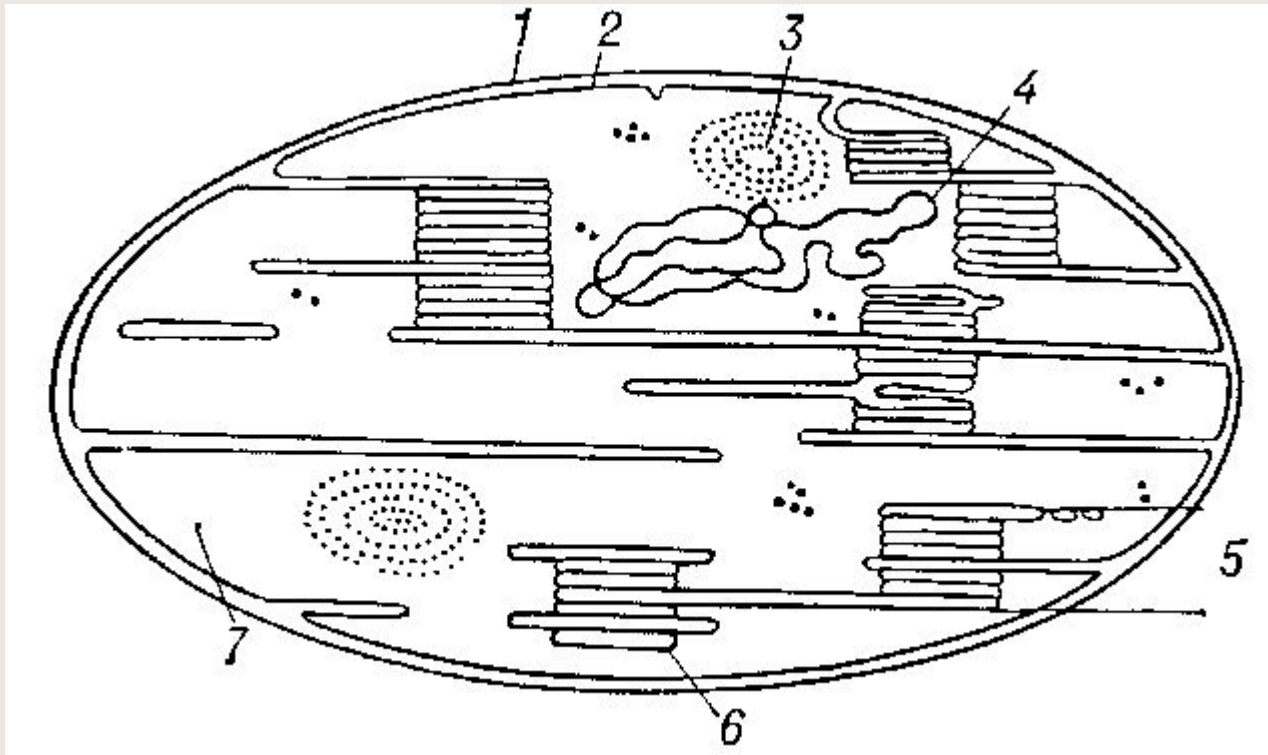


# Вакуоль





# Пластиды



# Пластиды

Содержатся только в растительных клетках.

**Хлоропласты** по форме напоминают двояковыпуклую линзу и содержат зеленый пигмент хлорофилл.

Хлоропласты обладают способностью улавливать солнечный свет и синтезировать с его помощью органические вещества при участии АТФ.

**Хромопласты** – пластиды, содержащие растительные пигменты (кроме зеленого), придающие окраску цветкам, плодам, стеблям и другим частям растений.

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



# Митохондрии

Видны в световой микроскоп в виде гранул, палочек, нитей величиной от 0,5 до 7 мкм.

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

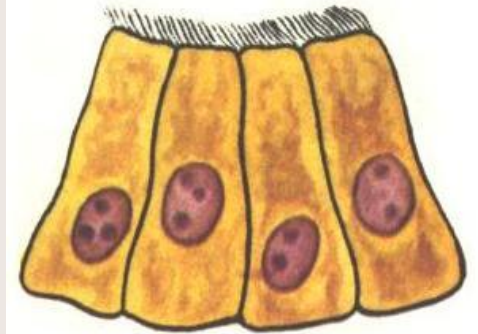
Основными функциями митохондрий являются окисление органических соединений до диоксида углерода и воды и накопление химической энергии в макроэргических связях АТФ.



# Органоиды движения Включения

К клеточным **органоидам движения** относят реснички и жгутики – это выросты мембраны диаметром, содержащие в середине микротрубочки.

Функция этих органоидов заключается или в обеспечении движения (например, у простейших) или для продвижения жидкости вдоль поверхности клеток (например, в дыхательном эпителии для продвижения слизи)



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



# Ядро

Форма и размеры ядра зависят от формы и величины клетки и выполняемой ею функции. По химическому составу ядро отличается от остальных компонентов клетки высоким содержанием ДНК (15-30 %) и РНК (12 %). 99 % ДНК клетки сосредоточено в ядре, где она вместе с белками образует комплексы - дезоксирибонуклеопроотеиды (ДНП).

Ядро выполняет **две главные функции**:

- 1) хранение и воспроизведение наследственной информации;
- 2) регуляция процессов обмена веществ, протекающих в клетке.

В состав ядра входят ядрышко, состоящее из белка и р-РНК; хроматин (хромосомы) и ядерный сок, представляющий собой коллоидный раствор белков, нуклеиновых кислот, углеводов и ферментов, минеральных солей.

# Прокариоты и эукариоты

- Не имеют оформленного ядра
- Наследственная информация передается через молекулу ДНК, которая образует нуклеотид.
- Функции эукариотических органоидов выполняют ограниченные мембранами полости
- Бактерии и Сине — зеленые водоросли



- Есть четко оформленные ядра, имеющие собственную оболочку.
- Ядерная ДНК у них заключена в хромосомы.
- В цитоплазме имеются различные органоиды, выполняющие специфические функции
- Царство Грибов, Растений и Животных.



A spiral-bound notebook with a light beige, textured cover. The metal spiral binding is visible on the left side. The text "Спасибо за внимание!!!" is printed in a bold, blue, sans-serif font in the center of the cover.

**Спасибо за внимание!!!**