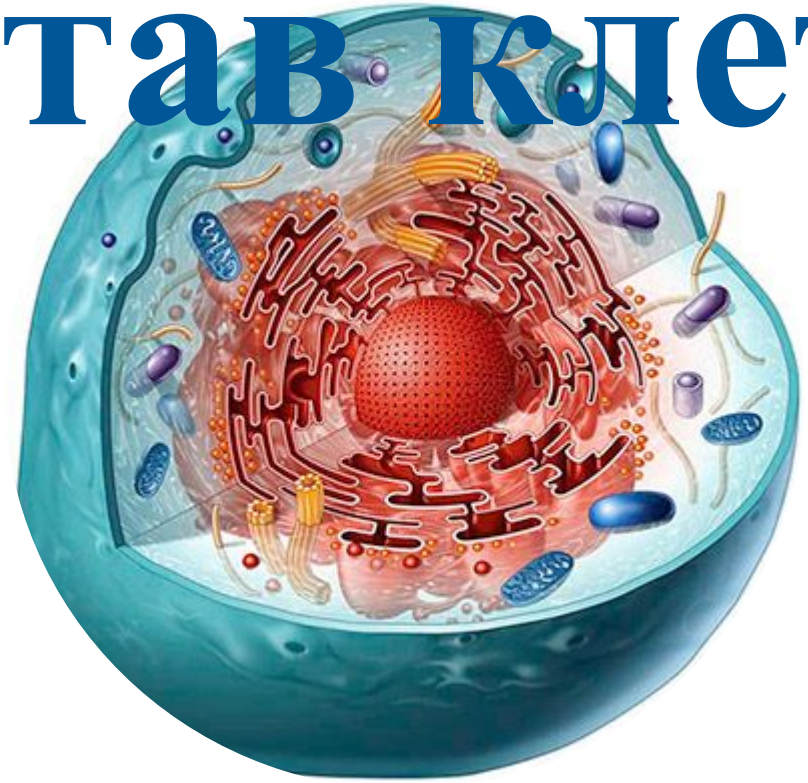
Химический состав клетки



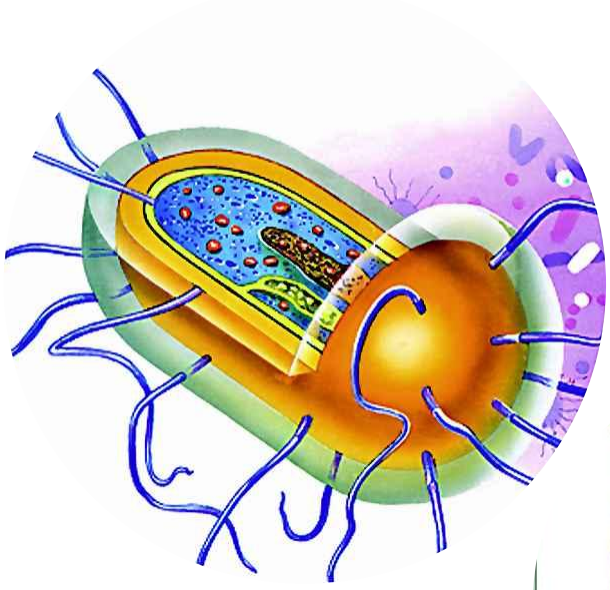
- ***Цитология – наука, изучающая клетку. (Греч. Kytos – вместилище, клетка и logos – учение)***

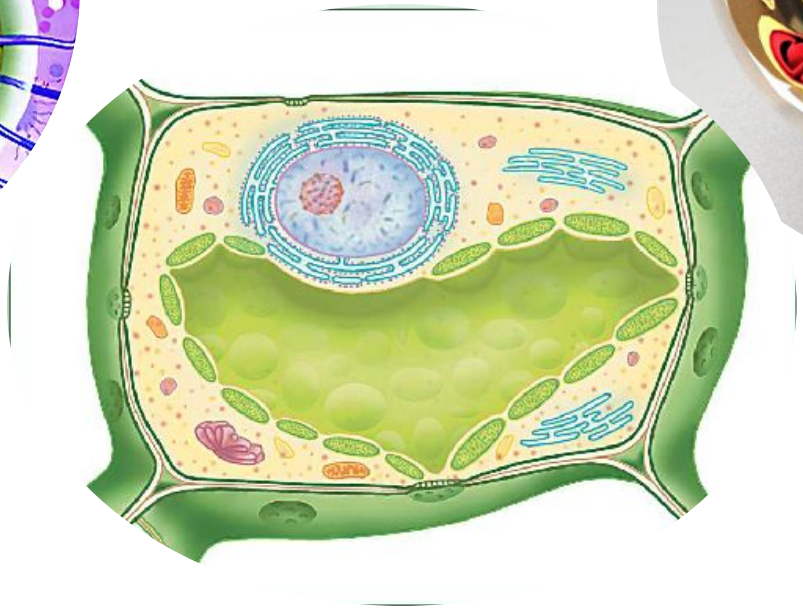
1665 г. Английский ученый Роберт Гук рассмотрел оболочки растительной клетки.

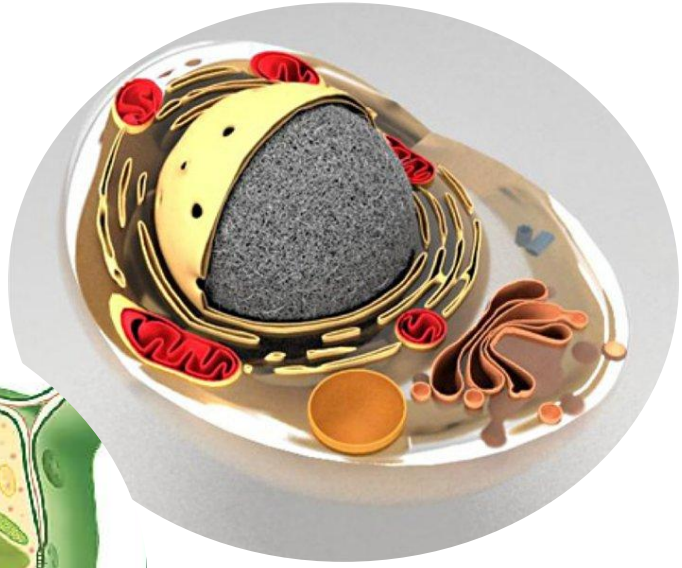
- Нидерландский ученый Антоний ван Левенгук в 1674 году наблюдал некоторых простейших и отдельные клетки животных.

Особенности живых клеток

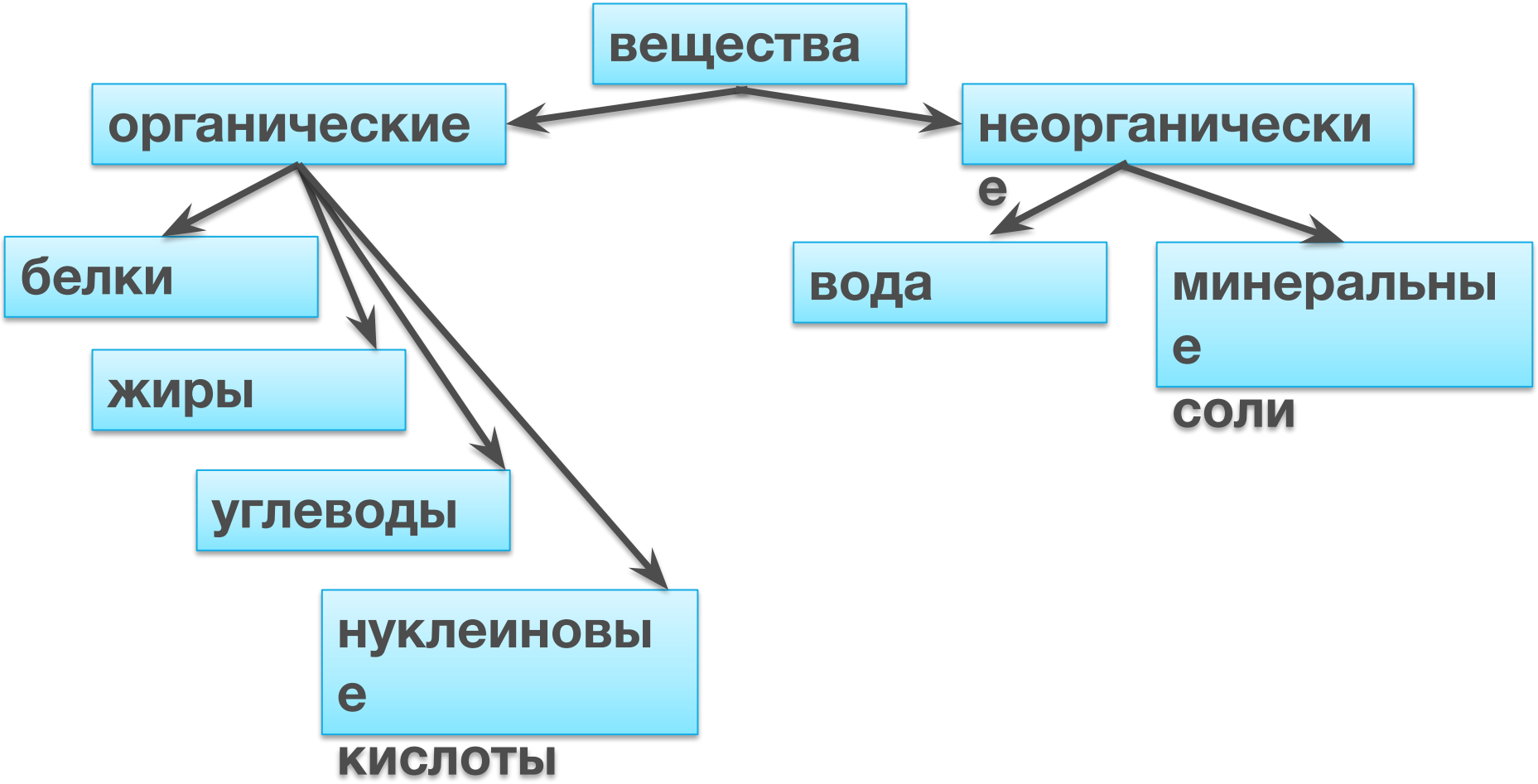
Все клетки живых организмов сходны по химическому составу







Химический состав клетки:



Химический состав клетки:

- 1. **Макроэлементы** (1-98% всего состава): O, C, H, N, P, Ca
- 2. **Микроэлементы** (0,01%): S, K,Na, Cl, Mg, Fe
- 3. **Ультрамикроэлементы** (менее 0,01%): Mn, I, Br, F, Zn, Cu, B и др.

Неорганические вещества клетки

Вода

60 – 98 %

Минеральные соли

1 – 1,5 %

Вода:

- Является универсальным растворителем;
- Определяет объем и тургор клеток и тканей;
- Является средой, где протекают хим. реакции;
- Является катализатором;
- Является участником всех реакций гидролиза;
- Составляет внутреннюю среду организма

Минеральные вещества

- В клетках в виде ионов
- Создают кислую и щелочную реакцию среды;
- Активизируют деятельность ферментов;
- Способствуют проведению нервных импульсов и возбудимости клетки;
- Участвуют в свертывании крови;
- Входят в состав хлорофилла, гормонов тироксина, инсулина, гемоглобина,

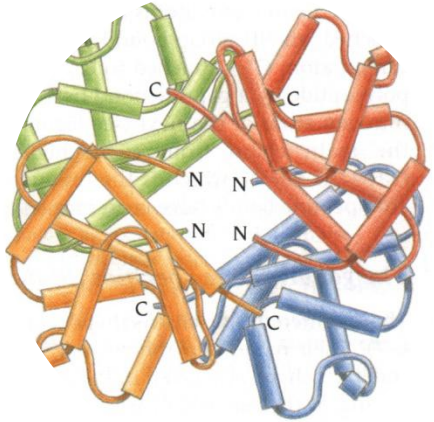
Органические вещества клетки

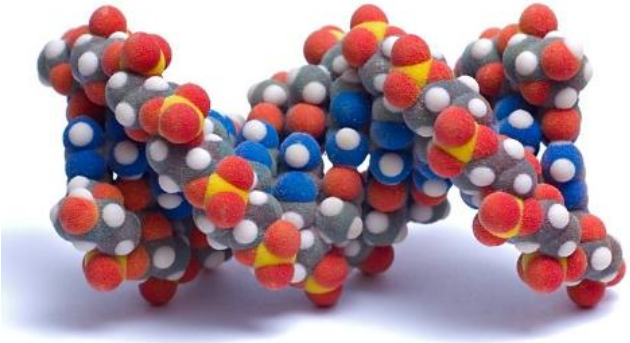
Нуклеиновые кислоты

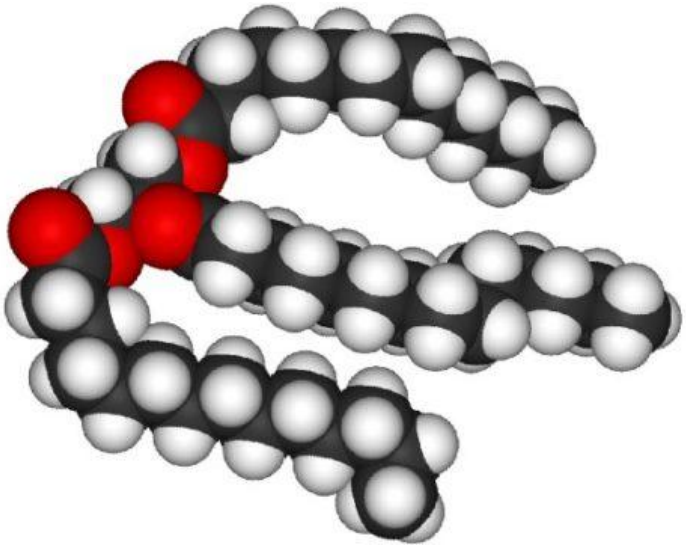
Белки

Углеводы

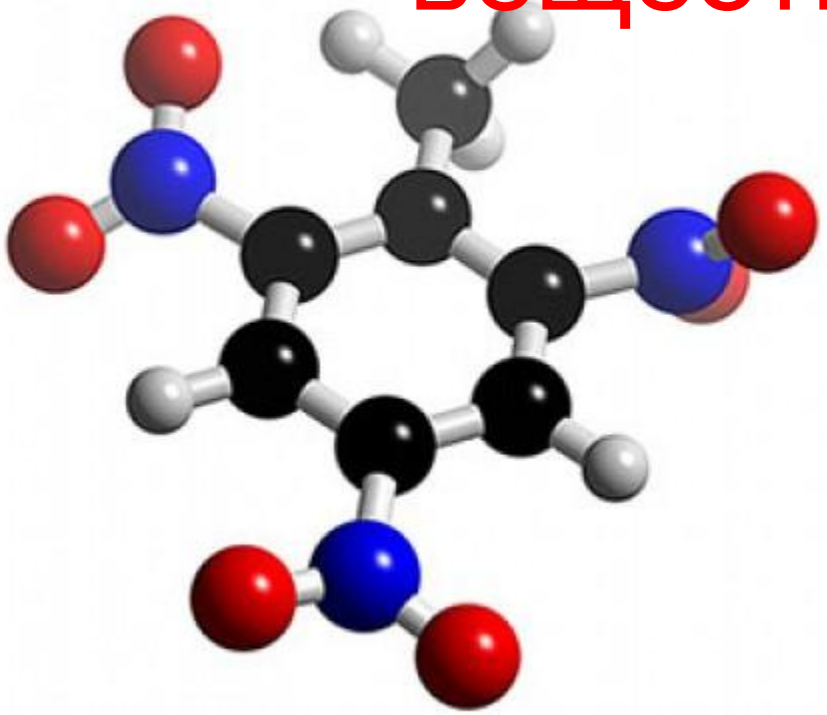
Липиды (ЖИРЫ)

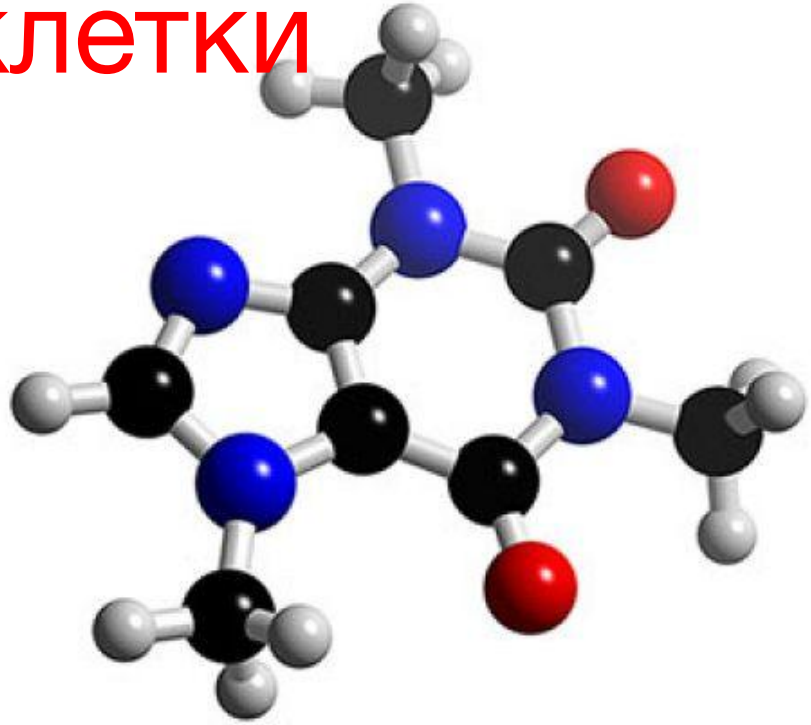




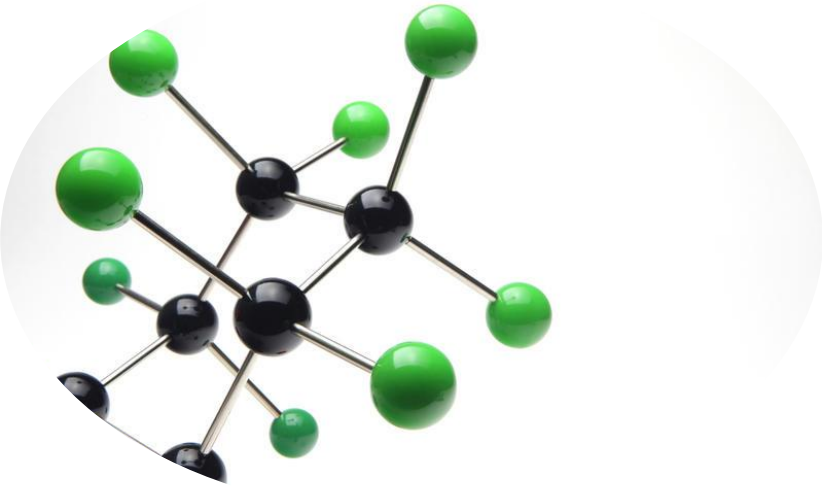


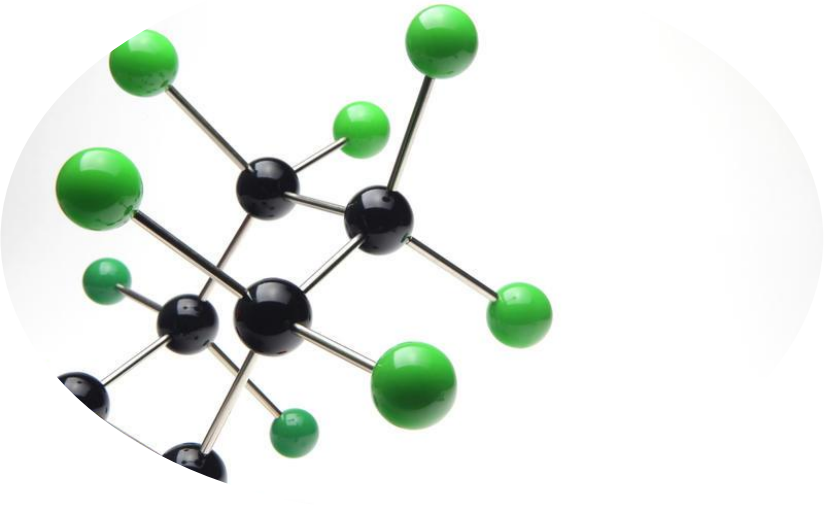
Углеводы важнейший компонент органических веществ клетки





Благодаря углероду возможно образование таких сложных и разнообразных соединений , как органические вещества





УГЛЕВОДЫ:

- Сахаристые или сахороподобные вещества с общей формулой $C_n (H_2O)_m$
- В кл. животных – 1-3%; в кл. растений до 90%
- Являются основным строительным и запасным питательным веществом растительной клетки
- Простые углеводы – **моносахариды и дисахариды**
- Сложные углеводы **- полисахариды**

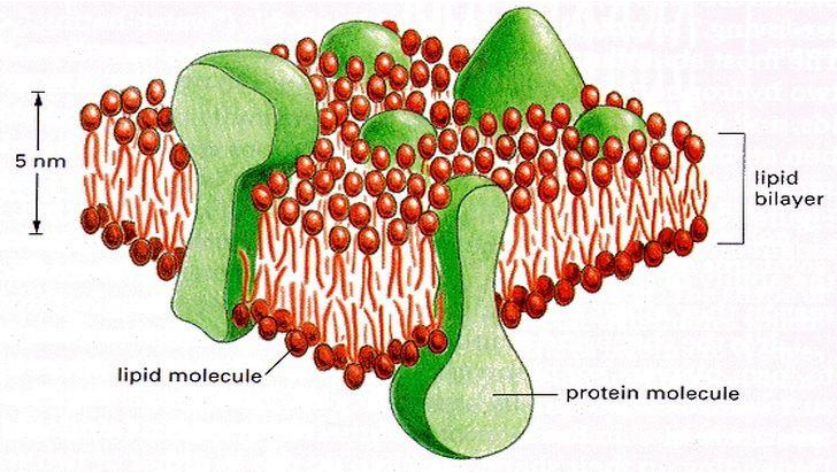
Моносахариды и дисахариды

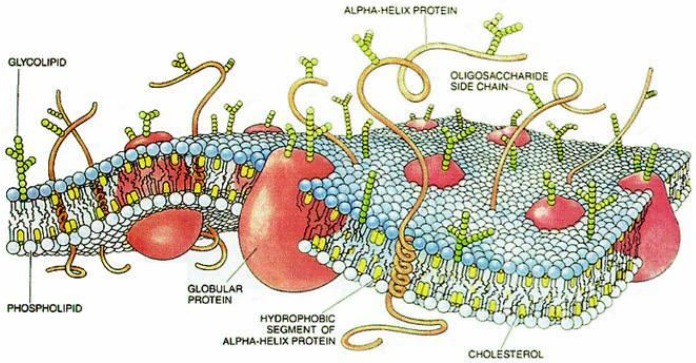
- **Моносахариды** – глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза
- **Дисахариды** – сахароза, лактоза
- Бесцветные кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде, имеют сладкий вкус

Полисахариды

- Полисахариды – крахмал, гликоген, целлюлоза
- Слабо растворимы или нерастворимы в воде
- Образованы из моносахаридов, в частности из глюкозы, и при гидролизе образуют глюкозу

Липиды – это нерастворимые в воде жироподобные вещества, входящие в состав всех живых клеток





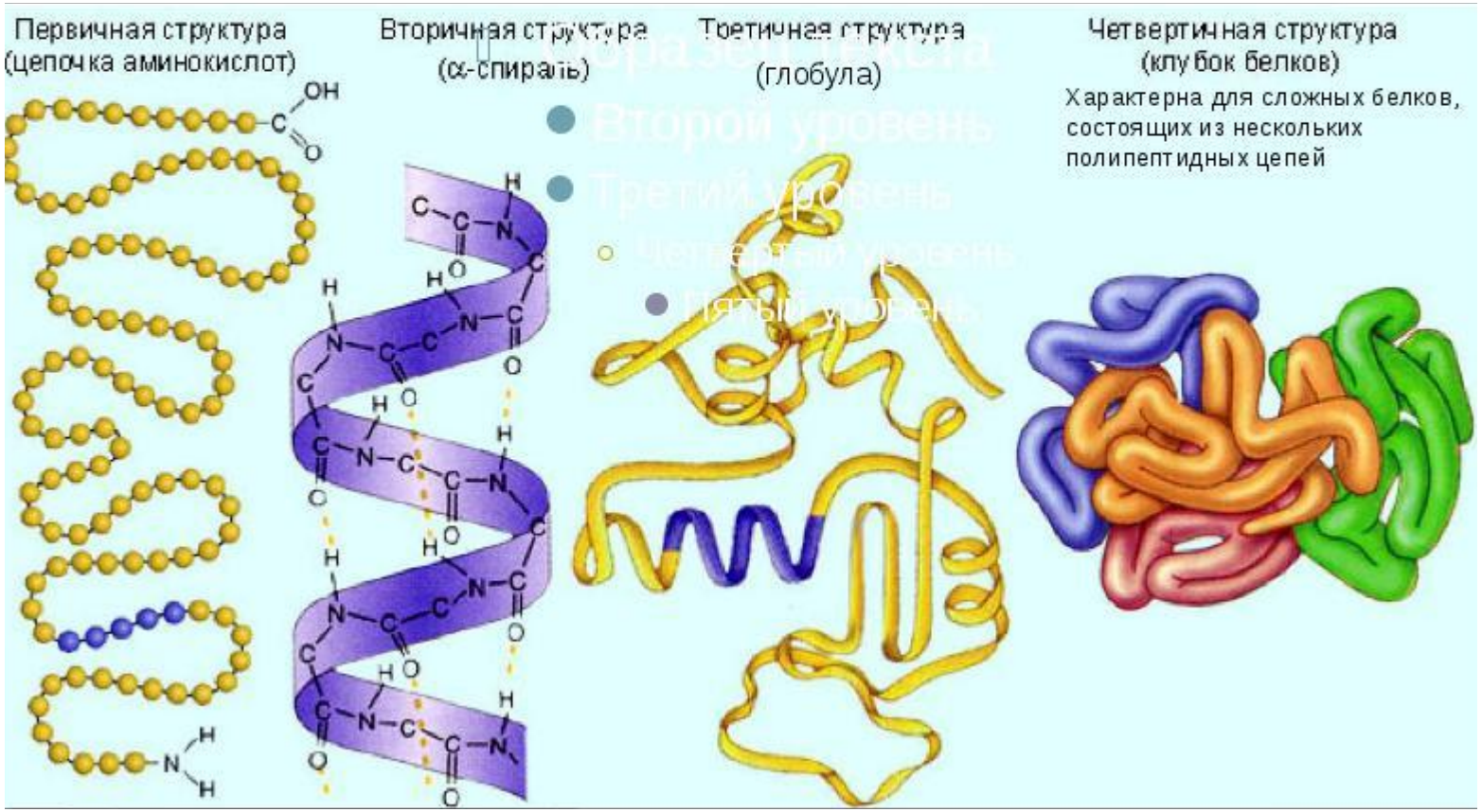
ЛИПИДЫ:

- Сложные эфиры глицерина (или других спиртов) и высших жирных кислот
- Образуют триглицериды (жиры и масла), фосфолипиды, воски, стериды (холестерин, стероидные гармоны).
- В клетктах от 5 до 90%
- Являются компонентами витаминов D, E; источником воды в клетке; запасным питательным веществом

Функции липидов:

- Энергетическая (1 г жира дает 38,9 кДЖ)
- Строительная (фосфолипиды входят в состав мембранных структур клеток)
- Защитная
- Терморегуляторная
- Гормональная (стероиды, гармоны)

Белки


Первичная структура
(цепочка аминокислот)
Вторичная структура
(α-спираль)
Третичная структура
(глобула)
Четвертичная структура
(клубок белков)
Характерна для сложных белков, состоящих из нескольких полипептидных цепей

БЕЛКИ

- Полимеры с большой молекулярной массой, состоящей из 20 различных аминокислот
- Аминокислоты соединены друг с другом пептидной связью, поэтому белки часто называют пептидами
- Белки каждого организма строго специфичны, что выражается в различном количестве и порядке чередования аминокислот

Первичные белки

- Последовательность аминокислот в полипептидной цепи. Эта последовательность определяется наследственной программой каждого организма.

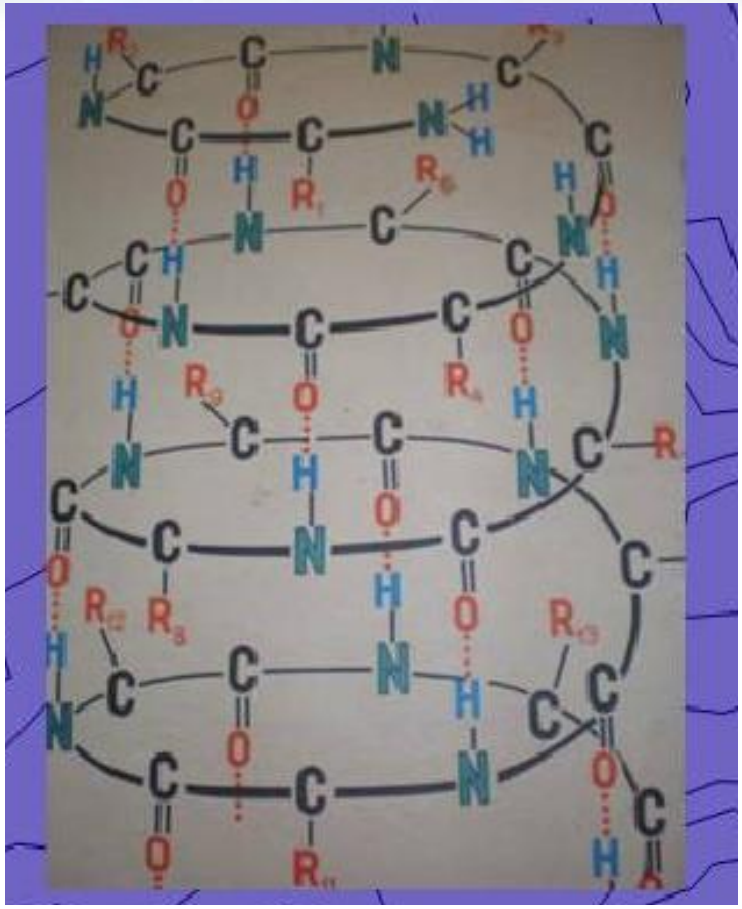
Вторичные белки

- Определенная компоновка полипептидной цепи за счет водородных связей, возникающих между атомами водорода и кислорода.
- Существует два типа спирали:

α-Спираль (спирально закрученная полипептидная цепь; такую структуру имеют белки-ферменты)

В-Спираль (слоистая структура, образованная из несколько параллельно расположенных полипептидных цепей.

ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА
Спираль

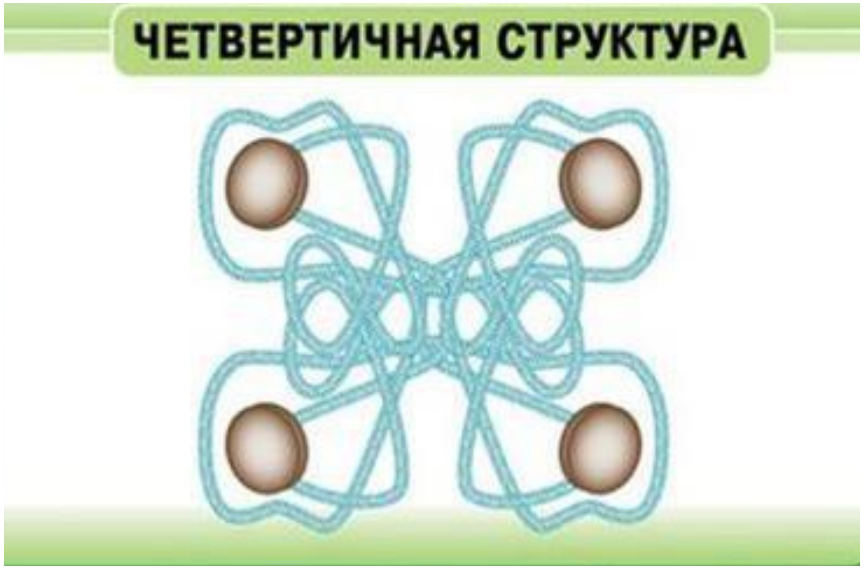


Третичные белки

- Пространственная конфигурация α-Спирали в виде компактных глобул
- Поддерживается за счет ковалентных, ионных дисульфидных и водородных связей

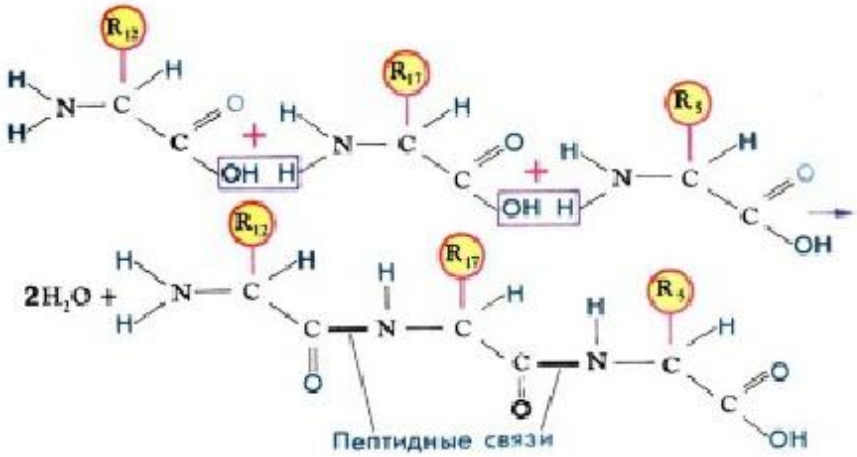
Четвертичная структура белка

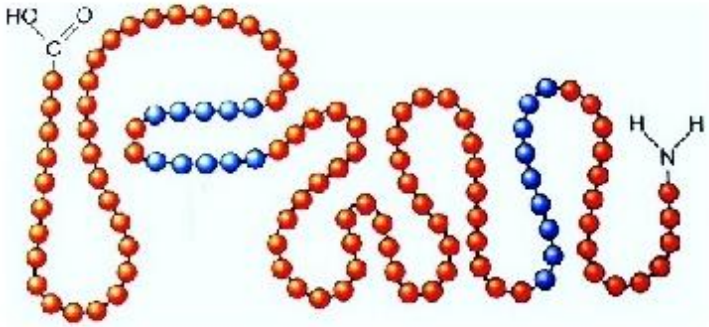
Суперструктура, образующаяся при взаимодействии нескольких полипептидных молекул.



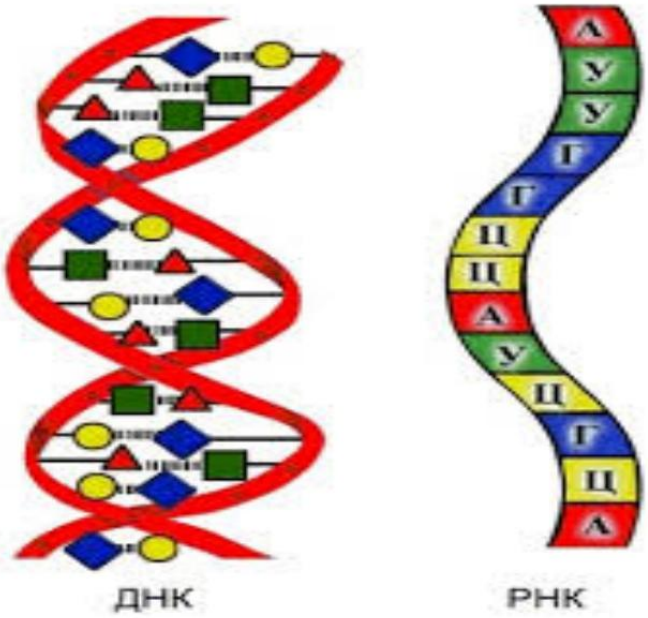
Функции белков:

- Ферментативная
- Строительная
- Транспортная
- Защитная
- Регуляторная





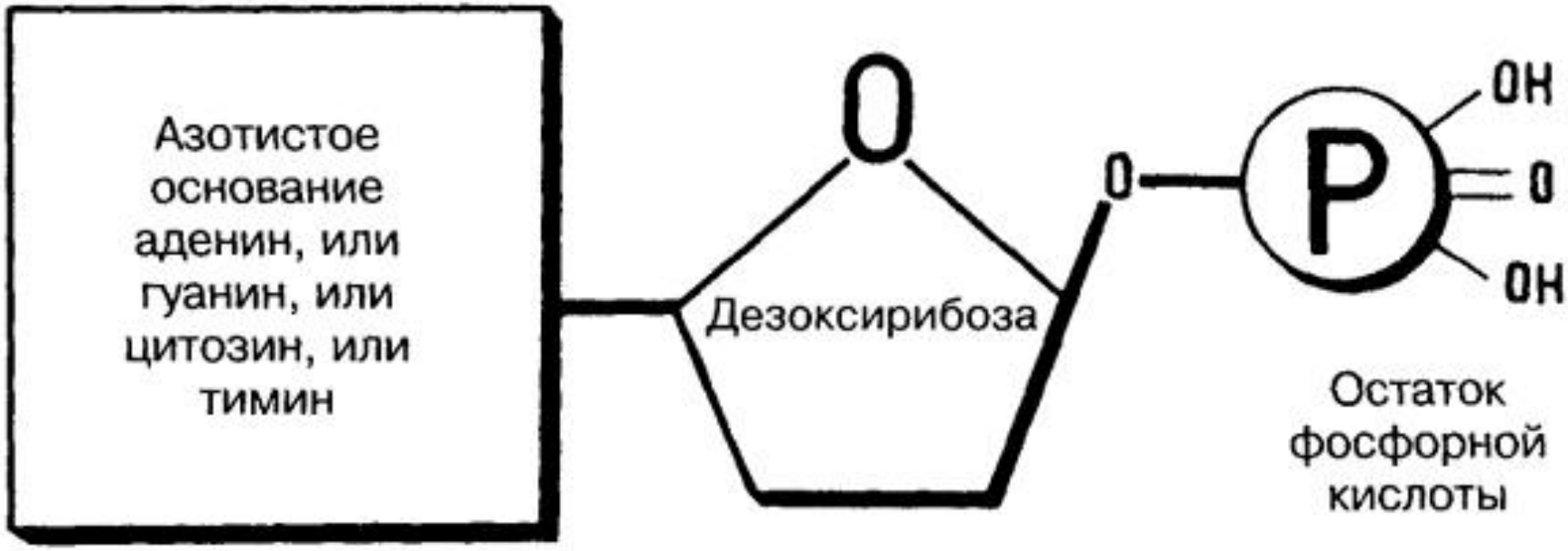
Нуклеиновые кислоты - это высокомолекулярные органические соединения. Впервые они были обнаружены в ядрах клеток, отсюда и получили соответствующее название (нуклеус — ядро).



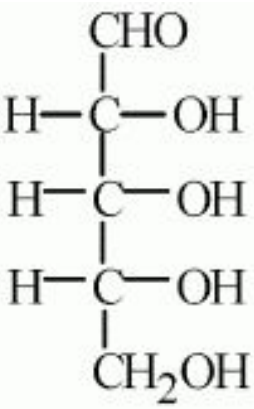
Нуклеиновые кислоты

- Два типа кислот: ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) и РНК (рибонуклеиновая кислота).
- Это биополимеры, мономерами которых являются нуклеотиды.
- Нуклеотид = остаток фосфорной кислоты+ углевод рибозы (в РНК) или дезоксорибозы (в ДНК) + 4 азотистых основания.
- Количество нуклеотид может достигать 30000.

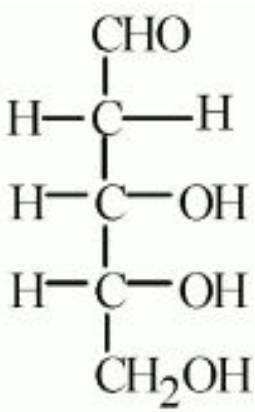
Формула Нуклеотида



Два типа нуклеиновых кислот выделяют, исходя из разных видов пентозы, присутствующей в нуклеотиде: рибонуклеиновые кислоты (РНК) содержат рибозу($C_5H_{10}O_5$), а дезоксирибонуклеиновые (ДНК) — дезоксирибозу ($C_5H_{10}O_4$).



рибоза



дезоксирибоза

4 Азотистых основания:

- Аденин (А)
- Гуанин (Г)
- Цитозин (ц)
- Тимин (Т) – в ДНК или Урацил (У) – в РНК

Кислота	Сахар	Азотистые основания	
		пуриновые	*пиримидиновые*
РНК	Рибоза	Аденин (А) Гуанин (Г)	Цитозин (Ц) Урацил (У)
ДНК	Дезоксирибоза	Аденин (А) Гуанин (Г)	Цитозин (Ц) Тимин (Т)

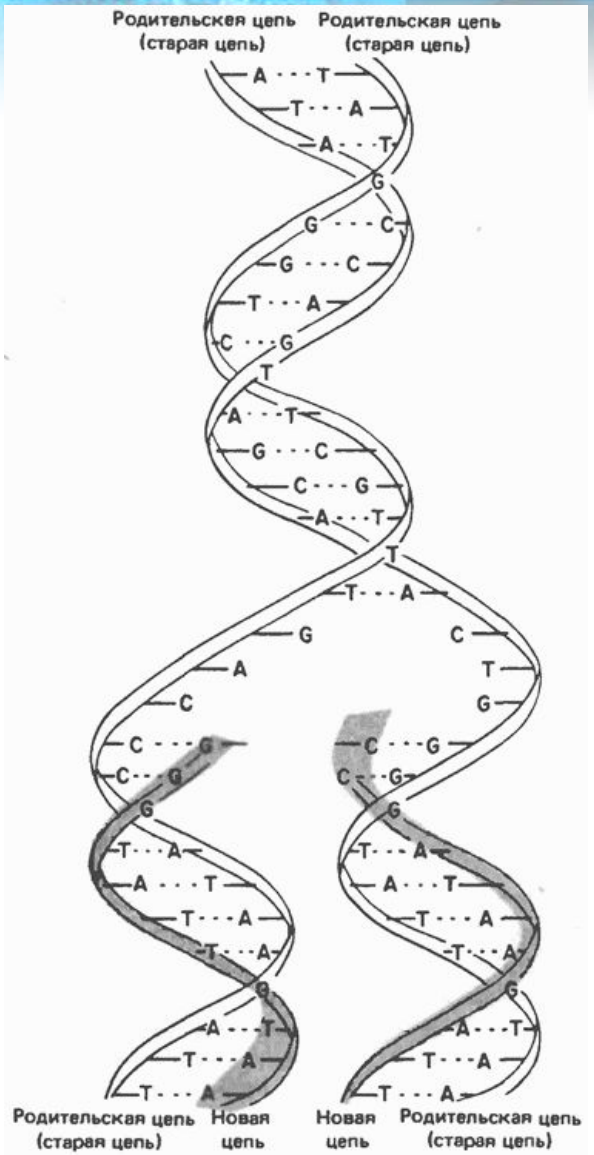
- Азотистые основания могут образовывать между собой водородные связи попарно:
- А=Т (в ДНК) или А=У (в РНК) образуют две связи (=)
- Ц≡Г образуют три связи (≡)
- Парные связи между которыми возникают водородные связи называются ***комплементарными***

ДНК

Молекула ДНК состоит из двух полинуклеотидных цепей, свитых вместе вокруг одной продольной оси, в результате чего образуется двойная спираль.

- В клетках ДНК находится в ядре
- Способна к самоудвоению – ***репликации.*** ДНК раскручивается с одного конца и на каждой цепи синтезируется новая цепь по принципу комплементарности. Т.о. в новых двух молекулах ДНК одна цепь остается исходной материнской, а вторая – новой дочерней.

синтез ДНК и получил название репликации (удвоения): каждая молекула ДНК как бы сама себя удваивает. Иными словами, каждая нить ДНК служит матрицей, а ее удвоение называется матричным синтезом.



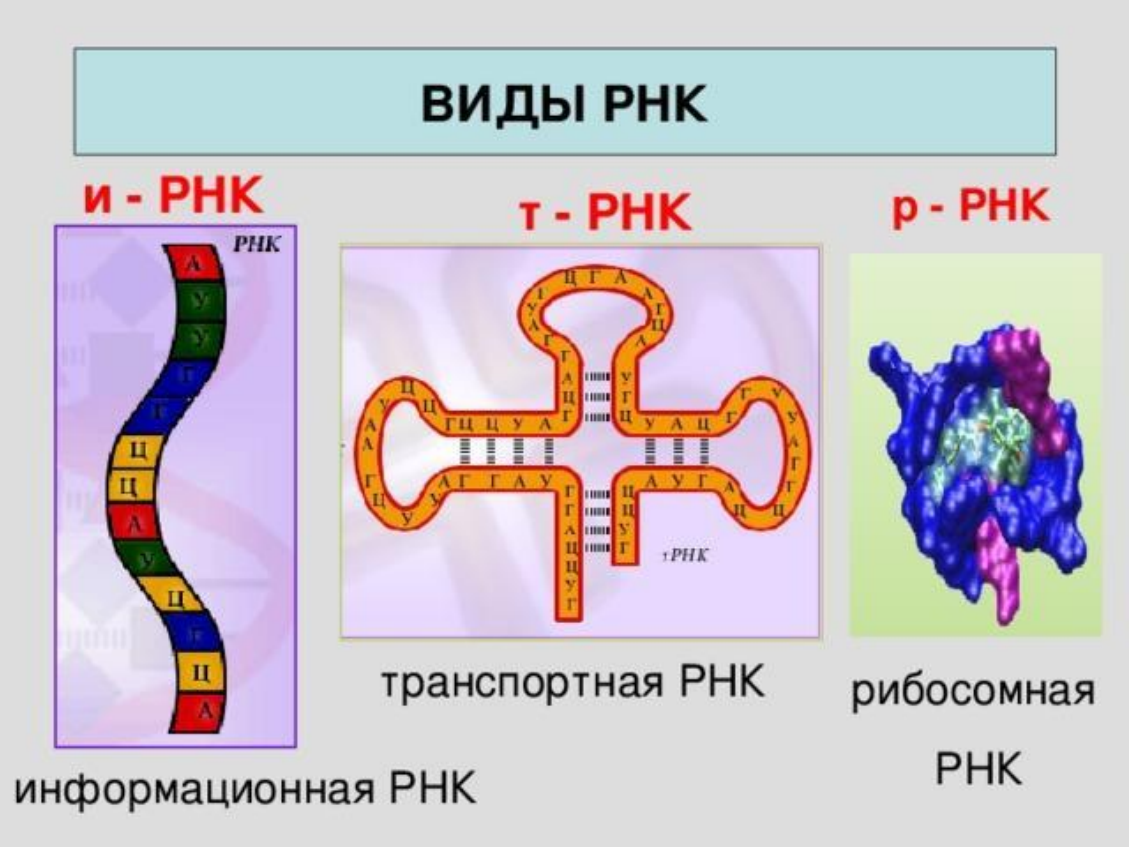
ФУНКЦИИ ДНК:

- **Роль** ДНК заключается в хранении, воспроизведении и передаче из поколения в поколение на следственной информации. ДНК несет в себе закодированную информацию о последовательности аминокислот в белках, синтезируемых клеткой.
- На матрице ДНК идет синтез РНК

РНК

Молекулы РНК состоят из одной полипептидной цепи, которая может иметь спиральные участки, образовывать петли, приобретать различную конфигурацию.

- Находится в ядре, цитоплазме, хлоропластах, митохондриях, рибосомах.
- Существует несколько видов РНК

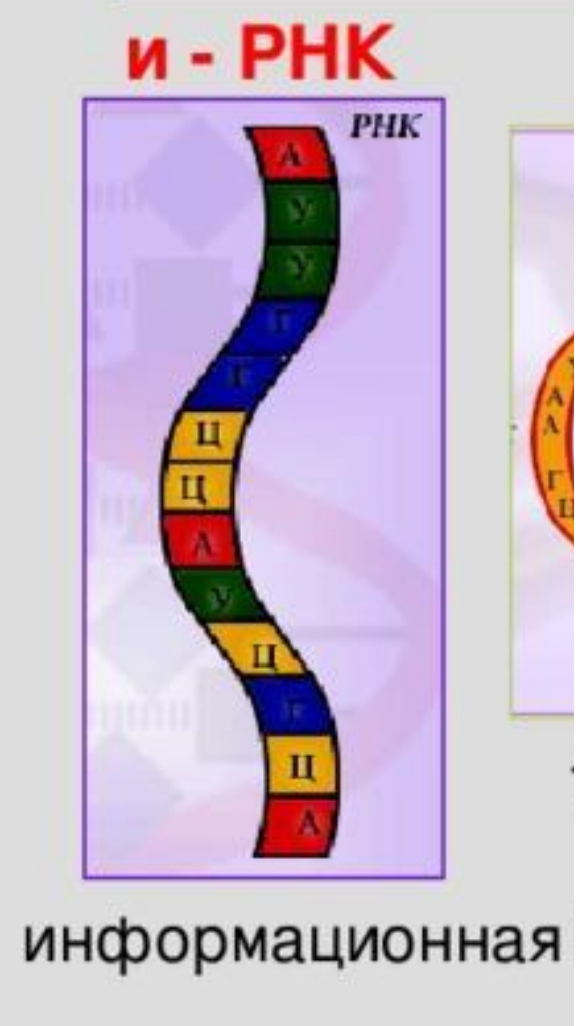


Транспортная Т-РНК

- Переносит аминокислоты к месту синтеза белка на рибосомы
- Молекулы т-РНК самые короткие и состоят из 76 — 85 нуклеотидов

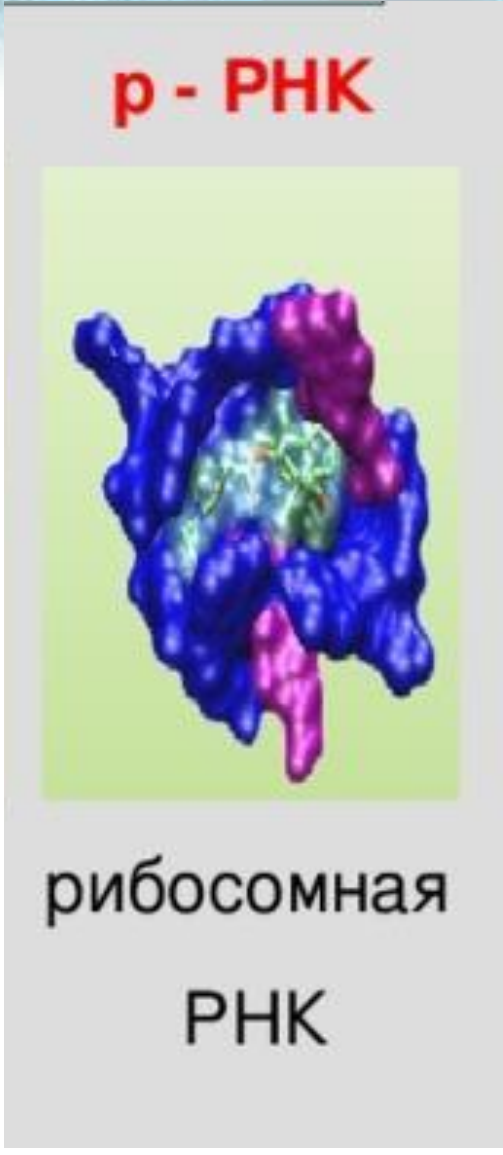
Информационная и-РНК

- Переносит информацию о структуре белка от ДНК на рибосомы
- Размер этих РНК зависит от длины участка ДНК, на котором они были синтезированы. Молекулы мРНК могут состоять из 300 — 30 000 нуклеотидов



Рибосомная р-Рнк

- Строят тело рибосом
- Молекулы р-РНК относительно невелики и состоят из 3 — 5 тыс. нуклеотидов

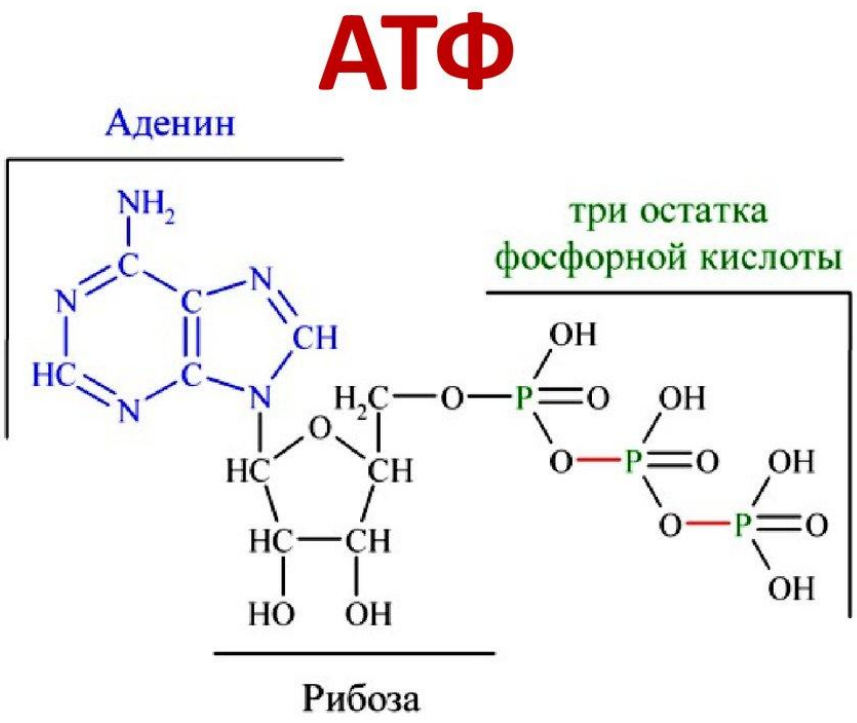


РНК

Все виды РНК синтезируются в ядре клетки по тому же принципу комплементарности на одной из цепей ДНК. **Значение** РНК состоит в том, что они обеспечивают синтез в клетке специфических для нее белков.

АТФ - аденозинтрифосфат

Нуклеотид состоящий из рибозы, аденина и трех остатков фосфорной кислоты, между которыми имеются две макроэргические связи.



АТФ

Неустойчивые химические связи, которыми соединены молекулы фосфорной кислоты в АТФ, очень богаты энергией (макроэргические связи). При разрыве этих связей энергия высвобождается и используется в живой клетке, обеспечивая процессы жизнедеятельности и синтеза органических веществ. Отрыв одной молекулы фосфорной кислоты сопровождается выделением около 40 кДж энергии.