



Клетка — элементарная структурная и функциональная единица живого.

## Развитие знаний о клетке.

Р.Гук впервые увидел клетки, разглядывая в микроскоп пробку.

А.Ван Левенгук открыл микроорганизмы (простейшие).

Р.Броун обнаружил в клетках ядро.

Т.Шванн и М.Шлейден сформулировали основные положения клеточной теории, но оставался неясным вопрос происхождения клеток.

Р.Вирхов открыл процесс клеточного деления и сформулировал принцип «клетка от клетки».



## Современные положения клеточной теории:

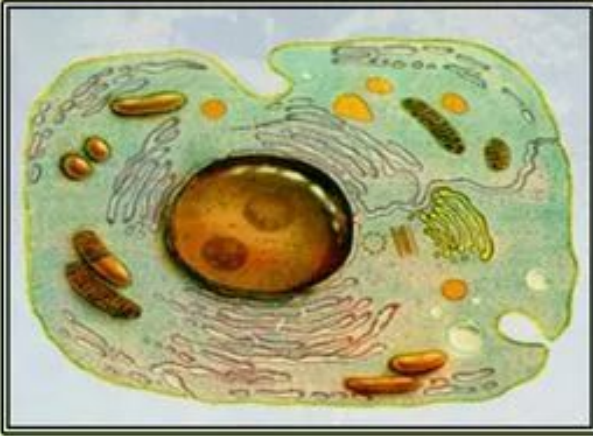
- 1) Клетка – структурная, функциональная и генетическая единица жизни. Все организмы состоят из клеток.
- 2) Клетки всех организмов сходны по химическому составу, строению и процессам жизнедеятельности.
- 3) Новые клетки появляются в результате деления материнских клеток.
- 4) В многоклеточных организмах клетки специализируются на определенных функциях и образуют ткани.

Клеточное строение организмов и сходство в строении их клеток доказывают единство происхождения органического мира и родство разных форм жизни на Земле.

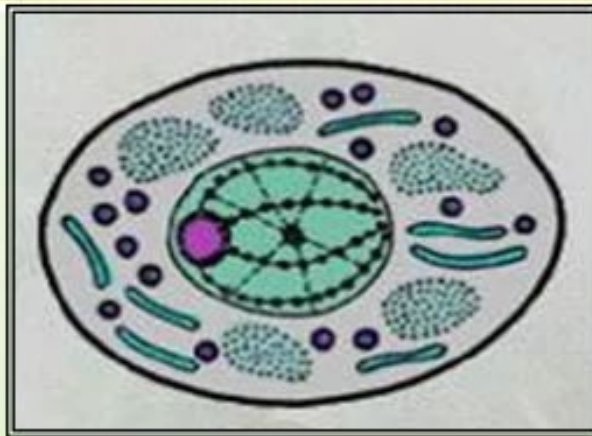
## Многообразие клеток.

Несмотря на принципиальное сходство клетки разных организмов имеют и отличия, на основании которых все организмы разделены на крупные группы. К надцарству прокариот (доядерных) относятся различные группы бактерий. Все они не имеют оформленного ядра и мембранных органоидов, а генетический материал у них заключен в одной кольцевой ДНК, расположенной непосредственно в цитоплазме. Все растения, грибы и животные являются ядерными организмами – эукариотами.





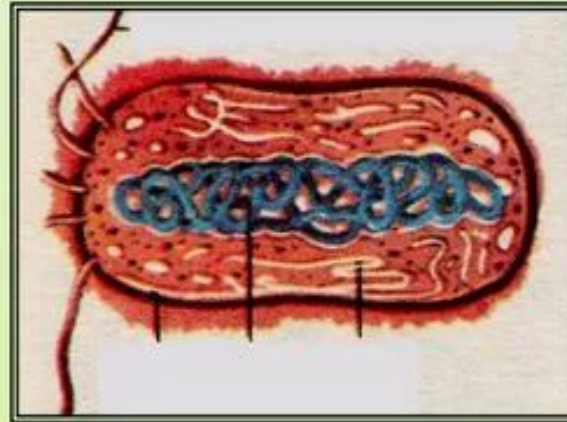
Животная клетка



Грибная клетка



Растительная клетка



Бактериальная клетка

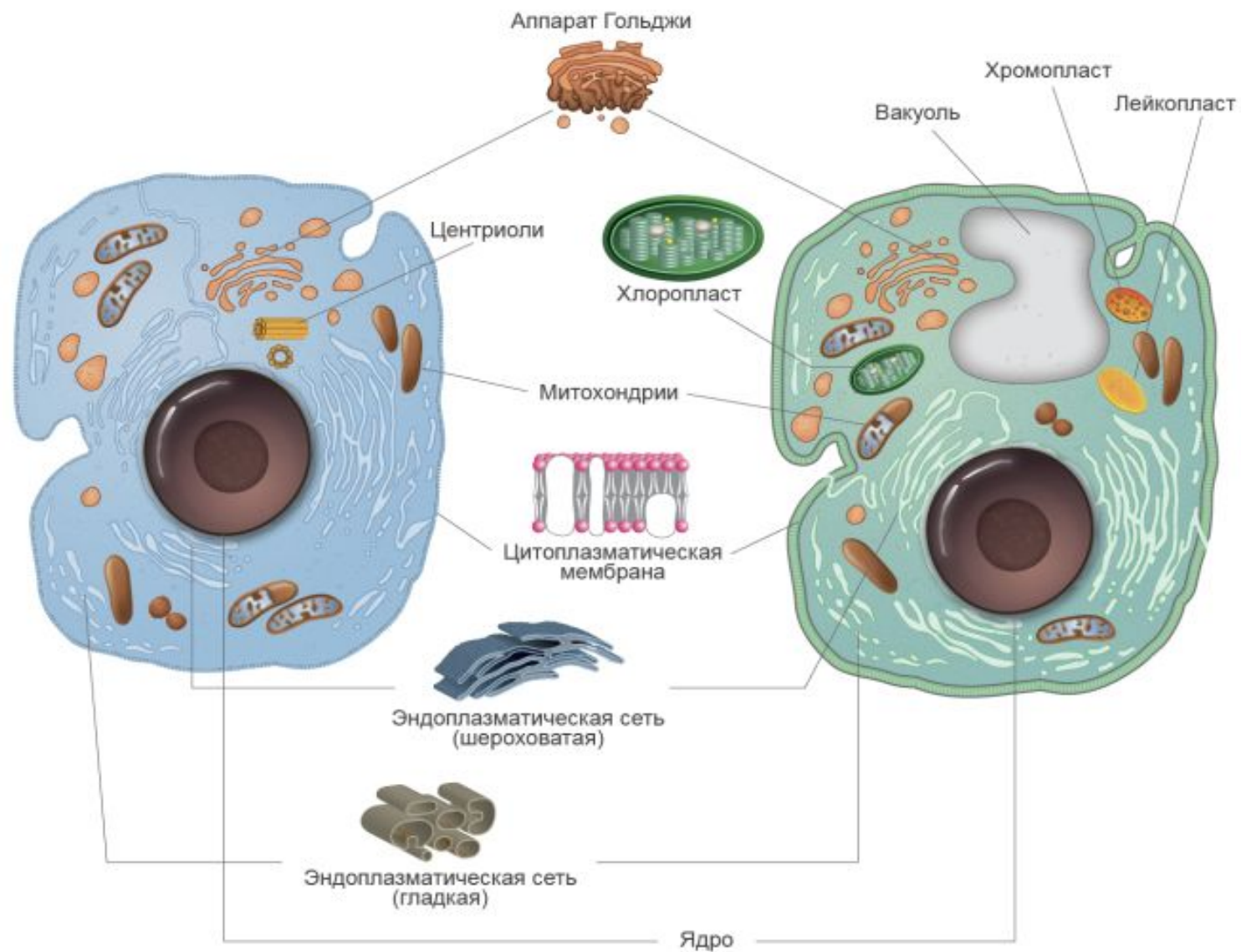
## Сравнение строения клеток организмов разных царств

| Признак                   | Клетка растений                                       | Клетка животных                                                          | Клетка грибов                       | Прокариоты (бактерии, цианеи)              |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| Клеточная стенка          | Есть.<br>Основной компонент - целлюлоза               | Нет.                                                                     | Есть. Основной компонент – хитин    | Есть у многих. Основной компонент -муреин. |
| Хромосомы                 | Линейные                                              | Линейные                                                                 | Линейные                            | Кольцевые                                  |
| Ядро                      | Есть                                                  | Есть                                                                     | Есть                                | Нет оформленного ядра                      |
| Пластиды                  | Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты                 | Нет.                                                                     | Нет.                                | Бывают часто (хлоропласты)                 |
| Основной запасной углевод | Крахмал                                               | Гликоген                                                                 | Гликоген                            | Крахмал, гликоген и т.д.                   |
| Клеточный центр           | Нет у семенных. Есть у водорослей, мхов, папоротников | Есть                                                                     | Есть не у всех                      | Бывает часто                               |
| Рибосомы                  | Есть                                                  | Есть                                                                     | Есть                                | Есть                                       |
| Вакуоли                   | Есть, с клеточным соком.<br>В зрелых клетках крупная  | В некоторых клетках есть пищеварительные и сократительные мелкие вакуоли | Развиваются в старых частях мицелия | Бывают редко                               |
| Способ питания            | Автотрофное                                           | Гетеротрофное                                                            | Гетеротрофное                       | Автотрофное и гетеротрофное                |



## ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА

## РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА



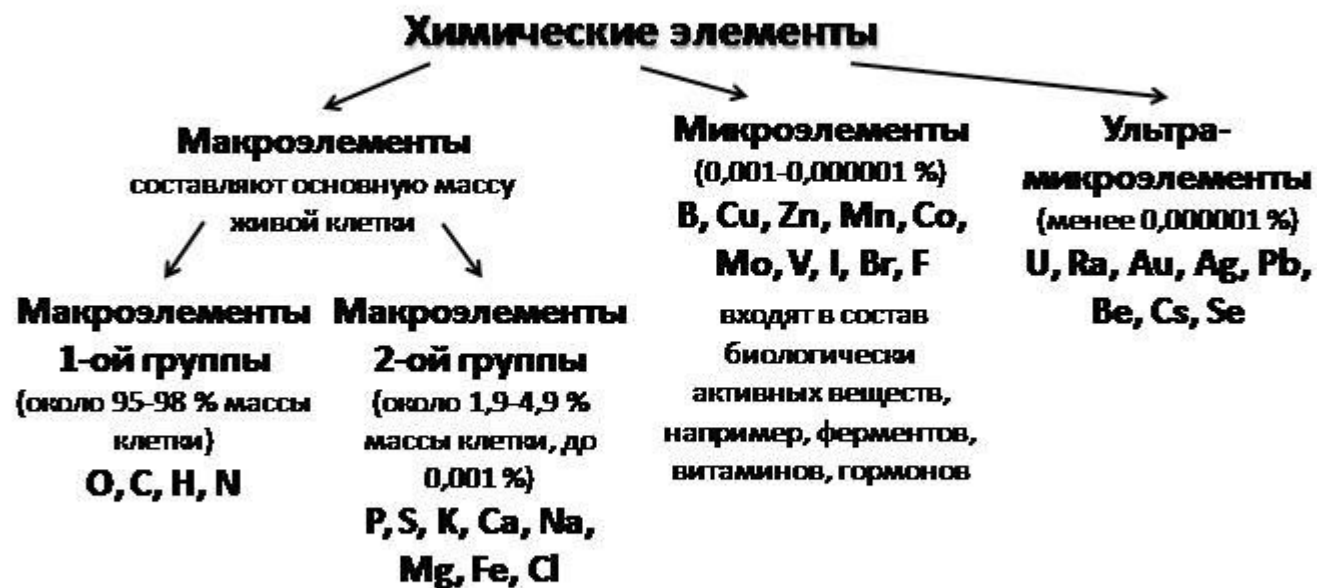
## Отличия животной и растительной клетки

| Признак                                                               | Животная клетка | Растительная клетка |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|
| Клеточная стенка                                                      | Нет             | Есть (целлюлоза)    |
| Тип питания                                                           | Гетеротрофные   | Автотрофные         |
| Пластиды                                                              | Нет             | Есть                |
| Центриоли                                                             | Есть            | Нет                 |
| Центральная вакуоль                                                   | Нет             | Есть                |
| Основное запасное питательное вещество                                | Гликоген        | Крахмал             |
| Поры и плазмодесмы                                                    | Нет             | Есть                |
| Целостные реакции клетки (пиноцитоз, эндоцитоз, экзоцитоз, фагоцитоз) | Есть            | Нет                 |



Химические элементы, входящие в состав организмов.

## Химические элементы в живых организмах



**Биоэлементы, или органогены (О, С, Н, N, Р, S)** — являются основной органических молекул в живых клетках и составляют основу структуры органов и тканей.

**Элементы,  
входящие в состав клеток организма, %**

| <b>макроэлементы<br/>(до 0,001%)</b>                                                                                                                                                                                        | <b>микроэлементы<br/>(от 0,001 до 0,000001%)</b>                     | <b>ультрамикроэлементы<br/>(менее 0,000001%)</b>               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Кислород (65-75)<br>Углерод (15-18)<br>Азот (1,5-3)<br>Водород (8-10)<br>Фосфор (0,2-1,00)<br>Калий (0,15-0,4)<br>Сера (0,15-0,2)<br>Железо (0,01-0,15)<br>Магний (0,02-0,03)<br>Натрий (0,02- 0,03)<br>Кальций (0,04-2,00) | Бор<br>Кобальт<br>Медь<br>Молибден<br>Цинк<br>Ванадий<br>Йод<br>Бром | Уран<br>Радий<br>Золото<br>Ртуть<br>Бериллий<br>Цезий<br>Селен |



## ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ



# Превращение веществ в организме

*Обмен веществ - сложная цепь превращений в организме, начиная с момента поступления из внешней среды и кончая удалением продуктов распада.*

## Обмен белков



## Обмен углеводов



## Обмен жиров







Белки.

Белки – биополимеры нерегулярного строения, мономерами которых являются аминокислоты. В состав белков входит 20 видов аминокислот, при этом количество аминокислот и последовательность их соединения в разных белковых молекулах отличается. В результате белки имеют очень разнообразное строение и, как следствие, разнообразные свойства и функции.

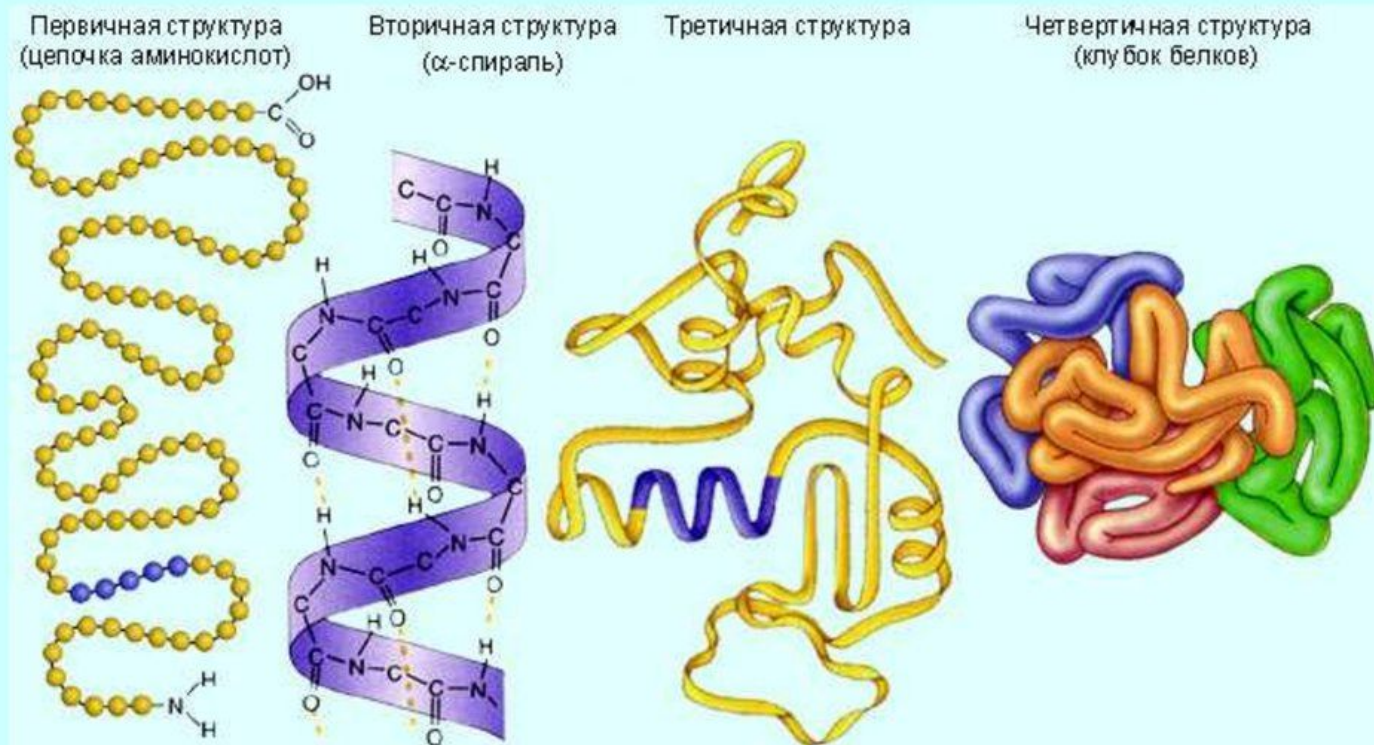
## Функции белков в клетке:

1. **Ферментативная** – ферменты ускоряют реакции в клетке (*трипсин, каталаза, амилаза, протеаза*)
2. **Структурная (строительная)** – входят в состав клет. мембран и органоидов (*коллаген, кератин, тубулин*)
3. **Транспортная** – гемоглобин – перенос газов
4. **Двигательная (сократительная)** – обеспеч. движения (*актин и миозин*)
5. **Регуляторная** – гормоны (*соматотропин – гормон роста, инсулин*)
6. **Защитная** – антитела обеспечивают иммунитет, фибриноген и тромбин участв. в свертывании крови
7. **Энергетическая** – (1 г– 17,6 кДж)
8. **Запасающая** – (белок молока – казеин, белок яиц – альбумин, белок семян пшеницы – клейковина)





# Строение белковой молекулы



## Липиды.

Липиды тоже выполняют энергетическую функцию, и при этом дают вдвое больше энергии на 1 г вещества, чем углеводы. Но особенно важна их строительная функция, т.к. именно двойной слой липидов (а если быть совсем точным, то фосфолипидов) является основой биологических мембран. Кроме того, подкожная жировая клетчатка (у тех, у кого она есть) выполняет функцию механической защиты и терморегуляции.



## Функции липидов

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Энергетическая                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• При окислении 1 г жира выделяется 38,9 кДж, это более чем в два раза больше, чем при окислении такого же количества углеводов и белков.</li><li>• У позвоночных животных около половины энергии необходимой клеткам в состоянии покоя образуется в результате окисления жиров.</li></ul>                                                                                              |
| Строительная                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Нерастворимость в воде делает липиды важнейшим структурным компонентом клеточных мембран.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Защитная                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Благодаря низкой теплопроводности липиды служат для теплоизоляции организмов.</li><li>• У многих позвоночных животных хорошо выражен подкожный жировой слой, что позволяет им жить в условиях холодного климата.</li><li>• У китообразных животных подкожный слой жира способствует плавучести.</li></ul>                                                                             |
| Регуляторная функция                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ряд гормонов, например, надпочечников или половые гормоны, являются липидами.</li><li>• Некоторые липиды входят в состав витаминов D и E.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                   |
| Источник метаболической (внутренней) воды | <ul style="list-style-type: none"><li>• При окислении 100 г жира образуется примерно 105 г воды.</li><li>• Эта метаболическая вода очень важна для некоторых обитателей пустыни, в частности для верблюдов, способных обходиться без воды в течении 12 дней.</li><li>• Животные, впадающие в спячку, такие как медведи и сурки, также получают необходимую для жизнедеятельности воду в результате окисления жиров.</li></ul> |

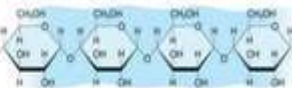
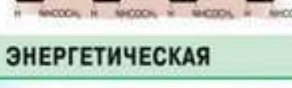
Углеводы. Химические вещества клетки.

Основная функция углеводов – энергетическая. Кроме того, они входят в состав поверхностного слоя оболочки (гликокаликса) животной клетки и в состав клеточной стенки бактерий, грибов и растений, выполняя строительную (структурную) функцию.

По строению углеводы делятся на моносахариды, дисахариды и полисахариды. Среди моносахаридов наиболее важны глюкоза (основной источник энергии), рибоза (входит в состав РНК), дезоксирибоза (входит в состав ДНК). Основными полисахаридами являются целлюлоза и крахмал у растений, гликоген и хитин у животных и грибов. Все полисахариды являются полимерами регулярного строения, т.е. состоят только из одного вида мономеров. Например, мономером крахмала, гликогена и целлюлозы является глюкоза.



# Строение и функции углеводов

| СТРОЕНИЕ | МОНОСАХАРИДЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ДИСАХАРИДЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПОЛИСАХАРИДЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Глюкоза</p>  <p>Рибоза</p>  <p>Фруктоза</p>  | <p>Лактоза</p>  <p>Мальтоза</p>                                                                                       | <p>Крахмал</p>  <p>Гликоген</p>  <p>Целлюлоза</p>  <p>Хитин</p>  |
| ФУНКЦИИ  | СТРОИТЕЛЬНАЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|          |  <p>Хитин</p>  <p>Целлюлоза</p>             |  <p>Гликоген</p>  <p>Крахмал</p>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Функции углеводов:

1. Строительная  
(целлюлоза образует стенки  
растительных клеток, хитин – наружный  
скелет членистоногих)
2. Энергетическая  
( $C_6H_{12}O_6 + O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 17,6$   
кДж)
3. Запасающая  
(крахмал – у растений, гликоген – у  
животных и грибов)
4. Защитная  
(слизи)
5. Рецепторная  
(гликокаликс)

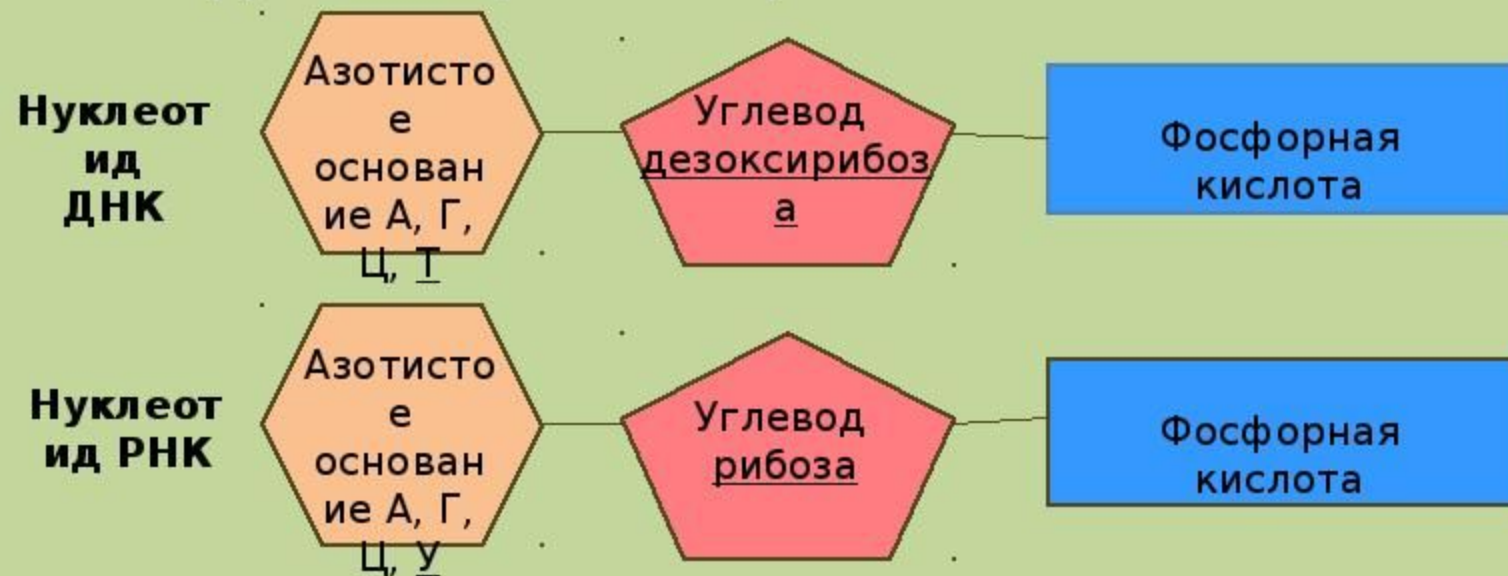




# Строение нуклеиновых кислот

Нуклеотид - это трёхзвенное соединение, состоящее из азотистого основания, связанного с углеводом (пентозой) и остатком фосфорной кислоты.

Рассмотрев строение нуклеотидов можно обнаружить первое и второе отличие ДНК от РНК.



# Строение АТФ

АТФ состоит из 3-х основных компонентов:

1. Азотистое основание аденин
2. Углевод рибоза
3. Три остатка фосфорной кислоты





## Доказательства единства происхождения органического мира.

- 1. Близкий элементарный химический состав;
- 2. Белки и нуклеиновые кислоты, построены всегда по единому принципу и из сходных компонентов, играют особо важную роль в жизненных процессах всех организмов;
- 3. Сходство обнаруживается как в строении, так и функционировании биологических молекул;
- 4. Едины для всего живого принципы генетического кодирования, биосинтеза белков и нуклеиновых кислот;
- 5. АТФ-молекулы - аккумуляторы энергии, для большинства организмов;
- 6. Одинаковы механизмы расщепления сахаров и основной энергетический цикл клетки;
- 7. Митоз и мейоз осуществляется одинаково у всех эукариот;
- 8. Клетка - элементарная единица живого, её строение и функционирование очень сходно.

