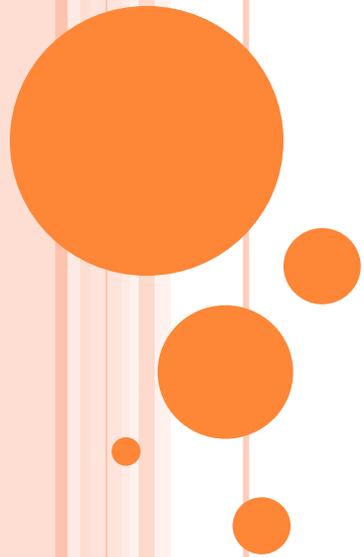


ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

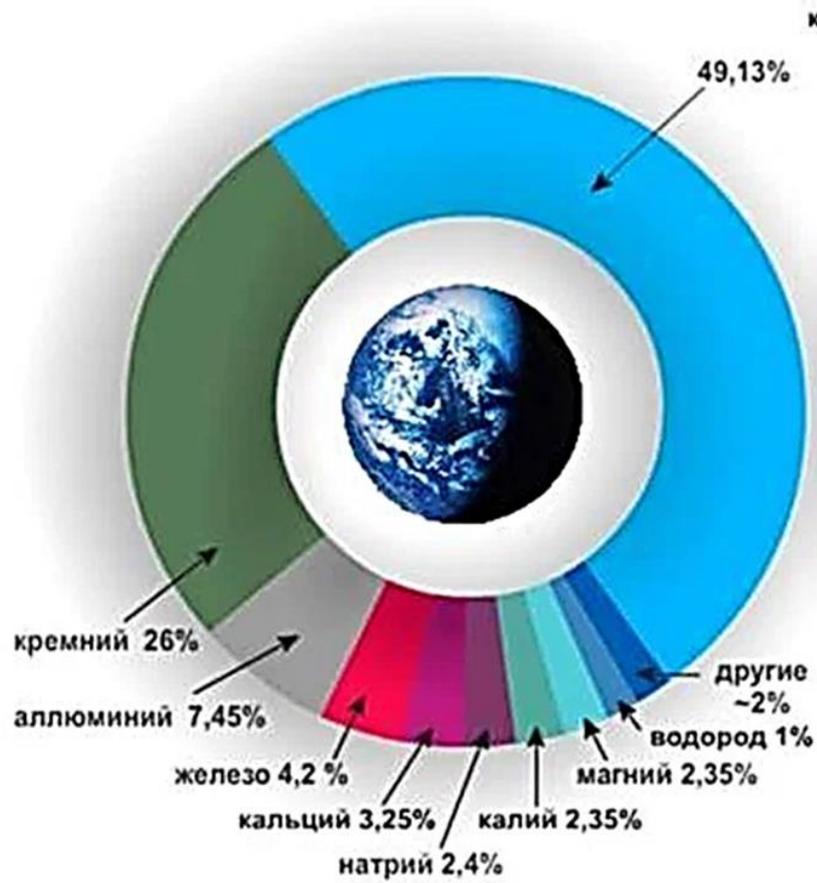


- **Клетка** – элементарная живая система (бактерий, простейших, одноклеточных, водорослей, грибов) и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов.
- Впервые термин «Клетка» применил в середине XVII века президент Британского королевского общества Роберт Гук (1635-1712).
- **Цитология** (от греч. κύτος — «клетка» и λόγος — «учение», «наука») — раздел биологии, изучающий живые клетки, их органеллы, их строение, функционирование, процессы деления, старения и смерти.

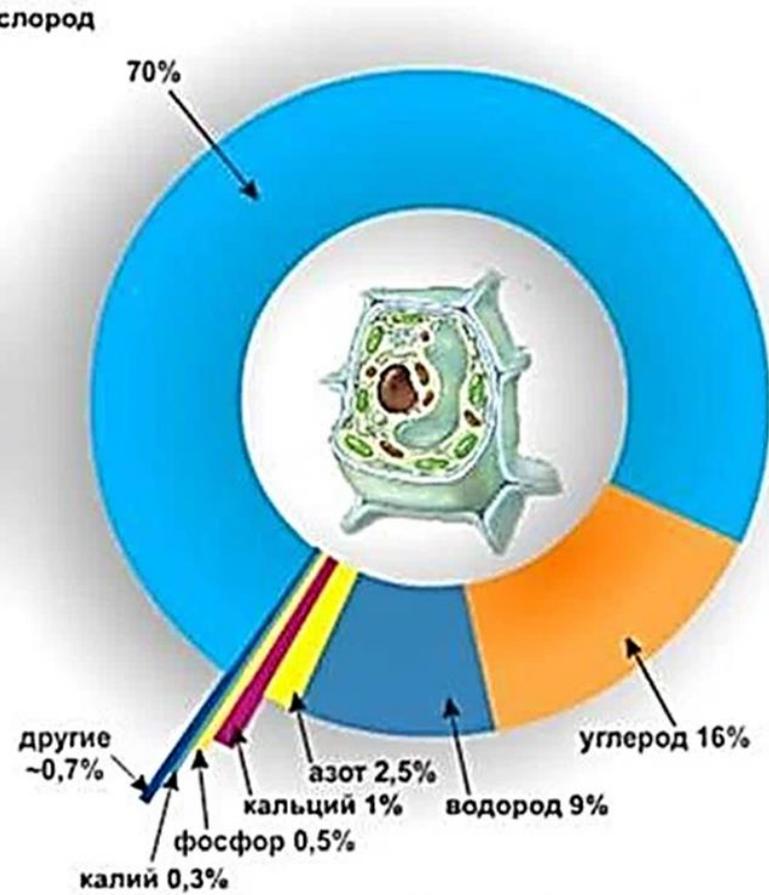


Роберт Гук
(1635 — 1703)





распространение химических элементов на Земле



содержание химических элементов в клетке



Химические элементы клетки

Макроэлементы,
содержание
которых
составляет до 99%
массы клетки.

Это кислород (O),
углерод (C),
водород (H), азот
(N), фосфор (P),
сера (S), кальций
(Ca), натрий (Na) и
магний (Mg).

Микроэлементы,
на долю которых
приходится менее
1% массы клетки.

Это марганец (Mn),
медь (Cu), цинк
(Zn), кобальт (Co),
никель (Ni), бром
(Br), фтор (F).

Ультрамикроэлементы, составляющие
менее 0,01% массы
клетки.

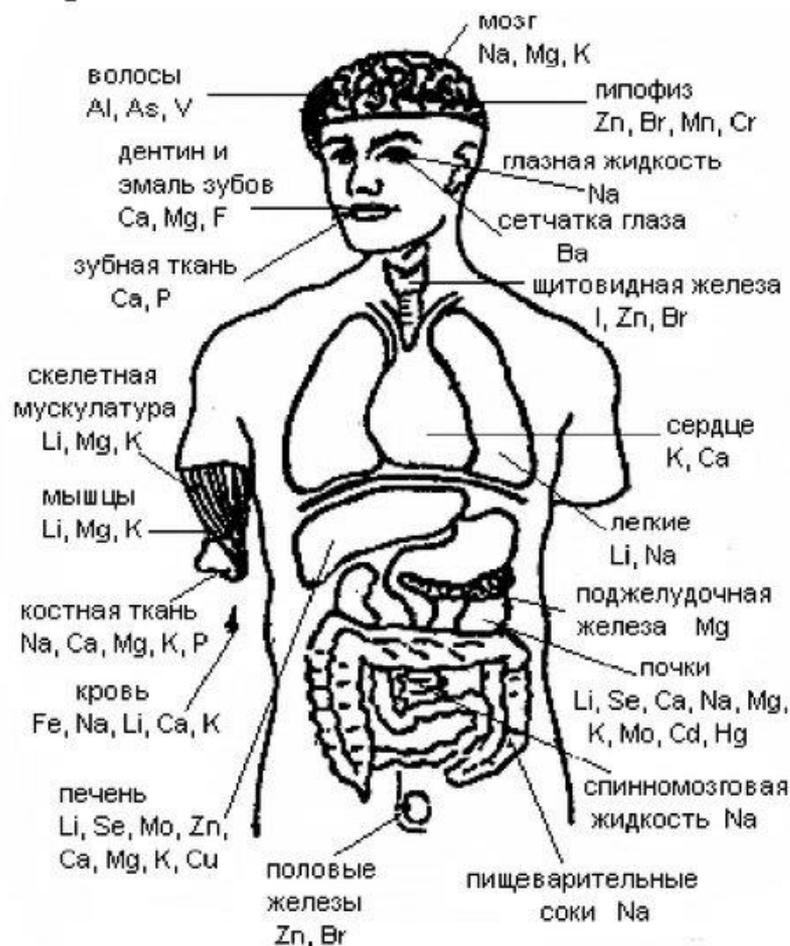
Это золото (Au), уран
(U), селен (Se) и
другие, функция
которых еще не
установлена.

Биогенные элементы клетки

- химические элементы, которые, входя в состав клеток, выполняют биологические функции

Элемент, входящий в состав вещества	Значение для клетки и организма
H, O	Входят в состав воды
N	Входит в состав белков и нуклеиновых кислот
P	Входит в состав костной ткани, нуклеиновых кислот, в составе сложных липидов образует мембранные структуры
S	Входит в состав серосодержащих аминокислот, белков, участвует в формировании их третичной структуры
Cl	Преобладающий отрицательный ион в организме животных, участвует в создании биоэлектрического потенциала на мембране, компонент соляной кислоты в желудочном соке
Ca	основной компонент костей, зубов, необходим для мышечного сокращения, участвует в свёртывании крови и в синаптической передаче нервного импульса
Mg	Структурный компонент хлорофилла, активирует работу многих ферментов
Fe	Входит в состав гемоглобина, миоглобина
Zn	Необходим организмам в следовых количествах, обнаружен в составе некоторых ферментов и в инсулине
I	Входит в состав гормона щитовидной железы тироксина
Co	Входит в состав витамина B ₁₂
Cu, Mn, Mo	Входят в состав некоторых ферментов
F	Входит в состав эмали зубов

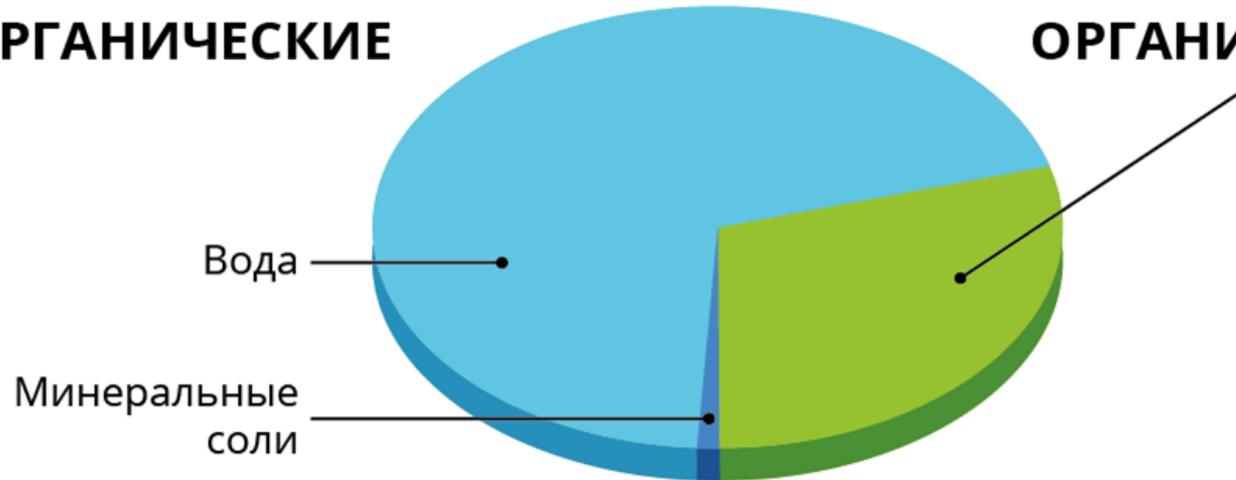
Топография химических элементов в организме человека



ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА КЛЕТКИ

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

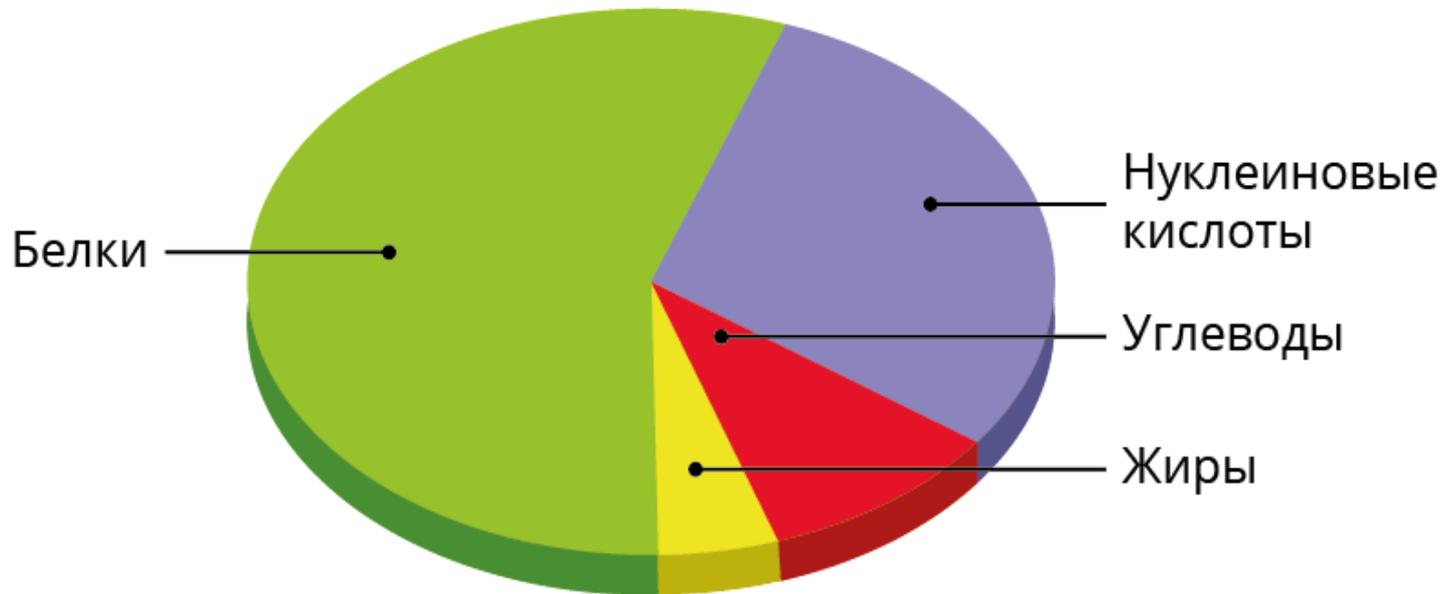
ОРГАНИЧЕСКИЕ



- К неорганическим соединениям относятся вода и минеральные соли.
- К органическим веществам относятся соединения углерода, содержащие также атомы водорода, кислорода, азота и фосфора.



ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА КЛЕТКИ

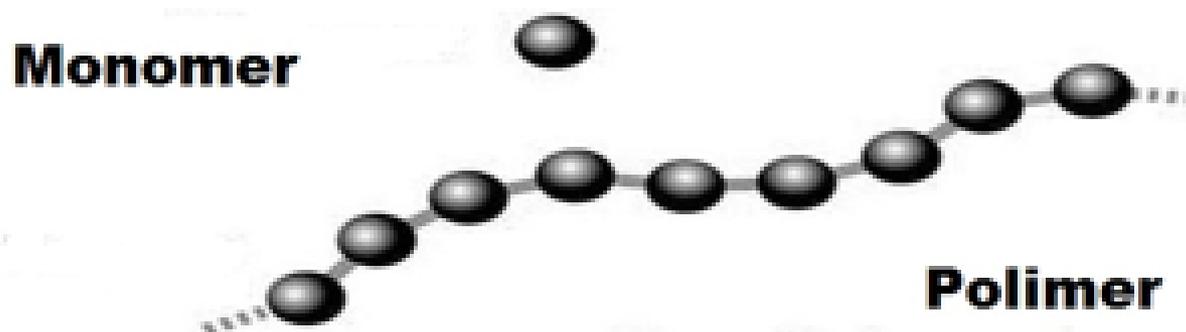


- В клетках находятся низкомолекулярные соединения: аминокислоты, моносахариды, нуклеотиды, витамины, а также высокомолекулярные (полимеры): белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты.



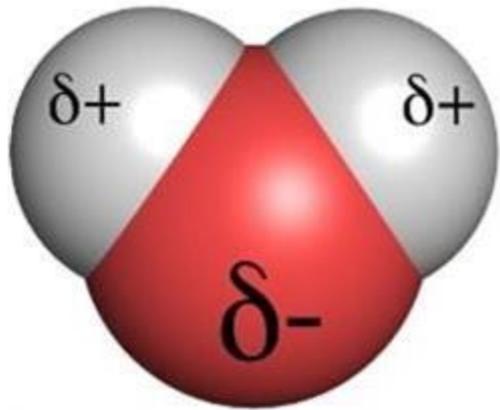
- Полимер – органическое (например, белки и нуклеиновые кислоты) или неорганическое химическое соединение, состоящее из повторяющихся звеньев (мономеров), соединенных химическими связями.
- Простые вещества, из которых образуются макромолекулы, называют мономерами.

Органическое вещество	Мономер
Нуклеиновая кислота	Нуклеотид
Белки	Аминокислота
Полисахариды	Остатки глюкозы

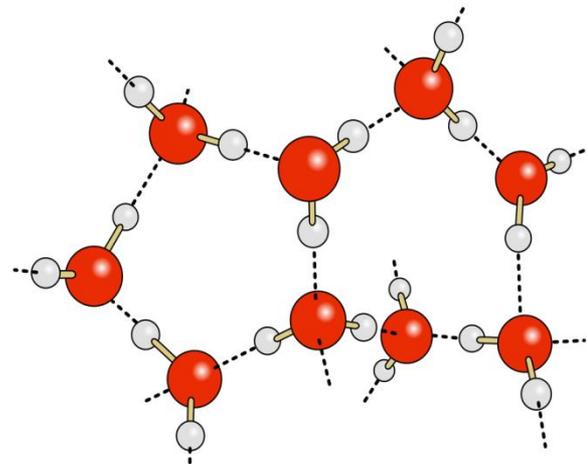


ВОДА И ЕЕ РОЛЬ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ

- Вода (H_2O) — важнейшее неорганическое вещество клетки. Её содержание превышает содержание всех остальных химических соединений.



Молекула воды



Водородные связи



Свойства воды и ее биологическая роль

Свойства воды

Роль в жизнедеятельности клетки

1. Способность растворять в себе вещества.

-все биохимические реакции протекают в водных растворах;
-среда для транспорта различных веществ (гомеостаз);

2. Высокая теплоемкость и теплопроводность.

-поддержание теплового равновесия;
Равномерное распределение тепла между всеми частями организма.

3. Высокая интенсивность испарения.

-приводит к быстрой потере тепла,
-предохраняет от перегрева

4. Несжимаемость воды

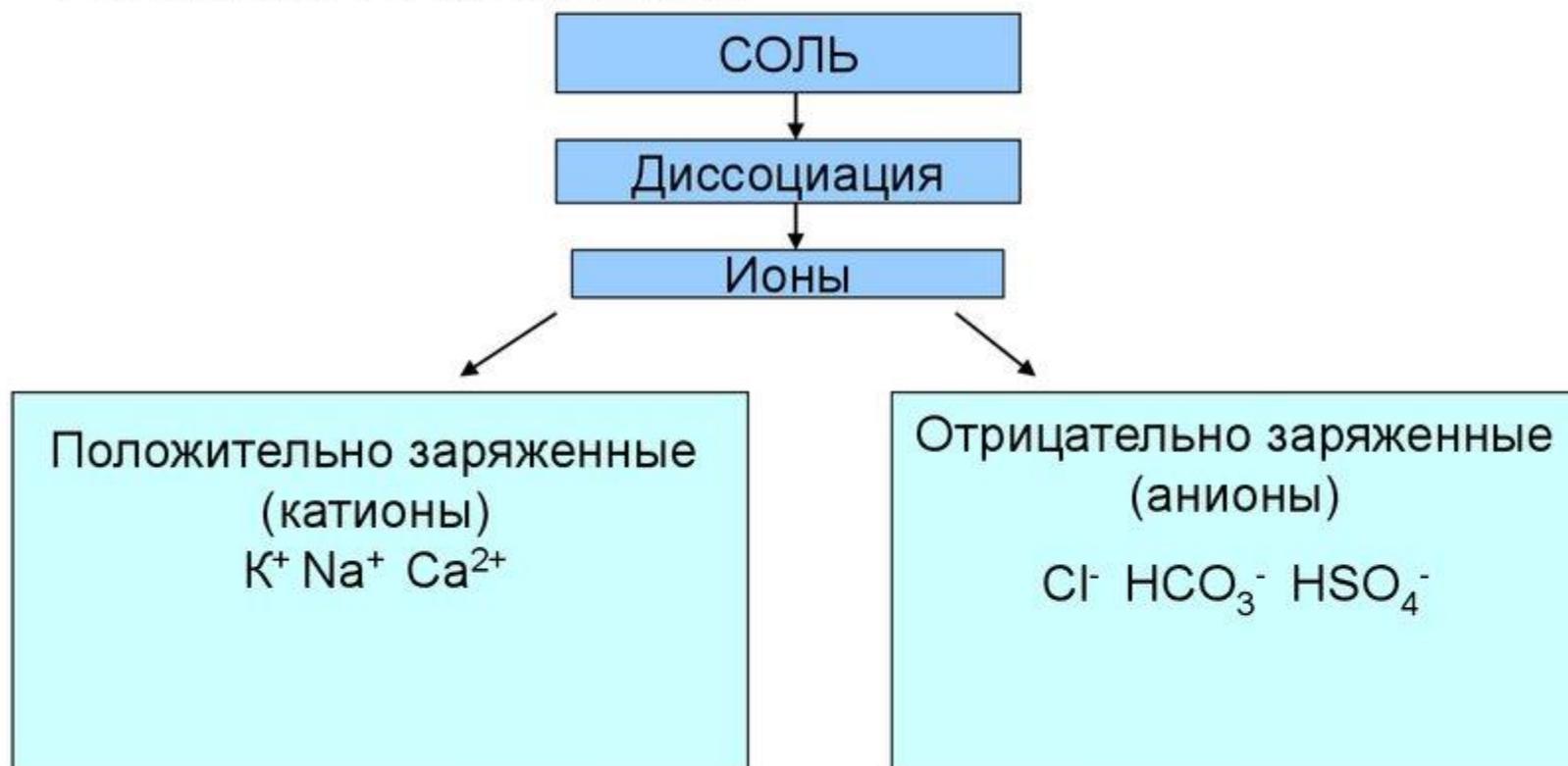
-поддержание формы клетки.

5. Высокая сила поверхности натяжения воды

Обеспечивает восходящий и нисходящий транспорт веществ в растениях и движение крови в капиллярах.

Минеральные соли клетки

- Молекулы солей в водном растворе распадаются на катионы и анионы.



Функции минеральных солей

→ Определяют буферные свойства — способность поддерживать рН среды

→ Обеспечивают осмотическое давление

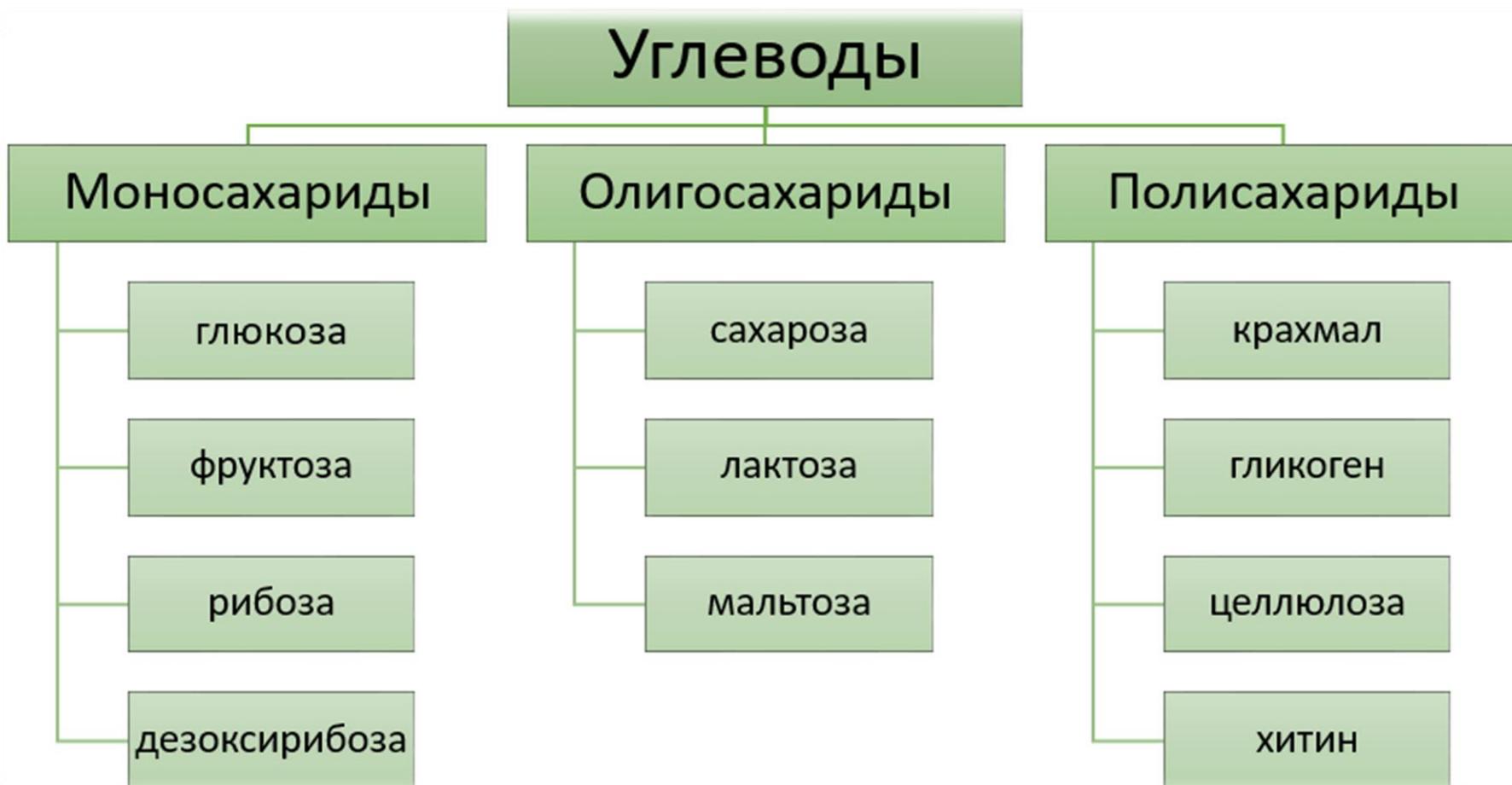
→ Входят в состав ферментов

→ Минеральные соли могут находиться в растворенном или нерастворенном состояниях. Растворимые соли диссоциируют на ионы

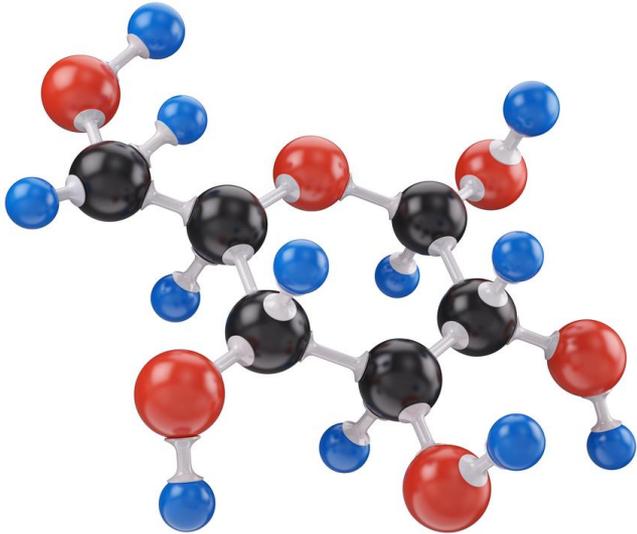
→ Нерастворимые соли (CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и др.) входят в состав костей, зубов, раковин и панцирей одноклеточных и многоклеточных животных

СОСТАВ И КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОВ

- Углеводы $C_n(H_2O)_m$ — это природные органические соединения, содержащиеся во всех клетках живых организмов и выполняющие важные функции.



МОНОСАХАРИДЫ

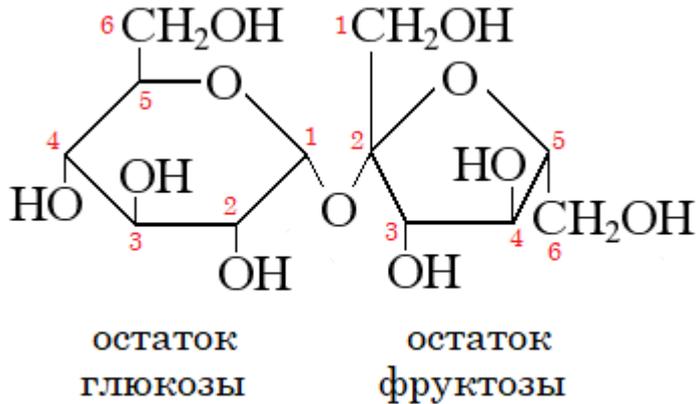


Модель молекулы глюкозы

- Самое простое строение имеют моносахариды.
- Глюкоза является главным источником энергии в клетках всех живых организмов.
- Рибоза входит в состав важных химических соединений — РНК, АТФ, некоторых ферментов.
- Дезоксирибоза — компонент молекул ДНК.

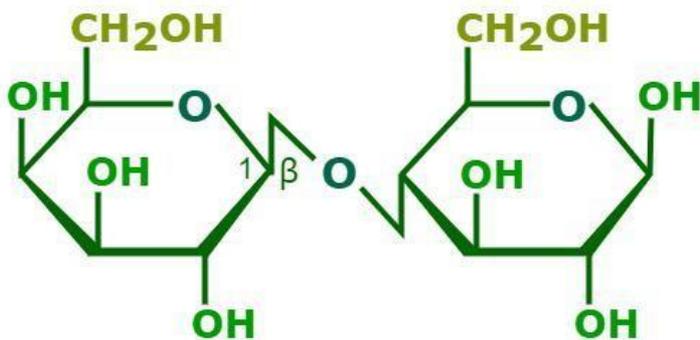
Все моносахариды — это сладкие на вкус кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде.

ОЛИГОСАХАРИДЫ



Сахароза

Lactose

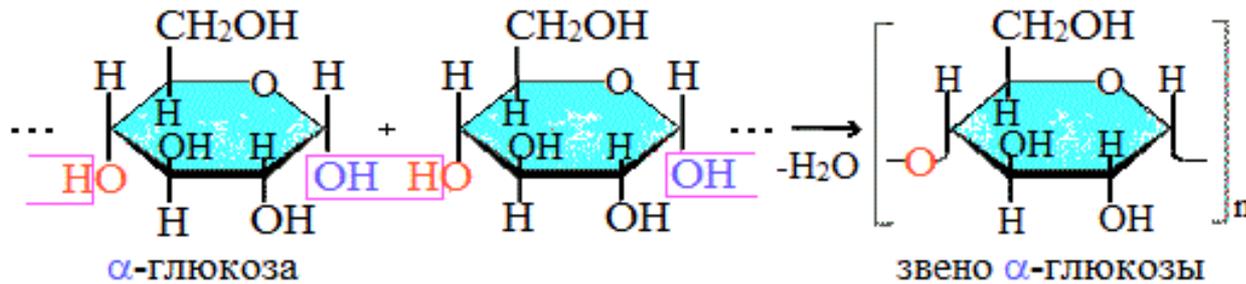


- Олигосахариды содержат в молекулах от двух до десяти остатков моносахаридов.
- В растениях сахароза является растворимым запасным углеводом.
- Лактоза (молочный сахар) образована молекулами глюкозы и галактозы. Содержится в молоке.
- Хорошо растворяются в воде, сладкие на вкус.



ПОЛИСАХАРИДЫ

- Молекулы полисахаридов состоят из большого числа остатков моносахаридов. Эти вещества не имеют вкуса и не растворяются в воде.
- Крахмал — запасной углевод растений.
- Целлюлоза входит в состав клеточных стенок грибов и растений и придаёт им прочность.



Состав крахмал



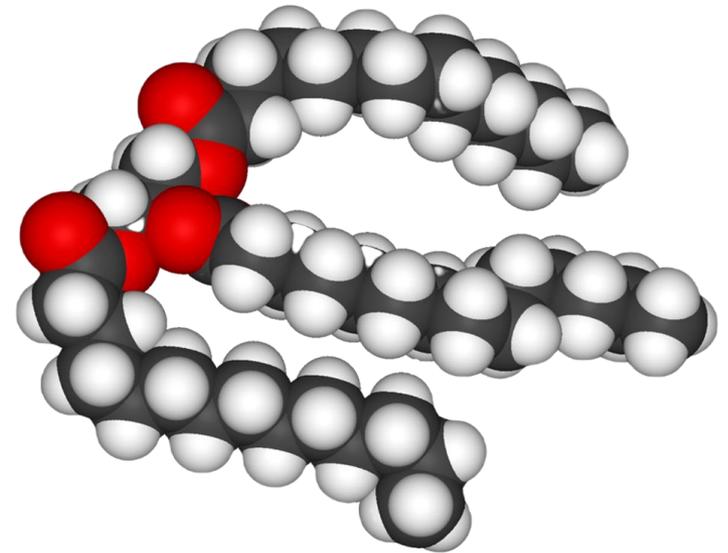
ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

- Энергетическая
- Запасающая (у растений — крахмала, у животных и грибов — гликогена)
- Строительная (целлюлоза входит в состав клеточных стенок растений, а хитин образует клеточные стенки грибов)
- Сигнальная (рецепторная)



СОСТАВ, СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

- Липиды — это нерастворимые в воде, жироподобные органические вещества.
- Выделяют:
 - ● жиры (сложные эфиры глицерина и жирных кислот);
 - ● фосфолипиды (сложные эфиры глицерина, жирных кислот и фосфорной кислоты);
 - ● воски (сложные эфиры высших спиртов и жирных кислот);
 - ● стероиды и терпены (не содержат карбоновых кислот).



Модель молекулы жира



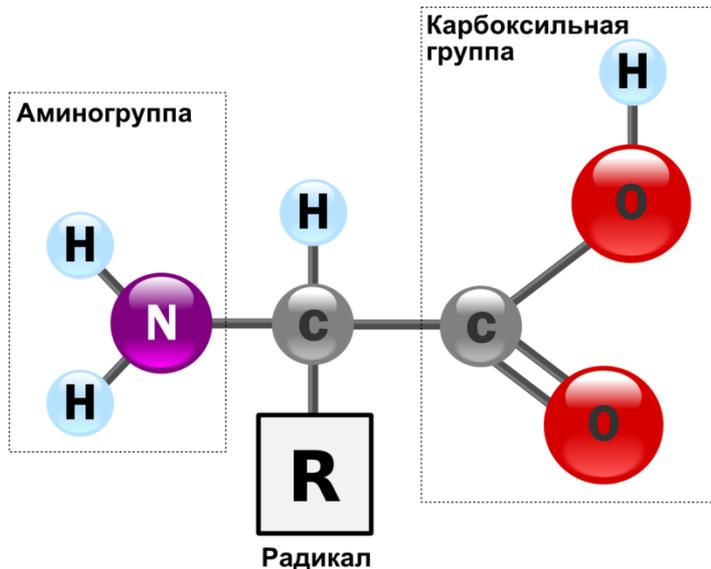
ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

1. Энергетическая функция. При полном сгорании 1г жира выделяется 38,9 кДж энергии.
2. Фосфолипиды выполняют структурную функцию — они образуют все плазматические мембраны в клетке.
3. Запасающую функцию в живых организмах выполняют жиры
4. Жиры могут служить источником воды, так как при окислении 1 г жира образуется более 1 г воды.
5. Защитная функция.
6. Подкожный жир сохраняет тепло и выполняет теплоизоляционную функцию.
7. Воски выполняют смазывающую функцию.



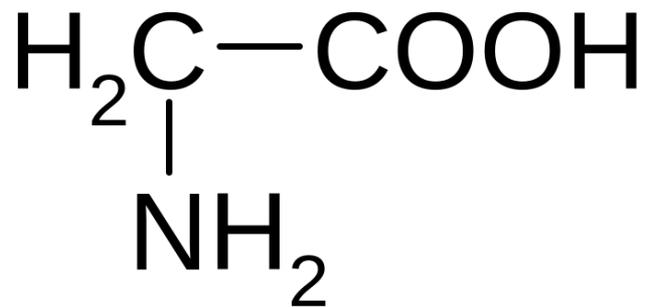
Белки

- Белки — это биополимеры, мономерами в которых служат аминокислоты. В образовании всего разнообразия белков участвует 20 аминокислот.
- В белках кроме углерода, кислорода и водорода содержится азот, а также могут присутствовать атомы серы, фосфора и железа.

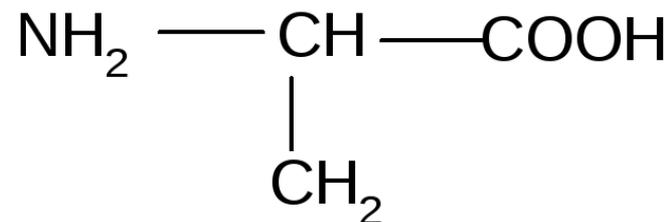


Молекула аминокислоты

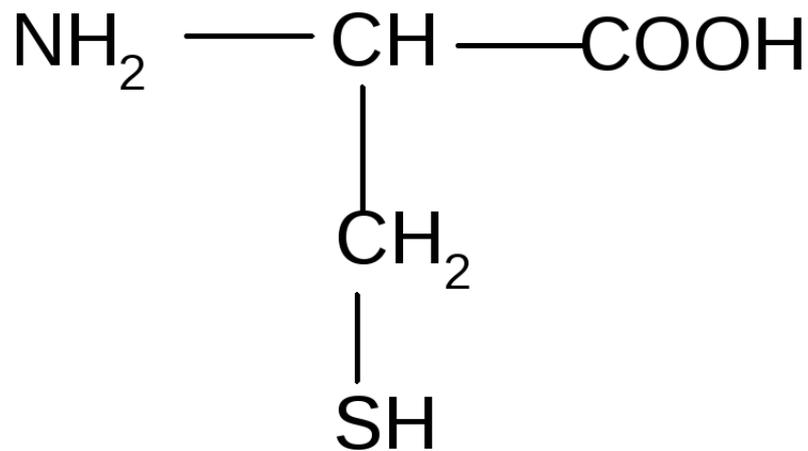




Глицин



Лейцин



Цистеин

АМИНОКИСЛОТА – МОНОМЕР БЕЛКА



Аминокислоты

Незаменимые аминокислоты

Валин	Лизин	Триптофан
Изолейцин	Метионин	Фенилаланин
Лейцин	Треонин	

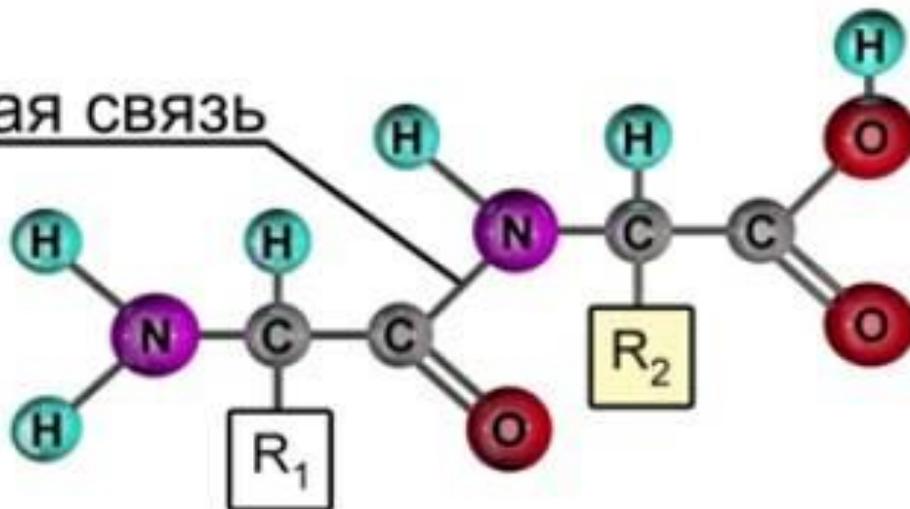
Заменимые аминокислоты

Аланин	Глицин	Серин
Аргинин	Глютаминовая кислота	Таурин
Аспарагин	Инозитол	Тирозин
Аспартат	Орнитин	Цистеин
Гистидин	Пролин	Цитруллин

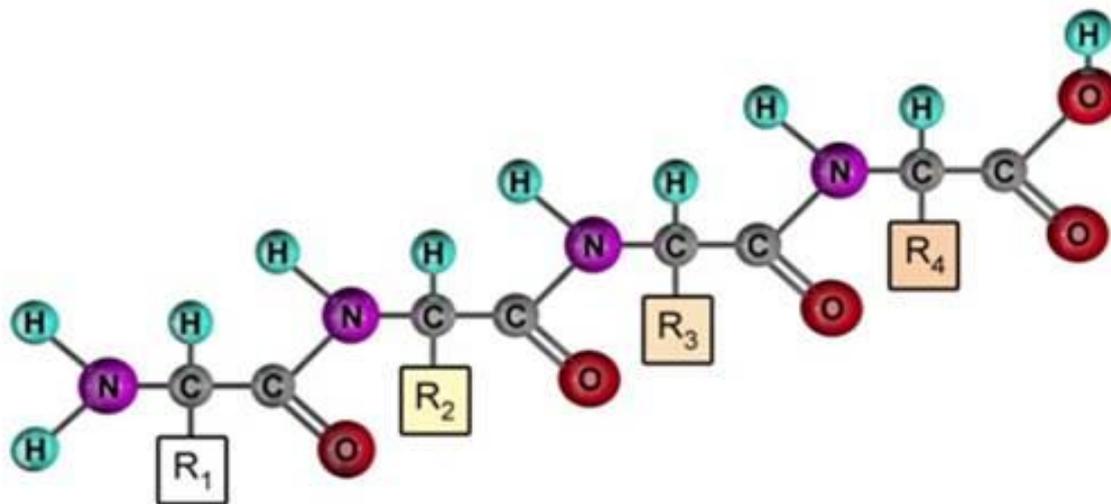


ОБРАЗОВАНИЕ ПЕПТИДНОЙ СВЯЗИ

Пептидная связь



Дипептид



Полипептид



МНОГООБРАЗИЕ БЕЛКОВ ОБУСЛОВЛЕНО:

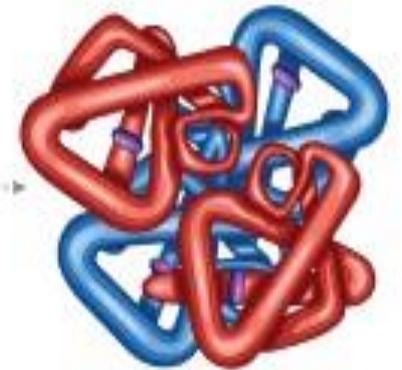
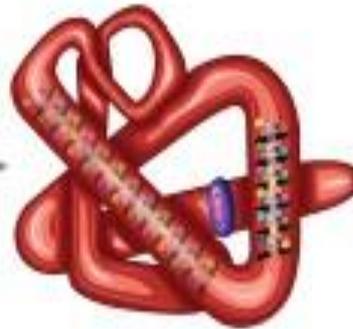
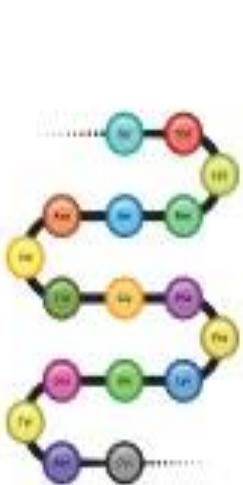


- составом аминокислот (количеством каждой из 20-ти аминокислот);
- числом аминокислотных звеньев (длиной полипептидной цепи);
- последовательностью чередования аминокислот в полипептидной цепи (порядком очерёдности аминокислот)



Отсюда очевидно, что число вероятных аминокислотных последовательностей практически неисчерпаемо!

СТРУКТУРА БЕЛКА



Первичная

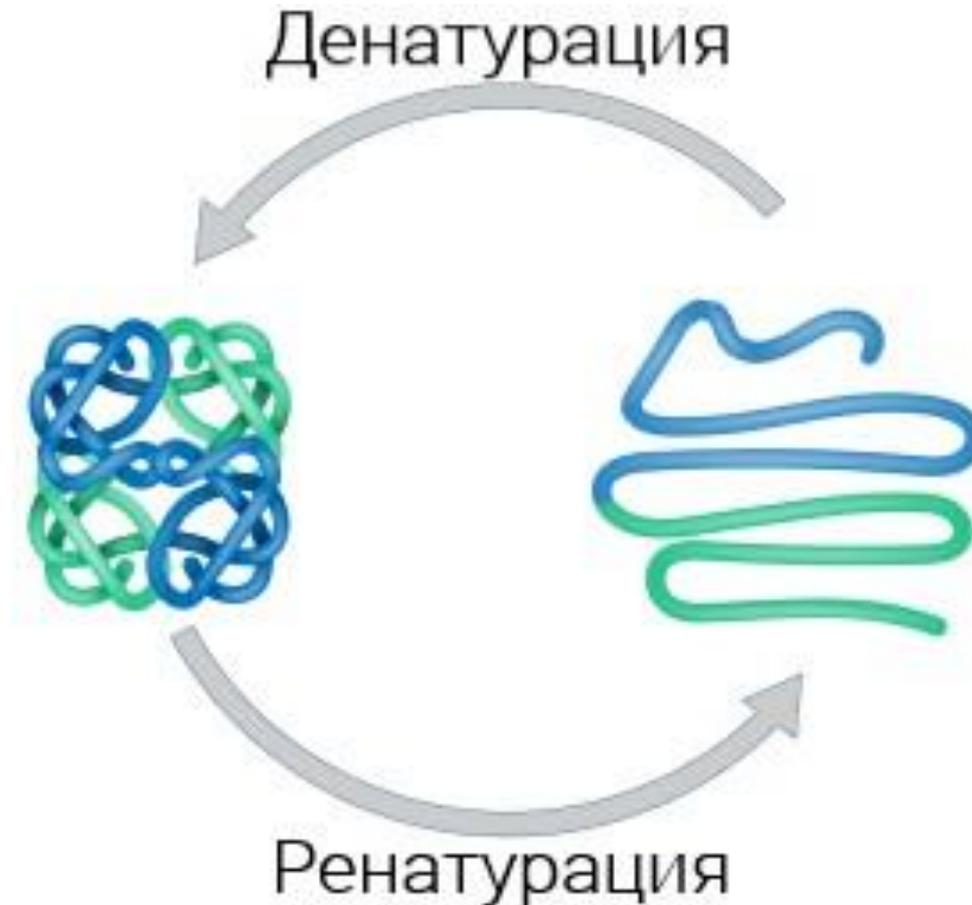
Вторичная

Третичная

Четвертичная



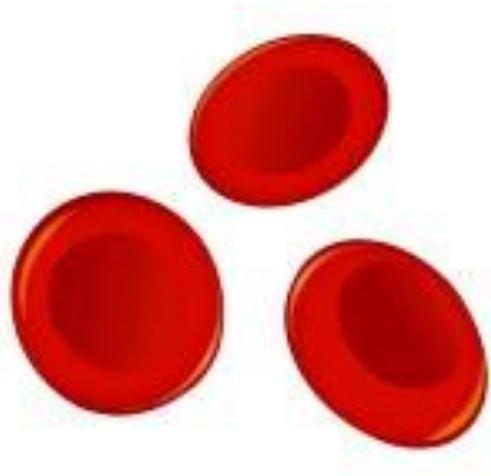
- Утрата белковой молекулой своей природной структуры называется **денатурацией**.



- **Ренатурация** — процесс, обратный денатурации, при котором белки возвращают свою природную структуру.



СЕРПОВИДНОКЛЕТОЧНАЯ АНЕМИЯ



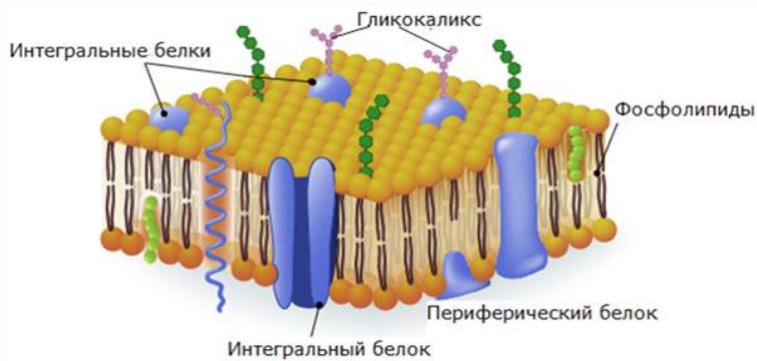
Нормальный
эритроцит



Серповидный
эритроцит

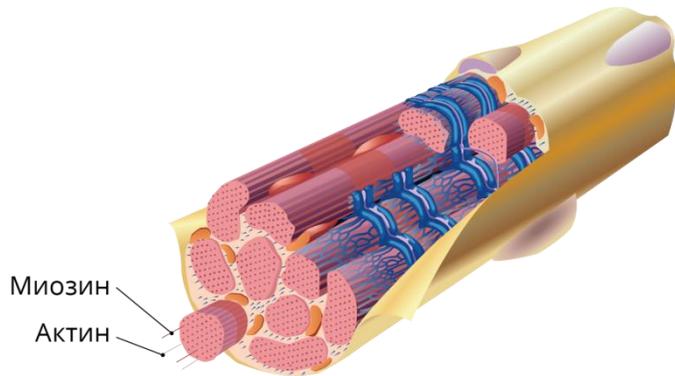


ФУНКЦИИ БЕЛКОВ



Структурные белки в
плазматической мембране

- Каталитическая, или ферментативная
- Структурная (строительная)
- Транспортная
- Двигательную
- Защитная
- Регуляторную



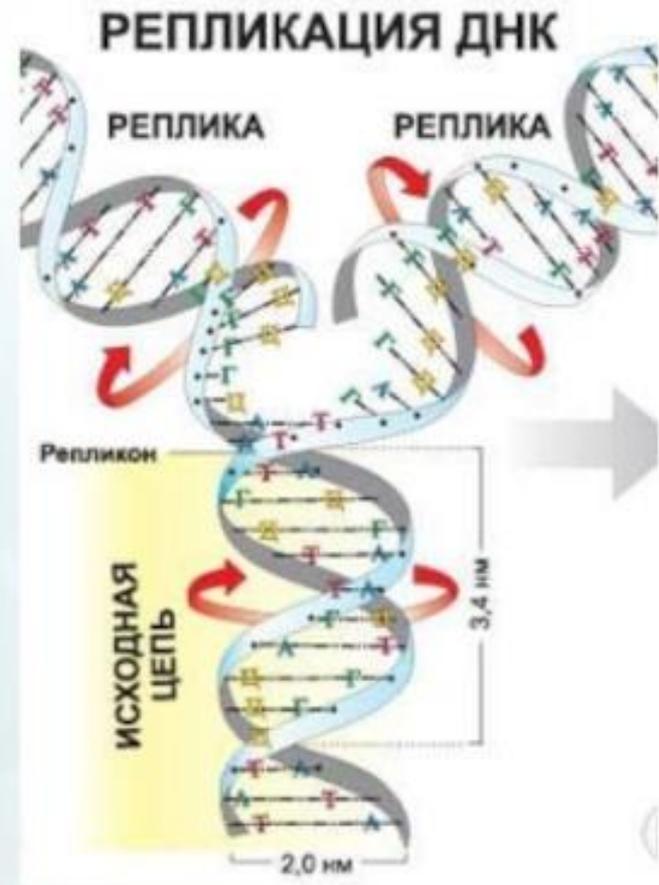
Сократительные белки

- Энергетическую функцию белки выполняют после израсходования запасов углеводов и жиров.

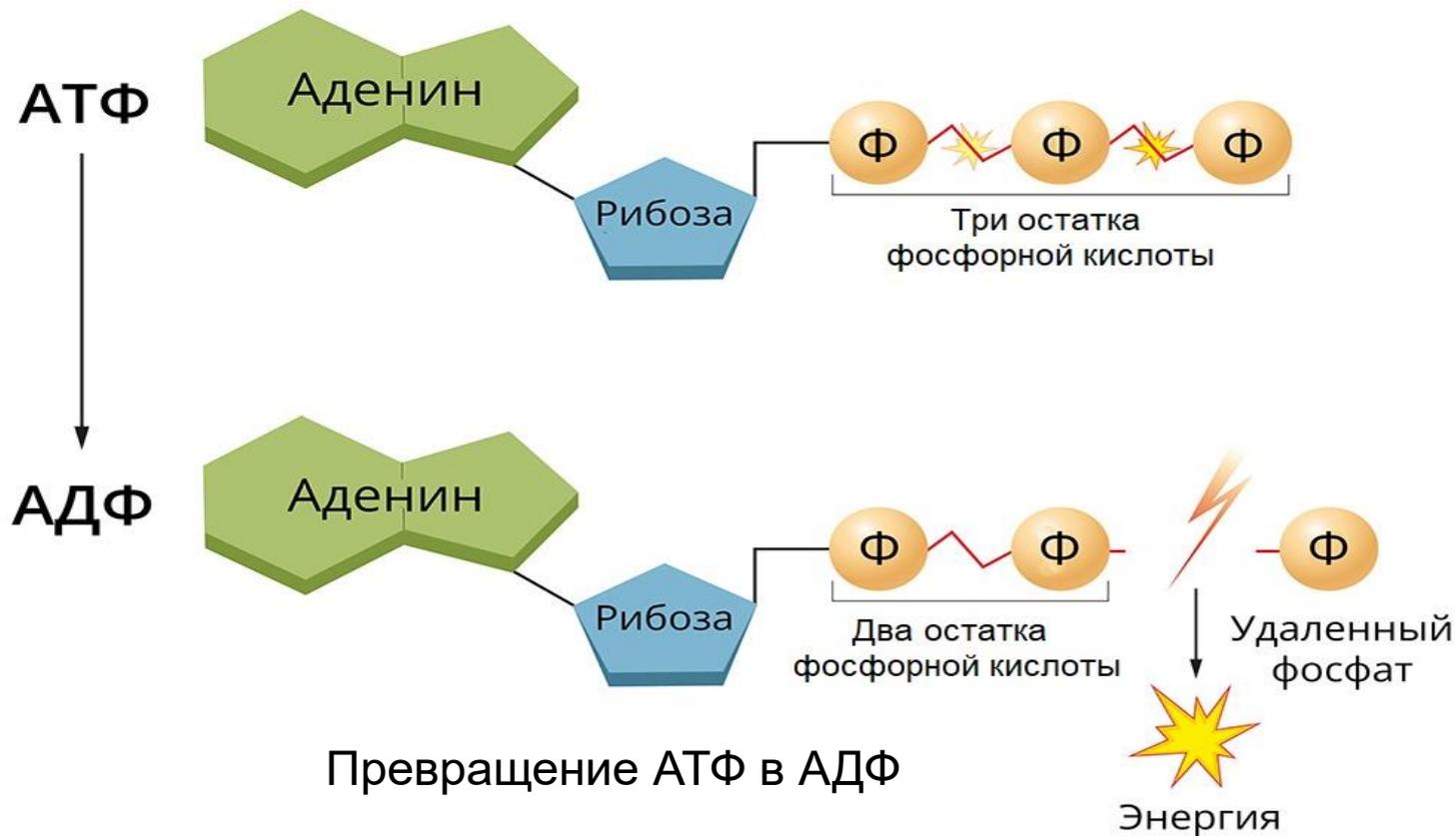


Функции ДНК

1. Хранение наследственной информации
2. Передача наследственной информации следующему поколению
3. Передача генетической информации из ядра в цитоплазму



АДЕНОЗИНТРИФОСФОРНАЯ КИСЛОТА — АТФ



- АТФ находится в цитоплазме, в ядре, в двухмембранных органоидах (пластидах и митохондриях).
- Это основной и универсальный источник энергии, используемый клеткой для осуществления всех жизненных процессов.