

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение «Фельдшерский колледж»

# ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

**ПРЕЗЕНТАЦИЮ ПОДГОТОВИЛИ  
ПРЕПОДАВАТЕЛИ БИОЛОГИИ:**

**Б.**

**В.**

**В.**

**КУЗНЕЦОВА Н.**

**КУЗНЕЦКАЯ О.**

**РОДИОНОВА А.**

**ЯШИНА Д.А.**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 2022 ГОД.**

# План занятия:

1. Разделение химических элементов по количественному содержанию.
2. Вода, ее содержание и роль в клетке.
3. Минеральные соли и их значение.
4. Органические вещества клетки. Мономеры и биополимеры. Углеводы, их классификация.
5. Липиды, их классификация.
6. Белки, их строение, свойства.
7. Нуклеиновые кислоты, их характеристика, функции.
8. АТФ, ее строение и значение.

Цель занятия: Формирование представлений о клетке как единице строения организма животного (биосистеме). Изучение особенностей строения клетки животных.

Задачи:

Учебные:

- Выявление роли химических элементов, органических и неорганических веществ в жизни клетки и организма; показать единство живой и неживой природы на основе знаний об элементарном составе клетки; формирование и расширение знаний о органических веществах клетки;
- Развитие умений конспектировать лекции, работать со схемами, текстом учебника, анализировать, делать выводы.

Воспитательные:

- Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.( ЛР10).
- Готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом ( ЛР2)
- Развивающие:
  - развивать логическо - мыслительную деятельность студентов;
  - развивать речь, культуру мышления.

# ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

Химические элементы клетки

70 химических элементов

Макроэлементы

98% массы клетки образуют элементы:  
водород, кислород,  
углерод, азот

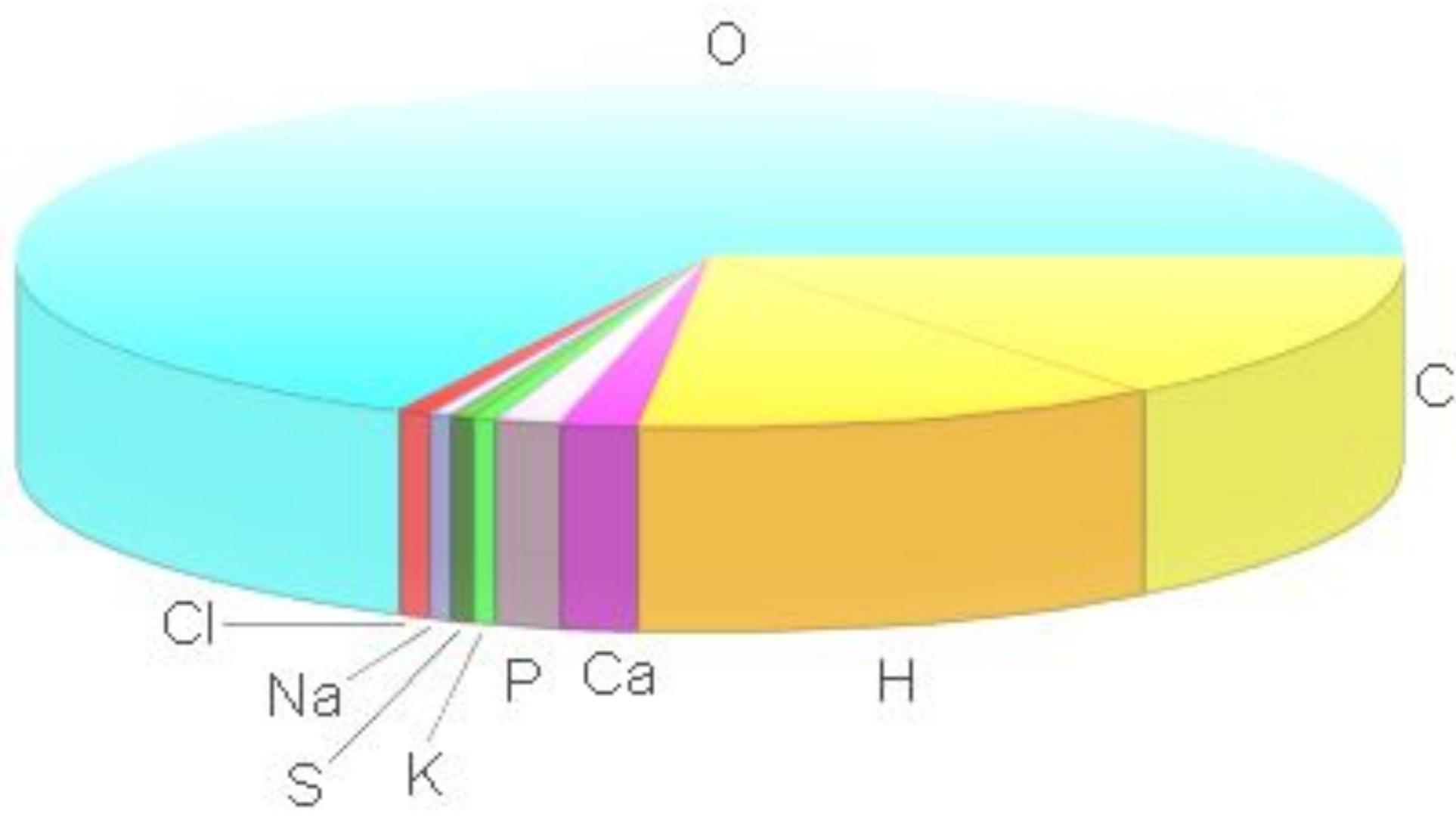
1,98% массы клетки образуют элементы:  
сера, железо,  
фосфор, кальций,  
калий, натрий,  
магний, хлор

Микроэлементы

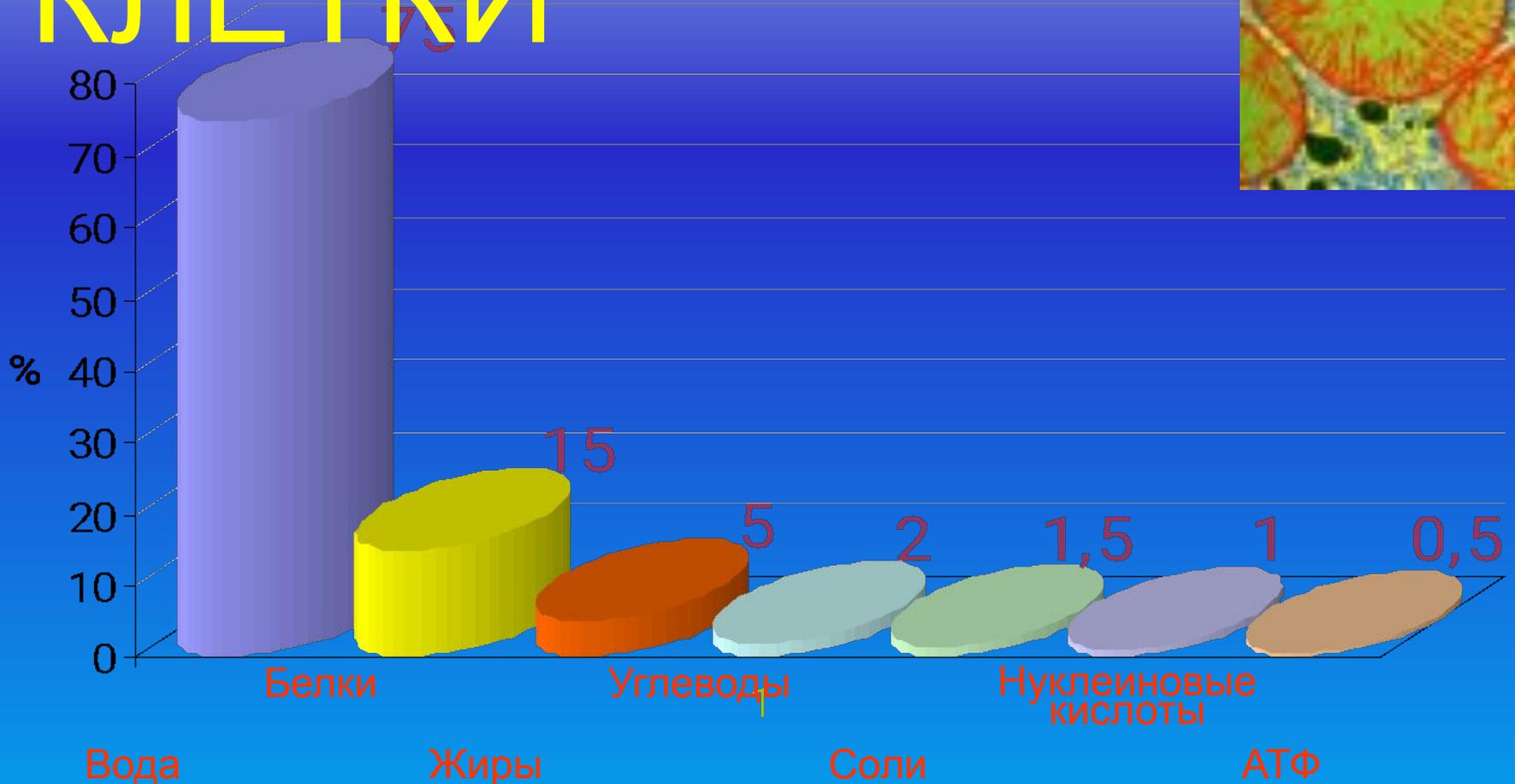
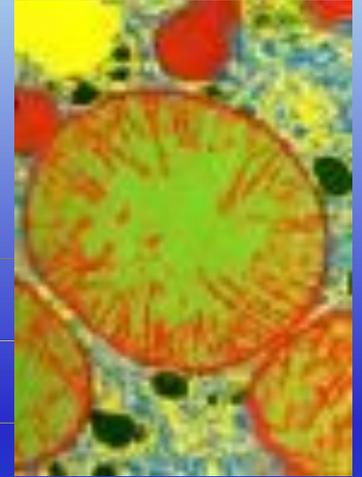
0,02% массы клетки образуют элементы:  
цинк, медь, йод,  
фтор, марганец,  
бор и др.

Ультрамикроэлементы:  
Менее 0,000001 %

# Распространение элементов в организмах



# СОСТАВ КЛЕТКИ



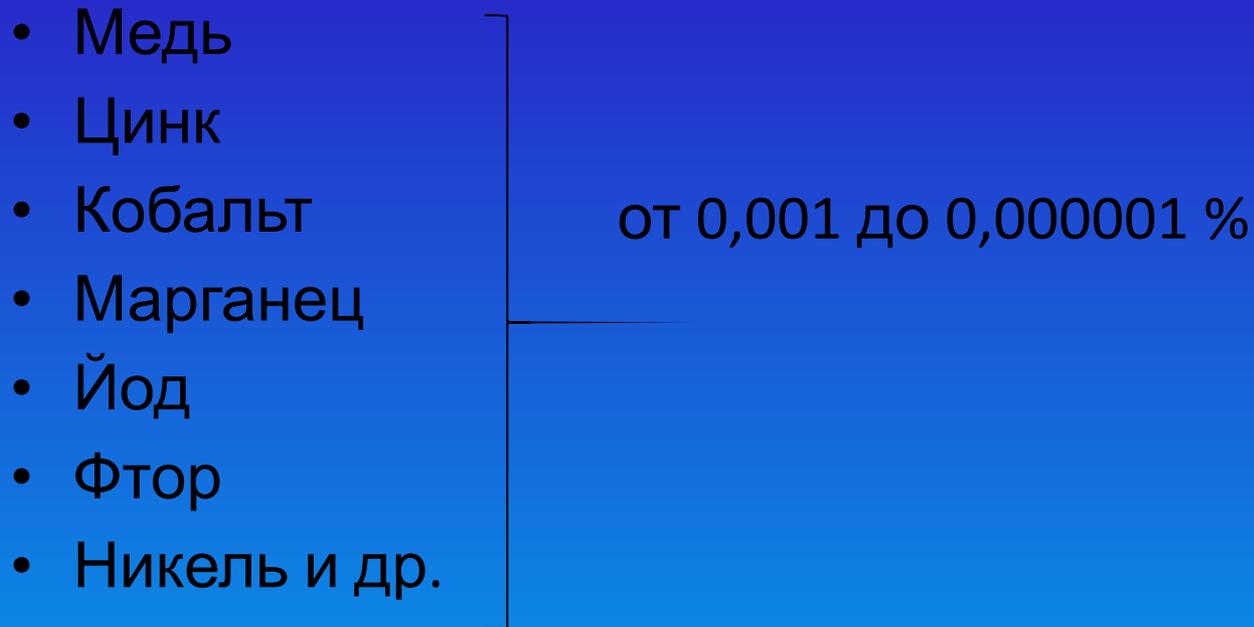
## Макроэлементы.

Химические элементы, содержание которых в живых организмах составляет более 0,01 %, называются макроэлементами.

- Кислород – 65-75 %,
  - Углерод - 15 -18 %,
  - Водород - 8 -10 %,
  - Азот - 1,5 -3 %
- 98 %
- Фосфор – 0,2 -1 %
  - Сера – 0,15 -0,2%
  - Хлор – 0,05%-0,1%
  - Калий – 0,15 -0,4 %,
  - Кальций -0,04 – 2 %
- магний –0,02- 0,03%
  - железо – 0,01-0,015%
  - натрий – 0,02-0,03 %

## Микроэлементы.

Химические элементы, массовая доля которых в живых организмах не превышает 0,01 %, относятся к микроэлементам.

- Медь
  - Цинк
  - Кобальт
  - Марганец
  - Йод
  - Фтор
  - Никель и др.
- от 0,001 до 0,000001 %
- 

# Ультрамикроэлементы.

- Серебро (Ag)
- Золото (Au)
- Ртуть (Hg)
- Платина (Pt)
- Кадмий (Cd)
- Бериллий (Be)
- Уран (U) и др.



Менее 0,000001 %

**Роль этих элементов слабо изучена.**

# Функции химических элементов в клетке

Элемент	Функция
1) O, H	Входят в состав воды и биологических веществ
2) C, O, H, N	входят в состав белков, жиров, липидов, нуклеиновых кислот, полисахаридов.
3) K, Na, Cl	проводят нервные импульсы.
4) Ca	компонент костей, зубов, необходим для мышечного сокращения, компонент свертывания крови, посредник в механизме действия гормонов.
5) Mg	структурный компонент хлорофилла, поддерживает работу рибосом и митохондрий
6) Fe	структурный компонент гемоглобина, миоглобина.
7) S	в составе серосодержащих аминокислот, белков.
8) P	в составе нуклеиновых кислот, костной ткани.
9) B	необходим некоторым растениям
10) Mn, Zn, Cu	активаторы ферментов, влияют на процессы тканевого дыхания
11) Co	входит в состав витамина B12
12) F	состав эмали зубов
13) I	состав тироксина

# Химический состав клетки

Неорганические  
вещества

Органические  
вещества

Минеральные  
соли

Вода

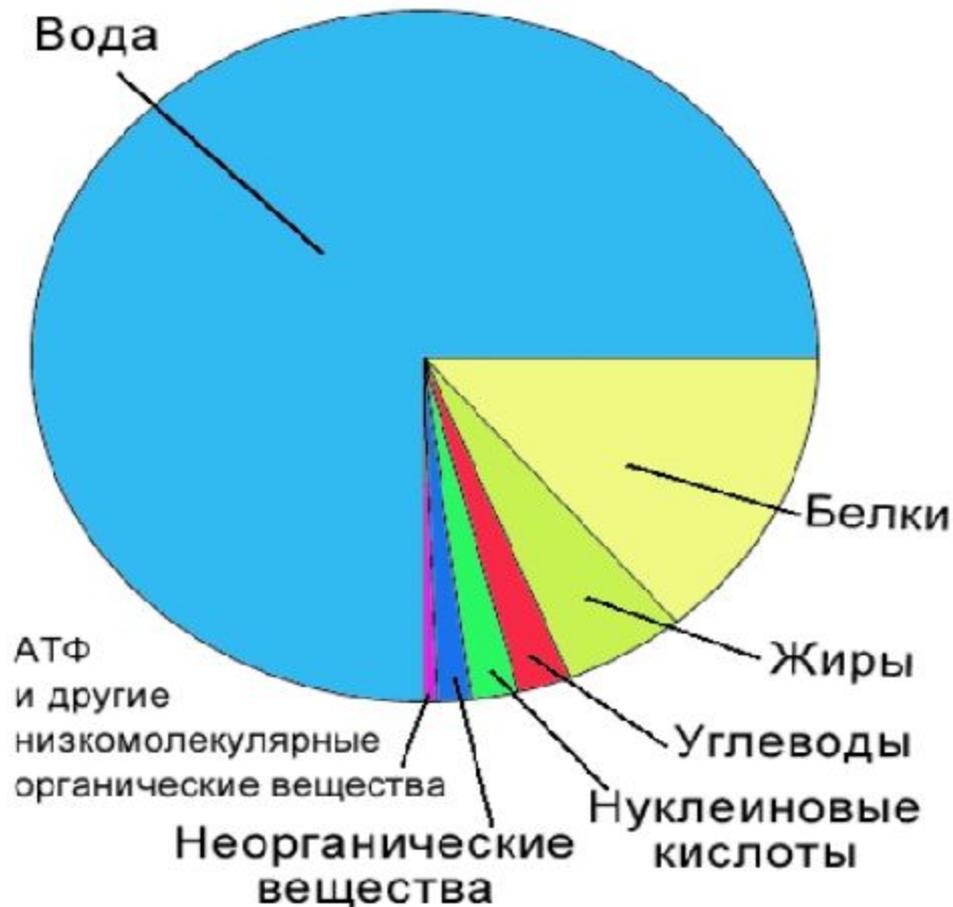
Белки

Жиры

Нуклеиновые  
кислоты

Углеводы

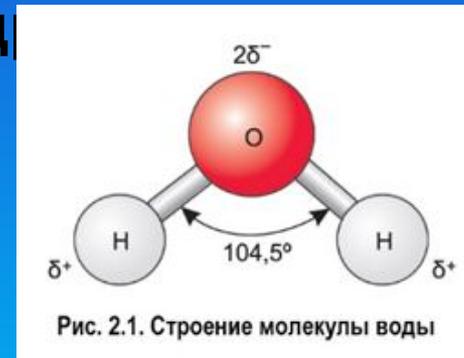
# Химический состав клетки



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

**В количественном отношении первое место среди веществ, входящих в состав живых организмов, занимает вода. Ее массовая доля в организмах в среднем составляет 65—80 %. Количество воды неодинаково в разных тканях и органах.**

**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, ядрах.**



# Важнейшие биологические функции воды в живых организмах



1.	Транспортная	перенос веществ из клетки в клетку, по организму (кровообращение)
2.	Среда для протекания биохимических реакций	взаимодействие веществ в реакциях метаболизма происходит в водной среде
3.	Растворитель веществ	в растворенном состоянии реакционная способность веществ возрастает
4.	Теплорегуляторная	сглаживает колебания температуры тканей при резких колебаниях температуры окружающей среды (транспирация у растений, потоотделение у млекопитающих)
5.	Придает форму и упругость клетке	поддерживает в клетках <u>тургорное</u> давление, придавая им нужную форму, и отвечает за их растяжение при росте у растений;
6.	Химический реагент	донор электронов в ходе световой фазы фотосинтеза, источник водорода в <u>темновой</u> фазе фотосинтеза, участвует в гидролизе полимеров
7.	Хороший амортизатор при механических воздействиях	смягчает механические воздействия
8.	Участие в формировании структуры биополимеров	образует гидратные оболочки биополимеров и участвует в формировании <u>конформации</u> белков, нуклеиновых кислот и др.
9.	Участие в процессах осмоса	поступление воды из почвы; плазмолиз, поддержание осмотического давления в клетке
10.	Среда для оплодотворения	вода является обязательным условием оплодотворения у низших и высших споровых растений, а также многих животных (кишечнополостные, рыбы, земноводные и др)

# Содержание воды в разных клетках организма:

- В молодом организме человека и животного – 80 % от массы клетки;
- В клетках старого организма – 60 %;
- В головном мозге – 85%;
- В клетках эмали зубов –10 -15 %.
- При потере **20%** воды у человека наступает **смерть**.

# Неорганические (минеральные) соли и кислоты

- Нерастворимые соли принимают участие в построении различных опорных структур живых организмов, обеспечивая их прочность.
- Растворимые соли при взаимодействии с водой диссоциируют, поэтому в живых организмах они содержатся в виде ионов.

# Минеральные соли составляют 1–1,5% общей массы клетки

1. Создают кислую или щелочную реакцию среды
2.  $\text{Ca}^{2+}$  входит в состав костей и зубов, участвует в свёртывании крови
3.  $\text{K}^+$  и  $\text{Na}^+$  обеспечивают раздражимость клеток
4.  $\text{Cl}^-$  входит в состав желудочного сока
5.  $\text{Mg}^{2+}$  содержится в хлорофилле
6.  $\text{I}^-$  компонент тироксина (гормона щитовидной железы)
7.  $\text{Fe}^{2+}$  входит в состав гемоглобина
8.  $\text{Cu}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{B}$  участвуют в кроветворении, фотосинтезе, влияют на рост растений

# Органические вещества

Неотъемлемой составляющей всего живого являются органические вещества, название которых происходит от слова «организм».

Эти соединения обеспечивают протекание важнейших процессов жизнедеятельности, и жизнь на Земле без их участия невозможна. Органические вещества составляют в среднем 20—30 % массы живых организмов. Их молекулы состоят, главным образом, из атомов углерода, водорода и кислорода.

В состав многих биологически важных органических соединений входят и другие элементы. Например, молекулы белков также содержат азот и серу, нуклеиновые кислоты — азот и фосфор.

# Органические вещества клетки

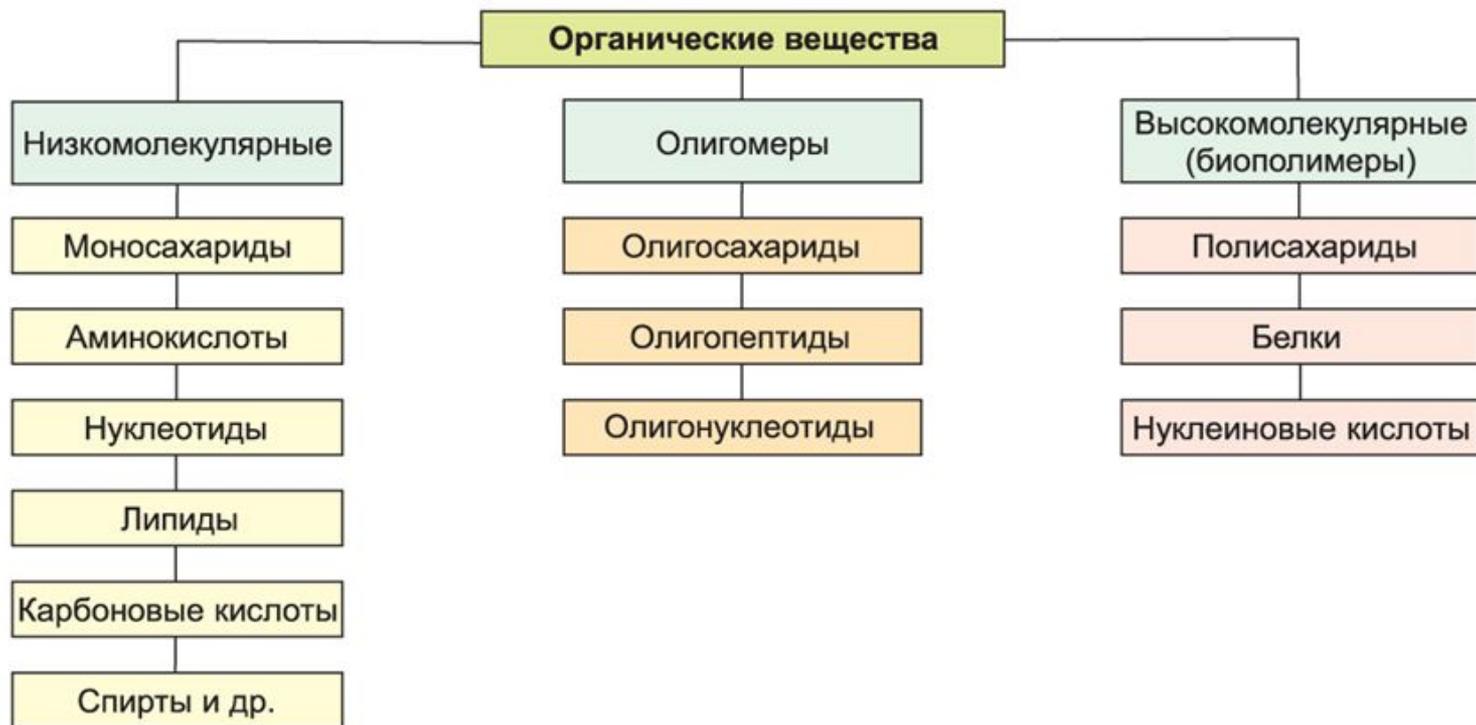


Рис. 3.1. Органические соединения, входящие в состав живых организмов

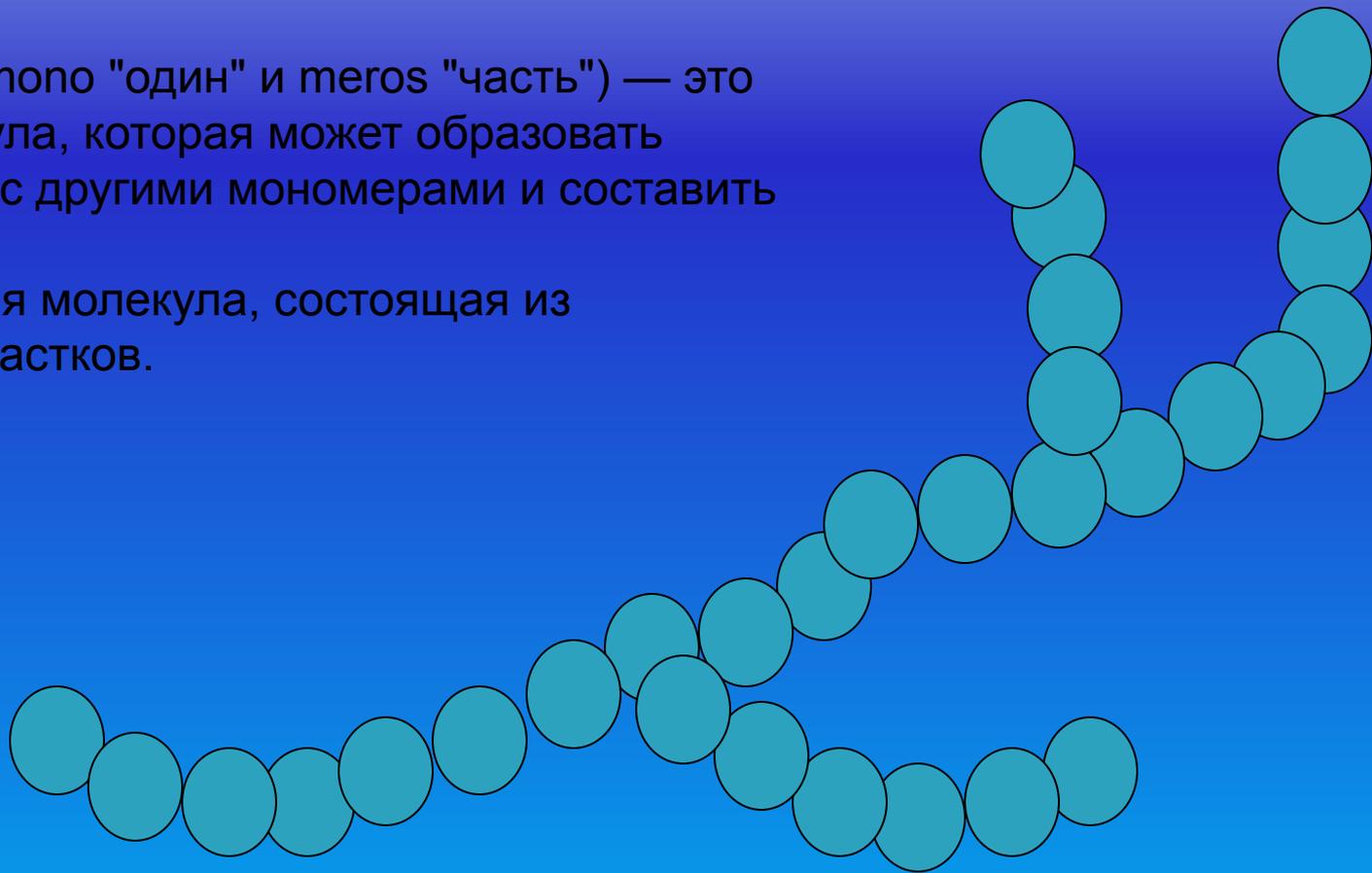
мономер

мономер

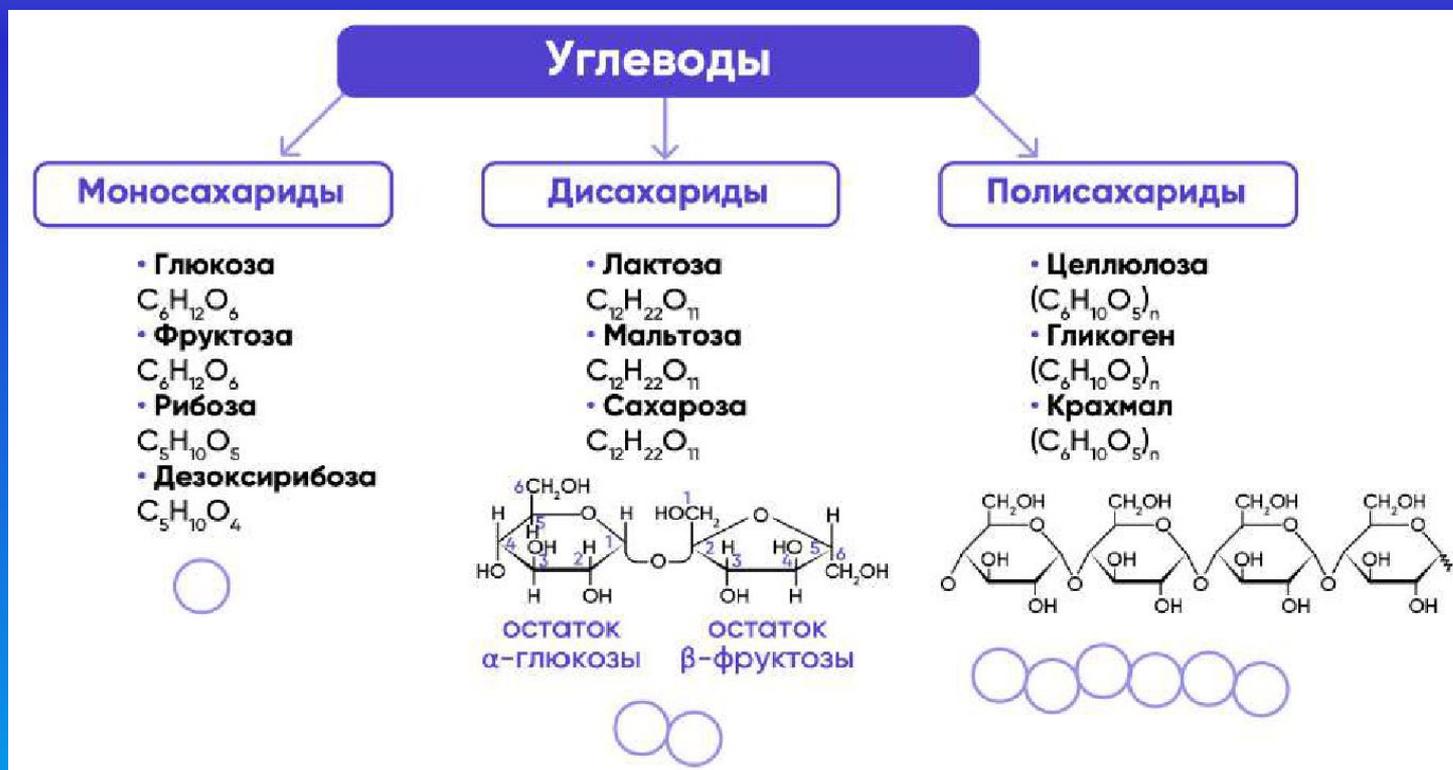
мономер

Мономер (с греч. моно "один" и мерос "часть") — это небольшая молекула, которая может образовать химическую связь с другими мономерами и составить полимер.

Полимер – сложная молекула, состоящая из повторяющихся участков.



Термин «углеводы» ввел российский химик К. Г. Шмидт в середине XIX в. Сахаристые или сахароподобные вещества с общей формулой  $C_n(H_2O)_m$ .



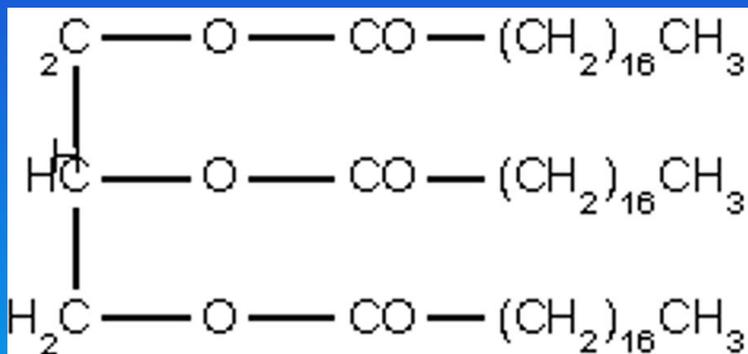
# Основные функции углеводов в живых организмах

<b>Энергетическая</b>	Под действием ферментов способны расщепляться и окисляться с высвобождением энергии. Эти процессы могут происходить как с использованием кислорода (O <sub>2</sub> ), так и без его участия. Главным источником энергии для клеток является глюкоза. При полном окислении 1 г углеводов до воды и углекислого газа выделяется 17,6 кДж энергии
<b>Запасающая</b>	Некоторые полисахариды и олигосахариды (например, сахароза) могут накапливаться в организме в качестве запасных питательных веществ. У растений основным резервным углеводом является крахмал, у животных и грибов — гликоген. При необходимости эти полисахариды расщепляются до глюкозы — основного источника энергии
<b>Структурная</b>	Принимают участие в построении различных клеточных и внеклеточных структур. Так, хитин входит в состав наружного покрова членистоногих и клеточной стенки грибов. Целлюлоза — основной компонент клеточной стенки растений (в ее состав входят и другие углеводы). В образовании клеточных стенок бактерий главную роль играет муреин
<b>Метаболическая</b>	Обеспечивают протекание процессов обмена веществ, служат основой для синтеза других соединений. Так, ключевую роль в процессе фотосинтеза играет рибулозо-1,5-дифосфат, связывающий CO <sub>2</sub> .* Моносахариды и их производные необходимы для синтеза целого ряда органических веществ: олиго- и полисахаридов, нуклеотидов, некоторых спиртов и др. Соединения, которые образуются в ходе расщепления моносахаридов, используются для образования молекул карбоновых кислот, аминокислот и т. д.
<b>Защитная</b>	Полисахариды, составляющие основу слизистых капсул бактериальных клеток, предохраняют клетки от высыхания и действия токсичных веществ. Защитную функцию также выполняют полисахарид каллоза и камеди (смолы), которые выделяются растениями при механическом повреждении или проникновении инфекционных агентов. Вязкие секреты, вырабатываемые различными железами и слизистыми оболочками внутренних органов животных, богаты углеводами и их производными. Они предохраняют стенки полых органов от повреждения и внедрения микроорганизмов

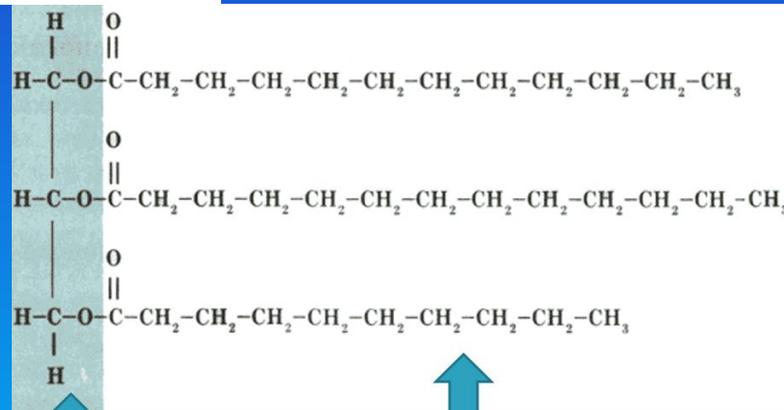
# Липиды (жиры)

Высокомолекулярные органические вещества, основу которых составляют высшие жирные кислоты и высокомолекулярные спирты.

Растворимы в органических растворителях и нерастворимых в воде.



триглицерид стеариновой кислоты -  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$



глицерин

Жирные кислоты

Триглицериды — сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот.

Бывают твёрдыми и жидкими в зависимости от строения карбоновой кислоты. В твёрдых жирах в основном предельные, в жидких — непредельные.

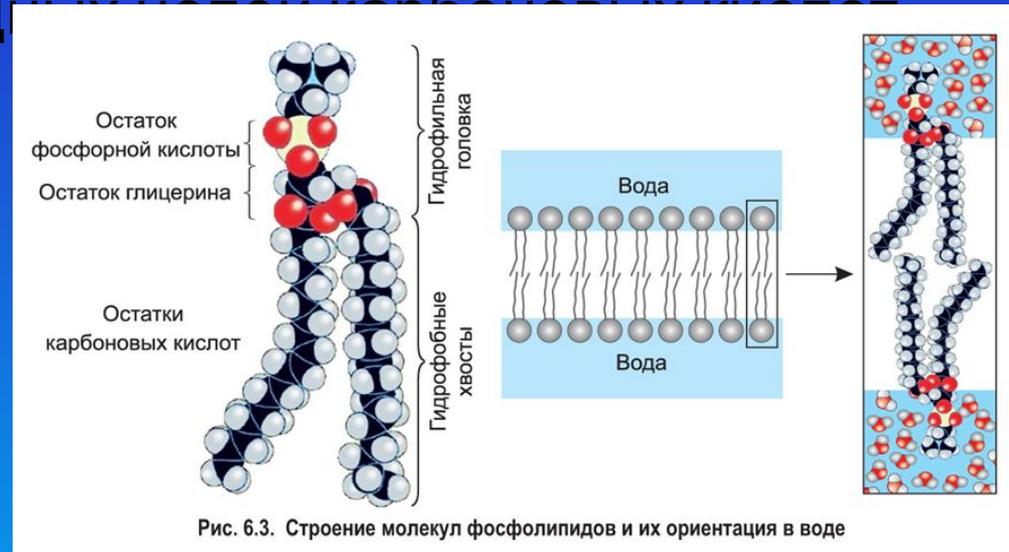
Длинные радикалы кислот неполярны и обладают гидрофобными свойствами, они определяют нерастворимость в воде. Карбоксильная группа полярна, но ее вклад очень мал. В водном растворе гидрофильные части обращены к поверхности воды, а гидрофобные выступают над поверхностью.

В молекуле триглицерида 3 остатка жирных кислот соединены с глицерином, поэтому гидрофильные свойства практически не выражены



# Фосфолипиды

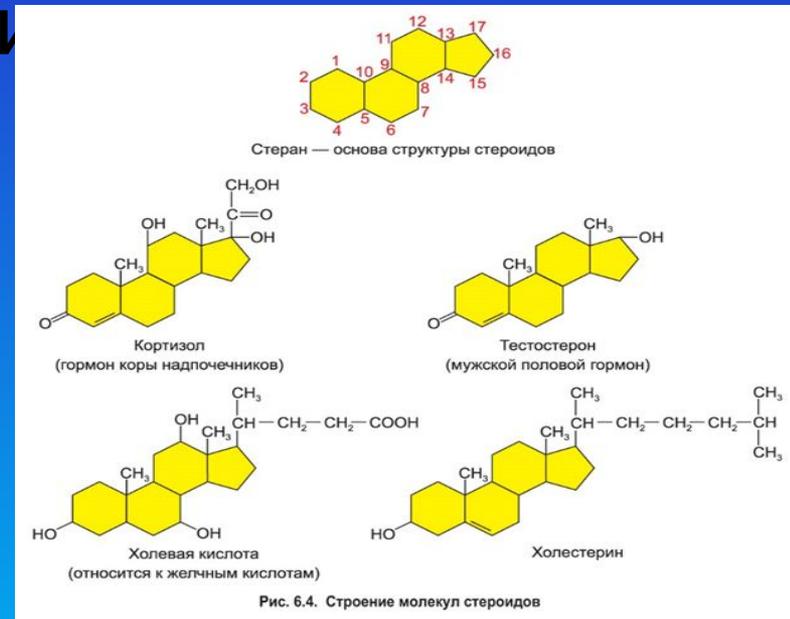
- по строению сходны с триглицеридами, но в их молекулах один остаток карбоновой кислоты замещен радикалом, содержащим остаток фосфорной кислоты.
- Молекула фосфолипида состоит из двух частей, различных по растворимости в воде: полярной гидрофильной головки и гидрофобных хвостов — неполярных углеводородных цепей.



# Воска и стероиды

относятся к классу высокомолекулярных циклических спиртов.

Также есть сложные липиды, в состав которых входят дополнительные нелипидные группы, сюда относятся фосфолипиды, липопротеины, гликопротеины.



# Основные функции липидов в живых организмах

<b>Энергетическая</b>	При полном окислении 1 г жиров высвобождается около 39 кДж энергии. Это намного больше в сравнении с окислением такого же количества углеводов. Конечные продукты расщепления жиров — углекислый газ и вода
<b>Источники метаболической воды</b>	Окисление 1 г жира сопровождается выделением 1,05—1,1 г воды. Эта вода не поступает в организм извне, а образуется в ходе обмена веществ (метаболизма), поэтому ее называют метаболической. Жировые запасы позволяют некоторым животным сравнительно долгое время обходиться без воды. Например, верблюды выдерживают без нее 10—12 сут, а медведи, сурки и другие животные во время зимней спячки — более двух месяцев.
<b>Запасающая</b>	Жиры откладываются про запас в различных тканях и органах, являясь резервным источником энергии для организма. Запасать жиры выгоднее, чем углеводы, т. к. их энергетическая ценность выше
<b>Структурная</b>	Двойной слой фосфолипидов является основой строения всех биологических мембран (цитоплазматической мембраны клеток, мембран органоидов). В состав мембран входят и другие липиды — холестерин, липопроотеины, гликолипиды и т. д. Миелин, формирующий оболочку многих нервных волокон, обеспечивает быстрое проведение нервных импульсов. Воск является материалом для строительства пчелиных сот.
<b>Защитная</b>	Жиры накапливаются под кожей и между органами, предохраняя их от механических повреждений. Например, жировая ткань, выстилающая глазницы, защищает глазные яблоки от сотрясений и деформации. Благодаря низкой теплопроводности жир является хорошим теплоизолятором, предохраняющим организм от перепадов температуры. По этой причине у животных, обитающих в холодных регионах, хорошо развита подкожная жировая клетчатка. Липиды обладают водоотталкивающими свойствами. Входя в состав кутикулы растений, покровов тела и секретов кожных желез животных, они обеспечивают защиту от потери воды и, наоборот, от ее избыточного поступления в организм
<b>Регуляторная</b>	Стероидные гормоны регулируют обмен веществ, размножение и развитие организмов. Витамин D влияет на обмен кальция и фосфора. Желчные кислоты обеспечивают эмульгирование жиров пищи и всасывание продуктов их расщепления
<b>Растворители гидрофобных соединений</b>	Жиры важны в качестве растворителей неполярных органических веществ, например жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К). Они обеспечивают поступление гидрофобных соединений в организм, их транспортировку, химические превращения и запасание (депонирование).

# Белки

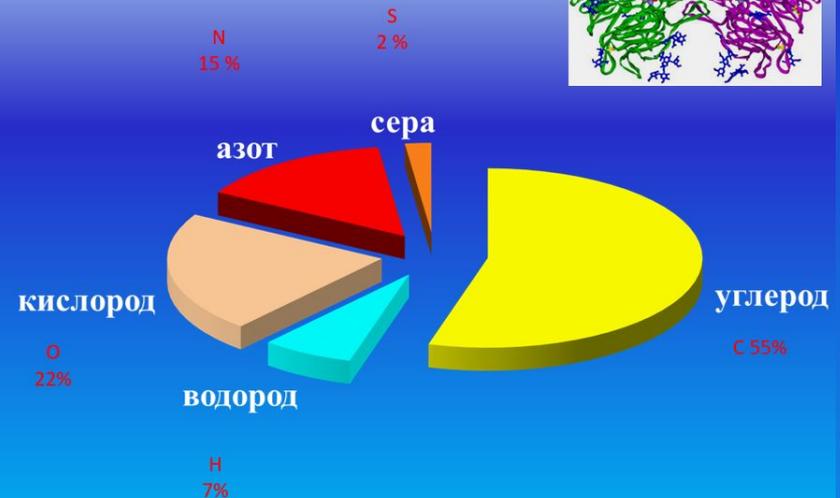
Белки (протеины) — это полипептиды, в состав молекул которых входит множество остатков аминокислот (до нескольких тысяч).

Белки — нерегулярные биополимеры. Они различаются количеством аминокислотных звеньев, их составом и последовательностью расположения. При этом каждый белок имеет особый, присущий только ему порядок чередования аминокислот.

В природе известно более 150 различных аминокислот, но в построении белков живых организмов участвуют только 20

Глицин	гли
Аланин	ала
Валин	вал
Лейцин	лей
Изолейцин	иле
Серин	сер
Треонин	тре
Аспарагиновая	асп
Глутаминовая	глу
Аспарагин	асн
Глутамин	гли
Лизин	лиз
Аргинин	арг
Цистеин	цис
Метионин	мет
Фенилаланин	фен
Тирозин	тир
Триптофан	три
Гистидин	гис
Пролин	про

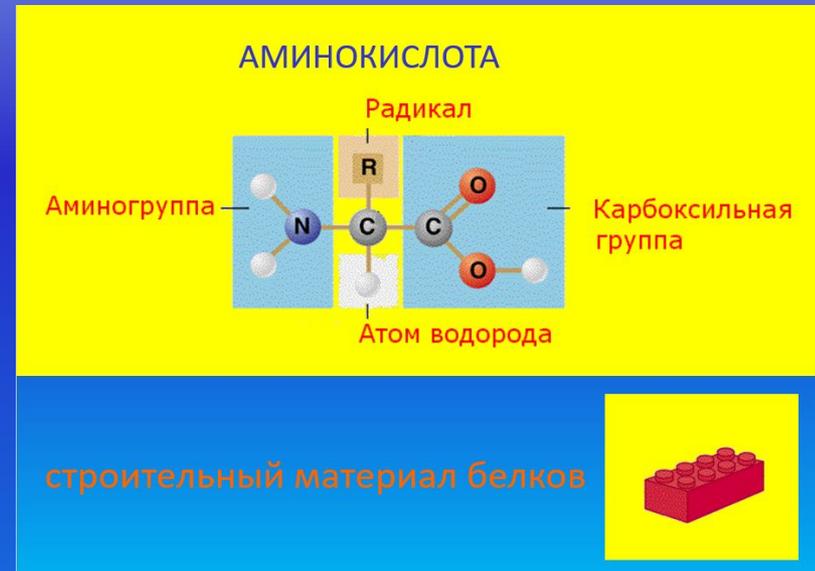
## СОСТАВ БЕЛКА



Аминокислоты - органические вещества, содержащие в молекуле карбоксильную (-COOH) и аминогруппу (-NH<sub>2</sub>). В живых организмах эти 2 группы обязательно связаны с одним и тем же атомом углерода.

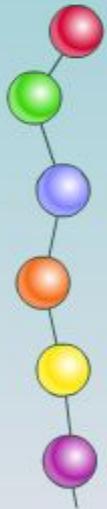
Аминогруппа определяет основные свойства, а карбоксильная - кислотные. Нетрудно догадаться, что большинство аминокислот - амфотерные. Аминокислоты различаются между собой строением радикала (R).

Аминокислоты могут взаимодействовать между собой с отщеплением молекулы воды. При этом между карбоксильной группой одной Аминокислоты и аминогруппой другой возникает пептидная связь. Аминокислоты, соединённые друг с другом пептидной связью образуют полимеры - белки (полипептиды).

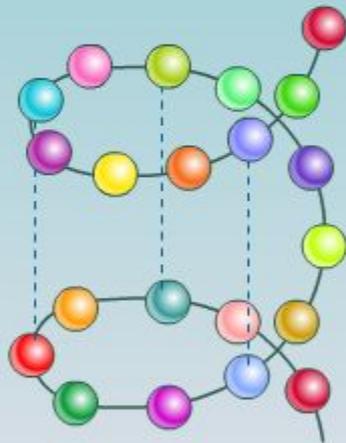


# СТРОЕНИЕ БЕЛКОВЫХ МОЛЕКУЛ

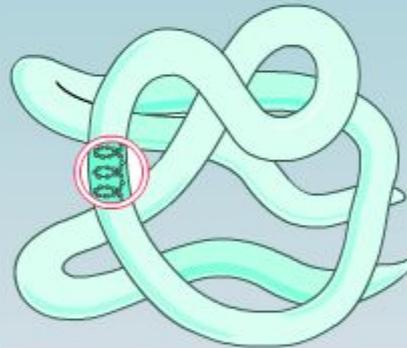
I структура



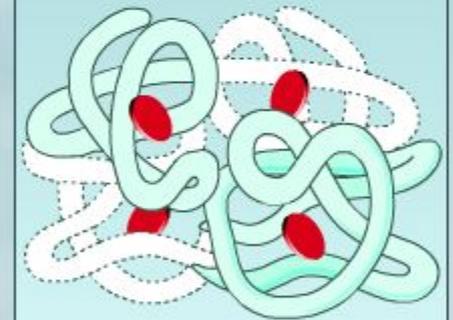
II структура



III структура

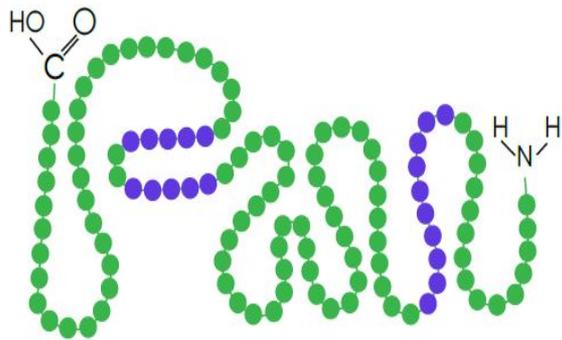


IV структура



# 1 Первичная

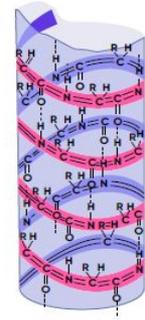
Число и последовательность аминокислот в полипептидной цепи.



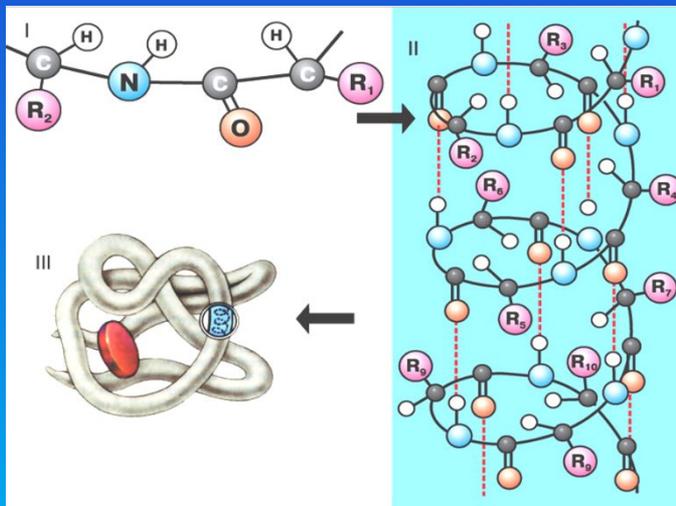
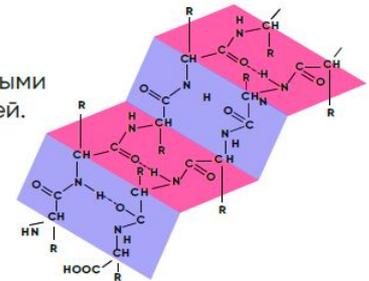
# 2 Вторичная

Определённая компоновка полипептидной цепи за счёт водородных связей между CO и NH-группами. Бывает 2 вида: α-спираль и β-слой (β-структура).

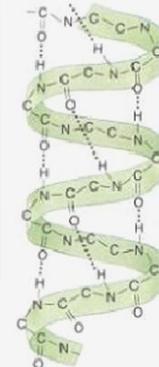
α-спираль - полипептидная цепь, закрученная спирально и удерживаемая водородными связями между CO и NH группами в витках спирали. Такую структуру имеет, например, кератин, входящий в состав волос.



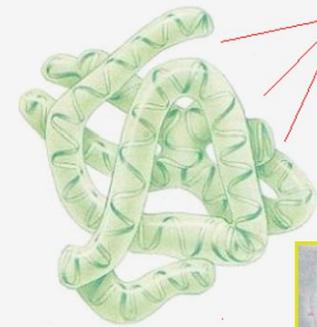
β-слой - слоистая складчатая структура, образованная параллельно расположенными соседними участками полипептидных цепей.



## ТРЕТИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА

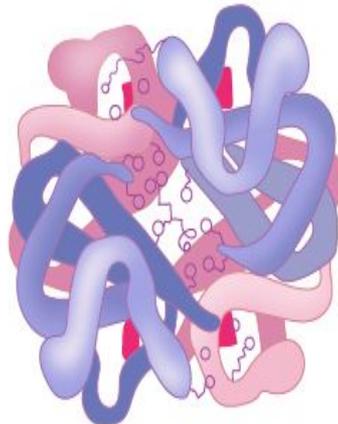


вторичная структура



третичная структура

водородные  
ионные  
ковалентные  
связи



### 3 Третичная

Пространственная конфигурация белка в виде глобул. Поддерживается за счет дисульфидных (ковалентных), ионных и гидрофобных взаимодействий. Благодаря третичной структуре белки приобретают определенную форму.

### 4 Четвертичная

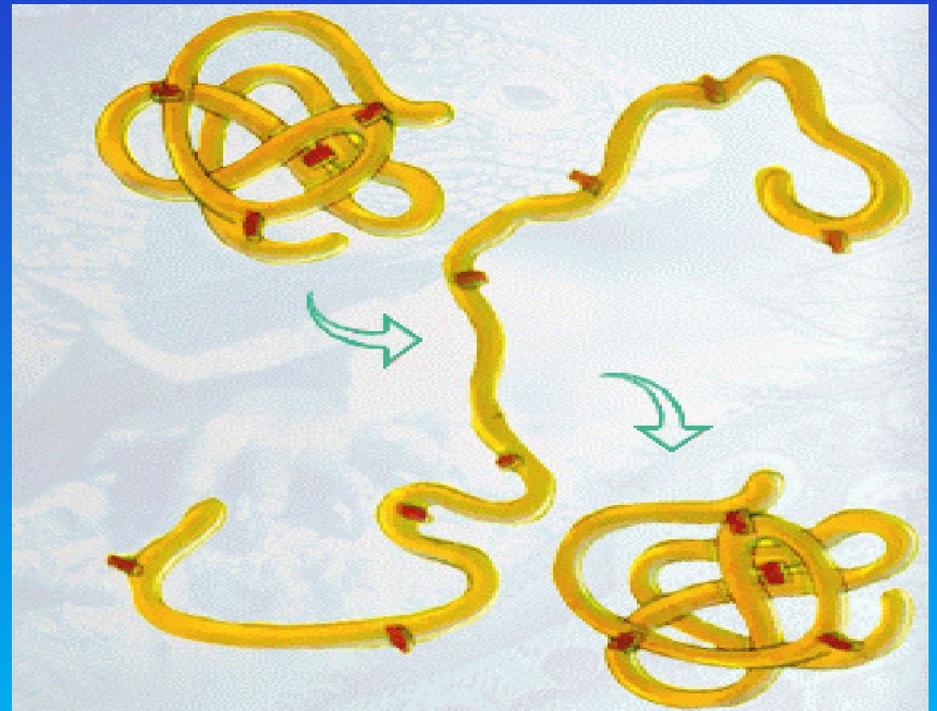
Надмолекулярная структура из нескольких глобул. Например, гемоглобин.

#### IV структура белковых молекул

- Возникает в результате соединения нескольких молекул в третичной структуре в сложный комплекс – это четвертичная структура белка.
- Такая структура характерна не для всех белков.
- Четвертичную структуру имеет, например, белок гемоглобин.

Денатурация белков (от лат. *de-* — приставка, означающая отделение, удаление и лат. *nature* — природа) — потеря белковыми веществами их естественных свойств вследствие нарушения пространственной структуры их молекул.

Ренатурация — процесс, обратный денатурации, при котором белки возвращают свою природную структуру. Если денатурация затронула первичную структуру белка, то она необратима.



# Основные функции белков в живых организмах

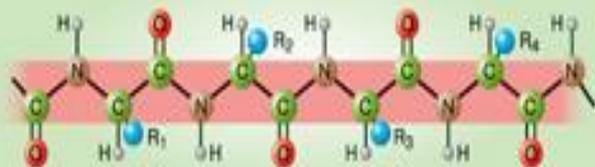
<b>Каталитическая (ферментативная)</b>	Являются биологическими катализаторами — повышают скорость протекания биохимических реакций, обеспечивая расщепление, синтез и внутримолекулярную перестройку различных соединений. Например, пищеварительные ферменты липаза ускоряют расщепление липидов, амилаза и мальтаза — углеводов, пепсин и трипсин — белков.
<b>Структурная</b>	Входят в состав всех компонентов клеток и различных внеклеточных структур. Например, кератин — основной компонент волос, ногтей, когтей, копыт, рогов, перьев. Эластин входит в состав стенок артерий, связок и др., коллаген — в состав кожи, сухожилий, костной, хрящевой и других тканей.
<b>Транспортная</b>	Переносят различные вещества от одних клеток и тканей к другим, обеспечивают их поступление в клетки, выведение из клеток, а также процессы внутриклеточного транспорта. Например, дыхательный пигмент гемоглобин переносит кислород и углекислый газ в крови позвоночных животных, а у многих моллюсков и ряда членистоногих эту функцию выполняет гемоцианин. *Глобулины плазмы крови транспортируют гормоны и ионы металлов (например, трансферрин — ионы железа, церулоплазмин — ионы меди), альбумины переносят высшие карбоновые кислоты и некоторые другие вещества
<b>Сократительная (двигательная)</b>	Принимают участие во всех видах движения, к которым способны клетки и организмы. Например, белки актин и миозин обеспечивают сократимость гладкой и поперечнополосатой мышечных тканей. *В основе движения жгутиков и ресничек эукариотических клеток лежит скольжение друг относительно друга микротрубочек, входящих в их состав. Оно обеспечивается взаимодействием белков тубулина и динеина*

<b>Регуляторная</b>	Регулируют протекание различных физиологических процессов. Например, гормоны инсулин и глюкагон регулируют уровень глюкозы в крови. Процессы роста и физического развития человека протекают под контролем гормона соматотропина. Другие тропные гормоны, секретируемые передней и средней долями гипофиза, также представляют собой полипептиды.
<b>Сигнальная (рецепторная)</b>	Некоторые мембранные белки в ответ на действие определенных химических веществ или раздражителей иной природы изменяют свою конфигурацию. Это приводит к изменению протекания тех или иных внутриклеточных процессов. Таким образом, рецепторные белки обеспечивают прием внешних сигналов и ответные реакции клеток на эти сигналы. Например, зрительные пигменты глаза — родопсин (содержится в палочках) и йодопсины (в колбочках) — обеспечивают восприятие света фоторецепторными клетками, их возбуждение и запуск нервного импульса.
<b>Защитная</b>	Тромбопластин, тромбин и фибриноген обеспечивают свертывание крови, защищая организм от кровопотери. Иммуноглобулины (антитела) участвуют в иммунном ответе организма на чужеродные объекты — антигены. Лизоцим, содержащийся в слюне, слезной жидкости и т. д, обладает антибактериальными свойствами.
<b>Токсическая</b>	Токсины, выделяемые многими бактериями (дифтерийный, ботулиновый, столбнячный, холерный и др.) по химической природе являются белками. Действующие вещества в составе ядов змей, некоторых пауков, скорпионов и насекомых также представляют собой белки
<b>Запасающая</b>	Запасаются в качестве источника аминокислот, например, резервные белки, которые откладываются в семенах растений *(легумин, запасающийся в семенах бобовых и др.)*, или обеспечивают запасание других веществ. Так, миоглобин играет важную роль в создании кислородного запаса в мышечных волокнах. *Ферритин выполняет роль основного внутриклеточного депо железа у человека и животных*
<b>Энергетическая</b>	После гидролиза до аминокислот могут подвергаться дальнейшему расщеплению и окислению с высвобождением энергии. При полном окислении 1 г белка выделяется 17,6 кДж энергии. Однако белки используются в качестве источника энергии лишь в крайних случаях, когда истощаются запасы углеводов и жиров

# Функции белков

- Защитная (антитела)
- Строительная. (Входят в состав всех клеточных структур).
- Транспортная (гемоглобин).
- Каталитическая (ферменты).
- Двигательная (актин, миозин – белки входящие в состав мышц).
- Регуляторная (гормоны).
- Энергетическая ( 1г белка = 17, 6 кдж).

## Полипептидная цепь



## Спиральная структура



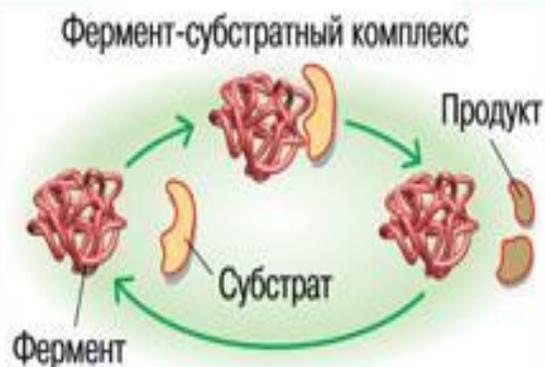
## Глобулярный белок



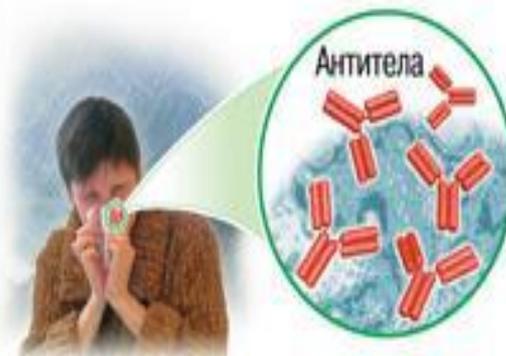
## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ



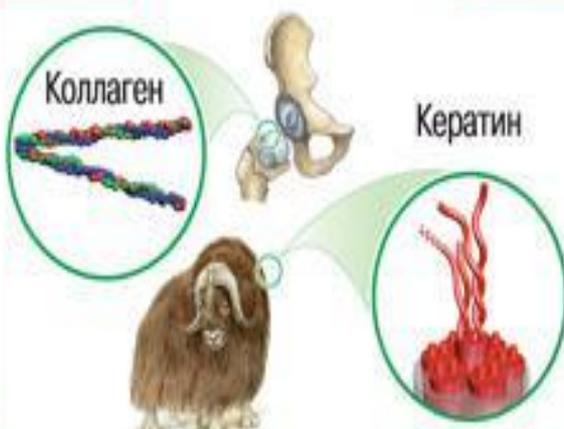
## КАТАЛИТИЧЕСКАЯ



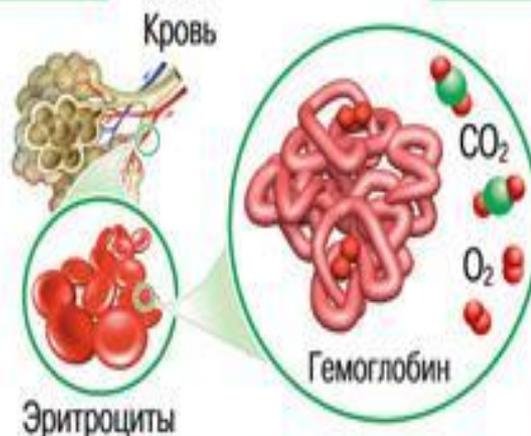
## ЗАЩИТНАЯ



## СТРОИТЕЛЬНАЯ



## ТРАНСПОРТНАЯ



## ДВИГАТЕЛЬНАЯ



# Нуклеиновые кислоты

## Дезоксирибонуклеиновая кислота – ДНК Рибонуклеиновая кислота - РНК

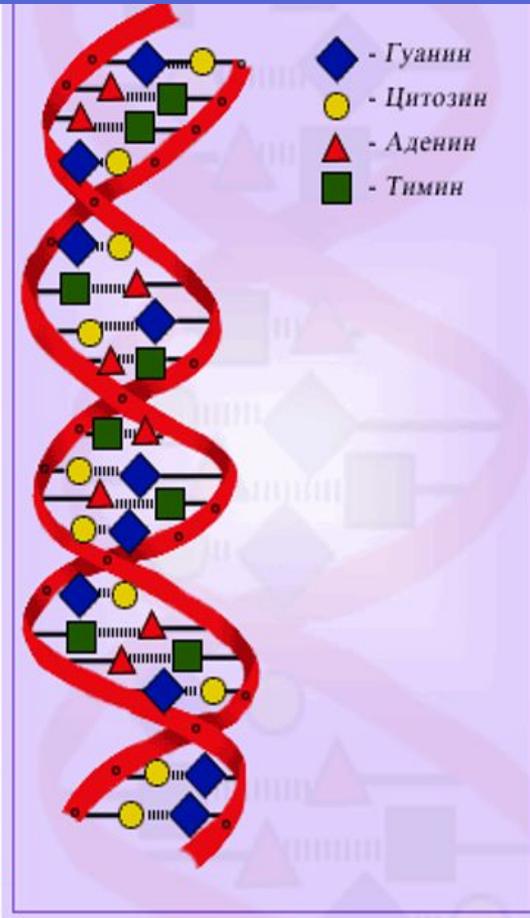
Биологические полимеры, мономерами которым служат нуклеотиды. Каждый нуклеотид состоит из остатков углевода, фосфорной кислоты и азотистого основания. Остаток фосфорной

### Модель ДНК

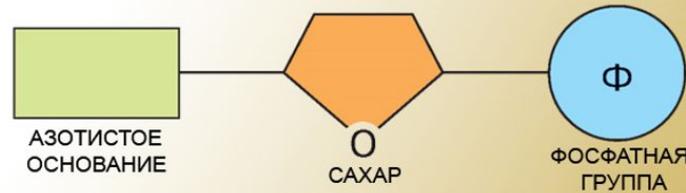
□ 1953 г. – создание модели ДНК



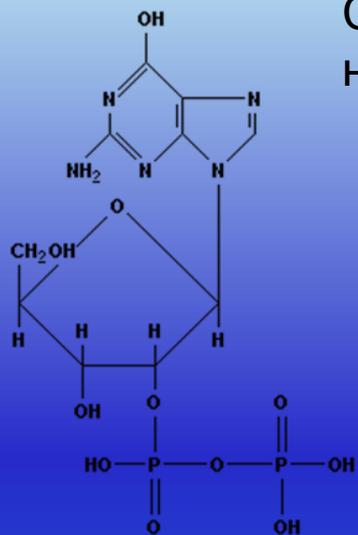
Дж. Уотсон и Ф. Крик



# ОБЩАЯ ФОРМУЛА НУКЛЕОТИДА (мономера НК)

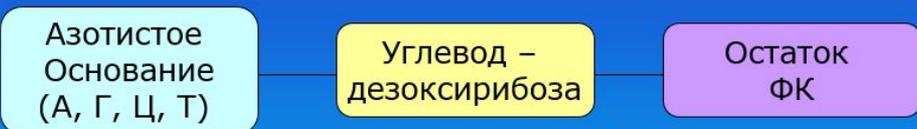
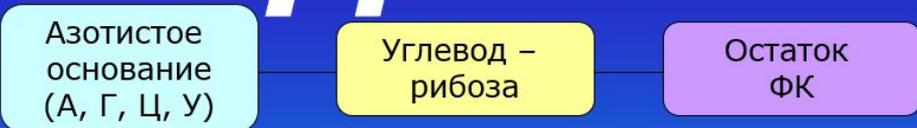


## Структура нуклеотида



## Строение НК

# ДНК



# РНК

- Принцип комплементарности:
- 1) Молярное содержание аденина всегда равно молярному содержанию тимина, а молярное содержание гуанина — молярному содержанию цитозина.
  - 2) Количество пуринов равнялось количеству пиримидинов, а отношение А+Т/Г+Ц было различным у разных видов живых организмов

Нуклеиновые кислоты бывают двух типов:

## ДНК

Дезоксирибоза в качестве углевода

Только тимин и нет урацила

Содержится в ядре

Очень крупная

(миллионы нуклеотидов)

## РНК

Рибоза в качестве углевода

Урацил вместо тимина

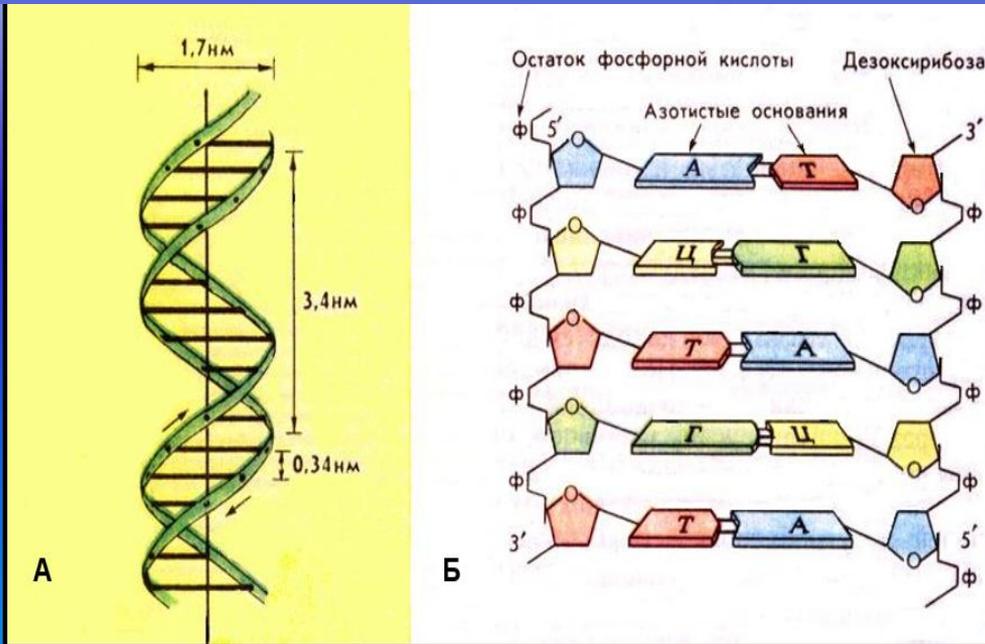
Содержится не только в ядре, но и в

цитоплазме

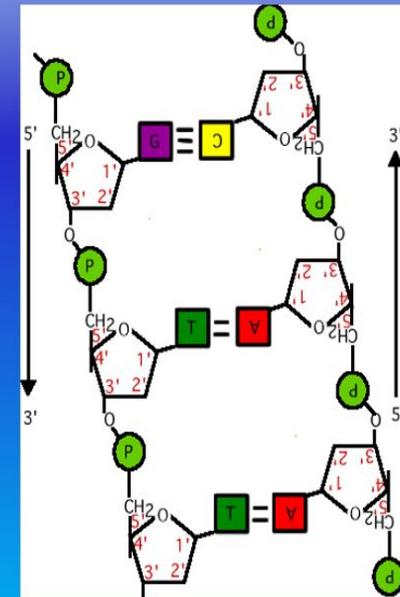
По размерам редко превышает пару тысяч нуклеотидов

# ДНК

Хранение и передача наследственной информации о структуре белков



Цепи в ДНК комплементарны и антипараллельны

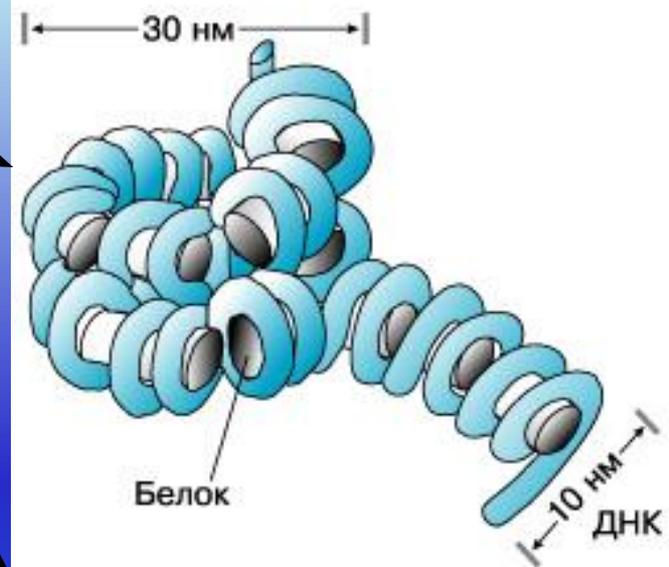
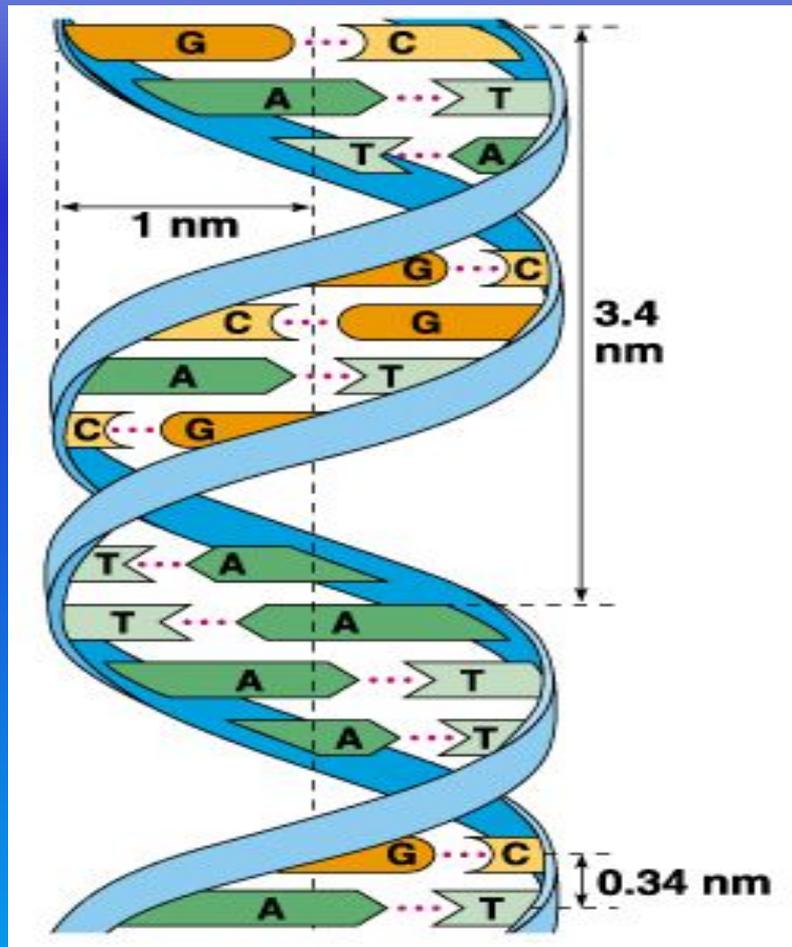


А - двухцепочечный участок ДНК;  
Б - образование комплементарных пар нуклеотидов (водородные связи удерживают азотистые основания).

# Биологические функции ДНК

- **Хранение генетической информации**
- **Передача генетической информации**
- **Реализация генетической информации**
- **Изменение генетической информации**

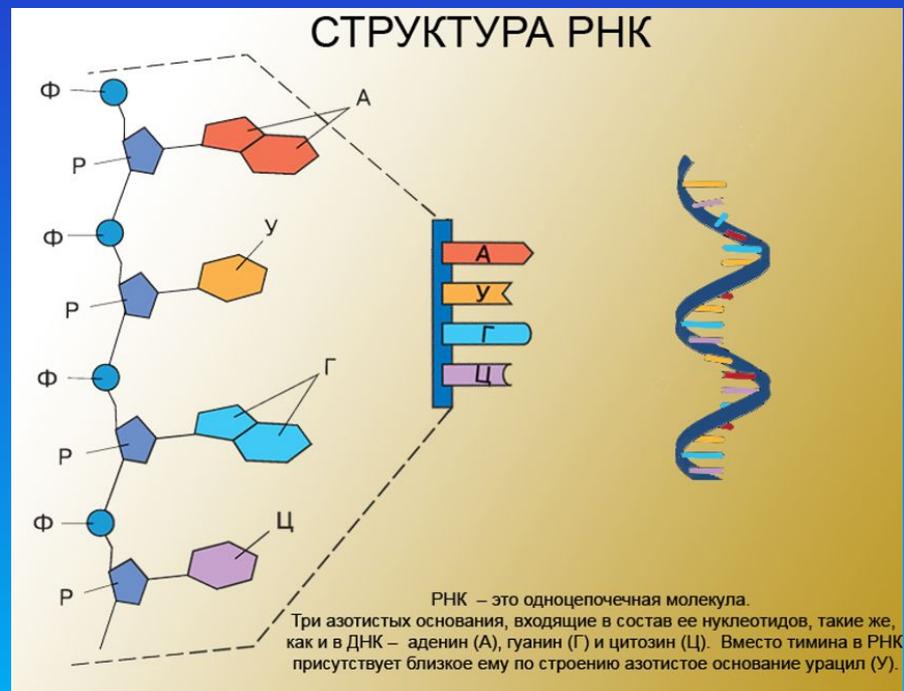
# ДНК В СОСТАВЕ ХРОМОСОМ



# РНК

- Молекулы РНК одноцепочечные, т.е. состоят из одной полинуклеотидной цепи, которая может иметь прямые и спиральные участки (также за счёт водородных связей). Разные виды РНК имеют различную конфигурацию.

В отличие от ДНК в РНК вместо тимина входит урацил.



# Разновидности РНК:

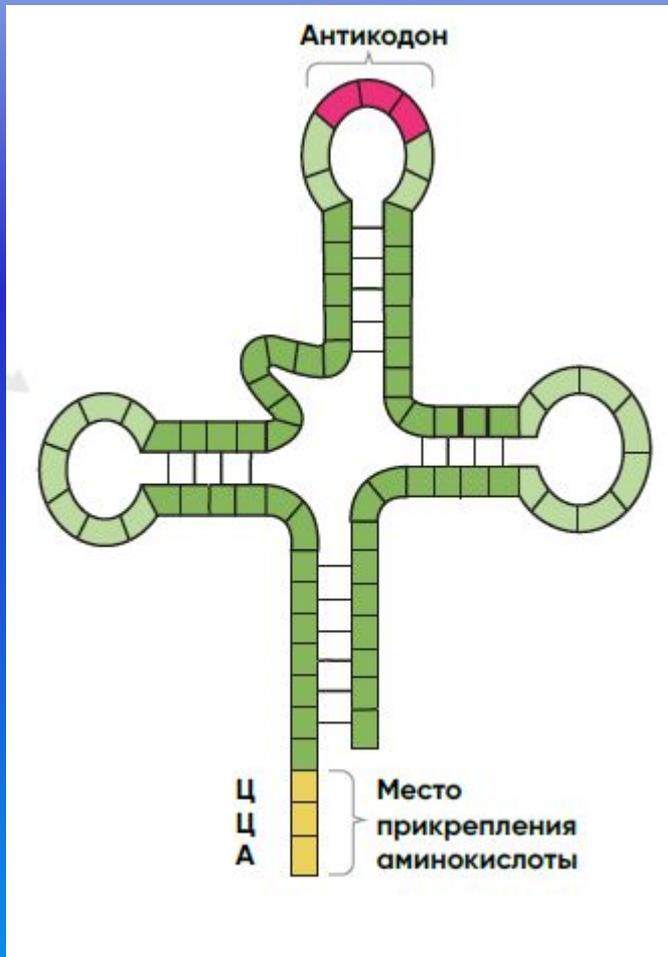
Информационная РНК (иРНК) – определяет порядок расположения аминокислот в белке.

Рибосомальная РНК (рРНК) – определяет структуру рибосом

Транспортные РНК (тРНК) – подносит аминокислоты к месту синтеза белка (рибосомам).

Вирусная РНК (вРНК) – выполняет функцию хранения и передачи наследственной информации.

# Молекула т-РНК



1 петля - акцепторная.

Присоединяются аминокислоты.

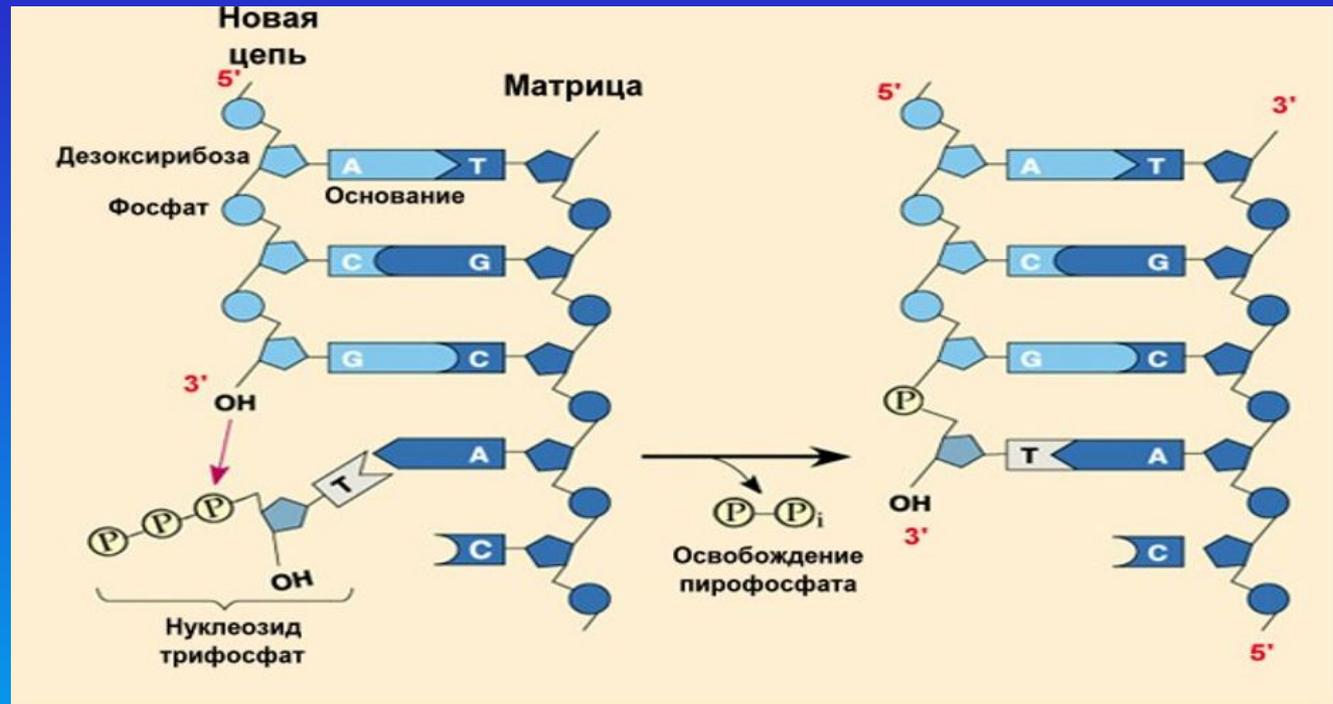
2 петля- антикодоновая. В процессе трансляции узнает кодон в иРНК.

3 и 4 петли – боковые .

# Реакции матричного синтеза

Репликация ДНК – это процесс копирования дезоксирибонуклеиновой кислоты, который происходит в интерфазе в процессе деления клетки.

При этом генетический материал, зашифрованный в ДНК, удваивается и впоследствии делится между дочерними клетками.



Значение репликации: благодаря самоудвоению ДНК, происходят процессы деления клеток.

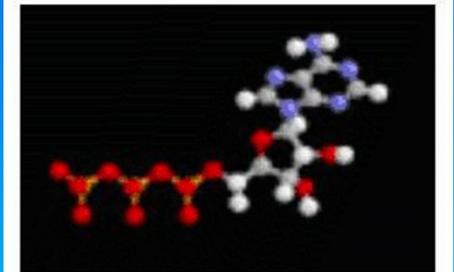
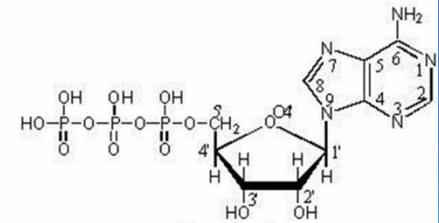
**В процессе репликации требуется, чтобы обеспечивалась комплементарность нуклеотидов. Это придуманный природой способ избежать ошибок при синтезе двойной спирали ДНК, а также РНК и белков. Азотистые основания нуклеотидов могут соединяться друг с другом только в определённых сочетаниях (аденин с тиминном, гуанин – с цитозинном).**

# АТФ(аденозинтрифосфорная кислота)

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

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**



# ФУНКЦИЯ:

*АТФ играет центральную роль в энергетическом обмене клетки.*

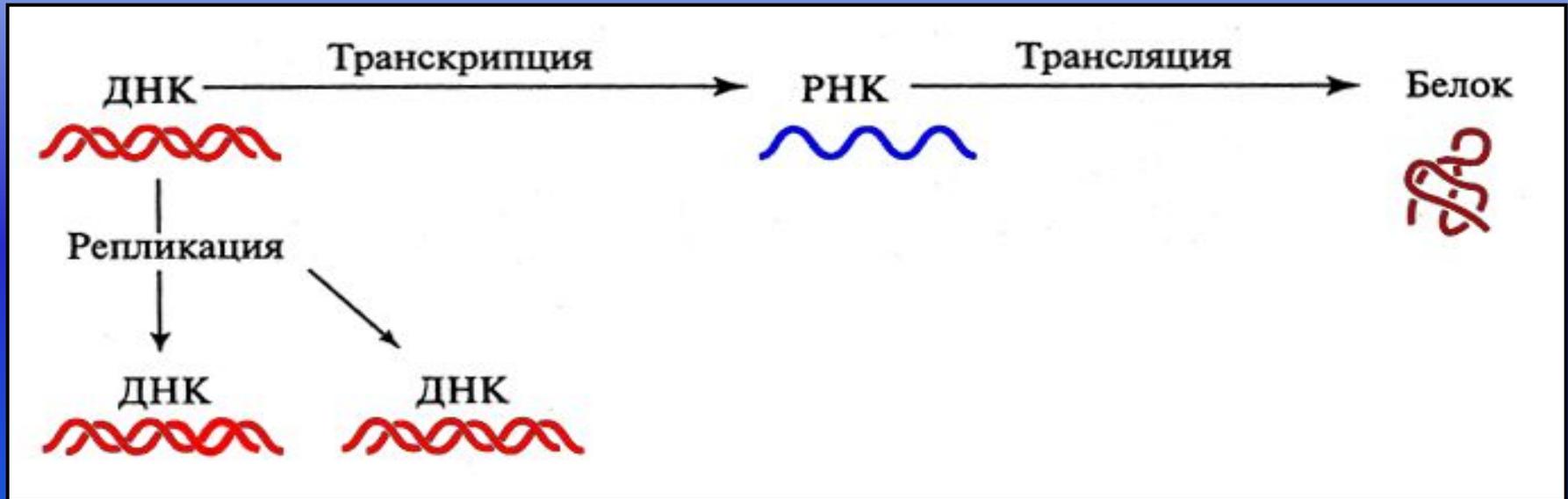
*Является непосредственным источником энергообеспечения любой клеточной функции.*

*АТФ образуется в митохондриях клеток животных и хлоропластах растений.*

*Энергия АТФ используется на движение, биосинтез, деление и т.д.*

*Средняя продолжительность жизни 1 молекулы АТФ менее 1 мин, т.к. она расщепляется и восстанавливается 2400 раз в сутки.*

## Основные положения молекулярной биологии:



- ДНК - носитель генетической информации, реплицируется по принципу матричного синтеза
- РНК синтезируется на матрице ДНК, копируя определенный участок (ген)
- Белок синтезируется на матрице РНК, последовательность аминокислот в белке определяется последовательностью нуклеотидов в мРНК

# Рефлексия.

---

- Что вы нового узнали на занятии?
- Что вам сегодня понравилось?
- С чем возникли затруднения?
- С каким настроением уходите с занятия?

# Домашнее задание.

---

- Учить параграф учебника 4.1-4.3.4.
- Подготовиться к проверочной работе по пройденной теме.