



# Химический состав клеток

**Характеристика основных  
органических веществ**

# ВЕЩЕСТВА в составе организма

## НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

Соединения

Вода

Соли,  
кислоты  
и др.

Ионы

Анионы

Катионы

## ОРГАНИЧЕСКИЕ

Малые  
молекулы

Моносахариды

Аминокислоты

Нуклеотиды

Липиды

Другие

Макромолекулы  
(биополимеры)

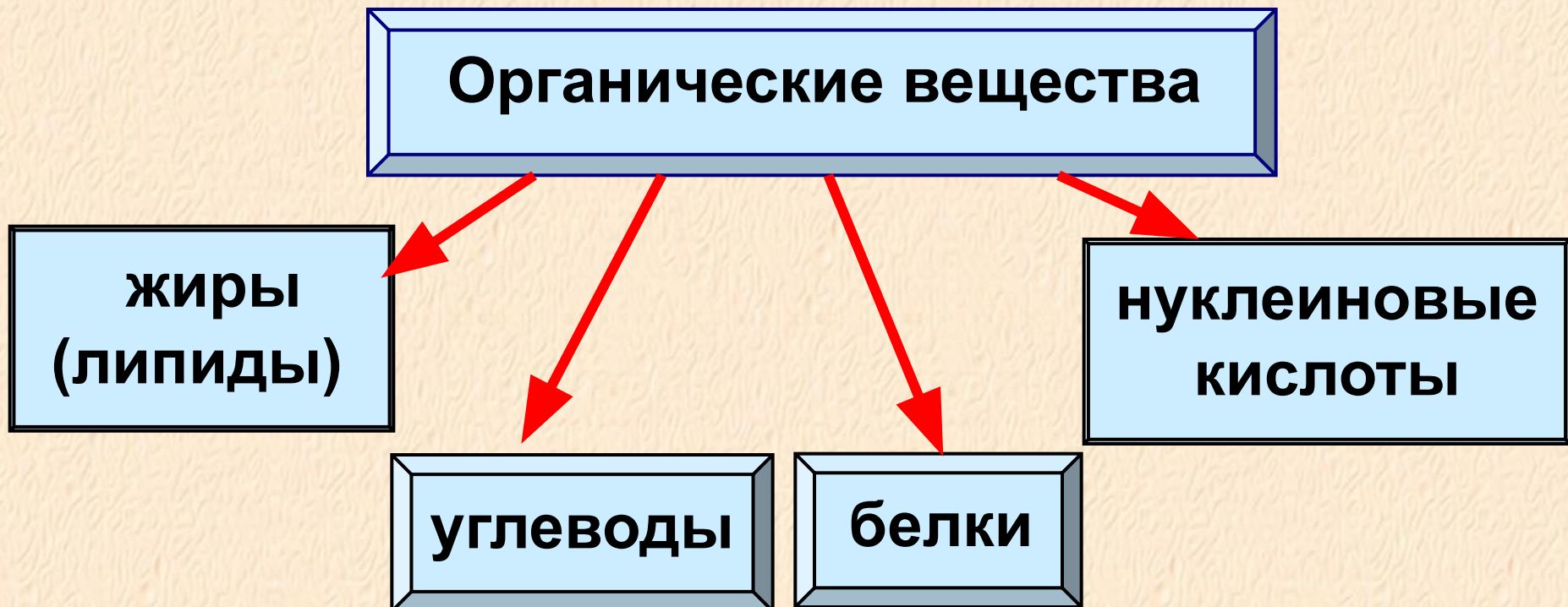
Полисахариды

Белки

Нуклеиновые  
кислоты

# Органические вещества

- Это химические соединения, в состав которых входят атомы углерода.
- Характерны только для живых организмов



# Биополимеры

- Органические соединения, имеющие большие размеры называют **макромолекулами**.
- **Макромолекулы**, состоят из повторяющихся, сходных по структуре *низкомолекулярных соединений*, связанных между собой ковалентной связью – **МОНОМЕРОВ**.
- Образованная из мономеров макромолекула называется **ПОЛИМЕРОМ**.

# Биополимеры

- Органические соединения, входящие в состав живых клеток называются **БИОПОЛИМЕРАМИ**.
- **БИОПОЛИМЕРЫ** – *это линейные или разветвленные цепи, содержащие множество мономерных звеньев.*

# Биополимеры

## ПОЛИМЕРЫ

### ГОМОПОЛИМЕРЫ

представлены одним  
видом мономеров  
(A – A – A – A ...)

### ГЕТЕРОПОЛИМЕРЫ

представлены несколькими  
различными мономерами  
(A – B – C – A – D ...)

### РЕГУЛЯРНЫЕ

группа мономеров  
периодически повторяется  
... A-B-A-B-A-B ...  
... A-A-B-B-B-A-A-B-B-B ...  
... A-B-C-A-B-C-A-B-C ...

### НЕРЕГУЛЯРНЫЕ

нет видимой  
повторяемости  
мономеров  
...A-B-A-A-B-A-B-B-B-A ...  
A-B-C-B-B-C-A-C-A-A-C

# Биополимеры

Число, состав, порядок  
мономеров

Построение множества  
вариантов молекул

Свойства биополимеров

Основа многообразия  
жизни на планете

# Органические вещества

Органические вещества

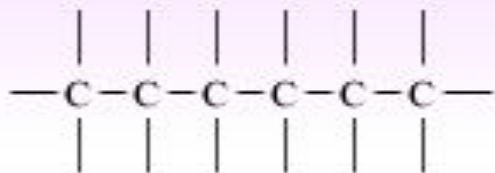
жиры  
(липиды)

углеводы

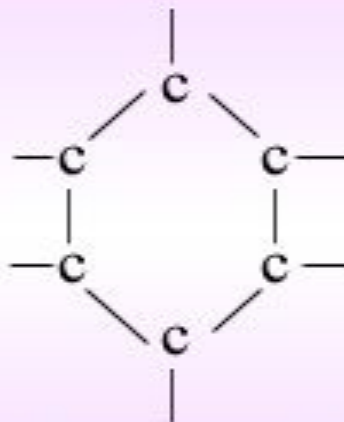
белки

нуклеиновые  
кислоты

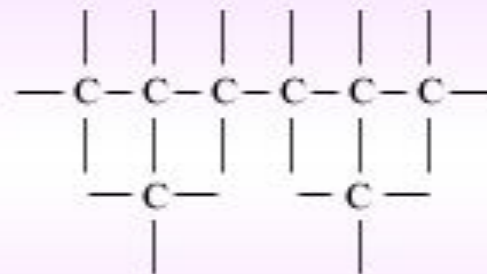
Соединенные друг с другом атомы углерода образуют различные структуры – **остов молекул органических веществ**:



Линейный



Циклический



Разветвленный



# УГЛЕВОДЫ

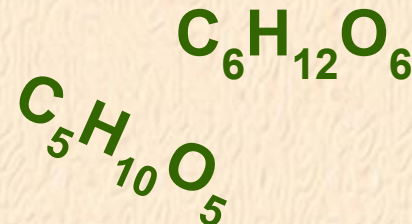
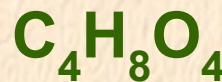
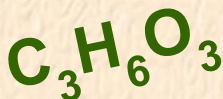
1-2%

Клетки **Р** - 70-90% от сухой массы  
**Ж** - 1-2%



**C, O, H**

**C<sub>n</sub> (H<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>**



Образуются из воды (H<sub>2</sub>O) и углекислого газа (CO<sub>2</sub>) в процессе фотосинтеза, происходящего в хлоропластах зеленых растений

# УГЛЕВОДЫ

## ПРОСТЫЕ

**Моно-**  
**С А Х**  
**(М)**

$C_3$  Триозы  
(ПВК, молочная к-та)

$C_4$  Тетрозы

$C_5$  Пентозы (рибоза,  
фруктоза,  
дезоксирибоза)

$C_6$  Гексозы  
(глюкоза, галактоза)

## СЛОЖНЫЕ

**Олиго(ди)-**  
**А Р И**  
**(М+М)**

Сахароза  
(глюкоза+фруктоза)

Мальтоза  
(глюкоза+глюкоза)

Лактоза  
(глюкоза+галактоза)

**Поли-**  
**Д Ы**  
**(М+М+...+М)**

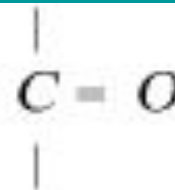
Крахмал

Целлюлоза

Гликоген

Хитин

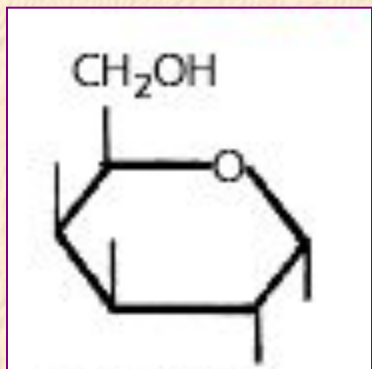
У всех углеводов есть  
карбонильная группа:



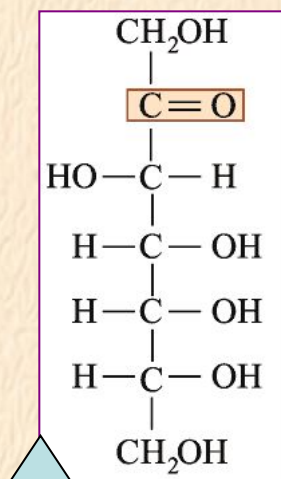
# МОНОСАХАРИДЫ:

Молекулы моносахаридов – линейные цепочки атомов углерода. В растворах принимают циклическую форму

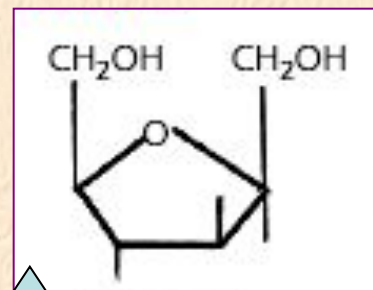
## Галактоза



## Фруктоза

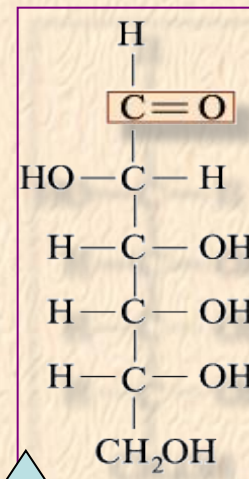


Линейная форма

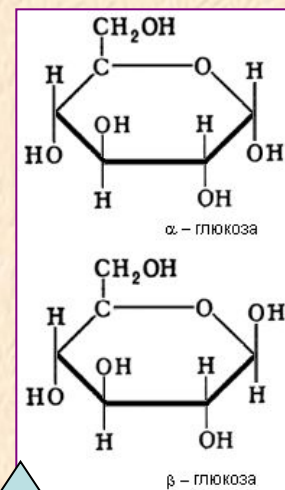


Циклическая форма

## Глюкоза



Линейная форма



Циклическая форма

## Свойства:

Бесцветные, сладкие, растворимые, кристаллизуются,  
**ЛЕГКО** проходят через мембраны

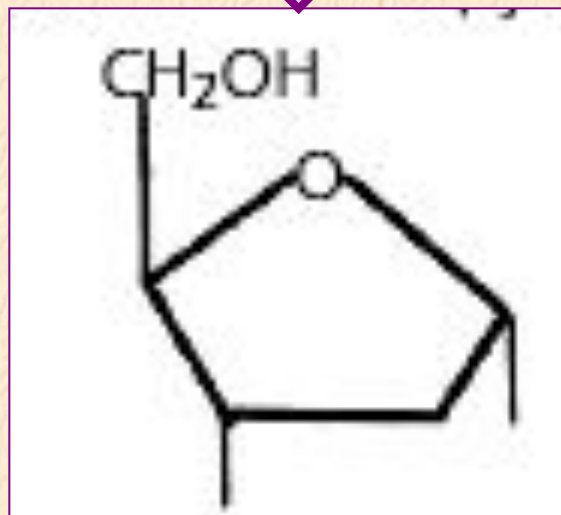
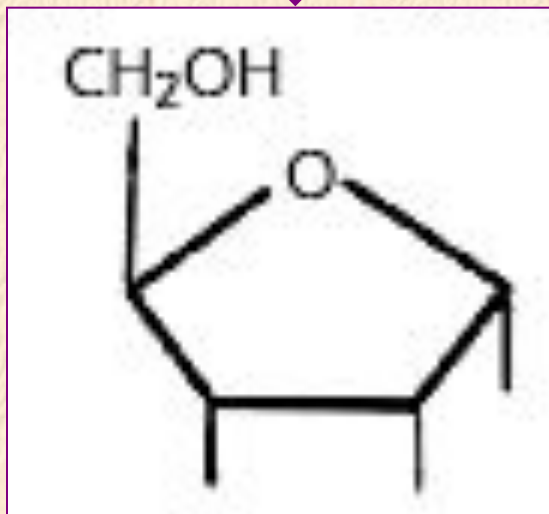
Являются важным источником энергии для любой клетки

# МОНОСАХАРИДЫ:

Молекулы моносахаридов – линейные цепочки атомов углерода. В растворах принимают циклическую форму

Рибоза

Дезоксирибоза



Входят в состав нуклеиновых кислот

**Свойства:**

Бесцветные, сладкие, растворимые, кристаллизуются, **ЛЕГКО** проходят через мембраны

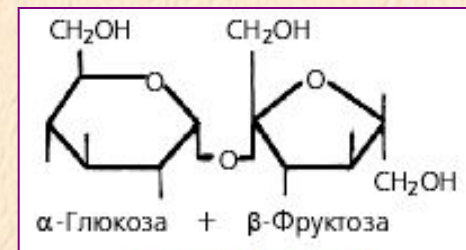
# ДИСАХАРИДЫ:



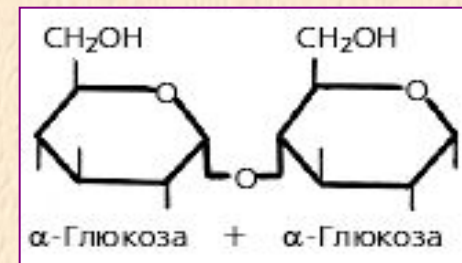
## Свойства:

- **Бесцветные**
- **Сладкие**
- **Растворимые**

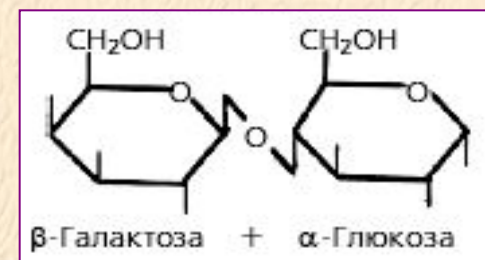
- **Сахароза**  
(глюкоза + фруктоза)



- **Мальтоза**  
(глюкоза + глюкоза)



- **Лактоза**  
(глюкоза + галактоза)



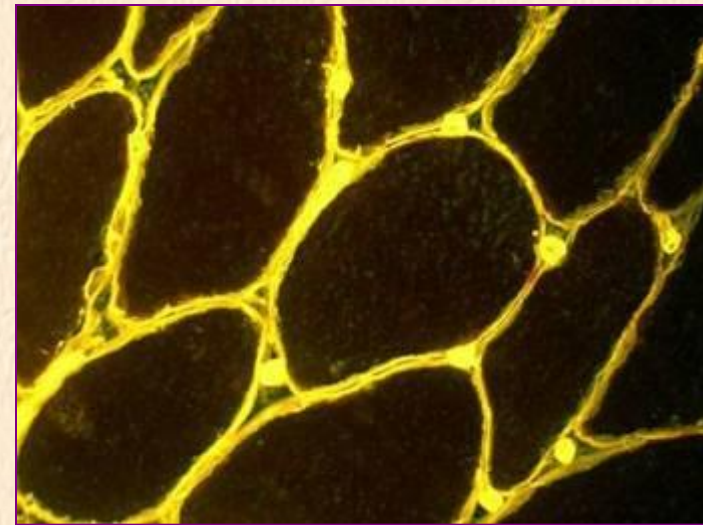
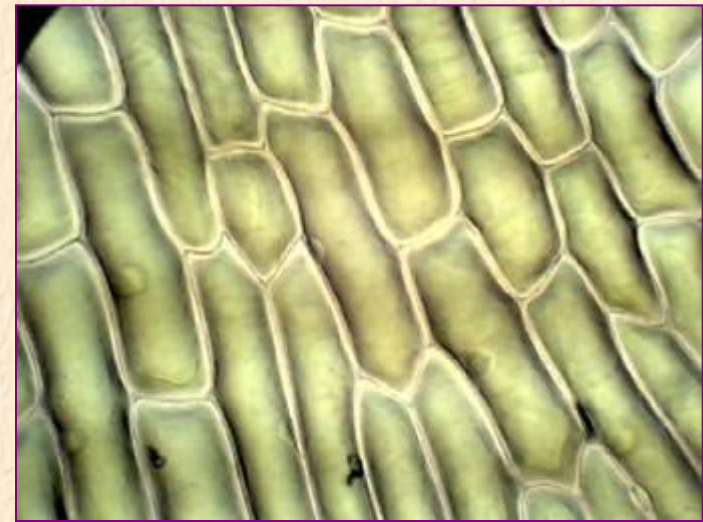
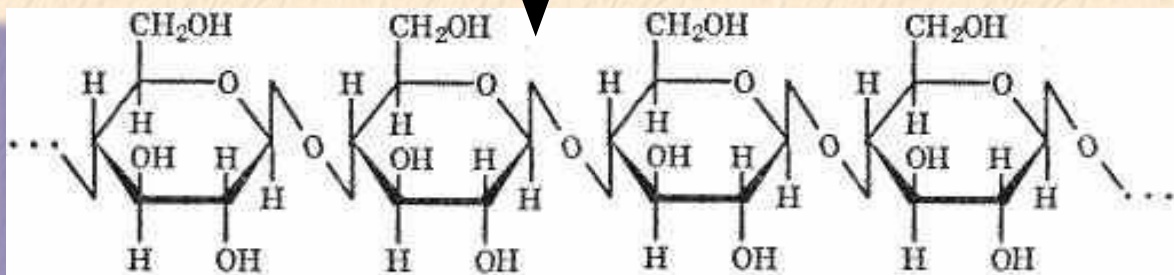
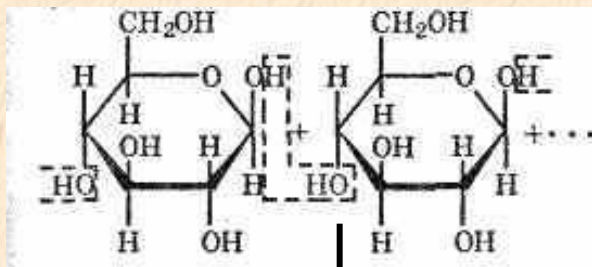
# ПОЛИСАХАРИДЫ:

- Целлюлоза

- Нерастворима в воде и не обладает сладким вкусом.



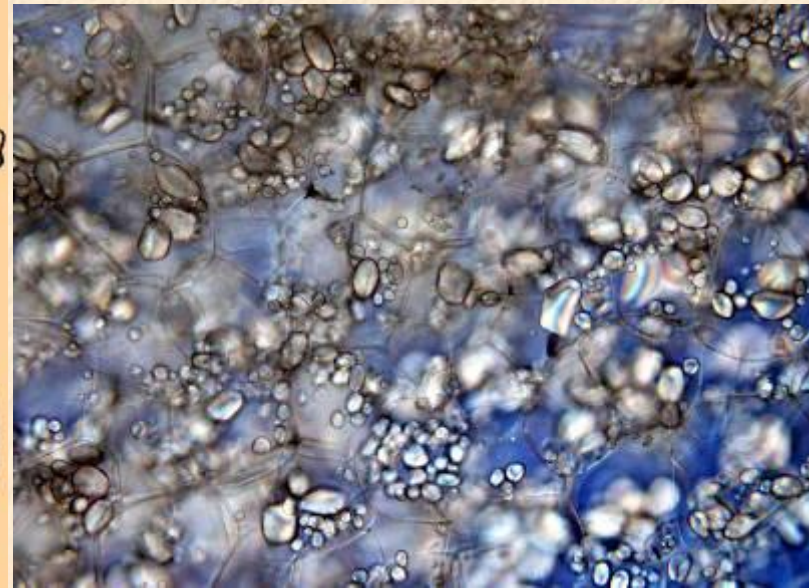
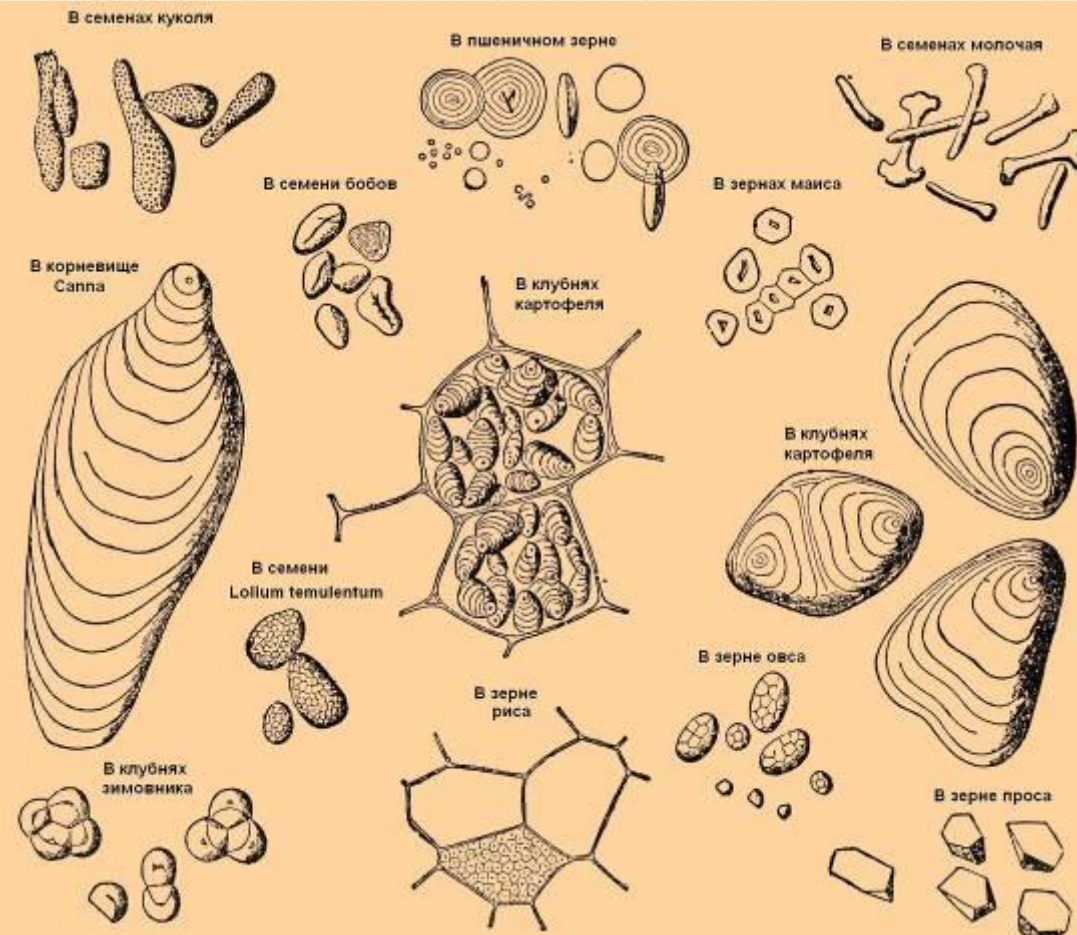
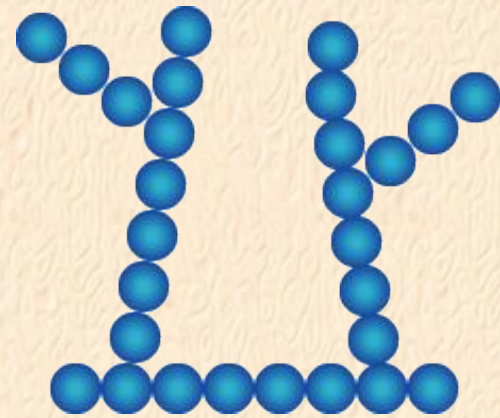
- Молекулы имеют линейное (неразветвленное) строение, вследствие чего целлюлоза легко образует волокна.



Из нее состоят стенки растительных клеток. Выполняет опорную и защитную функцию.

# ПОЛИСАХАРИДЫ:

- Крахмал



Откладывается в виде включений и служит запасным энергетическим веществом растительной клетки

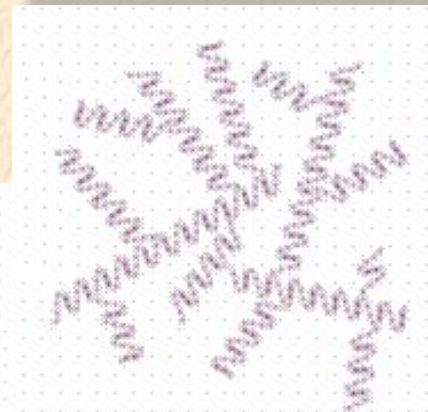
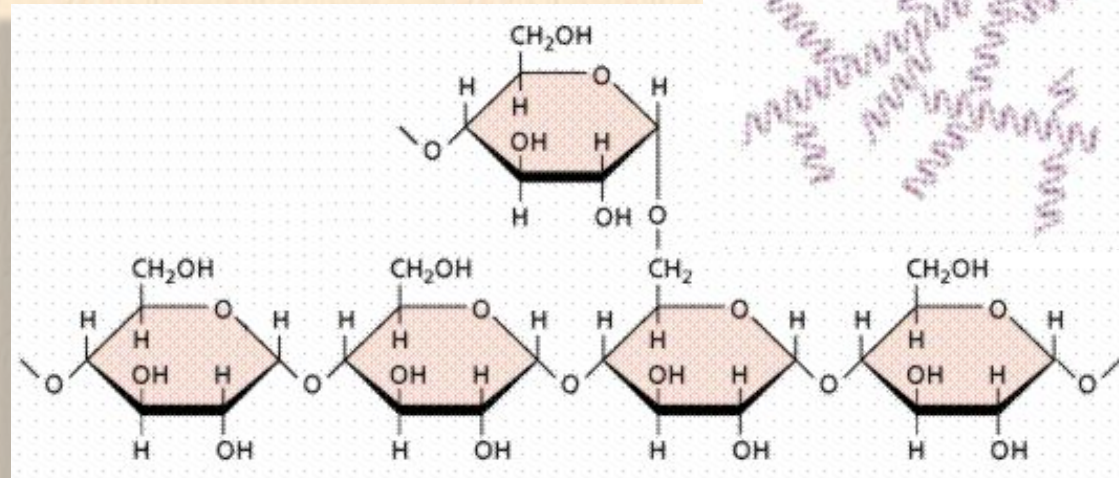
# ПОЛИСАХАРИДЫ:

## • Гликоген

Молекула состоит примерно из 30 000 остатков глюкозы.

По структуре напоминает крахмал, но сильнее разветвлен и лучше растворяется в воде.

Откладывается в виде включений и служит запасным энергетическим веществом животной клетки.

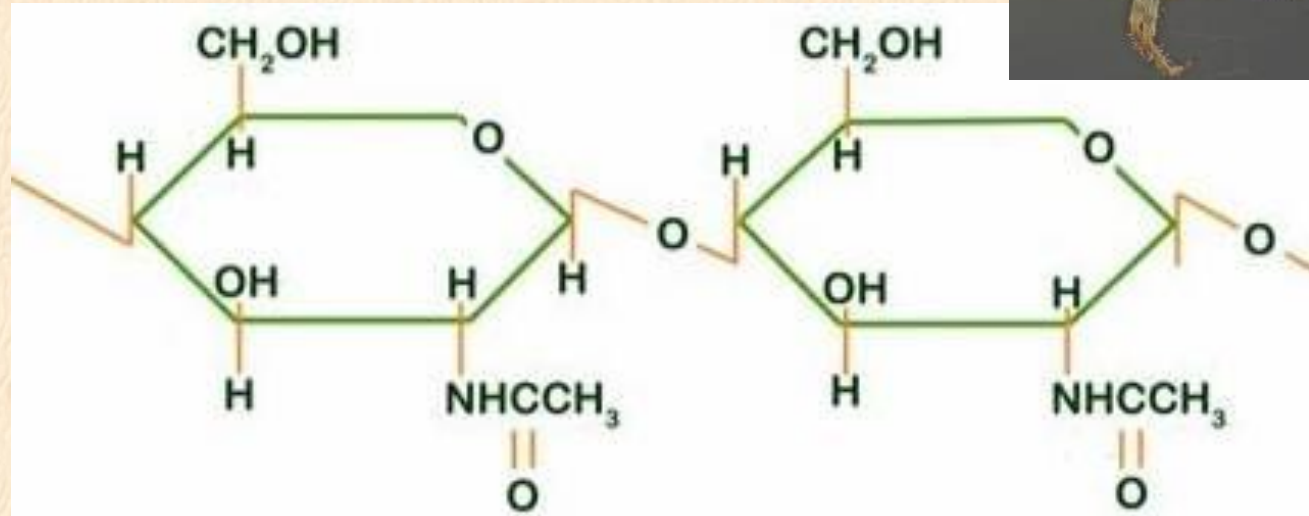




# ПОЛИСАХАРИДЫ:

- ХИТИН  
(C<sub>8</sub>H<sub>13</sub>O<sub>5</sub>N)

Органическое  
вещество из  
группы  
полисахаридов,  
образующее  
наружный  
твёрдый покров и  
скелет  
членистоногих,  
грибов и бактерий  
и входящее в  
клеточные  
оболочки



# УГЛЕВОДЫ

**МОНО-  
САХАРИДЫ**

**ПОЛИ-  
САХАРИДЫ**

С В О Й С Т В А

*сладкие*

*растворимые*

**ЛЕГКО**

*кристаллизуются  
проходят через  
мембраны*

**У <**

*безвкусовые*

*растворимые*

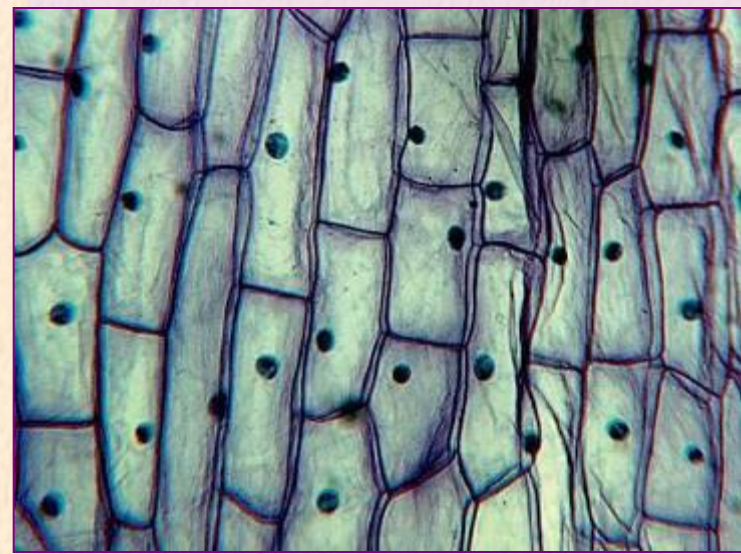
**НЕ**

*кристаллизуются  
проходят через  
мембраны*

# ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

## Строительная

Оболочка из целлюлозы в растительных клетках, хитин в скелете насекомых и в стенке клеток грибов обеспечивают клеткам и организмам прочность, упругость и защиту от большой потери влаги.



### ЦЕЛЛЮЛОЗА



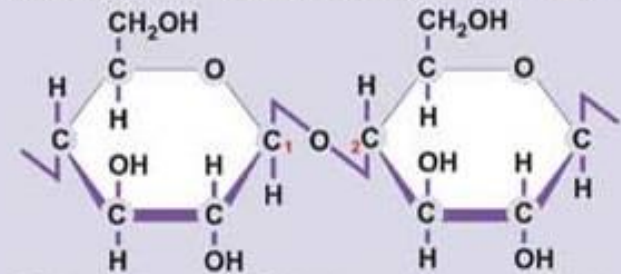
Хлопок



Древесина



Лен



Вата

Бумага

Ткань

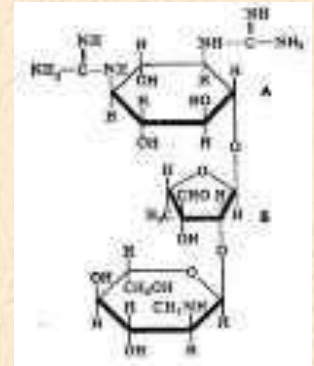


# ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

## Структурная

Моносахара могут соединяться с жирами, белками и другими веществами.

*Например, рибоза входит в состав всех молекул РНК, а дезоксирибоза - в ДНК.*



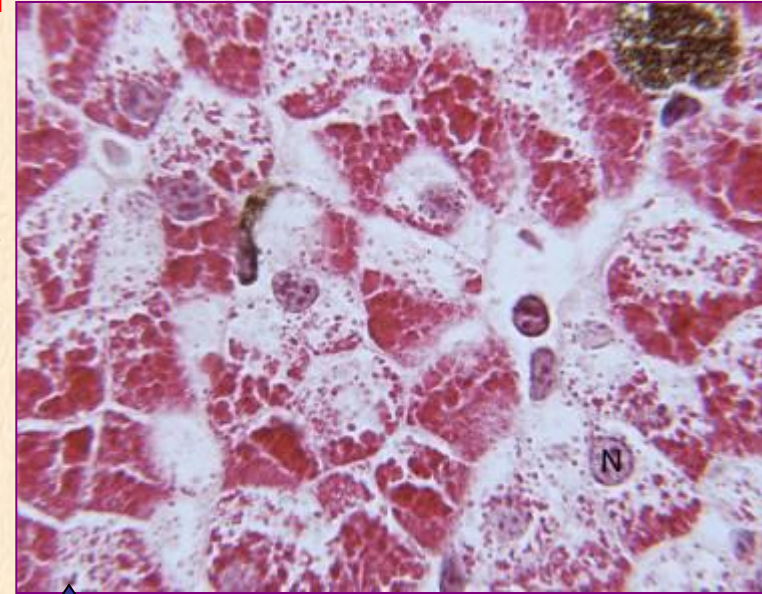
# ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

## Запасающая

*Моно- и олигосахара благодаря своей растворимости быстро усваиваются клеткой, легко мигрируют по организму, поэтому непригодны для длительного хранения.*

Роль запаса энергии играют огромные нерастворимые в воде молекулы **полисахаридов**.

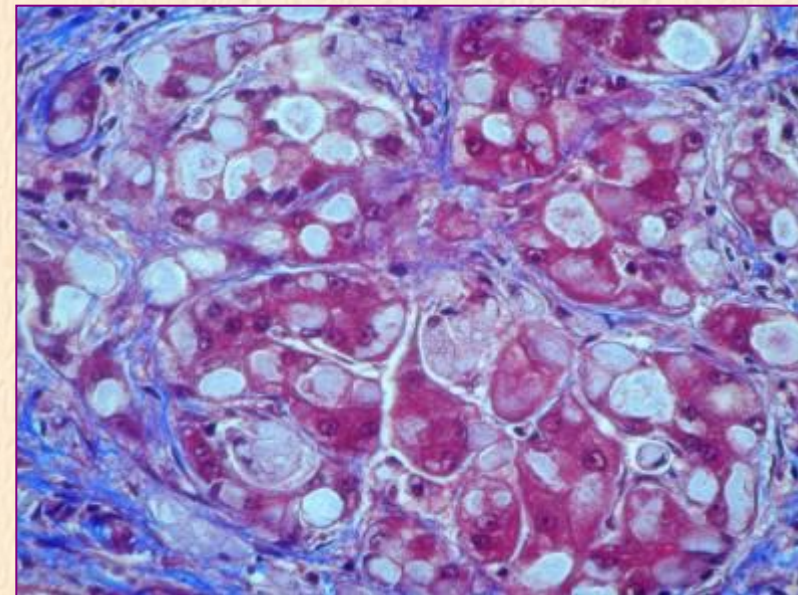
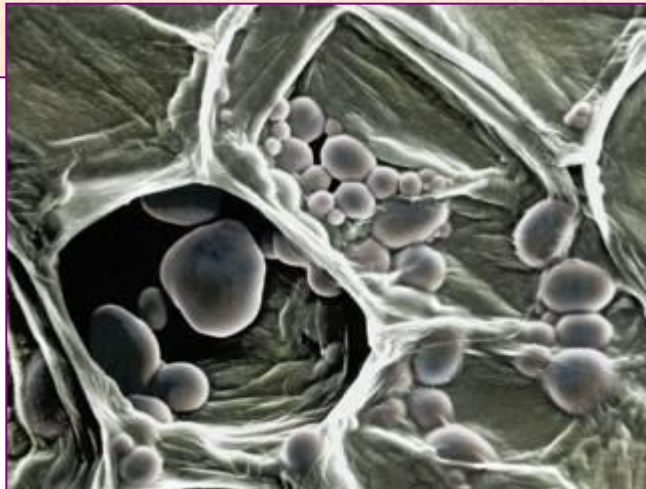
У растений – крахмал, а у животных и грибов – гликоген.



▲ Гликоген в клетках печени ▼



Крахмальные зёрна



# ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

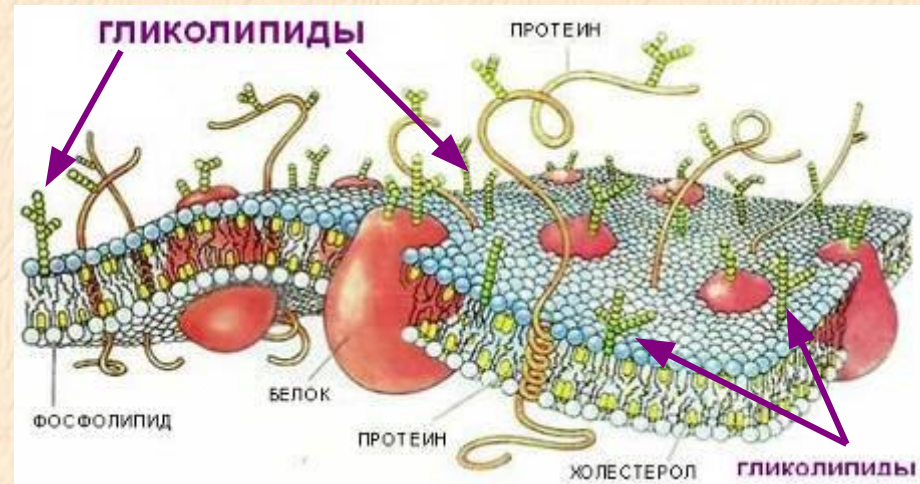
## Транспортная

В растениях сахароза служит растворимым резервным сахаридом, и транспортной формой, которая легко переносится по растению.

## Сигнальная

Имеются полимеры сахаров, которые входят в состав клеточных мембран; они обеспечивают взаимодействие клеток одного типа, узнавание клетками друг друга.

*(Если разделенные клетки печени смешать с клетками почек, то они самостоятельно разойдутся в две группы благодаря взаимодействию однотипных клеток: клетки почек соединятся в одну группу, а клетки печени - в другую).*



# ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

## ● Энергетическая (17,6 кДж)

Моно - и олигосахара являются важным источником энергии для любой клетки. Расщепляясь, они выделяют энергию, которая запасается в виде молекул АТФ, которые используются во многих процессах жизнедеятельности клетки и всего организма.

## ● Защитная («слизь»)

Вязкие секреты (слизь), выделяемые различными железами, богаты углеводами и их производными (например, гликопротеидами). Они предохраняют пищевод, кишки, желудок, бронхи от механических повреждений, проникновения вредных бактерий и вирусов.



**Пищевая и кондитерская промышленность**  
(крахмал, сахароза, агар, пектиновые вещества)



**Получение этилового спирта, глицерина и т.д.**



**Получение взрывчатых веществ**  
(нитраты целлюлозы)

*брожение*

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ УГЛЕВОДОВ**



**Пивоварение**



**Хлебопечение**



**Бумажная промышленность**  
(целлюлоза)



**Текстильная промышленность**  
(целлюлоза)



**Медицина**

(глюкоза, аскорбиновая кислота, углеводсодержащие антибиотики, гепарин)



# УГЛЕВОДЫ



Клетки

**Р** **Ж**

70-90% 1-2%  
от сухой массы

## ФУНКЦИИ:

- Энергетическая  
17,6 кДж
- Опорно-структурная
- Запасающая
- Транспортная
- Сигнальная
- Защитная («слизь»)

### ПРОСТЫЕ

Моно-  
**С А Х**  
(М)

### СЛОЖНЫЕ

Олиго(ди)-  
**А Р И**  
(М+М)

Поли-  
**Д Ы**  
(М+М+...+М)

**C<sub>3</sub> Триозы**  
(ПВК, молочная к-та)

**Сахароза**  
(глюкоза+фруктоза)

**Крахмал**

**C<sub>4</sub> Тетрозы**

**Мальтоза**  
(глюкоза+глюкоза)

**Целлюлоза**

**C<sub>5</sub> Пентозы**  
(рибоза, фруктоза,  
дезоксирибоза)

**Лактоза**  
(глюкоза+галактоза)

**Гликоген**

**C<sub>6</sub> Гексозы**  
(глюкоза,  
галактоза)

**С В О Й С Т В А**

сладкие  
растворимые  
**ЛЕГКО** кристаллизуются  
проход. ч/з мембраны

**у <**

безвкусные  
растворяются  
кристаллизуются  
проходят ч/з мембраны

# ЛИПИДЫ

□ С, О, Н

5-10%, в  
жировых клетках  
до 90%

## СВОЙСТВА:

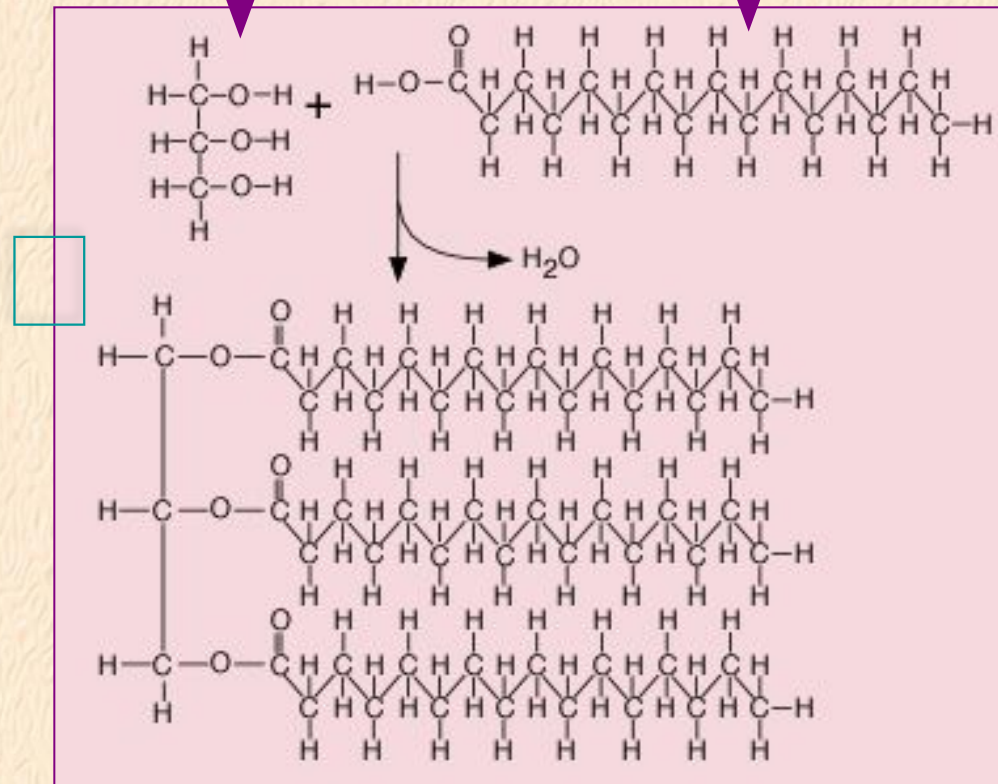


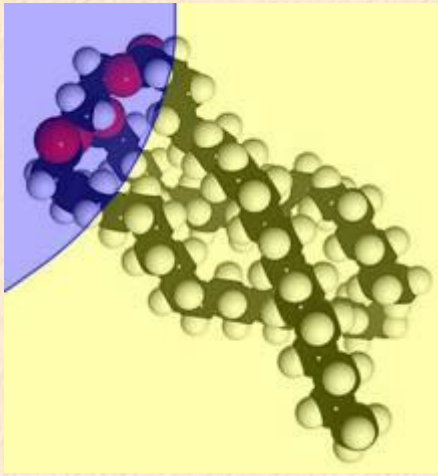
- ГИДРОФОБНЫ
- РАСТВОРЯЮТСЯ В БЕНЗИНЕ, ЭФИРЕ, ХЛОРОФОРМЕ

спирт  
(глицерин)

+

жирные  
кислоты





# Виды липидов

**ЛИПИДЫ**

**ТРИГЛИЦЕРИДЫ**

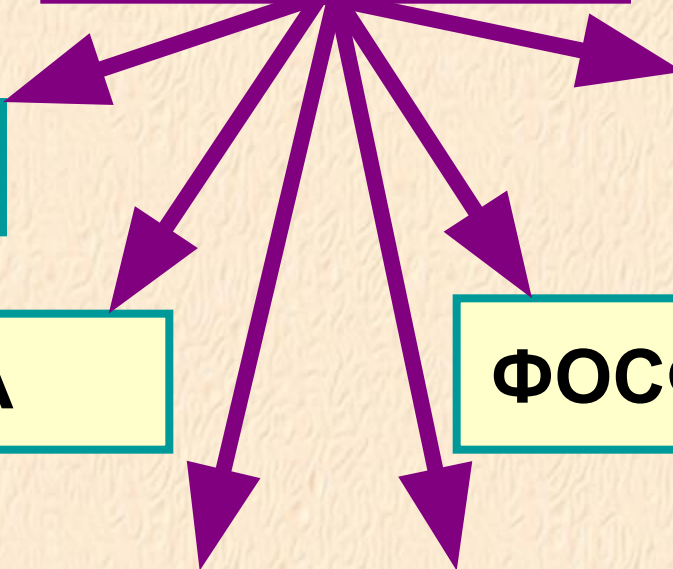
**СТЕРОИДЫ**

**ВОСКА**

**ФОСФОЛИПИДЫ**

**ГЛИКОЛИПИДЫ**

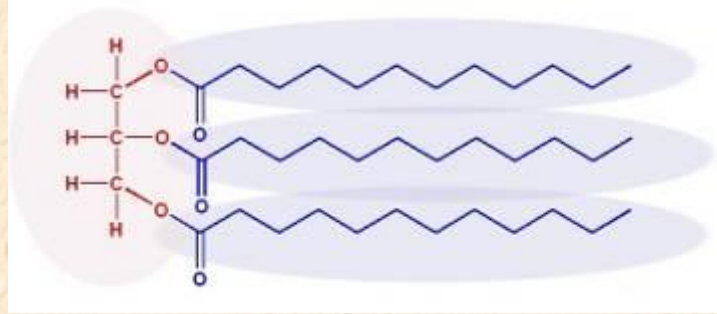
**ЛИПОПРОТЕИНЫ**



# Виды липидов

## ТРИГЛИЦЕРИДЫ

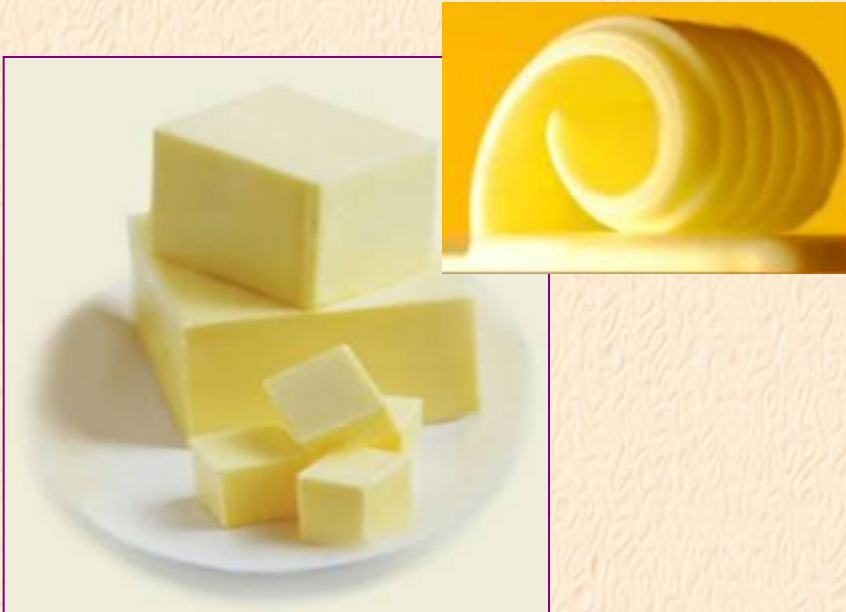
**ЖИРЫ**  
(*твердые*)



**МАСЛА**  
(*жидкие*)

Спирт глицерин +  
жирные кислоты

Спирт + ненасыщенные  
(предельные) жирные  
КИСЛОТЫ

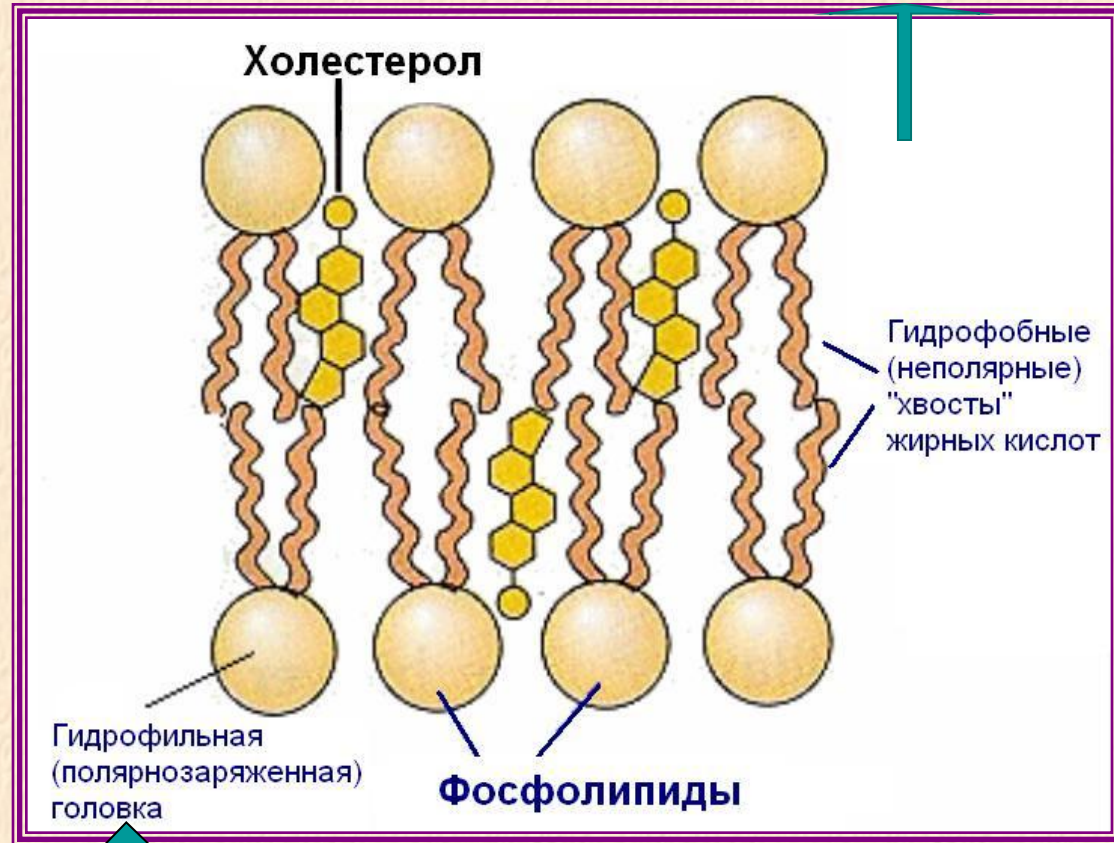


# Виды липидов

## ФОСФОЛИПИДЫ

### МЕМБРАНЫ КЛЕТОК

Глицерин  
+  
жирные  
кислоты  
+  
остаток  
фосфорной  
кислоты



# Виды липидов

## ВОСКА

*Сложные эфиры высших жирных кислот и одноатомных высокомолекулярных спиртов*

**Растительные**

**Животные**



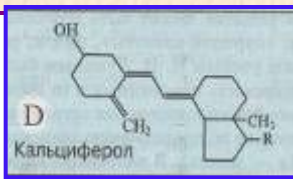
# Виды липидов

## СТЕРОИДЫ

*Спирт холестерол + жирные кислоты*

### ВИТАМИНЫ

(К, Е, D, А)



Витамин

**Д<sub>3</sub>**

водный раствор  
10 мл

### ГОРМОНЫ

(надпочечников,  
половые)

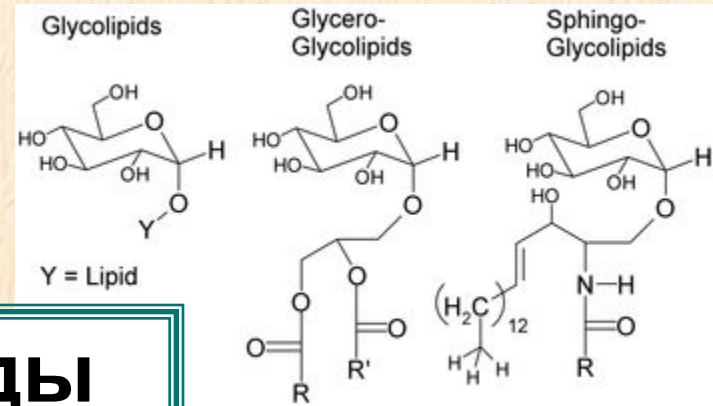


# Виды липидов

## ГЛИКОЛИПИДЫ

### Липиды + углеводы

Локализованы преимущественно на наружной поверхности плазматической мембраны, где их углеводные компоненты входят в число других углеводов клеточной поверхности. могут участвовать в межклеточных взаимодействиях и контактах. Некоторые из них являются антигенами.



## ЛИПОПРОТЕИНЫ

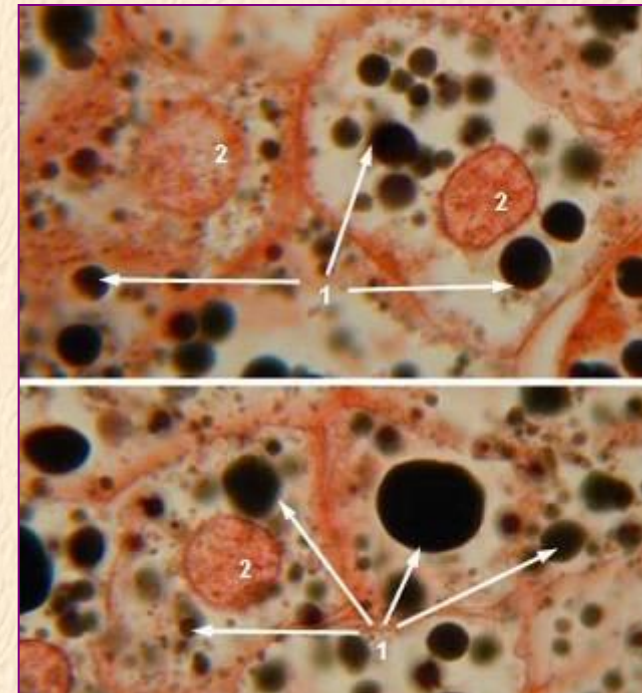
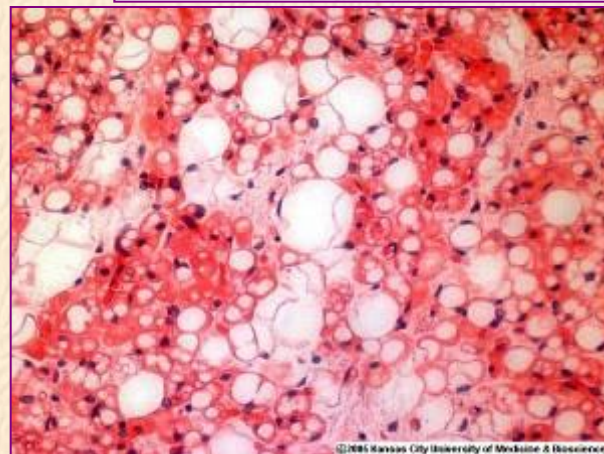
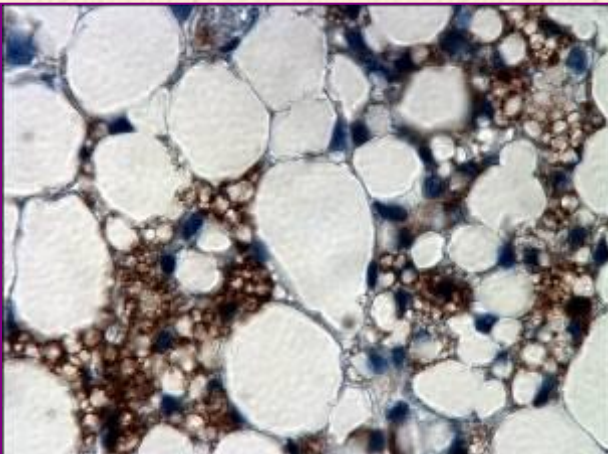
### Липиды + белки

Почти все **липопротеины** образуются в печени. **Основной функцией** липопротеинов является транспорт липидных компонентов к тканям.



# ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

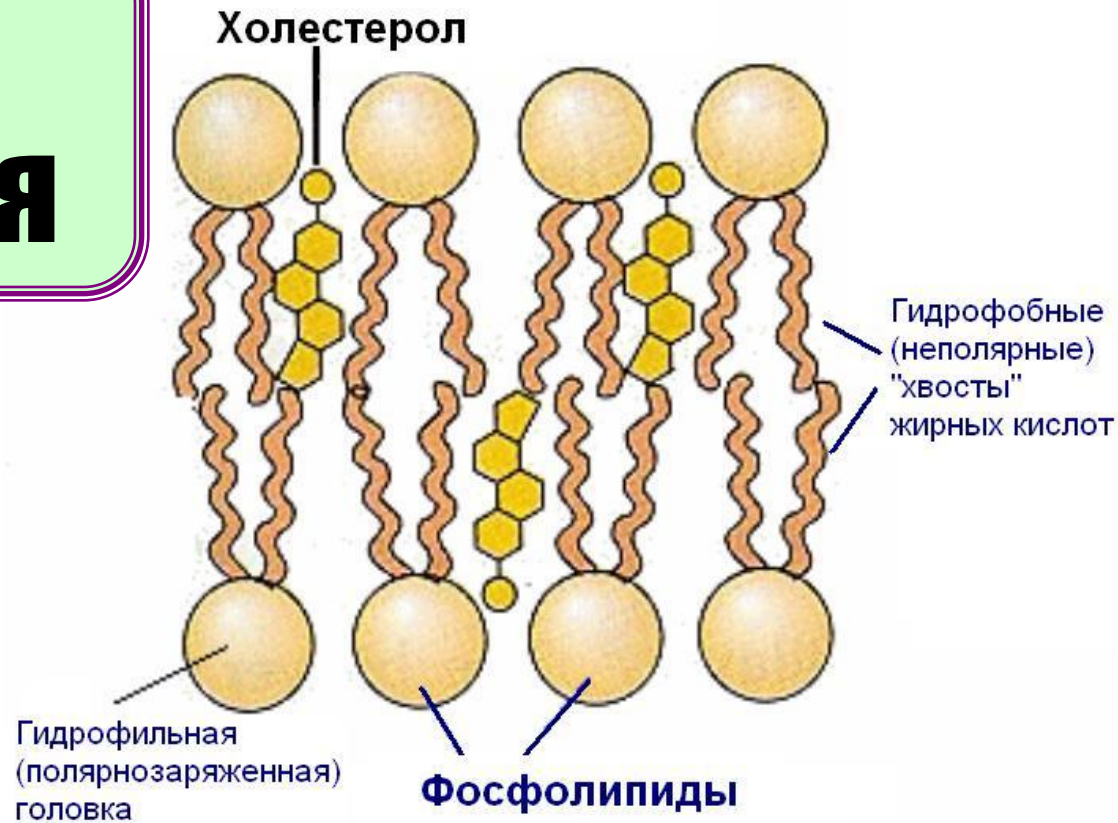
## Запасающая



# ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

## Опорно-структурная

Липиды принимают участие в построении мембран клеток всех органов и тканей обуславливая их полупроницаемость, участвуют в образовании многих биологически важных соединений.



# *ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ*

## **Энергетическая**

На долю липидов приходится 25-30% всей энергии, необходимой организму. При окислении 1 г жира выделяется 39,1 кДж энергии

## **Каталитическая**

Жирорастворимые витамины К, Е, D, А являются коферментами (небелковой частью) ферментов

## **Регуляторная (гормональная)**

Гормоны – стероиды (половые, надпочечников) способны изменять активность многих ферментов, усиливая или подавляя действие ферментов и тем самым регулируя протекание физиологических процессов в организме

# ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

## Защитная

- **Механическая** (амортизация ударов, жировая прослойка брюшной полости защищает внутренние органы от повреждений )
- **Терморегуляционная** (теплоизоляционная) — жир плохо проводит тепло и холод.
- **Электроизоляционная** (миелиновая оболочка нервных волокон)



# *ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ*

## **Источник метаболической ВОДЫ**



**При распаде 1 кг  
жира выделяется  
1,1 кг воды**



**ГИДРОФОБНЫ**

Бензин, эфир,  
хлороформ

5-10%, в жировых клетках до 90%

**ЛИПИДЫ** □ **C, O, H** □

**спирт  
(глицерин) +  
жирные  
кислоты**

**ТРИГЛИЦЕРИДЫ**

Спирт глицерин +  
жирные кислоты

→ **ЖИРЫ (твердые)**

Спирт + ненасыщенные  
(предельные) жирные  
кислоты

→ **МАСЛА (жидкие)**

Спирт + непредельные  
жирные кислоты

**ВОСКА**

Сложные эфиры  
высших жирных кис-  
лот и одноатомных  
высокомолекулярных  
спиртов

**ГЛИКОЛИПИДЫ**

Липиды + углеводы

**ФОСФО-  
ЛИПИДЫ**

Глицерин + жирные  
кислоты + остаток  
фосфорной кислоты

**ЛИПОПРОТЕИНЫ**

Липиды + белки

**СТЕРОИДЫ**

Спирт холестерол +  
жирные кислоты

**ВИТАМИНЫ**  
(A, D, E, K)

**ГОРМОНЫ**  
(надпочечников,  
половые)

# — ФУНКЦИИ —

Опорно-  
структурная

Энергетическая  
39,1 кДж

Запасающая

Источник  
метаболической  
ВОДЫ

Регуляторная  
(гормональная)

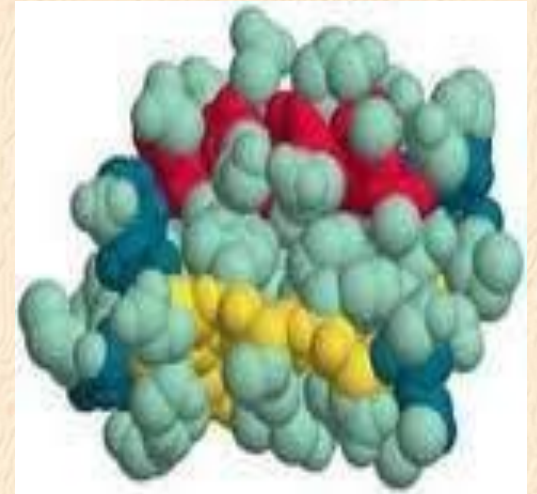
Защитная  
(терморегуляторная)

Каталитическая



# Белки

## Урок № 2



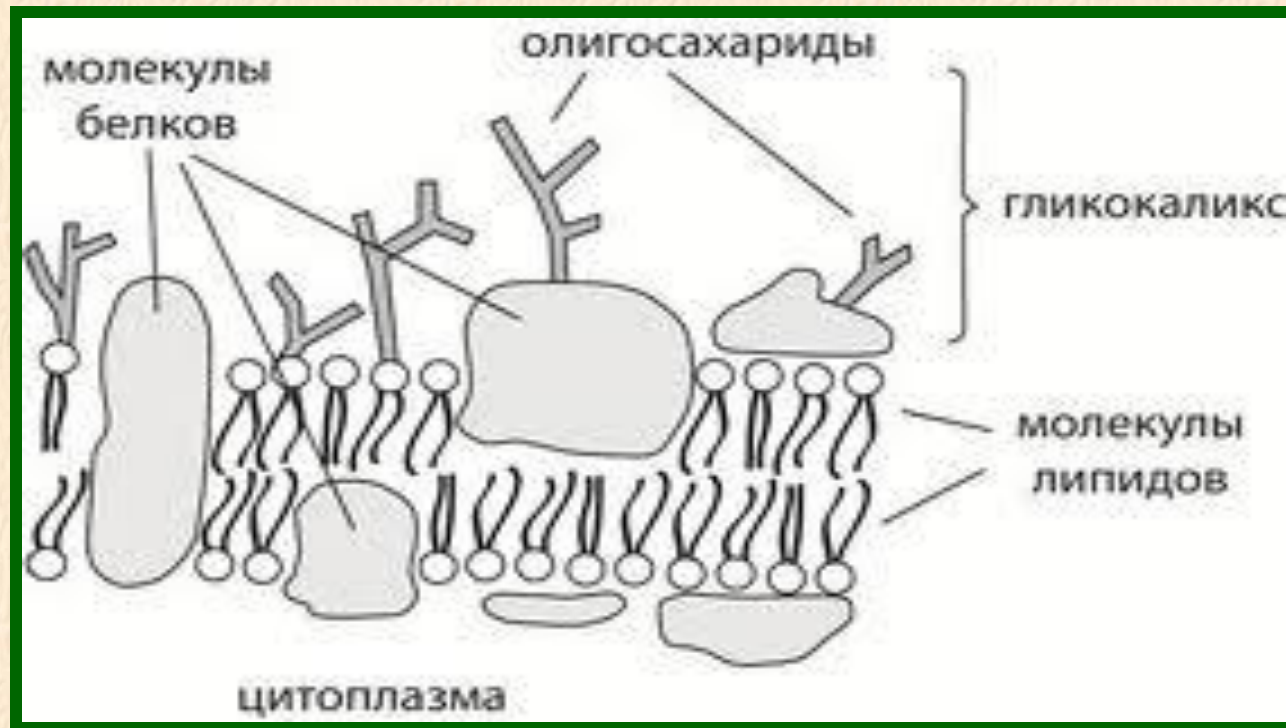
«Четкие и осознанные знания терминов, понятий и закономерностей необходимы для изучения важнейшей биологической науки - цитологии»

«Жизнь есть способ существования белковых тел»

(Фридрих Энгельс)



**Из всех органических веществ основную массу в клетке (50-70%) составляют белки. Оболочки и все внутренние структуры клетки состоят из белков**



# БЕЛКИ

- это сложные органические вещества клетки. Выполняющие многообразные функции. Они представляют собой гигантские полимерные молекулы, состоящие из мономеров — аминокислот

# Аминокислоты

Аминокислоты – это азотсодержащие органические соединения, в составе которых присутствуют две функциональные группы: аминогруппа, придающая им основные свойства и карбоксильная группа, придающая им кислотные свойства, т. е. аминокислоты – это органические амфотерные вещества.

Аминокислоты – это вещества, из которых и состоят белки.

В тканях и клетках встречается 170 различных аминокислот, в составе белков обнаруживается лишь 26 из них, а обычными компонентами белка можно считать только 20 аминокислот.

Соединяясь друг с другом, эти аминокислоты могут дать свыше  $3 \cdot 10^{18}$  различных комбинаций.

Для обозначения аминокислот используется  
буквенное сокращение:

Глицин	Гли
Аланин	Ала
Валин	Вал
Изолейцин	Иле
Лейцин	Лей
Пролин	Про
Серин	Сер
Теонин	Тре
Цистеин	Цис
Метионин	Мет

Аспарагиновая кислота	Асп
Аспарагин	Асн
Глутаминовая кислота	Глу
Глутамин	Глн
Лизин	Лиз
Аргинин	Арг
Гистидин	Гис
фенилаланин	фен
Тирозин	Тир
Триптофан	Три

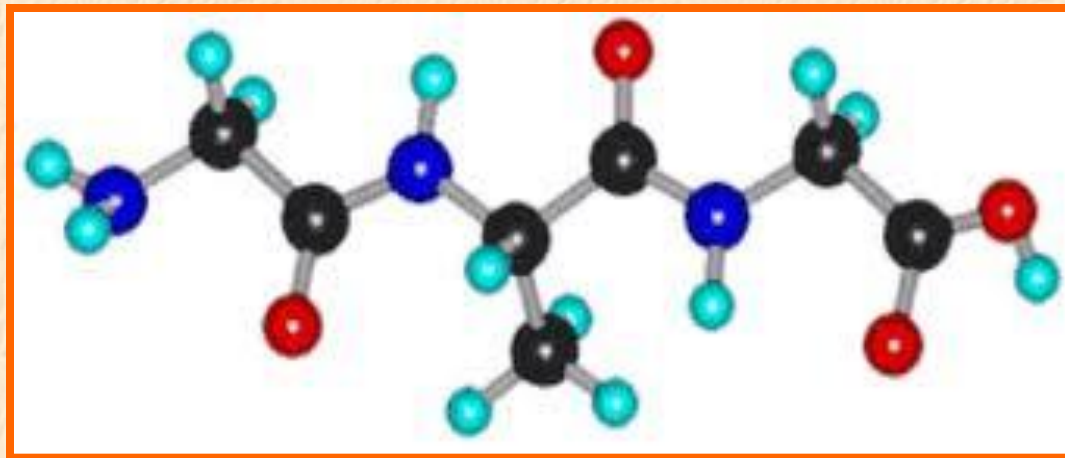
# В этих продуктах содержатся незаменимые для человека аминокислоты



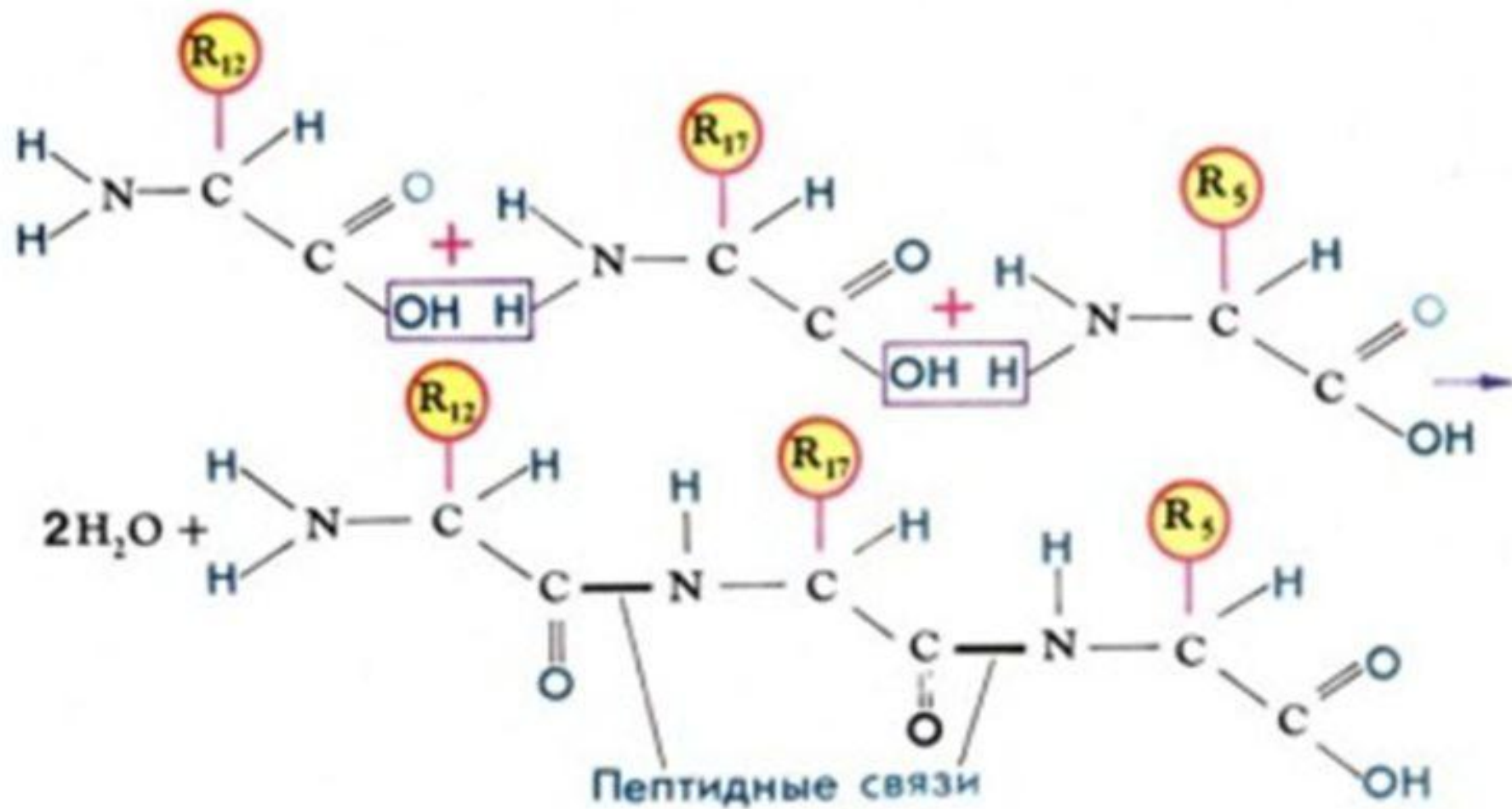
# Первичная структура белка:

Белковая молекула может состоять из одной или нескольких полипептидных цепей, каждая из которых содержит различное количество аминокислотных остатков.

Последовательность расположения аминокислотных остатков в белковых молекулах определяет их химическое строение или *первичную струк:уру.*



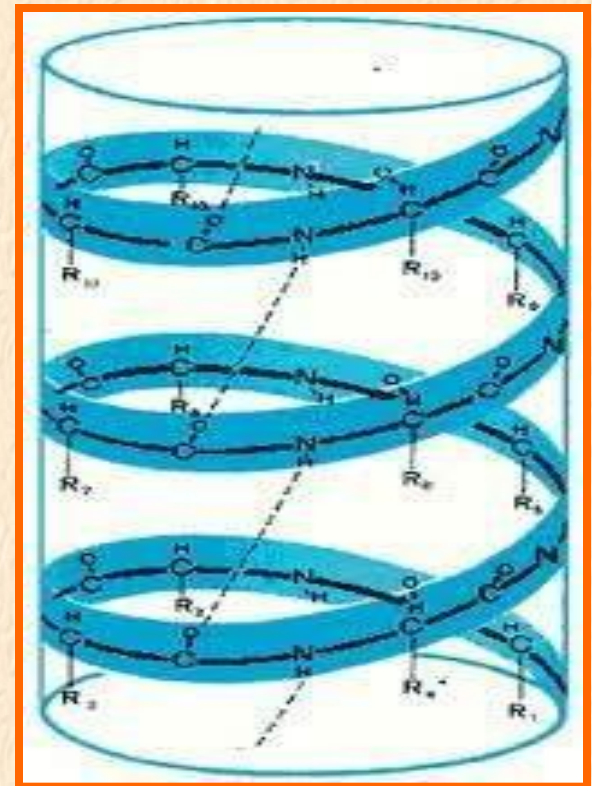
# Образование пептидной связи





# Вторичная структура белка:

Пространственная конфигурация белковой молекулы, напоминающая спираль, образуется благодаря многочисленным водородным связям между пептидными группами:



## Третичная структура белка:

Множество водородных связей делает цепочку более устойчивой. В пространстве закрученная в спираль полипептидная цепь образует третичную структуру белка (глобулу), которая поддерживается взаимодействием различных функциональных групп.



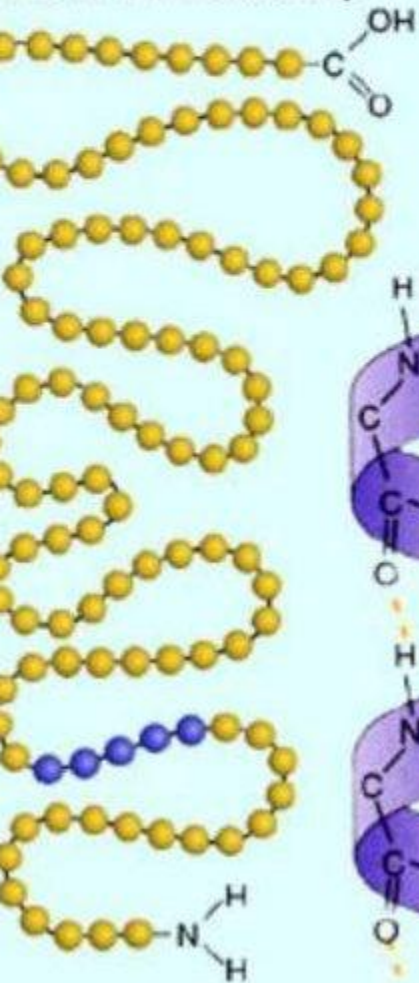
# Четвертичная структура белка:

Некоторые белковые макромолекулы могут соединяться друг с другом и образовывать крупные агрегаты (комплекс глобул). Подобные образования называются четвертичными структурами. Такая структура характерна для гемоглобина:

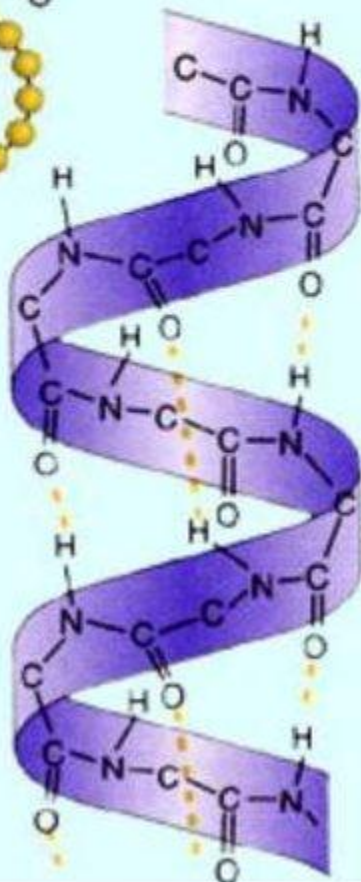


# СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЛКОВОЙ МОЛЕКУЛЫ

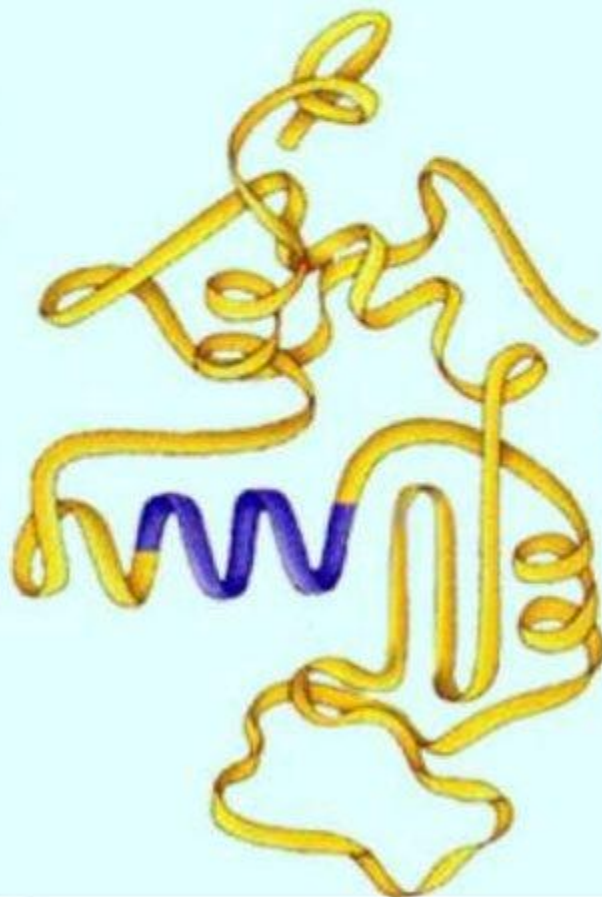
Первичная структура  
(последовательность аминокислот)



Вторичная структура  
( $\alpha$ -спираль)

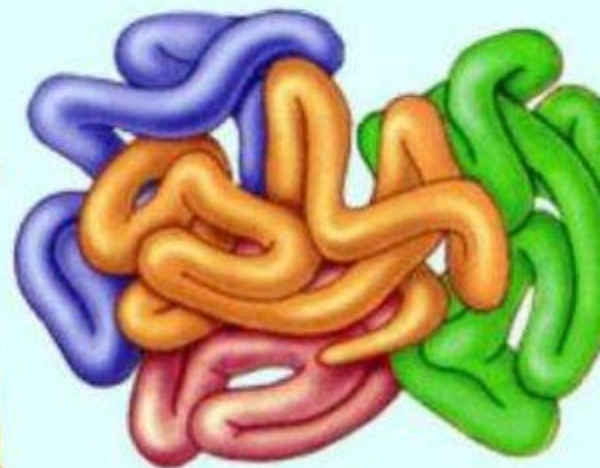


Третичная структура  
(глобула)



Четвертичная структура  
(клубок белков)

Характерна для сложных белков  
состоящих из нескольких  
полипептидных цепей



# Свойства белков:

## денатурация

Это разрушение химических связей в молекуле белка. Белок теряет свои свойства и раскручивается.

## ренатурация

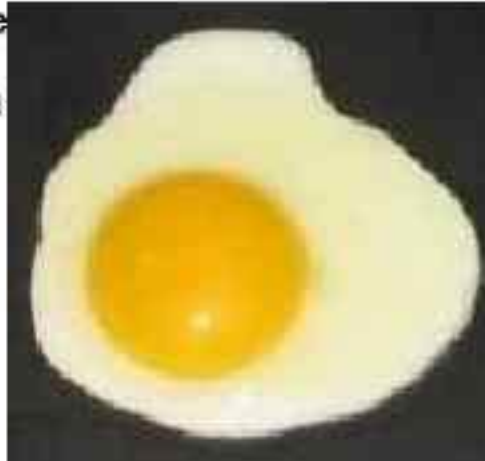
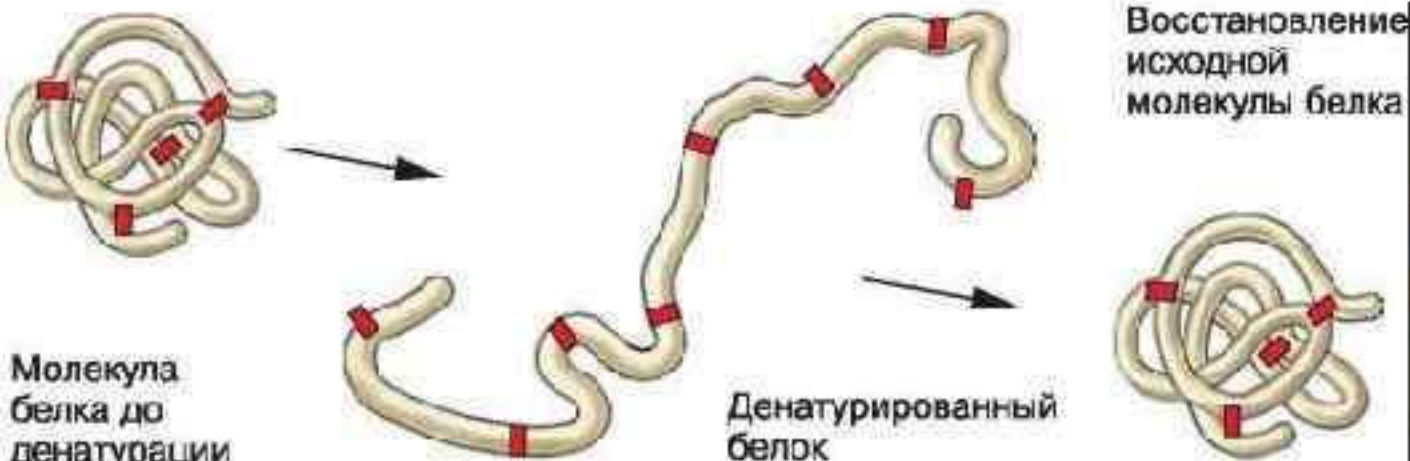
Если денатурация затронула только вторичную и третичную структуру, то она обратима: белок может снова закрутиться в спираль и уложиться в третичную структуру.

# Денатурация белка

-это нарушение структуры белка (нагревание, химическое воздействие), в результате чего он теряет свои качества и раскручивается

**Обратимая денатурация** - если сохранена первичная структура белка

**Необратимая денатурация** - если первичная структура разрушена



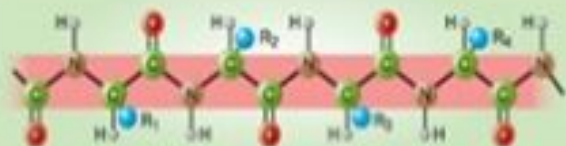
# ФУНКЦИИ БЕЛКОВ

- **Строительная** – участвуют в образовании оболочки клеток, органоидов и мембран
- **Каталитическая** – все клеточные катализаторы белки – ферменты
- **Двигательная** – сократительные белки вызывают всякое движение
- **Транспортная** - белок крови гемоглобин присоединяет кислород и разносит по организму
- **Защитная** – выработка белковых тел и антител для обезвреживания чужеродных веществ
- **Энергетическая** - 1г белка эквивалентен 17, 6 кДЖ

# СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ

СТРОЕНИЕ

Полипептидная цепь



Спиральная структура



Глобулярный белок



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ



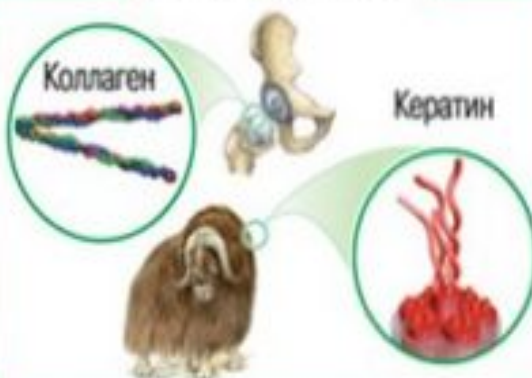
КАТАЛИТИЧЕСКАЯ



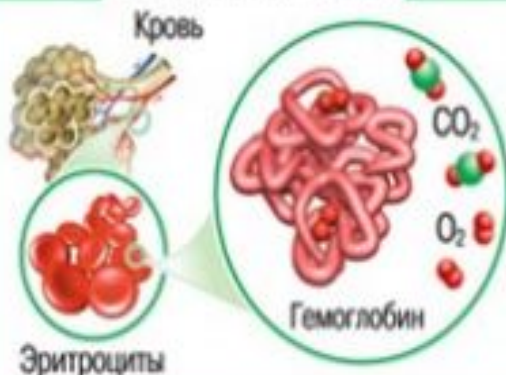
ЗАЩИТНАЯ



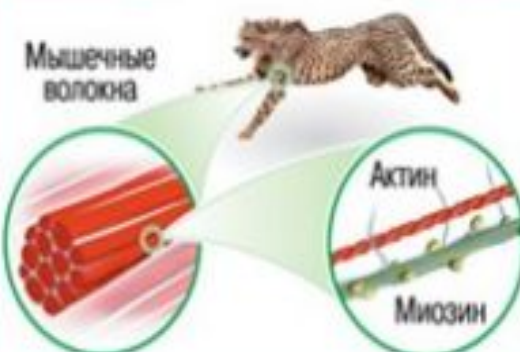
СТРОИТЕЛЬНАЯ



ТРАНСПОРТНАЯ



ДВИГАТЕЛЬНАЯ

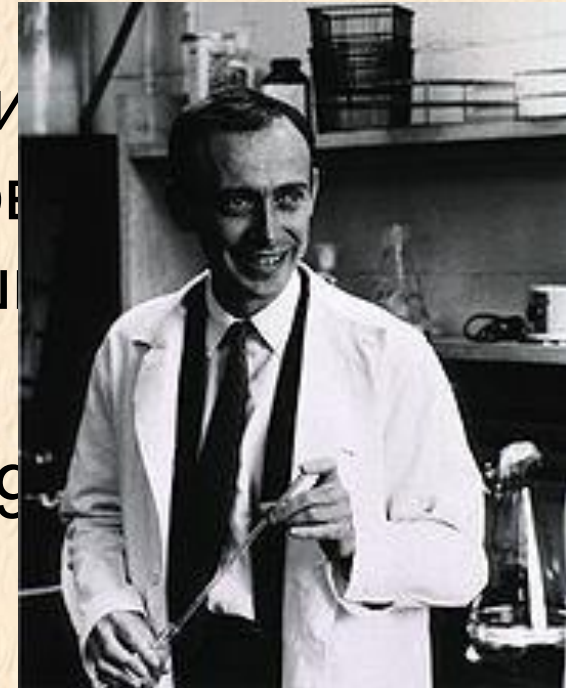


ФУНКЦИИ



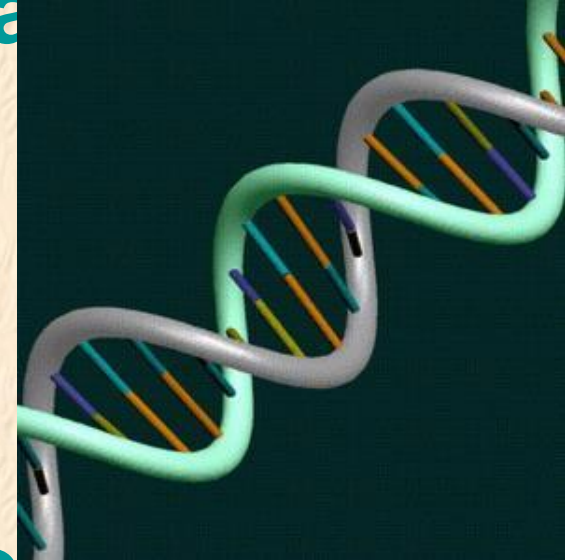
# Нуклеиновые кислоты – от латинского «nucleus» - ядро

- Швейцарский врач Иоганн Фридрих Мишер в 1871 г. открыл в гное новое вещество нуклеин. Ему было лишь 23 года.
- Его ученик Рихард Альтман в 1889 г. переименовал нуклеин в нуклеиновую кислоту



# Существует два типа нуклеиновых кислот

- **Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)**, в состав которой входит углевод - дезоксирибоза
- **Рибонуклеиновая кислота (РНК)**, в состав которой входит углевод - рибоза.



# Местонахождение нуклеиновых кислот в клетке

- **ДНК**

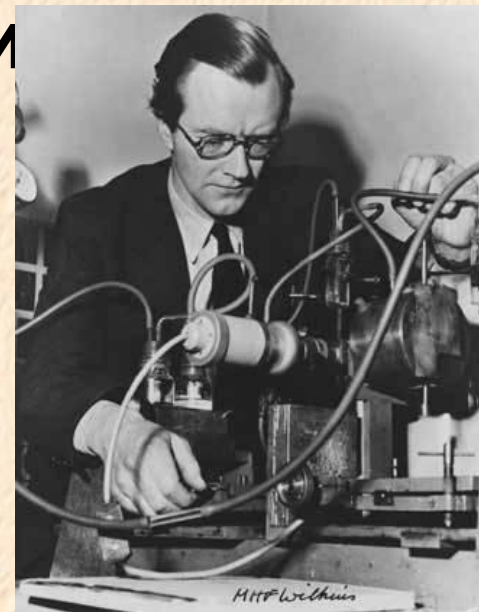
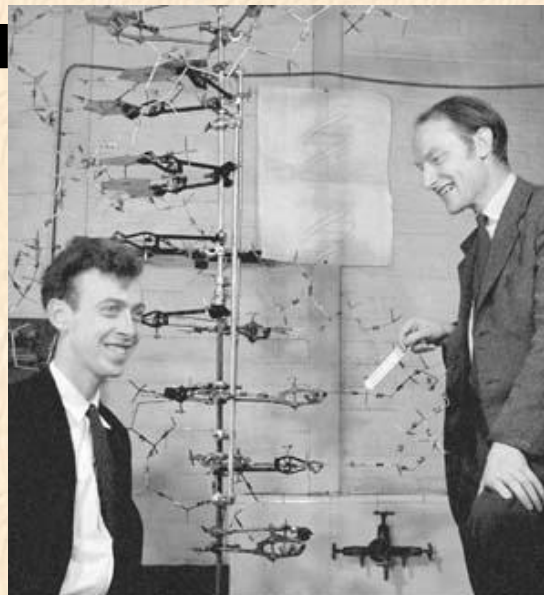
**находится в ядре, митохондриях, пластидах**

- **РНК**

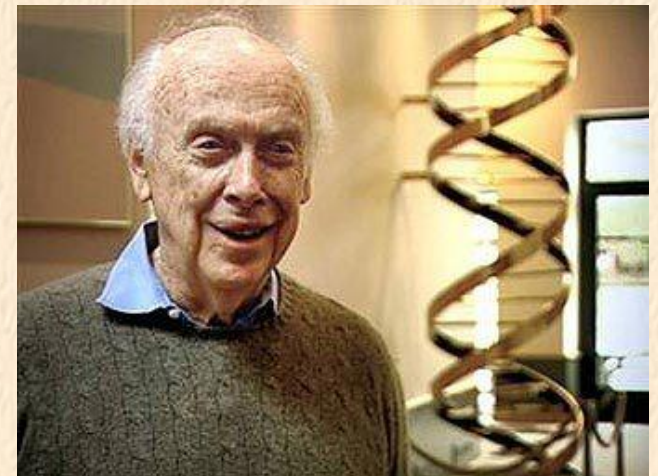
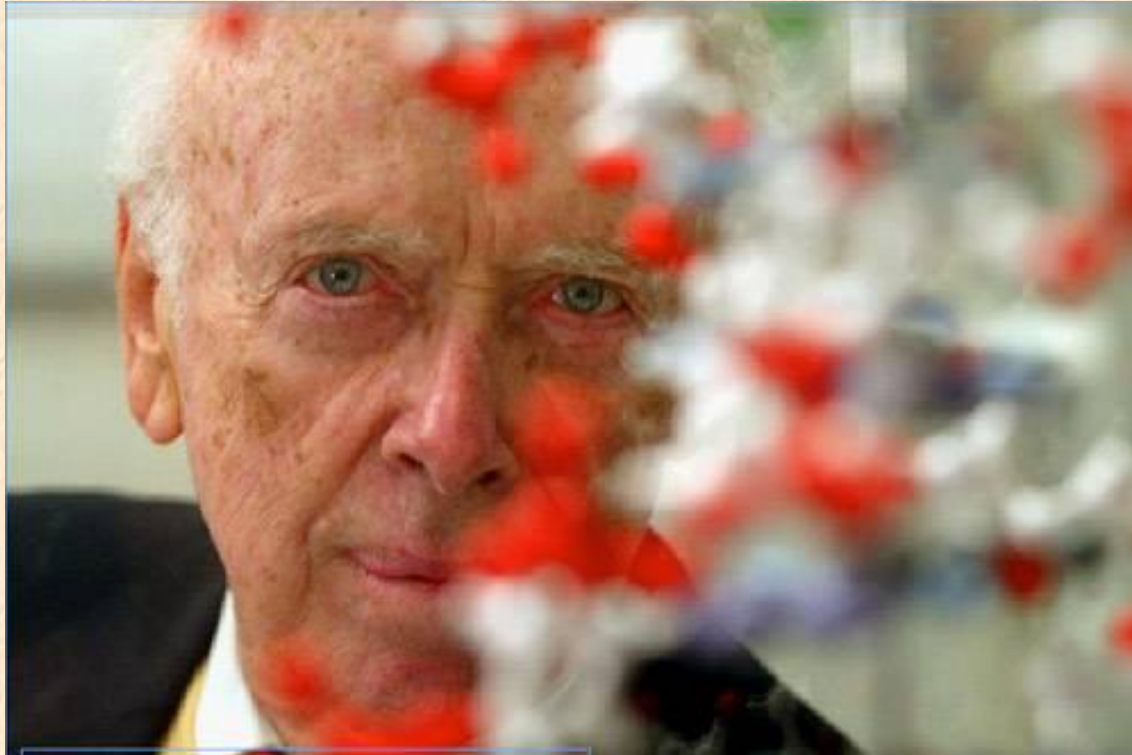
**находится в ядре, митохондриях, пластидах, цитоплазме, рибосомах**

# В 1962 г. Нобелевская премия за открытие строения молекулы ДНК присуждена :

- Американскому биохимику Джеймсу Уотсону
- Английскому ученому Френсису Крику
- Английскому биологу Розалинд Уотсон



Через 50 лет после открытия  
(в 2003 г.) завершена расшифровка  
ДНК человека - Джеймса Уотсона



# Строение ДНК

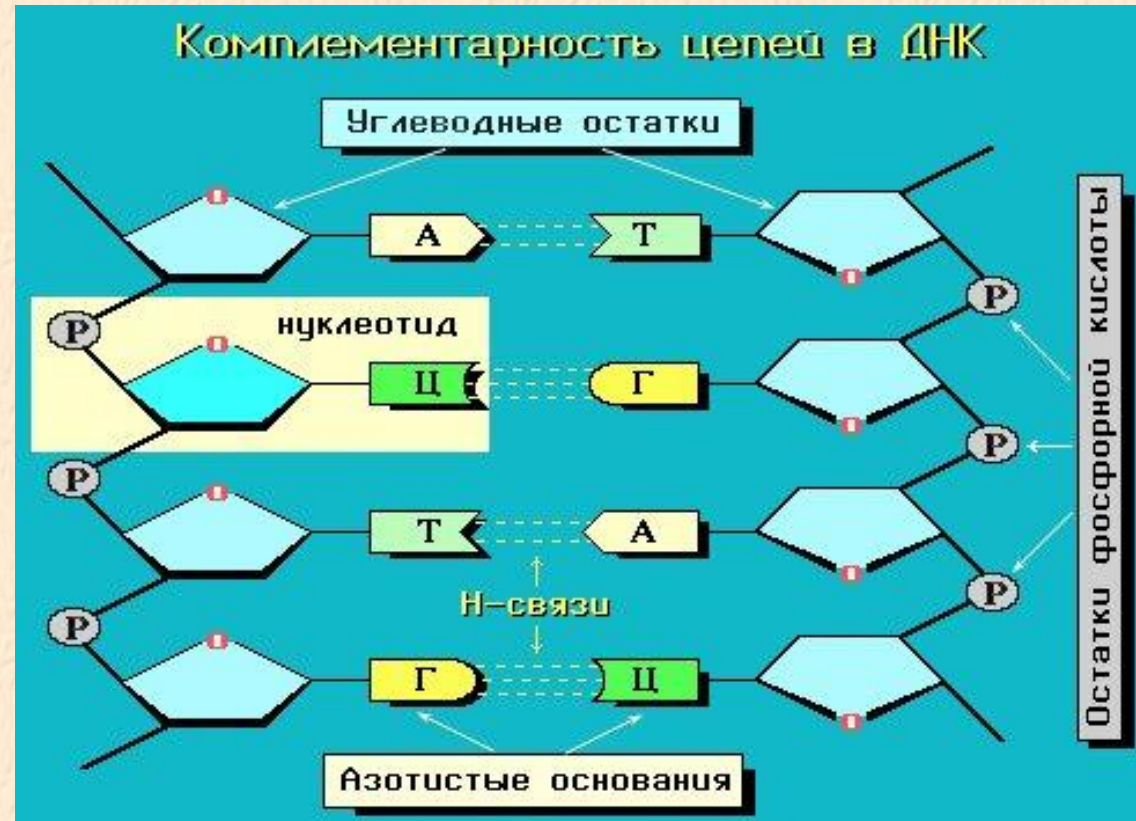
- ДНК – двойной неразветвленный полимер, свернутый в спираль
- ДНК - биополимер, мономерами которого являются **нуклеотиды**
- Каждый нуклеотид состоит из:
  1. азотистого основания - аденин (**А**), цитозин (**Ц**), гуанин(**Г**) или тимин (**Т**);
  2. моносахарида – дезоксирибозы;
  3. остатка фосфорной кислоты



двоe спиральной структуры поддерживается вместе водородными связями между азотистыми основаниями по принципу комплементарности (от лат. complementum- «дополнение»)

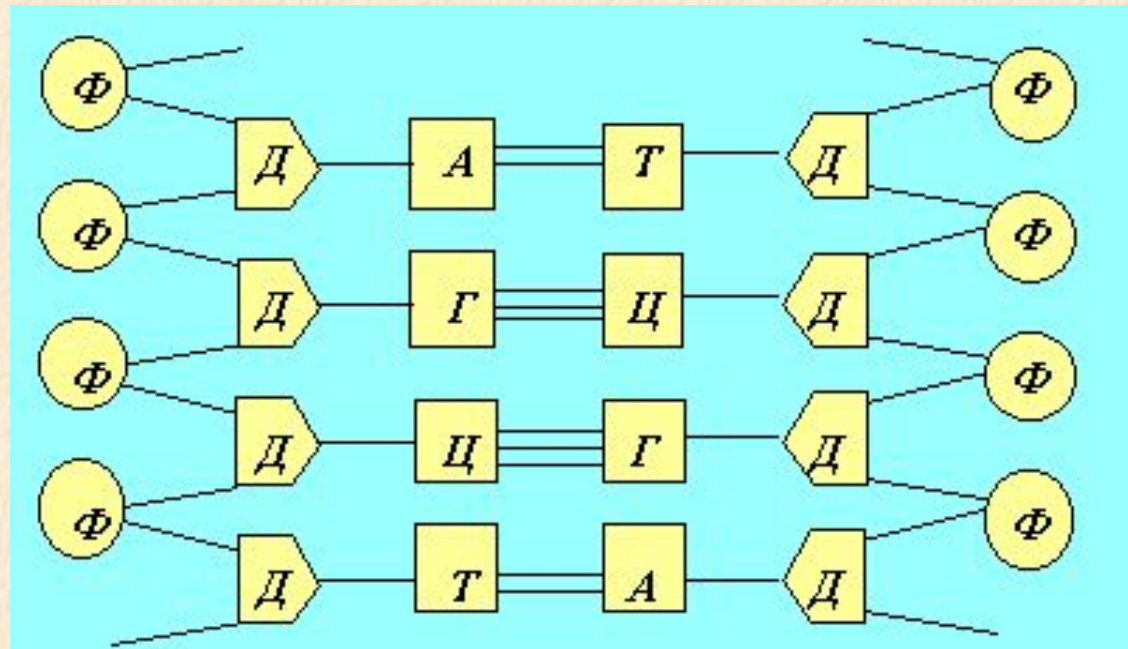
- Типы нуклеотидов:

**Адениловый (А),**  
**Гуаниловый (Г),**  
**Тимидиловый (Т),**  
**Цитидиловый (Ц)**



## Правило Чаргаффа.

В конце 1940-х годов американский биохимик австрийского происхождения Эрвин Чаргафф выяснил, что во всех ДНК содержится равное количество оснований Т и А и, аналогично, равное количество оснований Г и Ц. Однако, относительное содержание Т/А и Г/Ц в молекуле ДНК специфично для каждого вида.

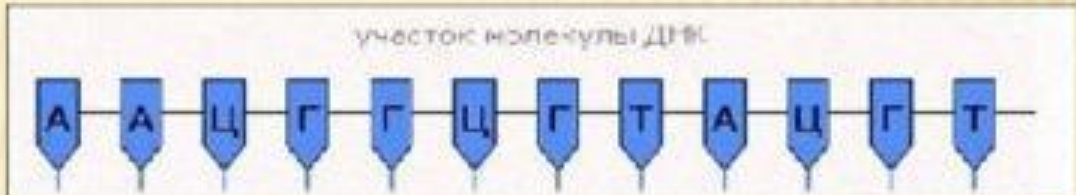




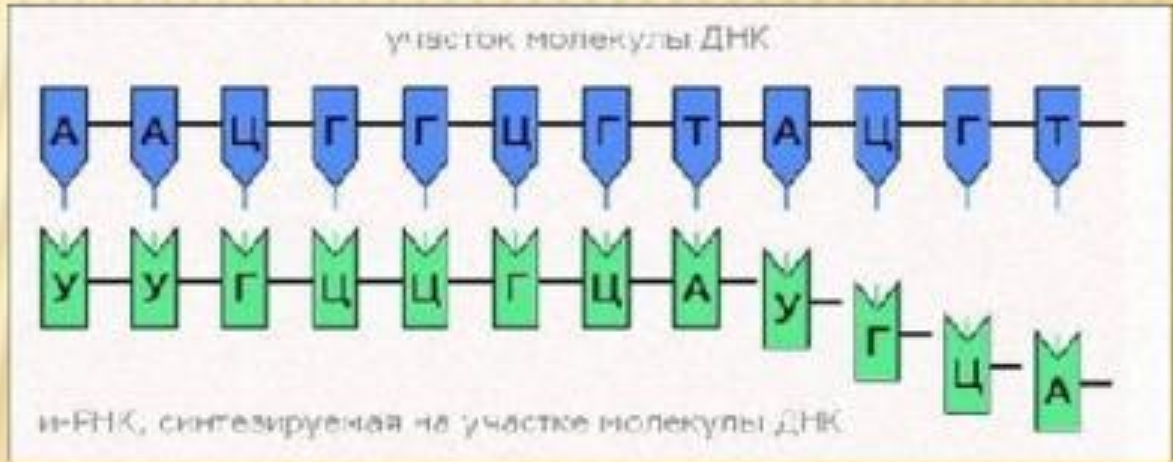


# Задание на закрепление

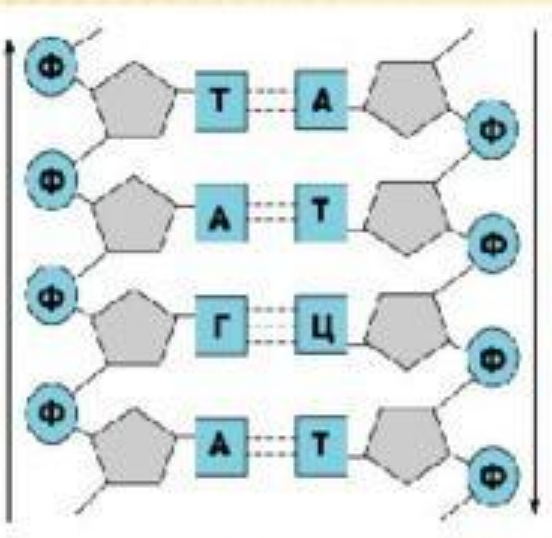
Следуя принципу комплементарности, построй участок молекулы иРНК по участку одной цепи ДНК.



Проверь себя:



# Выполнение задачи на комплементарность



**Задача :** фрагмент цепи ДНК

имеет последовательность нуклеотидов: **Г Т Ц Т А Ц**

**Г А Т** Постройте по принципу

комплементарности 2-ю цепочку ДНК.

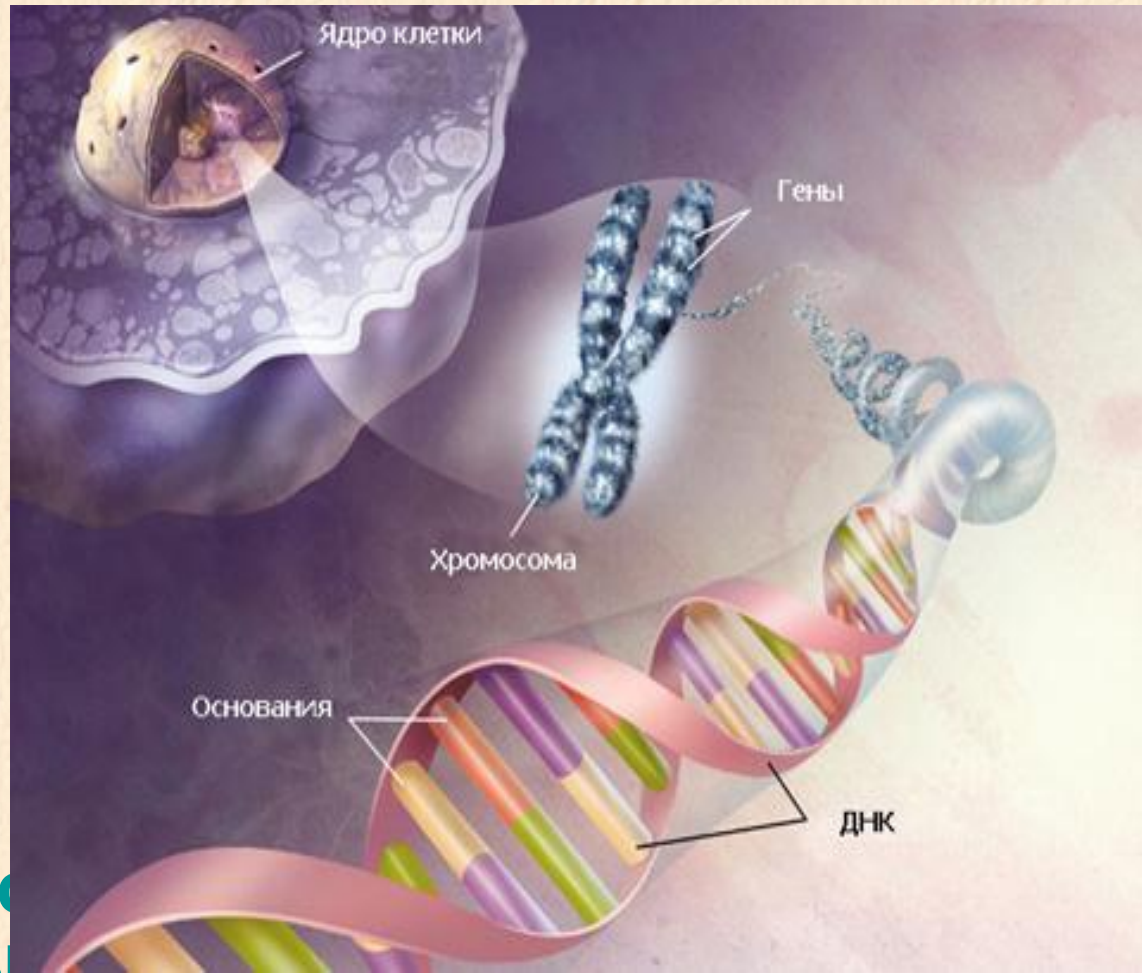
**РЕШЕНИЕ:**

1-я цепь ДНК: **Г -Т -Ц -Т -А -Ц -Г -А -Т.**

2-я цепь ДНК:

# Функции ДНК

- Хранение генетической информации
- Передача генетической информации от родителей потомству
- Реализация генетической информации в процессе жизнедеятельности клетки и организма



# Строение РНК

- РНК – биополимер, мономером которого являются нуклеотиды
- РНК – одиночная полинуклеотидная последовательность. РНК вирусов может быть одно – и дву - цепочечной
- **Каждый нуклеотид состоит из:**
  1. **Азотистого основания А, Г, Ц, У ( урацил )**
  2. **Моносахарида – рибозы**
  3. **Остатка фосфорной кислоты**
- **Типы нуклеотидов РНК:** Адениловый, Гуаниловый, Цитидиловый, Уридиловый



# Виды РНК.

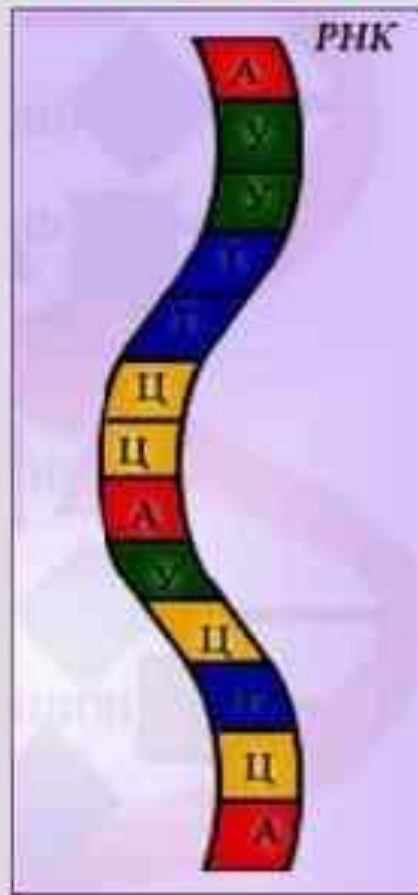
**Транспортная РНК (т-РНК).** Молекулы т-РНК самые короткие. Транспортная РНК в основном содержится в цитоплазме клетки. Функция состоит в переносе аминокислот в рибосомы, к месту синтеза белка. Из общего содержания РНК клетки на долю т-РНК приходится около 10%.

**Рибосомная РНК (р-РНК).** Это самые крупные РНК. Рибосомная РНК составляет существенную часть структуры рибосомы. Из общего содержания РНК в клетке на долю р-РНК приходится около 90%.

**Информационная РНК (и-РНК), или матричная (м-РНК).** Содержится в ядре и цитоплазме. Функция ее состоит в переносе информации о структуре белка от ДНК к месту синтеза белка в рибосомах. На долю и-РНК приходится примерно 0,5—1% от общего содержания РНК клетки.

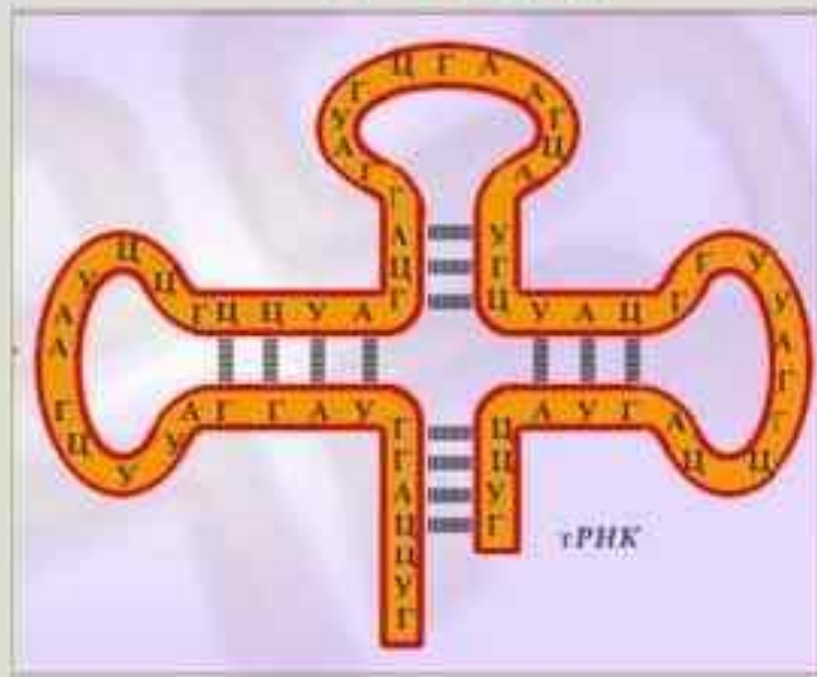
# ВИДЫ РНК

**и - РНК**



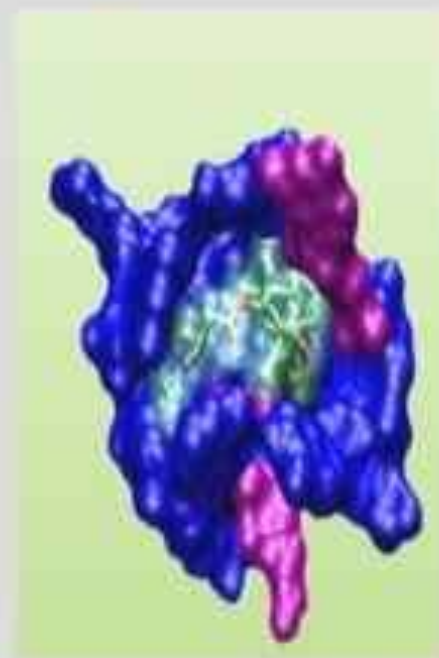
информационная РНК

**т - РНК**



транспортная РНК

**р - РНК**



рибосомная  
РНК

# **Сравнительная характеристика ДНК и РНК**

## **ДНК**

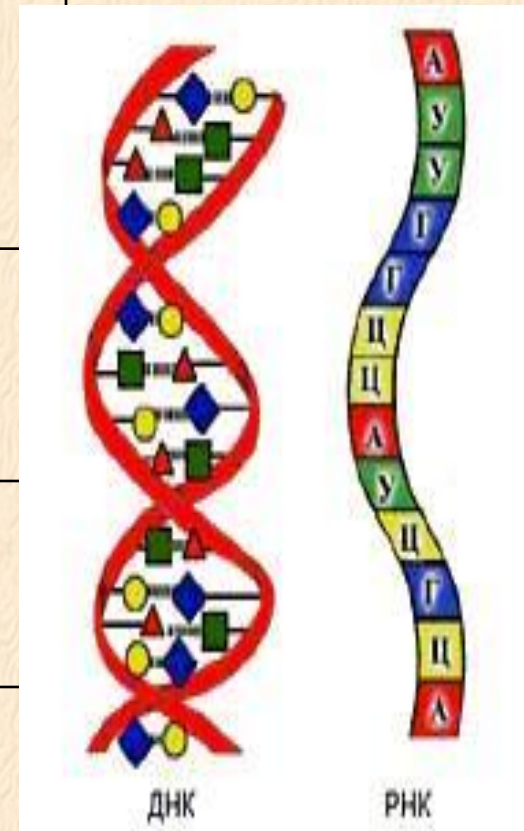
- 1. Биологический полимер**
- 2. Мономер - нуклеотид**
- 3. 4 типа азотистых оснований: аденин, тимин, гуанин, цитозин.**
- 4. Комплементарные пары: аденин-тимин, гуанин-цитозин**
- 5. Местонахождение - ядро**
- 6. Функции - хранение наследственной информации**
- 7. Сахар - дезоксирибоза**

## **РНК**

- 1. Биологический полимер**
- 2. Мономер - нуклеотид**
- 3. 4 типа азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил**
- 4. Комплементарные пары: аденин-урацил, гуанин-цитозин**
- 5. Местонахождение - ядро, цитоплазма**
- 6. Функции - перенос, передача наследственной информации.**
- 7. Сахар - рибоза**

# Сравнительная характеристика ДНК и РНК

<b>Признаки сравнения</b>	<b>ДНК</b>	<b>РНК</b>
Местонахождение в клетке		
Количество цепей		
Состав нуклеотидов		
Функции		





# Домашнее задание

## 1. § 4-6, прочитать, сделать конспект:

А-2-6 слайды – переписать;

Б-8-56 слайды – сделать характеристику Б.Л.У. по плану:

- Химический (элементный) состав
- Содержание в клетках
- Строение
- Свойства
- Функции;

В-57-71 слайды – заполнить таблицу на слайде 72;

**прорешать (устно) задачи** (74-78 слайды).

## 2. Подготовиться к диктанту.

## 3. Долги.

# Задачи по молекулярной биологии

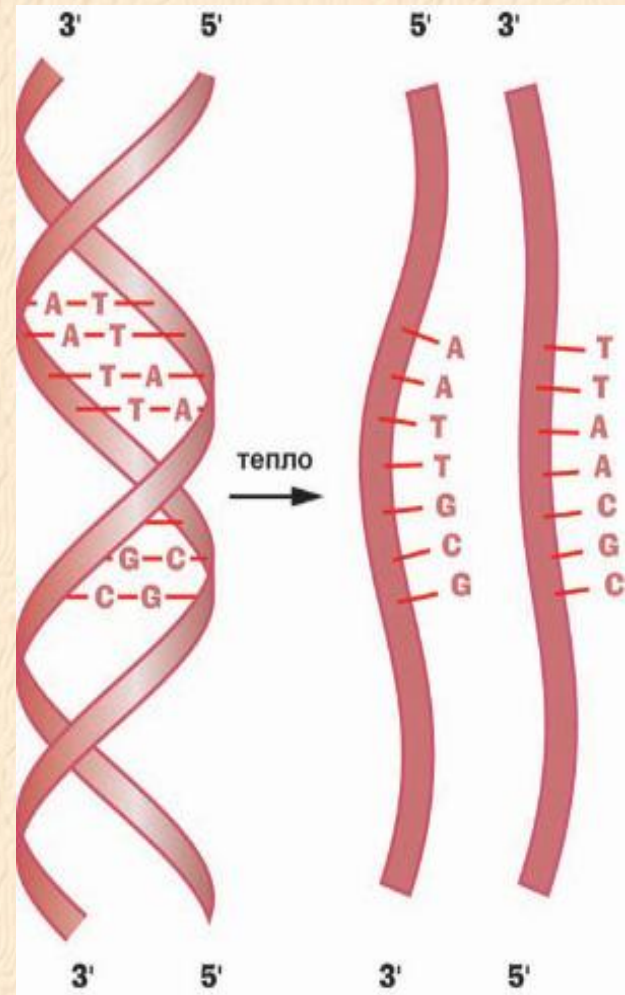
**1. По принципу комплементарности достройте вторую цепь ДНК**

**А-Г-Ц-Ц-Г-Т-Т-Г-Г-А-А-Г**

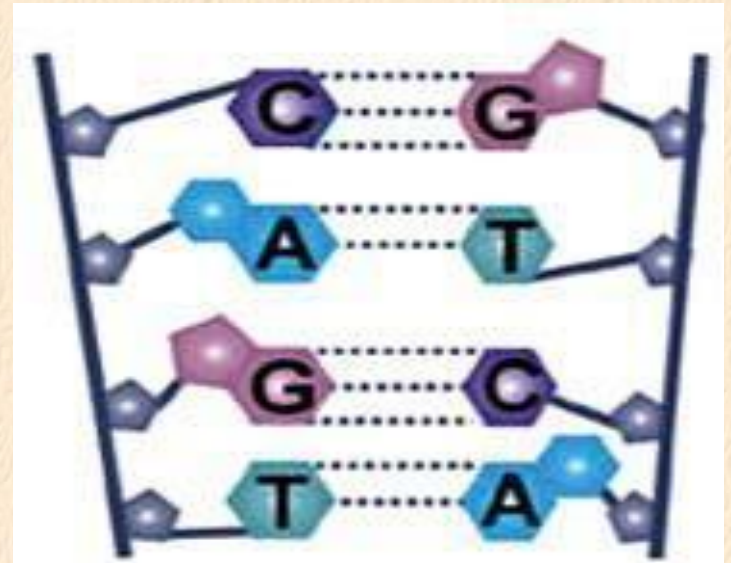
**2. По принципу комплементарности постройте цепь иРНК, используя построенную цепь в первом задании**

3. Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином (А), 100 нуклеотидов с тимином (Т), 150 нуклеотидов с гуанином (Г), 200 нуклеотидов с цитозином (Ц).

Какое количество нуклеотидов с А, Т, Г, Ц содержится в двуцепочечной молекуле ДНК?



4. Определите число нуклеотидов с аденином, тиминном, гуанином и цитозином в молекуле ДНК, в которой 30 нуклеотидов соединяются между собой двумя водородными связями, и 20 нуклеотидов – тремя водородными связями.



5. Фрагмент нуклеотидной цепи ДНК имеет последовательность ААГТГАЦ. Определите нуклеотидную последовательность второй цепи и общее число водородных связей, которые образуются между двумя цепями.



6. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22 % от общего количества нуклеотидов этой ДНК. Определите количество двойных и тройных связей в этой молекуле.

