

Задачи по общей биологии

№1. Тела неживой природы и живые организмы тесно связаны между собой и, главное, активно влияют друг на друга. Как вы думаете, в чем выражается это влияние?

№2. Известный ученый утверждал, что жизнь на Земле - продукт энергии солнечных лучей. Все организмы на планете являются детьми Солнца. Без Солнца нет жизни. Так ли уж прав ученый?

№3. Клетки живых организмов отличаются не только по размерам, выполняемым функциям, строению, но и имеют различную окраску. Дайте объяснение этому явлению.

Химическая организация клетки

План урока

1. Клетка — элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов.
2. Краткая история изучения клетки.
3. Химическая организация клетки:
 - 3.1. Микро- и макроэлементы.
 - 3.2. Неорганические вещества клетки: вода, минеральные соли.
 - 3.3. Органические вещества: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты и их роль в клетке.

Зарождение понятия о клетке

Роберт Гук



1635-1705

- английский ученый естествоиспытатель, известный нам благодаря закону Гука. В 1665 году рассматривал срез пробки, открыл клетки и дал название «клетка».



Антони ван Левенгук



1632-1723

Нидерландский натуралист, один из основоположников научной микроскопии. Впервые наблюдал и зарисовал (публикации с 1673) ряд простейших, сперматозоиды, бактерии, эритроциты и их движение в капиллярах.

Возникновение клеточной теории

1838-1839 гг.



Матиас Шлейден – немецкий ботаник. В книге «Материалы к филогенезу» высказал идею о том, что клетка - основная структурной единицей Растений (1838 г.) Доказал, что ядро есть в любой растительной клетке.

Теодор Шванн – немецкий физиолог
В работе «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений» сформулировал основные положения клеточной теории (1839 г.)

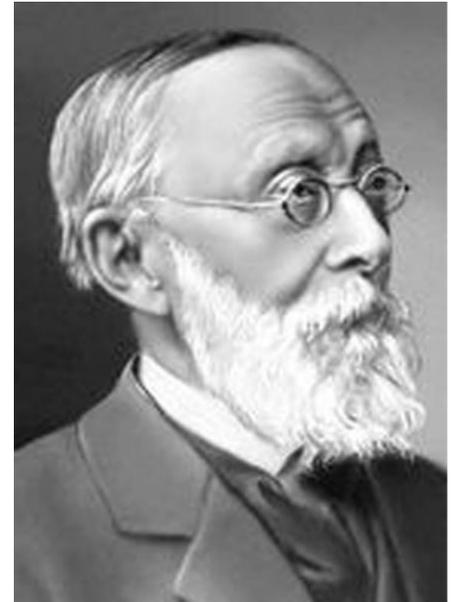


Клеточная теория Шванна и Шлейдена

1. Всем животным и растениям свойственно клеточное строение.
2. Растут и развиваются растения и животные путем возникновения новых клеток.
3. Клетка является самой маленькой единицей живого, а целый организм – совокупность клеток.

Развитие клеточной теории

Немецкий врач **Рудольф Вирхов** доказал, что **вне клеток нет жизни**, что главная составная часть клетки – **ядро** и что **клетки** образуются только **от клеток** (1859г.)

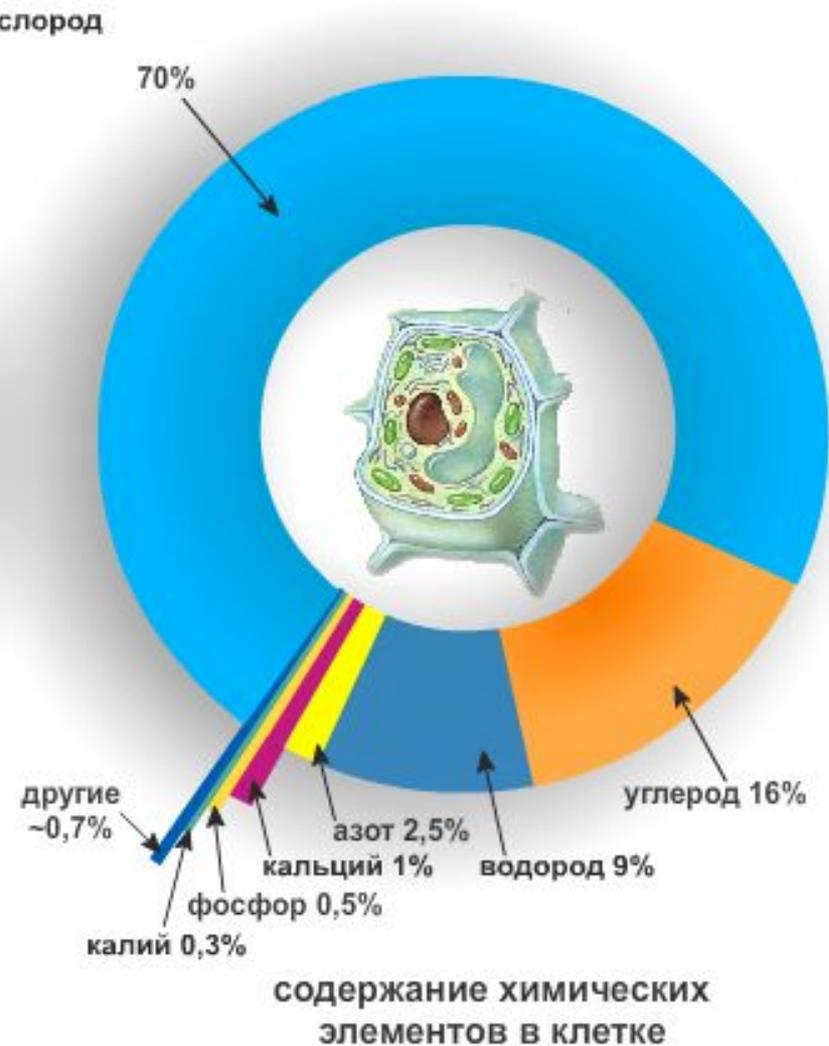
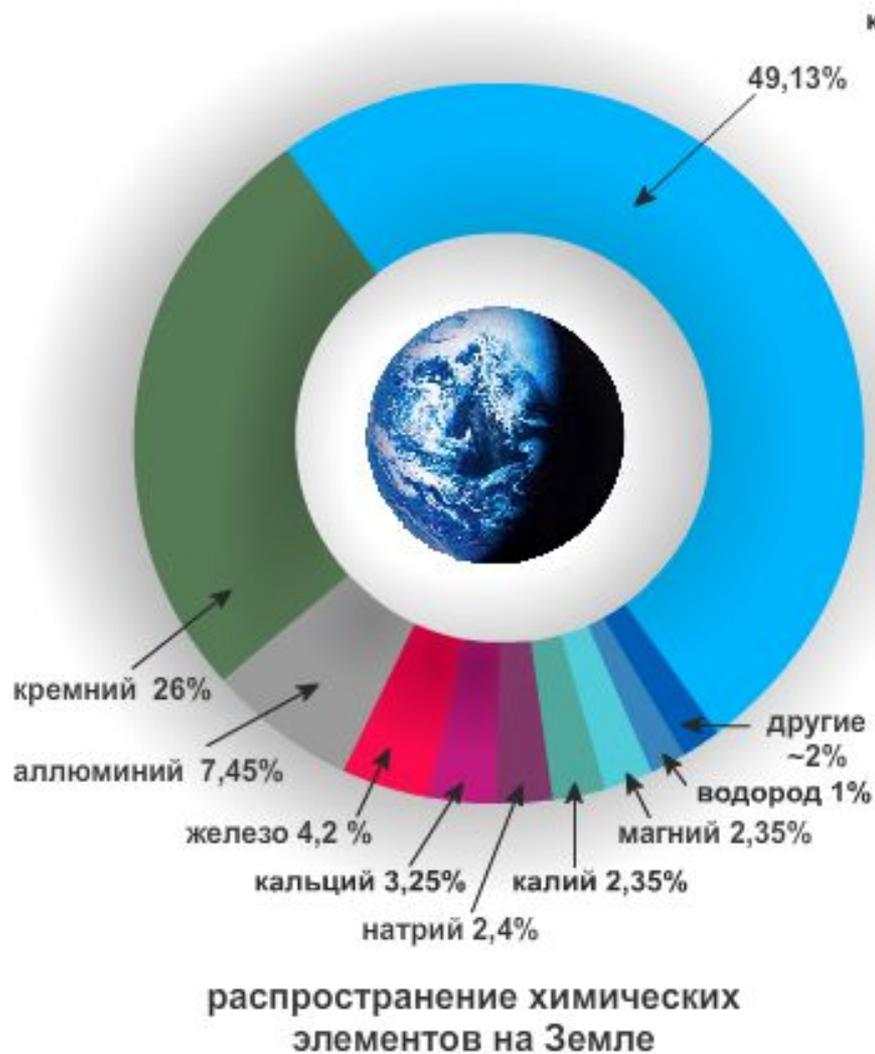


Карл Бэр - русский учёный, основоположник сравнительной анатомии и эмбриологии. Установил, что все организмы начинают своё развитие с одной клетки. В 1826 г. открыл **яйцеклетку млекопитающих.**

Основные положения современной клеточной теории

1. Клетка – универсальная структурная и функциональная единица живого.
2. Клетки всех организмов сходны по строению, химическому составу и общим принципам жизнедеятельности.
3. Новые клетки возникают только путём деления исходных клеток.
4. Клетки способны к самостоятельной жизнедеятельности, но в многоклеточном организме их работа скоординирована и организм представляет собой целостную систему.
5. Клеточное строение организмов – свидетельство того, что всё живое имеет единое происхождение.

Элементный химический состав



Типы элементов

Макроэлементы

более 99%

1 группа

O
H
C
N

2 группа

P
S
K
Mg
Na
Ca
Fe
Cl

Микроэлементы

около 0,02%

Cu
Zn
B
Al
F
Mn
Se
Br
Mo
I
Co
Ni и др.

Ультрамикро-
элементы

0,000001%

Ag
Au
Be и др.



Химические вещества клетки

```
graph TD; A[Химические вещества клетки] -.-> B[Неорганические]; A -.-> C[Органические]; B --- D[Вода]; B --- E[Минеральные соли]; C --- F[Углеводы]; C --- G[Липиды]; C --- H[Белки]; C --- I[Нуклеиновые кислоты];
```

Неорганические

Вода

Минеральные соли

Органические

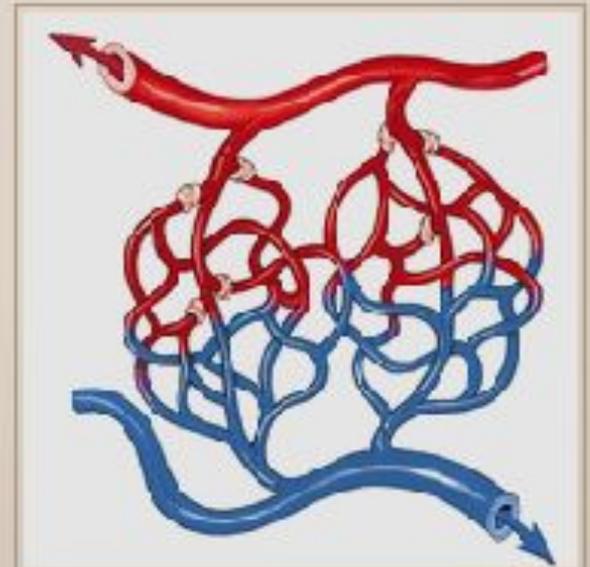
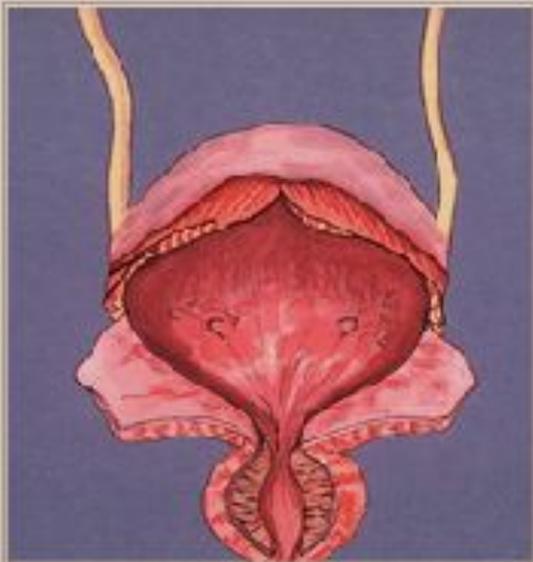
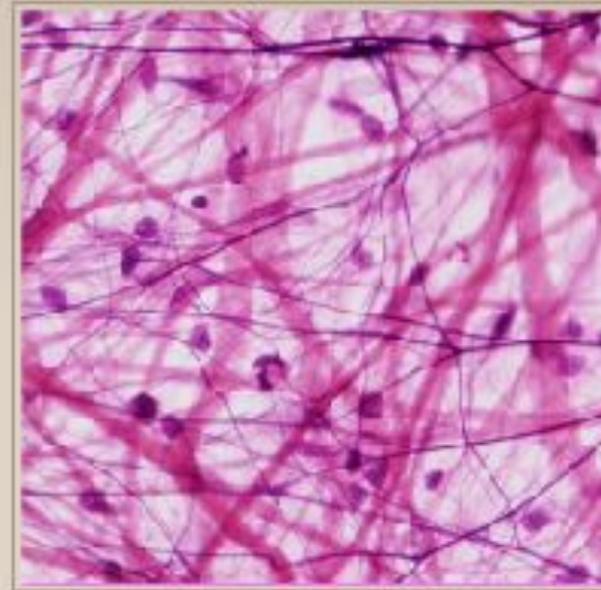
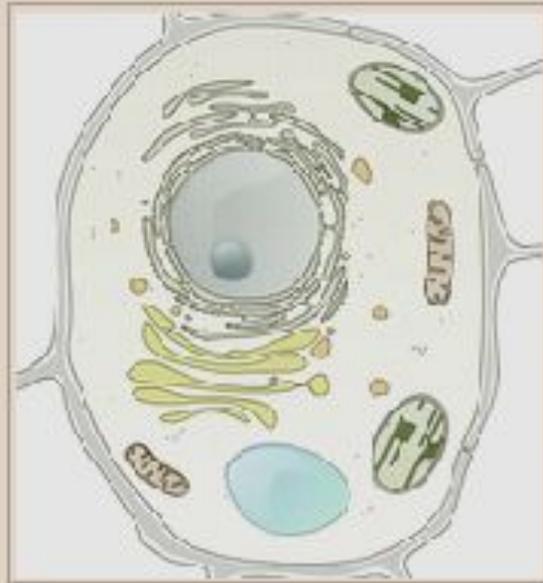
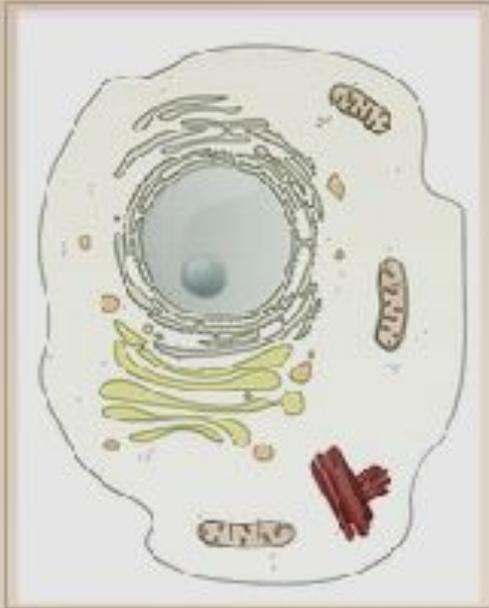
Углеводы

Липиды

Белки

Нуклеиновые кислоты

Вода — неотъемлемая часть клеток и организма



Химические вещества

```
graph TD; A[Химические вещества] -.-> B[Гидрофильные (растворимые)]; A -.-> C[Гидрофобные (нерастворимые)]; B --- D[Минеральные соли]; B --- E[Спирты]; B --- F[Низкомолекулярные белки и углеводы]; C --- G[Липиды]; C --- H[Высокомолекулярные белки и углеводы];
```

Гидрофильные
(растворимые)

Минеральные соли

Спирты

Низкомолекулярные
белки и углеводы

Гидрофобные
(нерастворимые)

Липиды

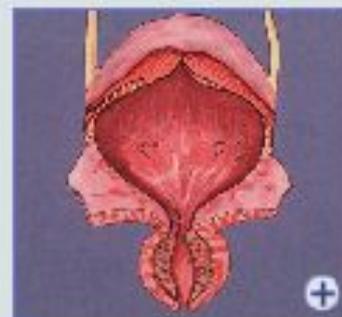
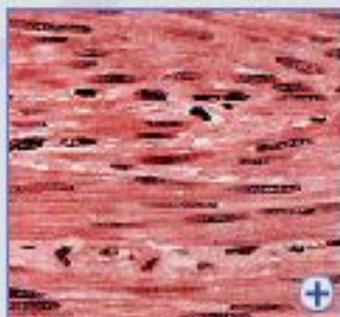
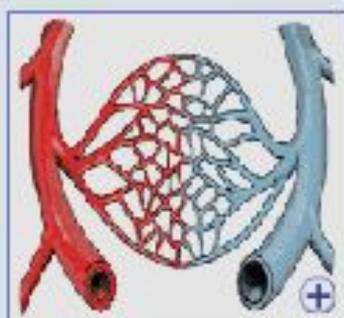
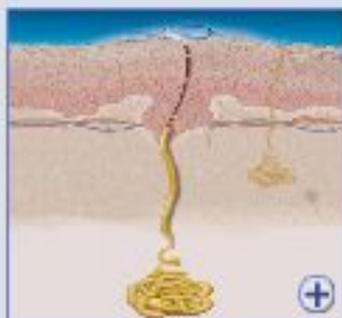
Высокомолекулярные
белки и углеводы

Вода в клетках и в организме



Подпишите жидкостные структуры клетки или организма

Задание 



Кровь

Цитоплазма

Межклеточная
жидкость

Плазма

Пищевари-
тельные соки

Моча

Пот

Желчь

Лимфа

Суставная
жидкость

Молоко

Значение воды



Испаряясь с поверхности кожи, вода в составе пота участвует в процессе терморегуляции.



Значение воды



Вода, входя в пищеварительные соки, обеспечивает вместе с ферментами процессы пищеварения.



Значение воды



Вода, находясь в суставной жидкости, уменьшает силу трения при движении сустава.

Значение воды



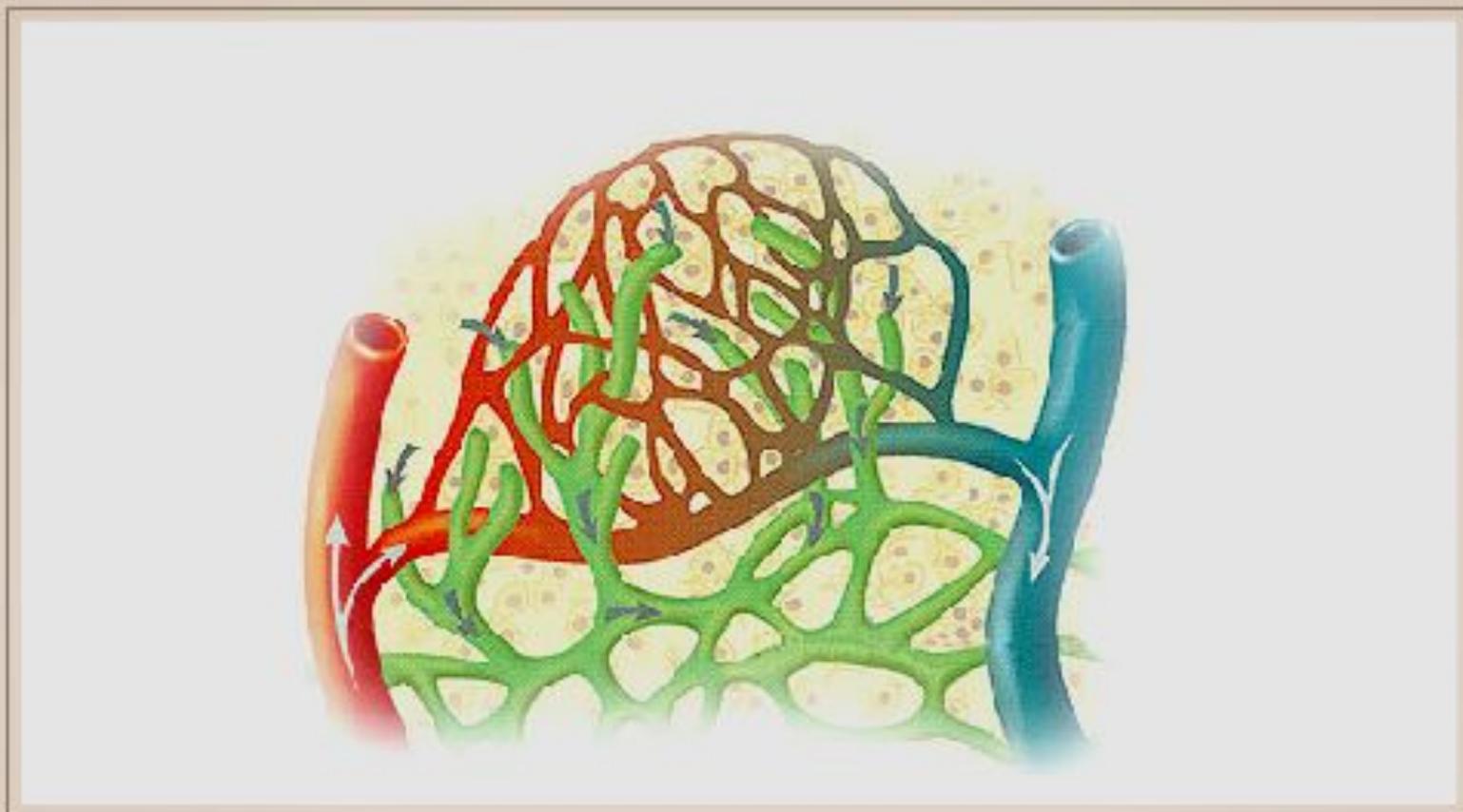
Вода, являясь основой околоплодных вод и обладая свойством несжимаемости, защищает плод от внешних повреждений.

Значение воды



Вода, входя в состав мочи, участвует в процессах выделения продуктов метаболизма.

Значение воды



Вода в составе крови и лимфы выполняет транспортную функцию.

Значение воды



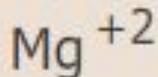
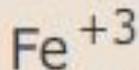
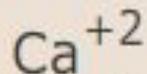
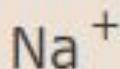
Вода для многих организмов является средой обитания.



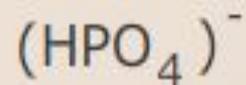
Соли в клетках живых организмов находятся в виде катионов и анионов.

СОЛИ

КАТИОНЫ (+)



АНИОНЫ (-)



Исключение: $CaCO_3$ и $Ca_3(PO_4)_2$

Органические вещества

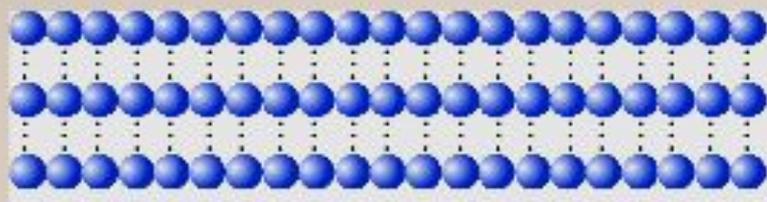
```
graph TD; A[Органические вещества] -.- B[Низкомолекулярные]; A -.- C[Высокомолекулярные (полимеры)];
```

Низкомолекулярные

Высокомолекулярные
(полимеры)

Структура полимеров

Если  — мономер, то  — регулярный полимер.



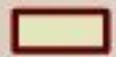
целлюлоза

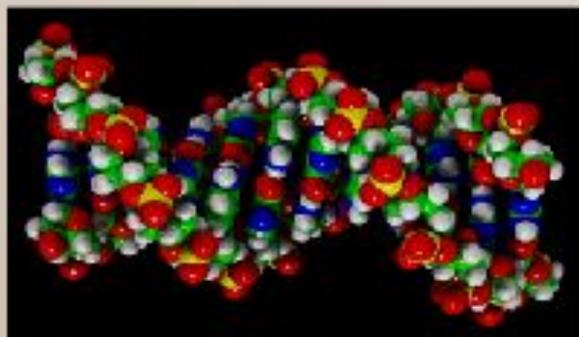


— остаток глюкозы

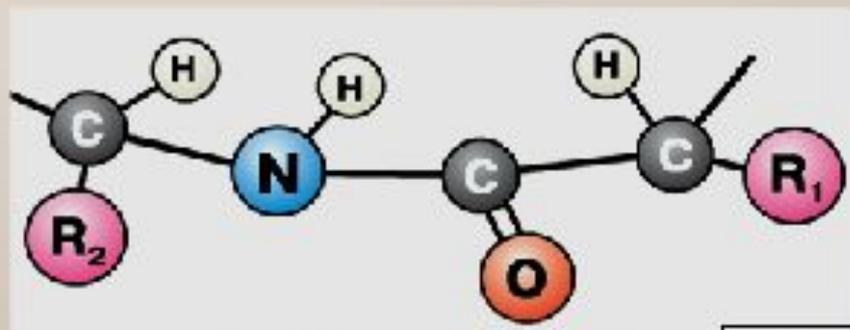


крахмал

Если    — момеры, то  — нерегулярный полимер.



ДНК



белок



ЛИПИДЫ

низкомолекулярные органические соединения,
нерастворимые в воде, растворимые в
неполярных растворителях (эфире,
хлороформе, бензине)

ПРОСТЫЕ ЛИПИДЫ

СЛОЖНЫЕ ЛИПИДЫ

ЛИПОИДЫ

жирные кислоты, глицерин,
холестерин, желчные кислоты,
жирорастворимые витамины,
стероидные гормоны и др.

НЕЙТРАЛЬНЫЕ ЖИРЫ

ВОСКИ

ФОСФОЛИПИДЫ

ГЛИКОЛИПИДЫ

ЛИПОПРОТЕИДЫ



Функции липидов

Энергетическая

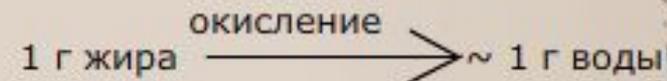
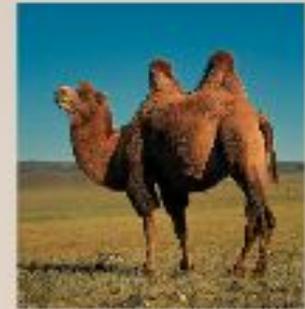


Структурная



Основа клеточной мембраны - двойной слой фосфолипидов

Источник метаболической воды

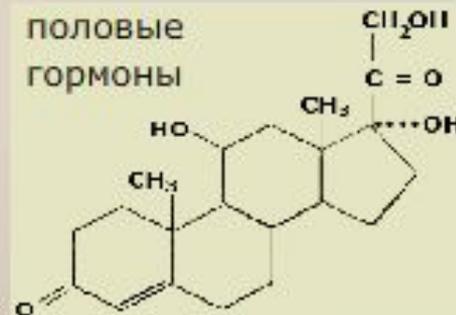


Защитная

Запасающая

Регуляторная

Каталитическая

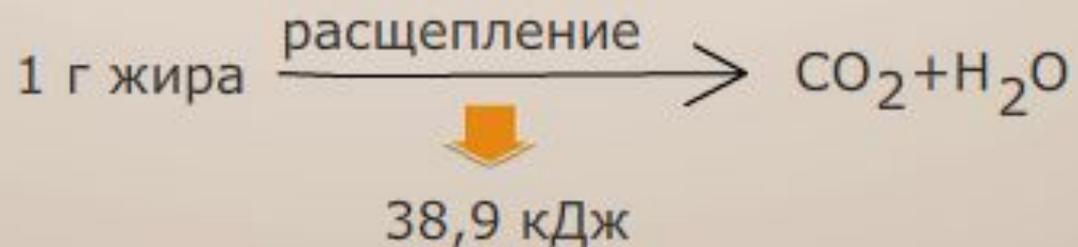


стероидные гормоны регулируют важные процессы в организме

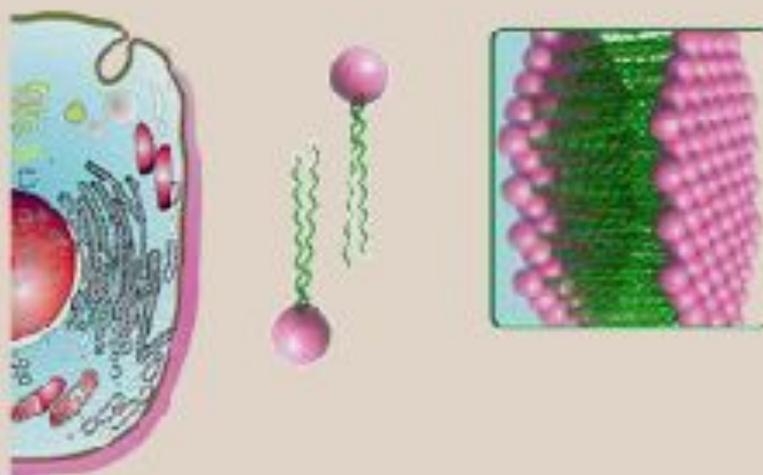
Жирорастворимые витамины **A, D, E, K** являются кофакторами ферментов.



Энергетическая функция



Структурная функция



Основа клеточной мембраны — двойной слой фосфолипидов

Источник метаболической воды



1 г жира $\xrightarrow{\text{окисление}}$ \sim 1 г воды

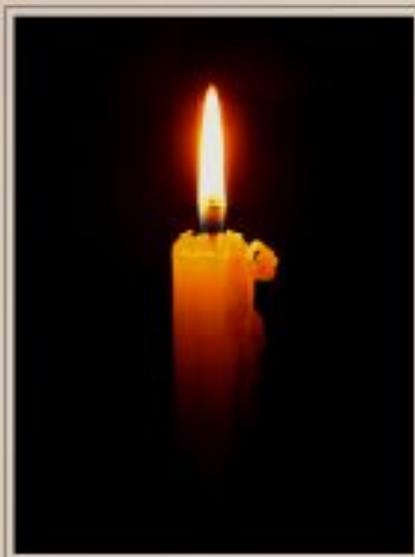
Защитная функция



Простые липиды триацилглицеролы надежно защищают тюленей, моржей и других теплокровных животных от холода.



Защитная функция



Простые липиды воска придают перьевому покрову водоплавающих птиц водоотталкивающие свойства, пчелиный воск идет на постройку сот. Листья многих растений тоже покрыты слоем воска, препятствующим избыточному испарению влаги в засуху.

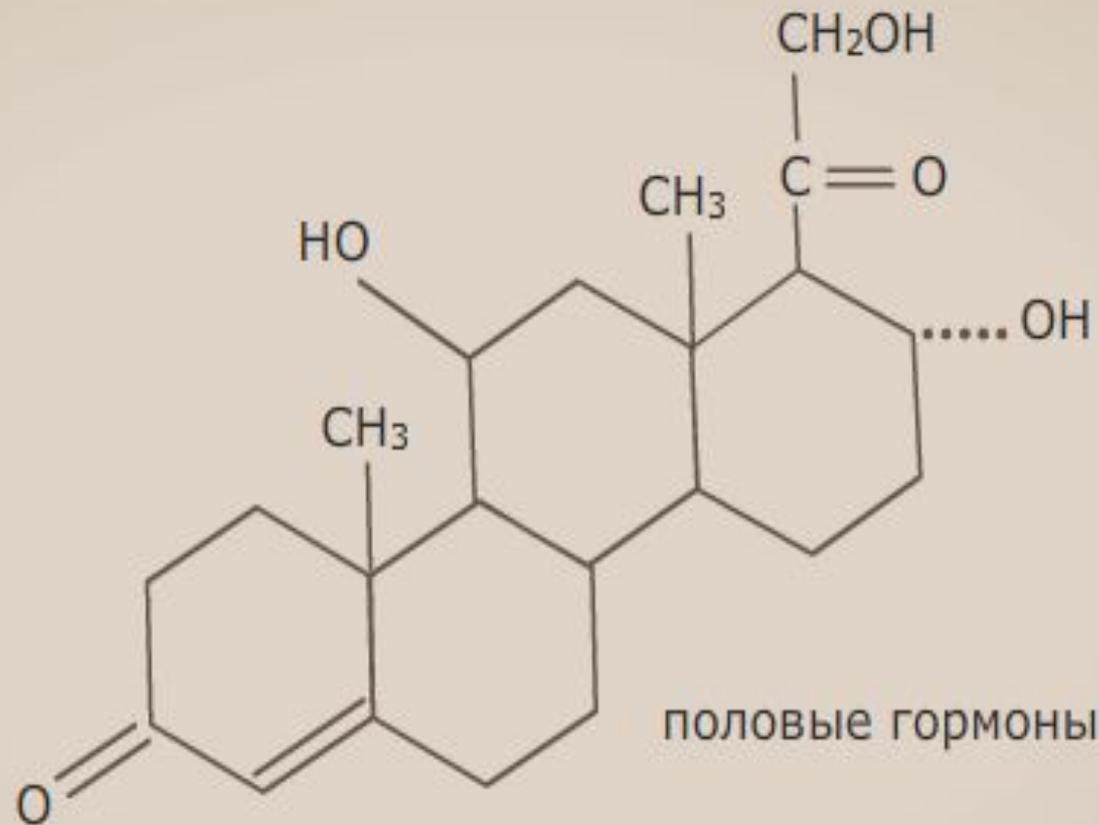
Запасающая функция

Масла семян растений обеспечивают энергией будущие проростки.



Жиры откладываются в клетках жировой ткани животных и служат источником энергии во время спячки или миграций.

Регуляторная функция



Стероидные гормоны регулируют важные процессы у животных — рост, размножение и т.д.

Каталитическая функция

витамин А



витамин К



витамин Е



витамин D



Жирорастворимые витамины А, D, Е, К являются кофакторами ферментов, без них ферменты не могут выполнять свои функции.



УГЛЕВОДЫ — органические вещества, образованные углеродом и водой

Общая формула углеводов $C_n(H_2O)_m$



Содержание углеводов в клетках растений до 70 - 90%



Содержание углеводов в клетках животных от 1 - 5%



Углеводы $C_n(H_2O)_m$

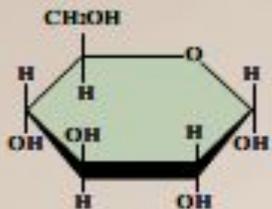
Простые

Сложные

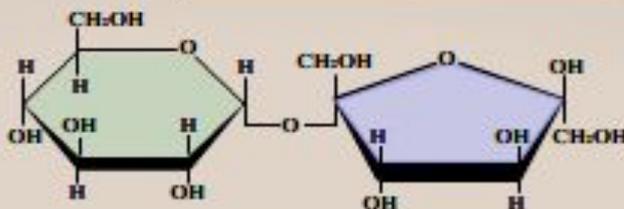
Моносахариды

Дисахариды

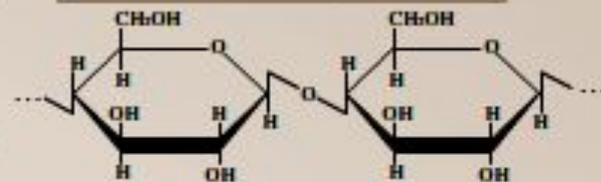
Полисахариды



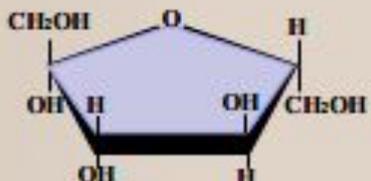
Глюкоза



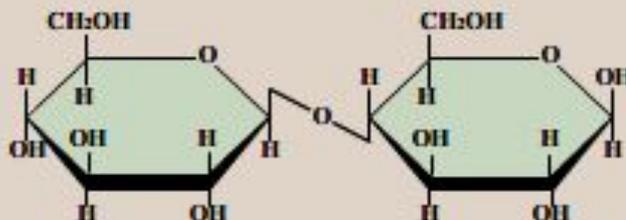
Сахароза



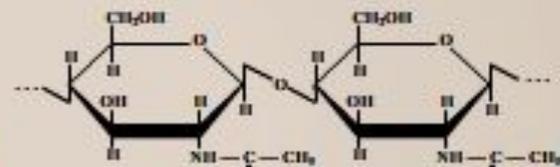
Целлюлоза



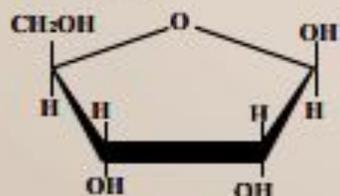
Фруктоза



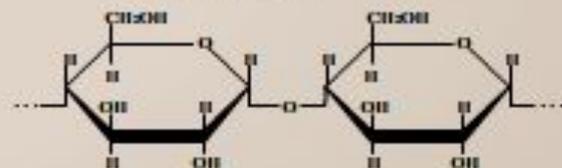
Лактоза



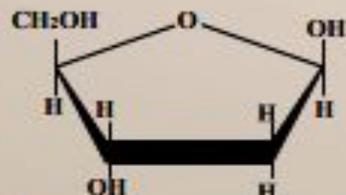
ХИТИН



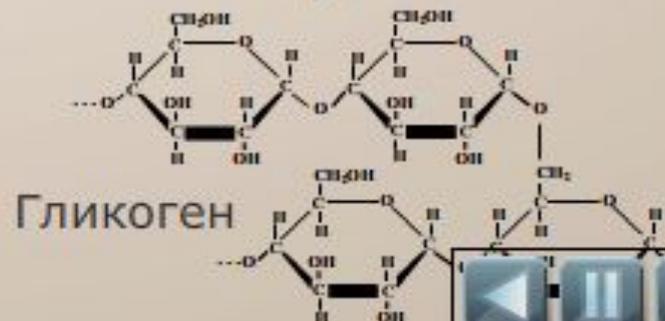
Рибоза



Крахмал



Дезоксирибоза

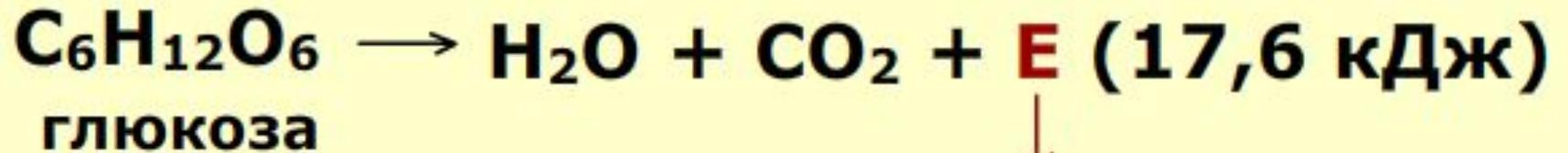


Гликоген



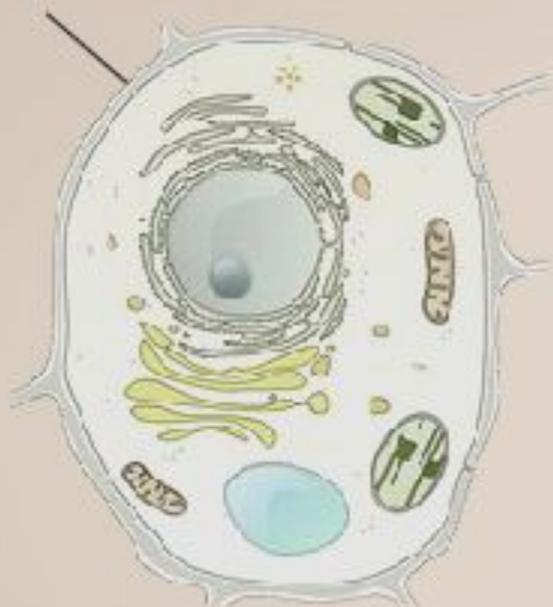
Функции углеводов

Энергетическая функция

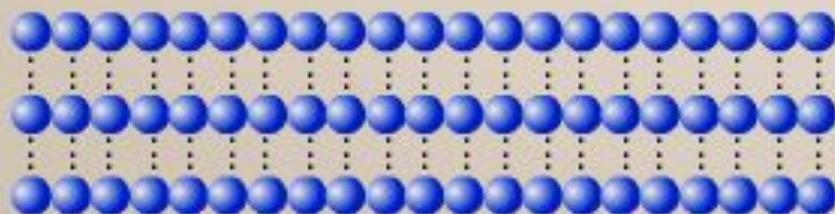


Структурная функция углеводов

Целлюлоза



Растительная клетка



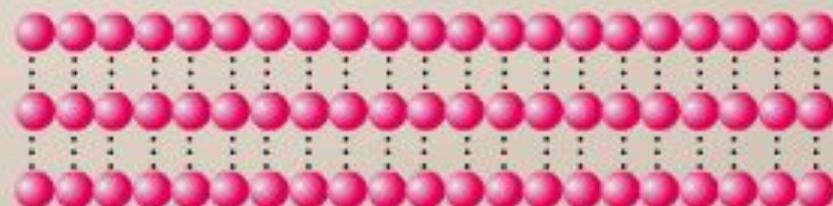
● — остаток глюкозы

Целлюлоза



ХИТИН

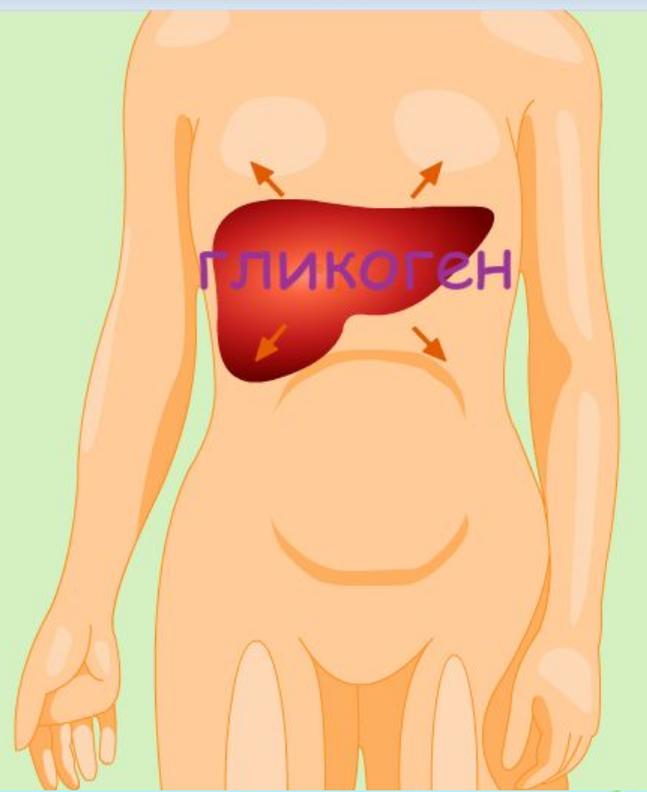
Грибная клетка



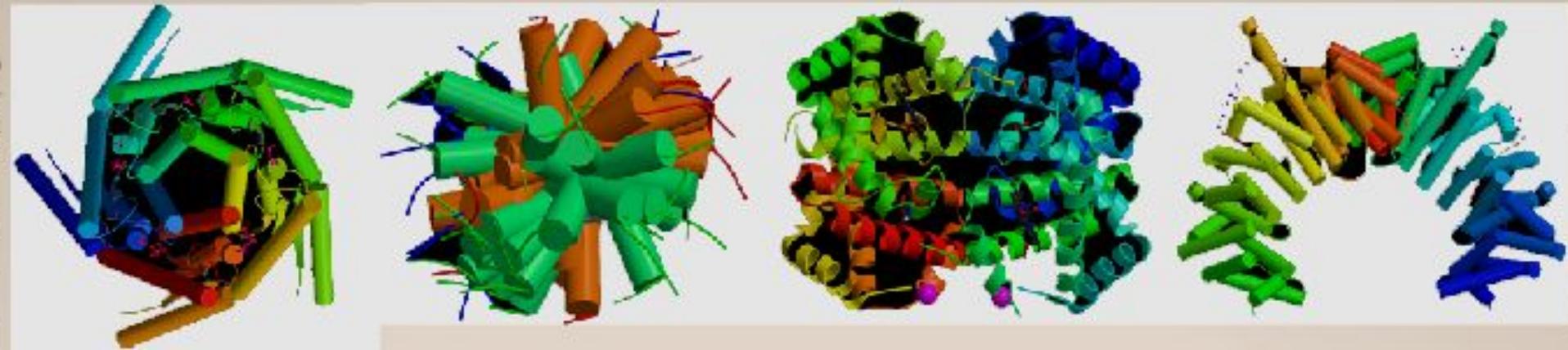
● — остаток N-ацетилглюкозамина

Хитин

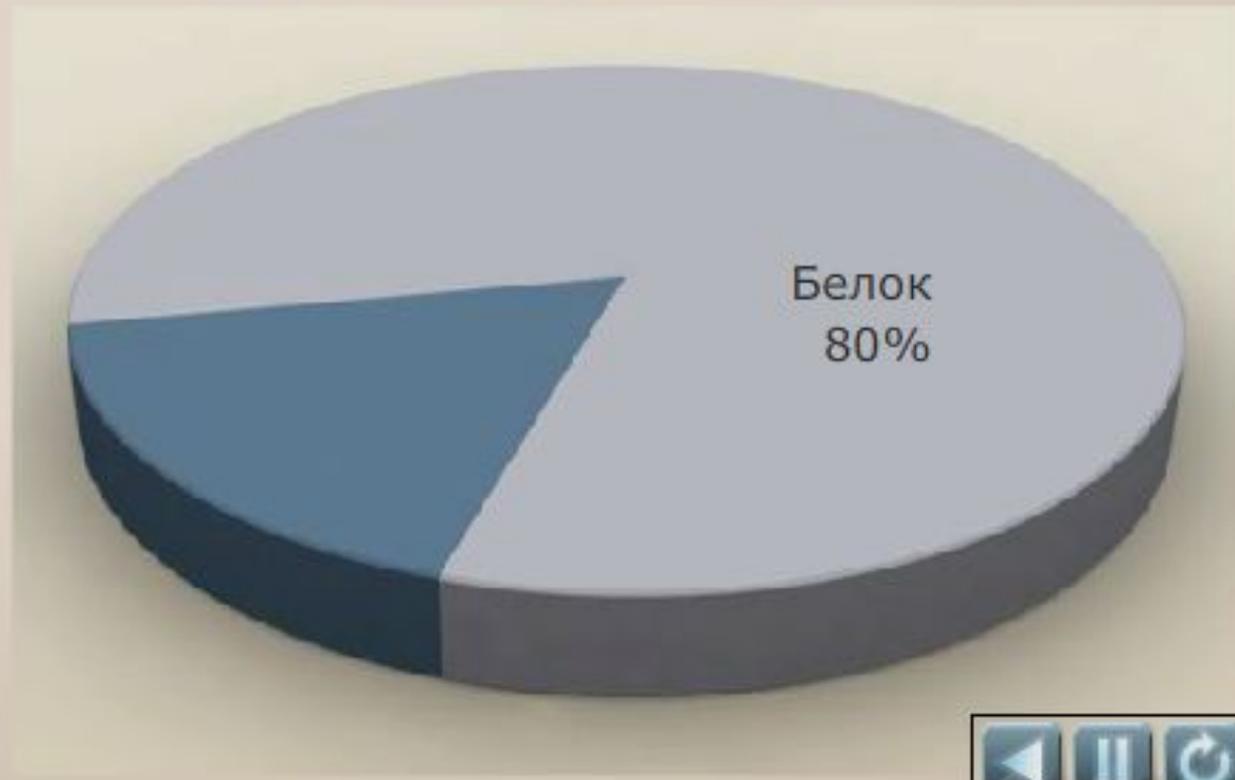
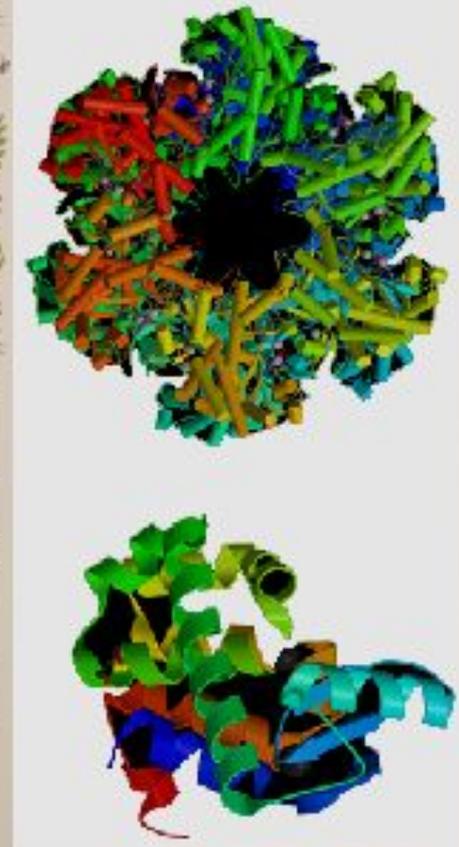




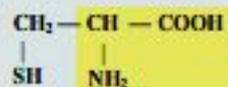
Молекулы белка



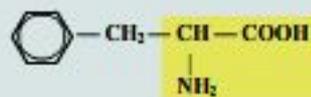
Содержание белка в клетке



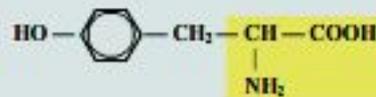
Цистеин (Цис,Cys)



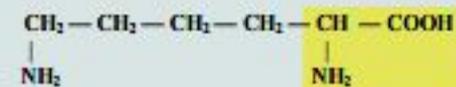
Фенилаланин (Фен,Phe)



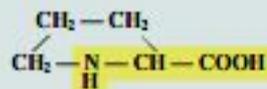
Тирозин (Тир,Tyr)



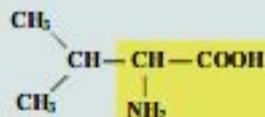
Лизин (Лиз,Lys)



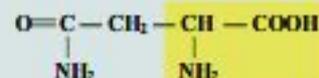
Пролин (Про,Pro)



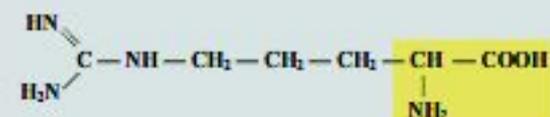
Валин (Вал,Val)



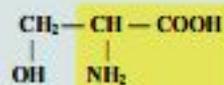
Аспарагин (Асп,Asn)



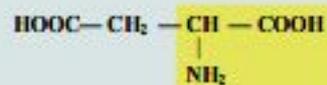
Аргинин (Арг,Arg)



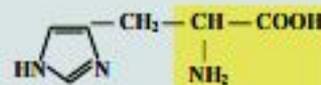
Серин (Сер,Ser)



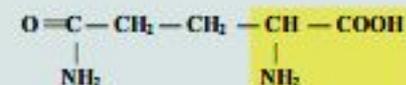
Аспарагиновая кислота (Асп,Asp)



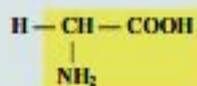
Гистидин (Гис,His)



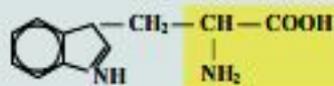
Глутамин (Глн,Gln)



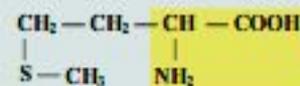
Глицин (Гли,Gly)



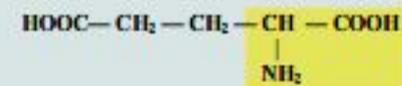
Триптофан (Трп,Trp)



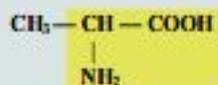
Метионин (Мет,Met)



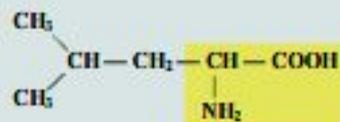
Глутаминовая кислота (Глу,Glu)



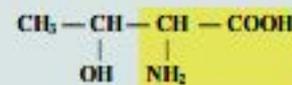
Аланин (Ала,Ala)



Лейцин (Лей,Leu)



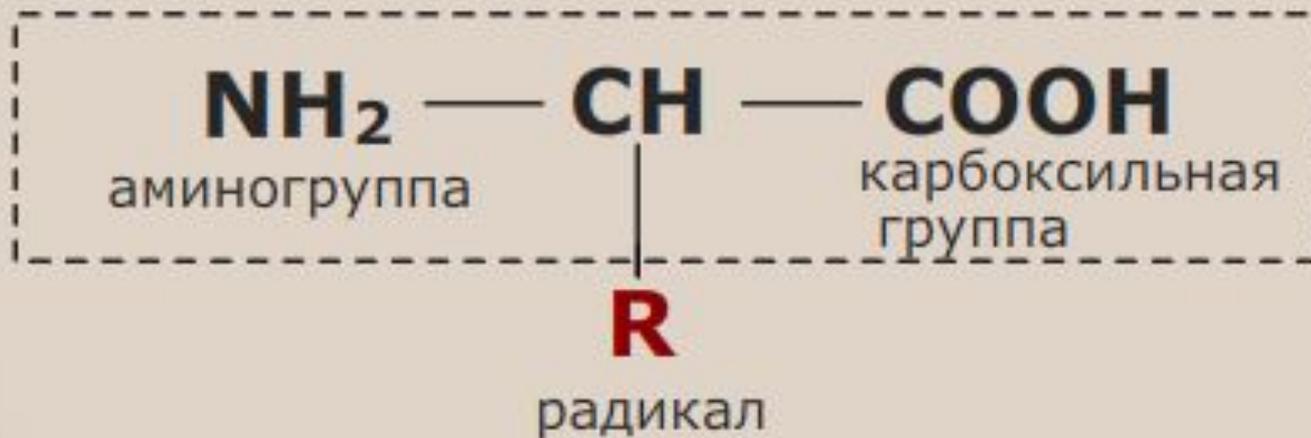
Треонин (Тре,Thr)



Изолейцин (Иле,Ile)

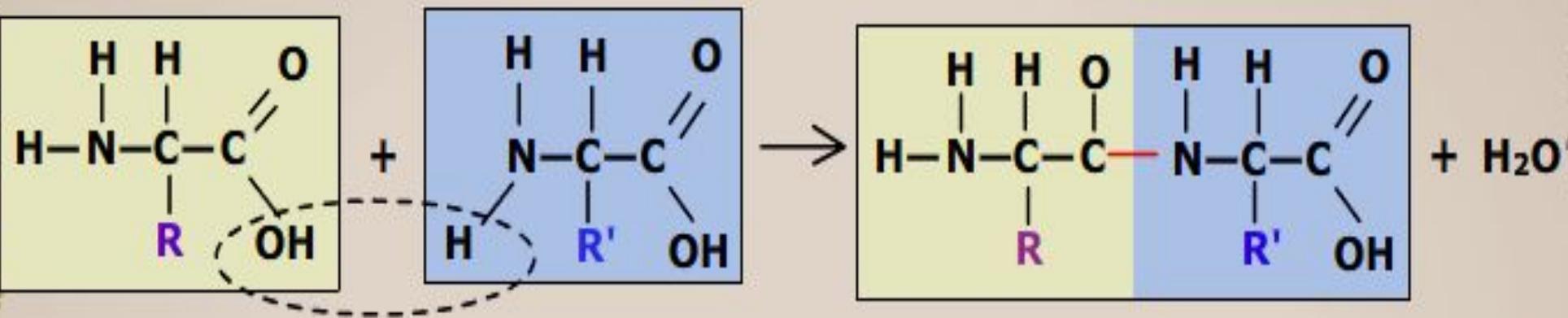


Общая структурная формула аминокислот



 общая для всех аминокислот часть

Образование пептидной связи между двумя аминокислотами



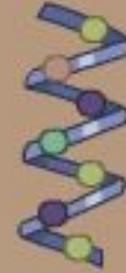
Здесь — пептидная связь

Структуры белка

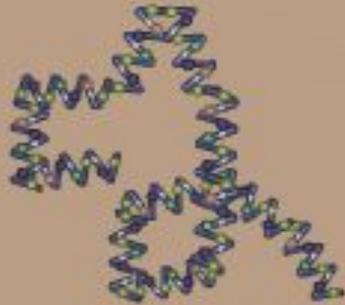
Первичная



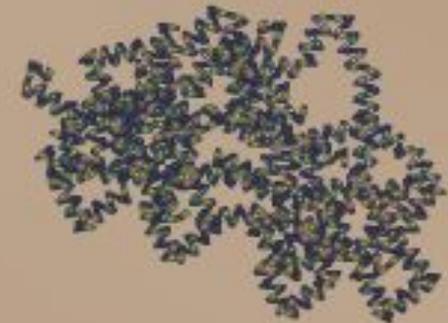
Вторичная



Третичная



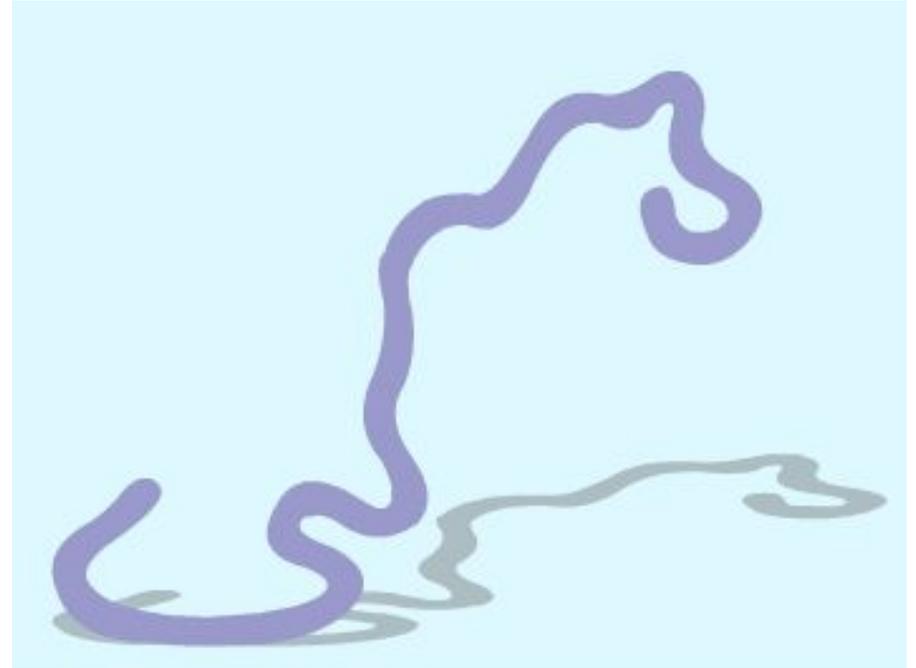
Четвертичная



Молекула белка до денатурации



Денатурированный белок



Восстановление исходной
молекулы белка
в результате ренатурации



Ферментативная

Структурная

Транспортная

Функции белков

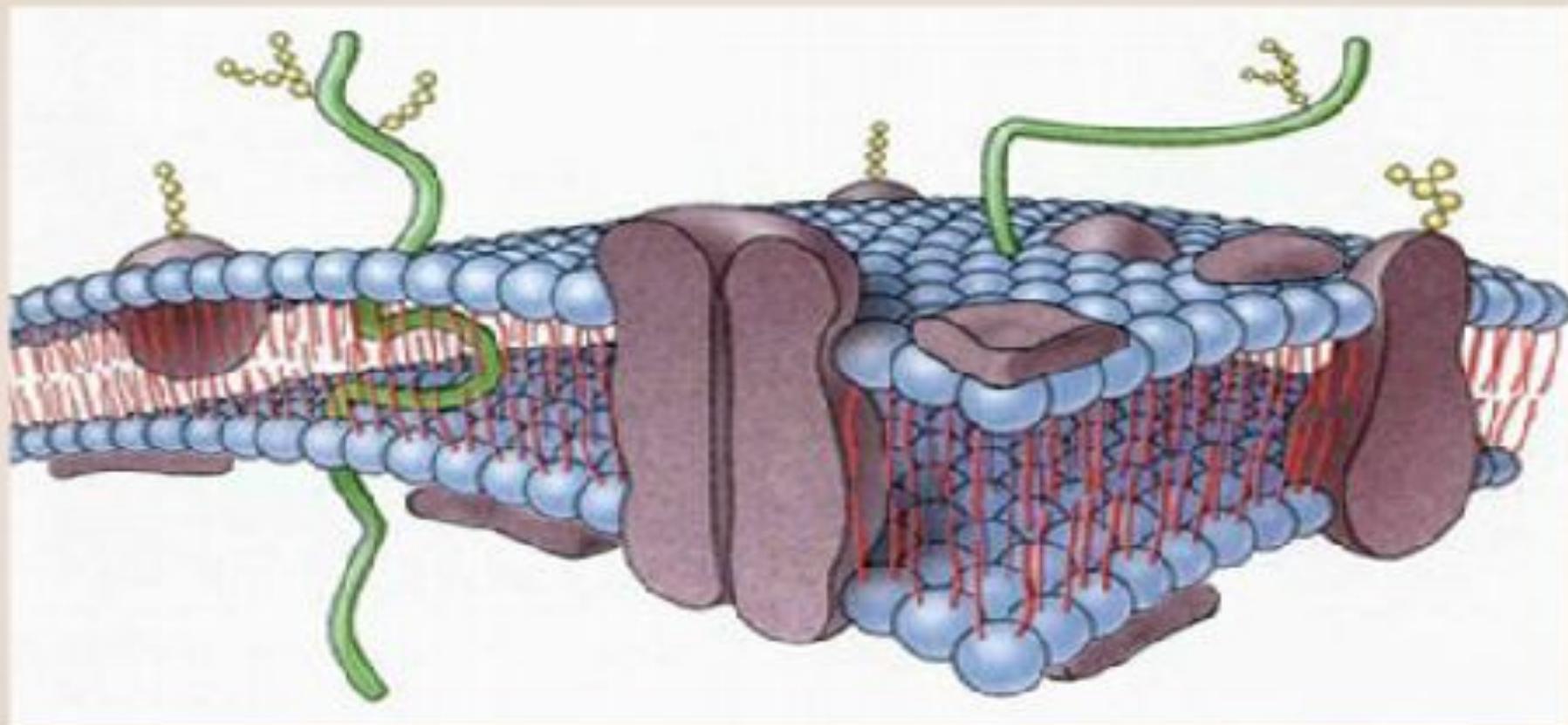
Защитная

Энергетическая

Регуляторная

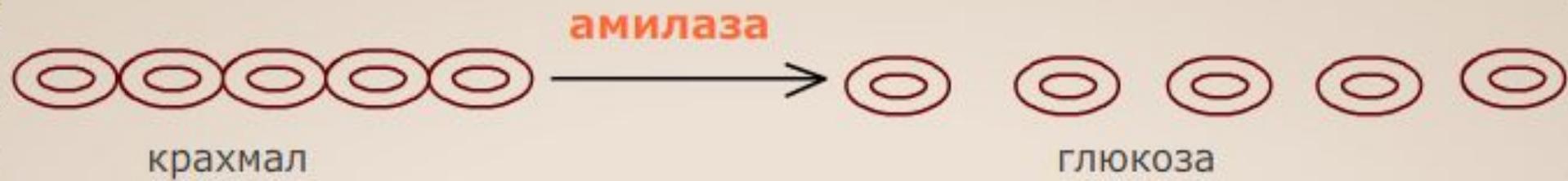
Сократительная

Структурная функция

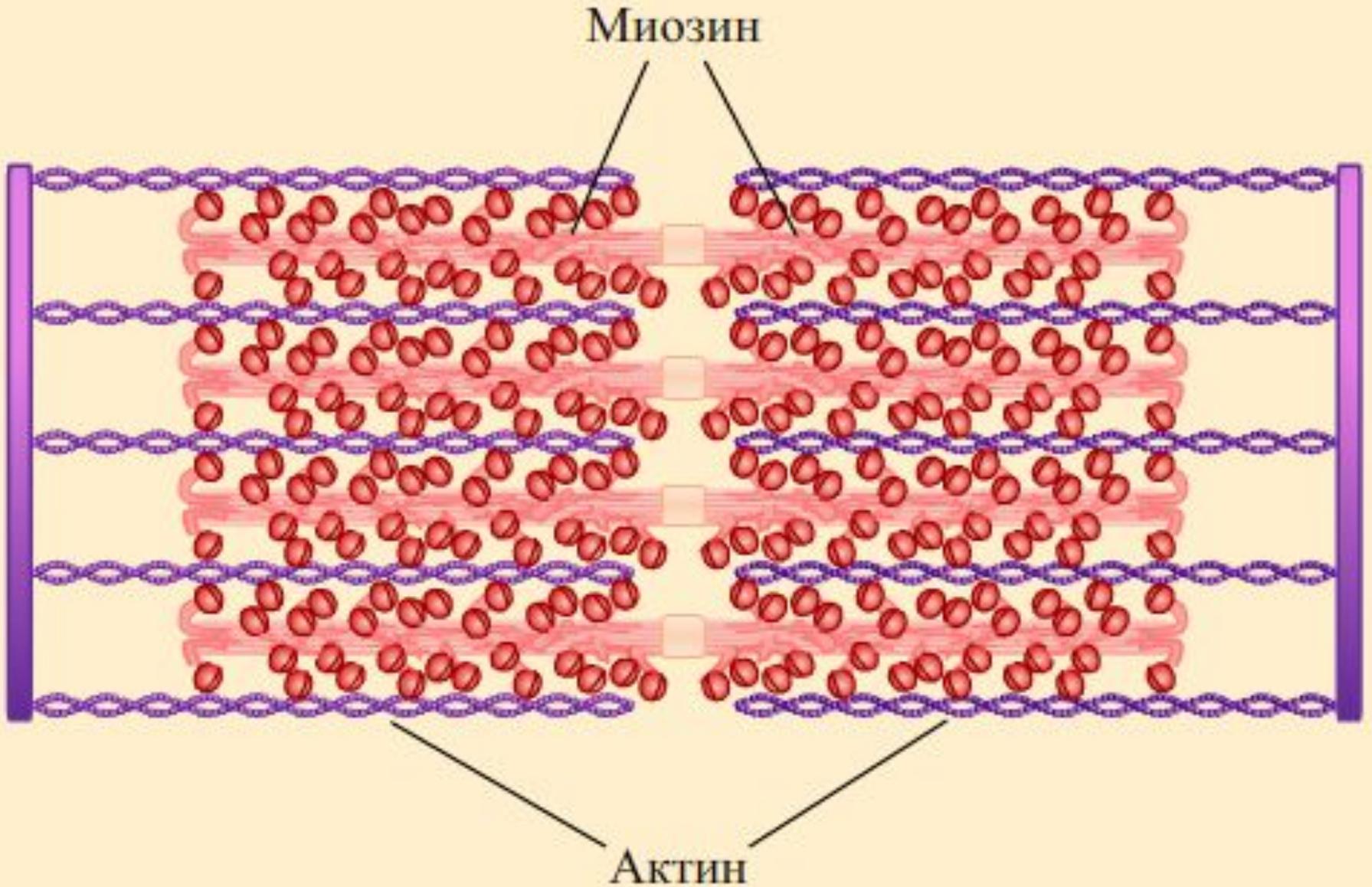


Белки вместе с липидами образуют мембраны клеток и большинства органоидов.

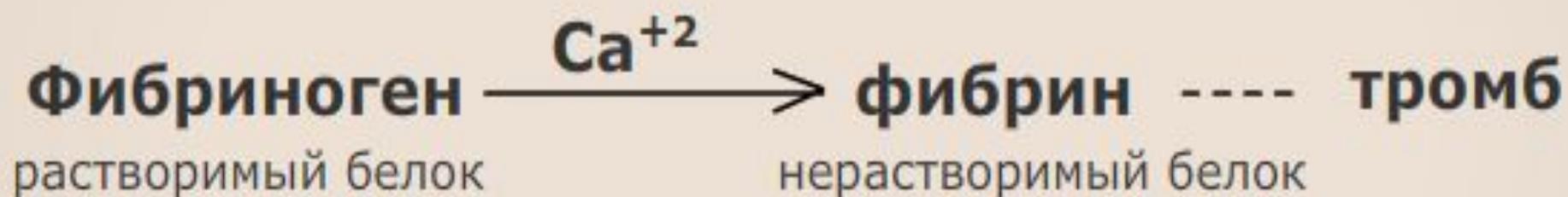
Ферментативная функция



Двигательная функция



Защитная функция



Углеводы

Заполните схему и приведите примеры простых и сложных углеводов из предложенного списка

Задание 



Моносахариды

Фруктоза

Гликоген

Дисахариды

Пептид

Хитин

Полисахариды

Рибоза

Крахмал

Дезоксирибоза

Глицерин

Глюкоза

Сахароза

Целлюлоза

Нуклеиновые кислоты



Схема строения нуклеотидов— мономеров ДНК

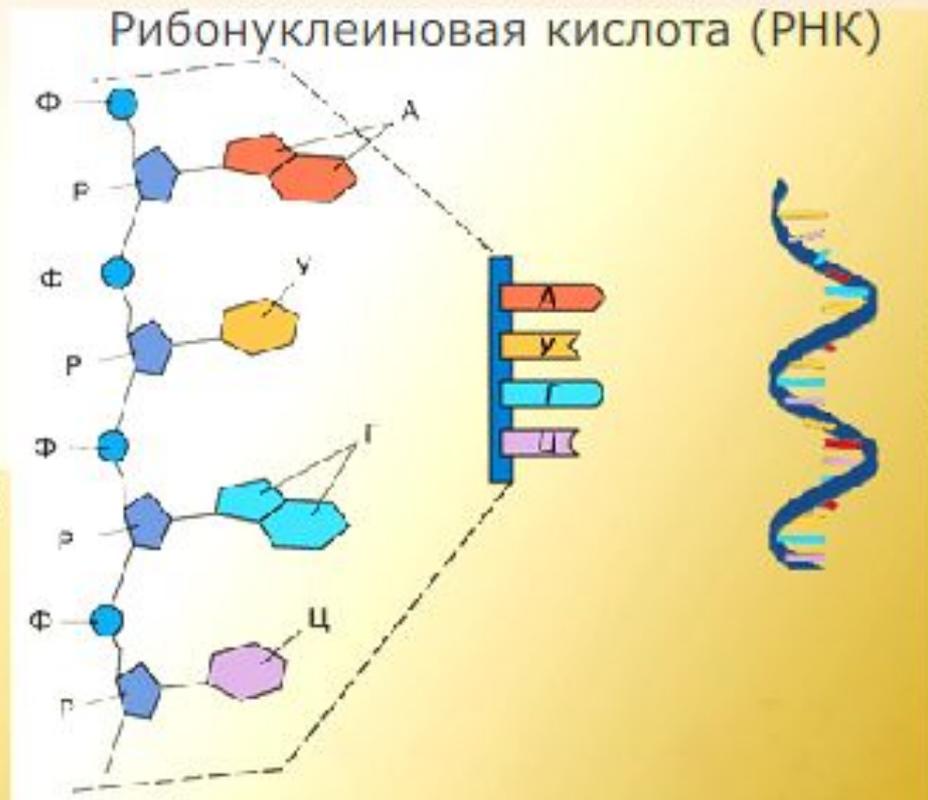
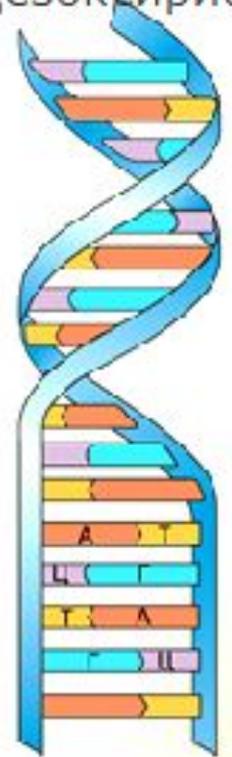
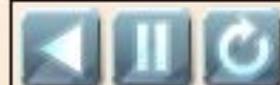


Схема строения нуклеотидов— мономеров РНК

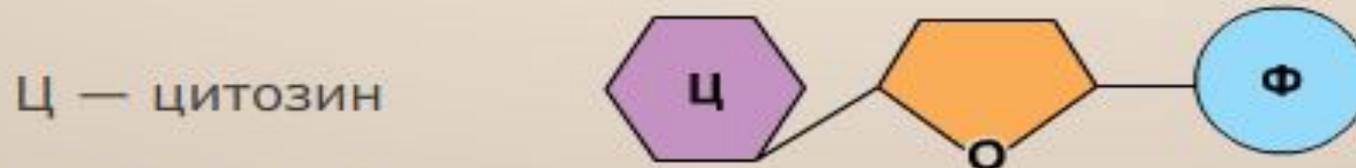
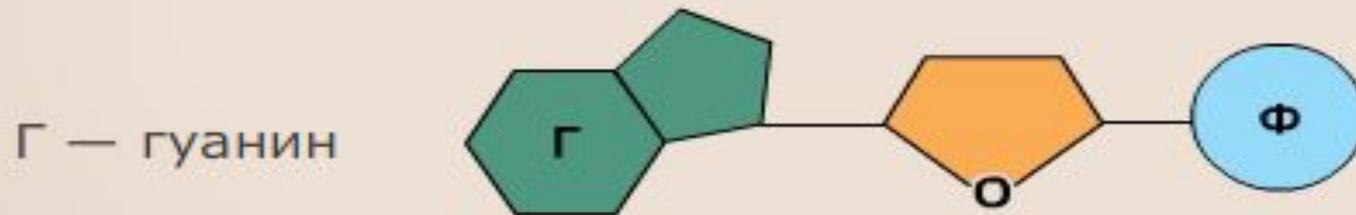
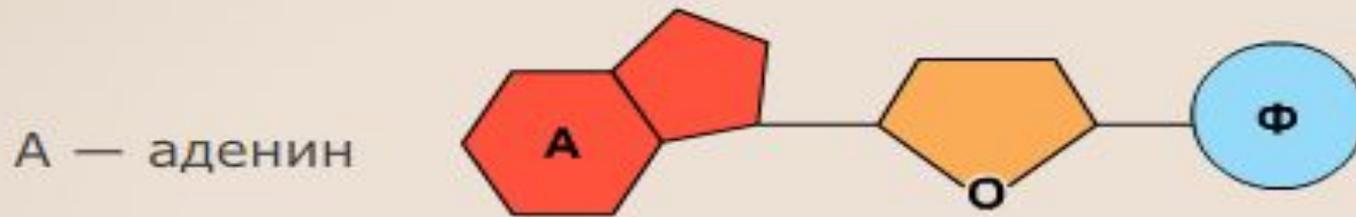
Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)



Азотистые основания: аденин (А), тимин (Т), цитозин (Ц), гуанин (Г)



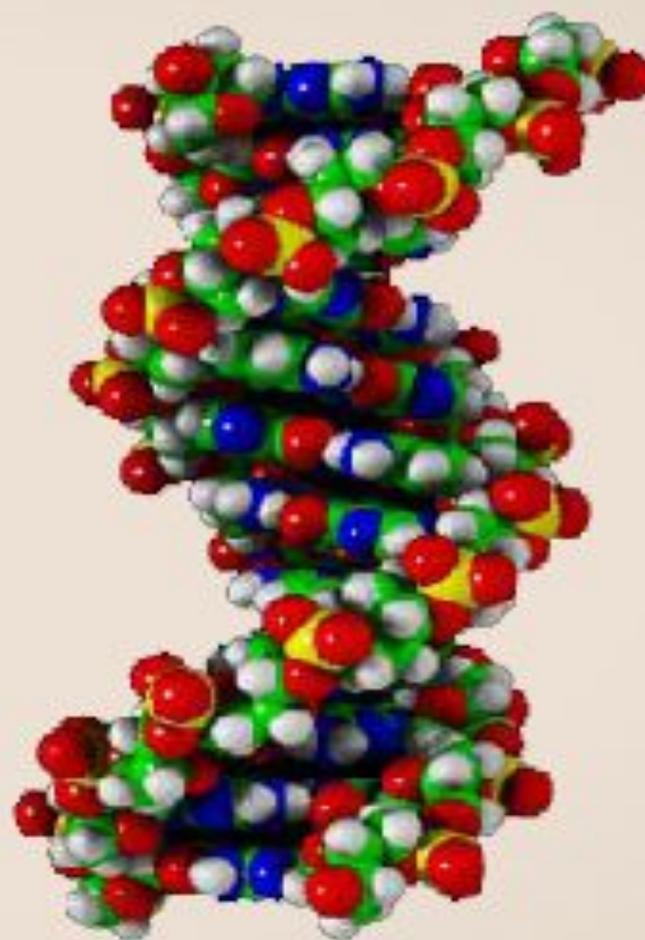
Общая формула нуклеотида



Дезоксирибонуклеиновая кислота

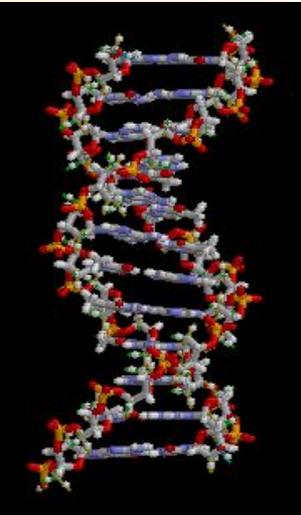
Характеристика ДНК

1. Спиральная
2. Двухцепочечная
3. Макромолекула
4. Полимер
5. Полинуклеотид



Нуклеиновые кислоты

В 1953 году Джеймс Уотсон и Френсис Крик расшифровали пространственную структуру молекулы ДНК, за что в 1962 году получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине.



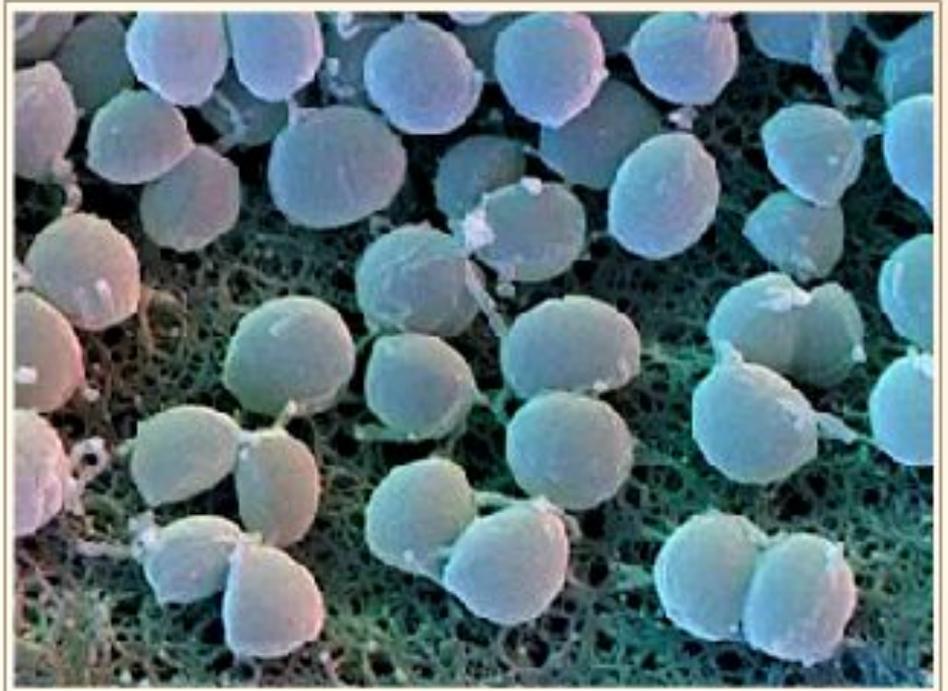
Френсис Крик и Джеймс Уотсон



Нуклеиновые кислоты



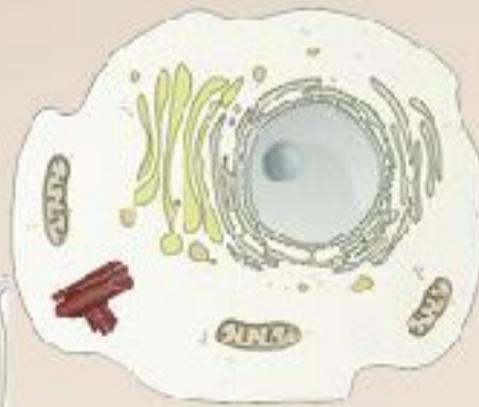
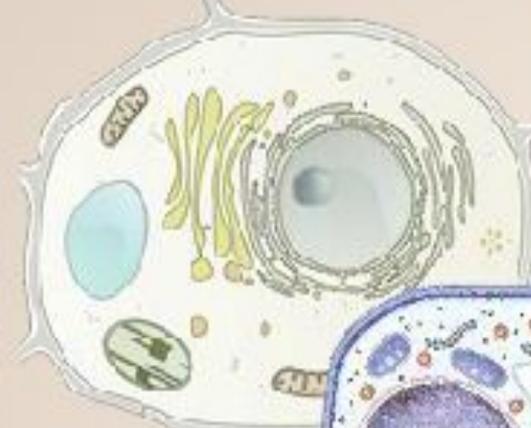
Иоганн Фридрих Мишер
(1844 - 1895)



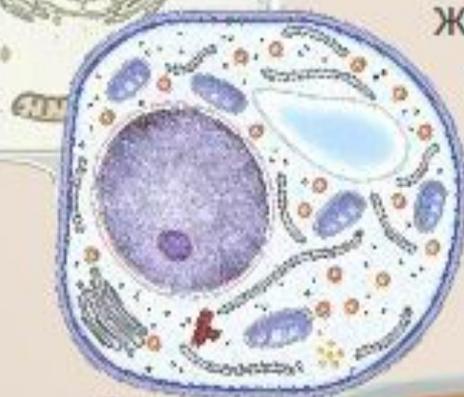
В 1868 году швейцарский врач Мишер выделил из ядер лейкоцитов, полученных из гноя, вещество, названное нуклеином, а позднее установил его кислотные свойства.

Нуклеиновые кислоты

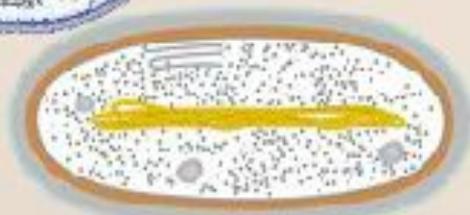
растительная
клетка



животная
клетка

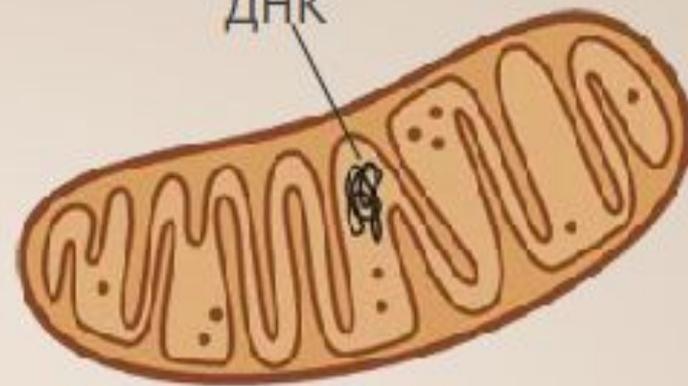


грибная
клетка

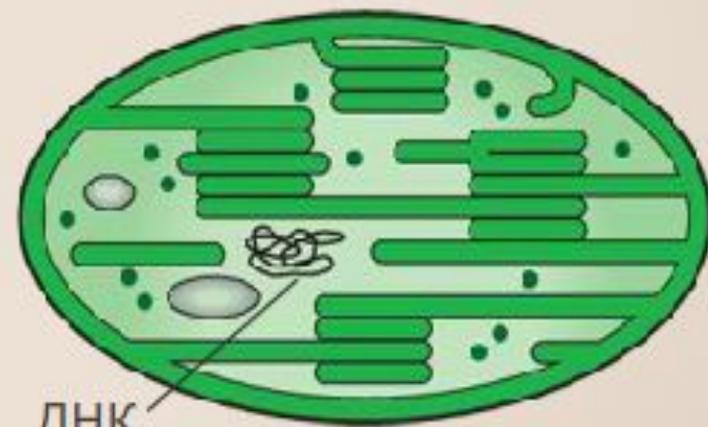


бактериальная
клетка

ДНК



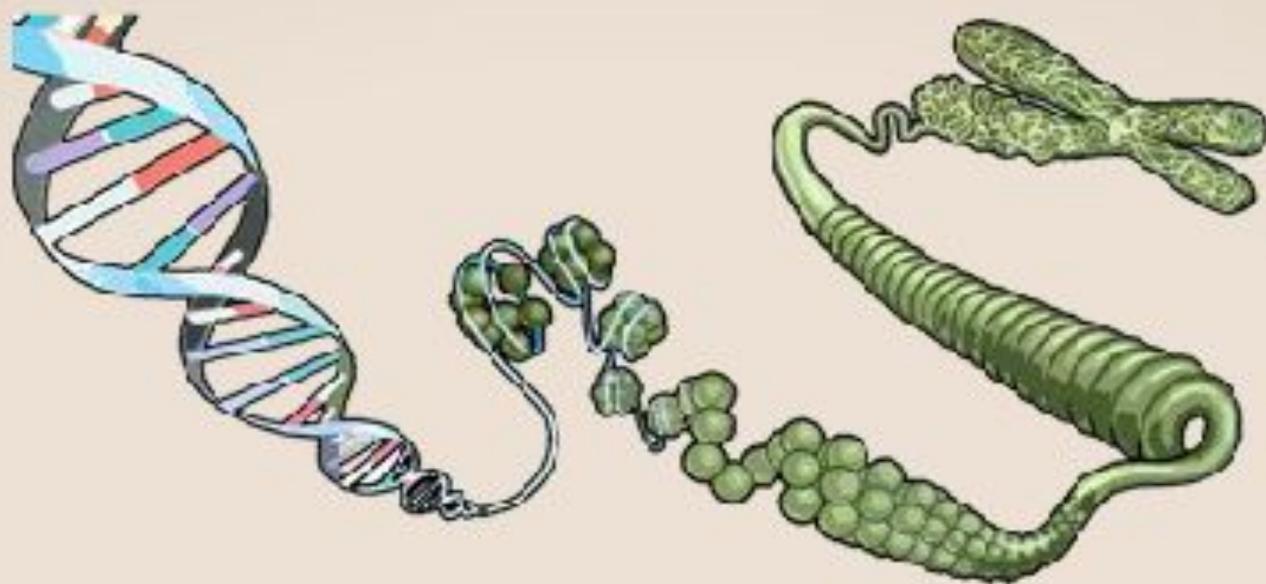
митохондрия



ДНК

пластида

Нуклеиновые кислоты



Главная функция молекул ДНК — хранение наследственной информации о первичной структуре белковых молекул клетки и всего организма.

Рибонуклеиновые кислоты (РНК)

Схема строения
нуклеотидов — мономеров РНК

Азотистое основание:

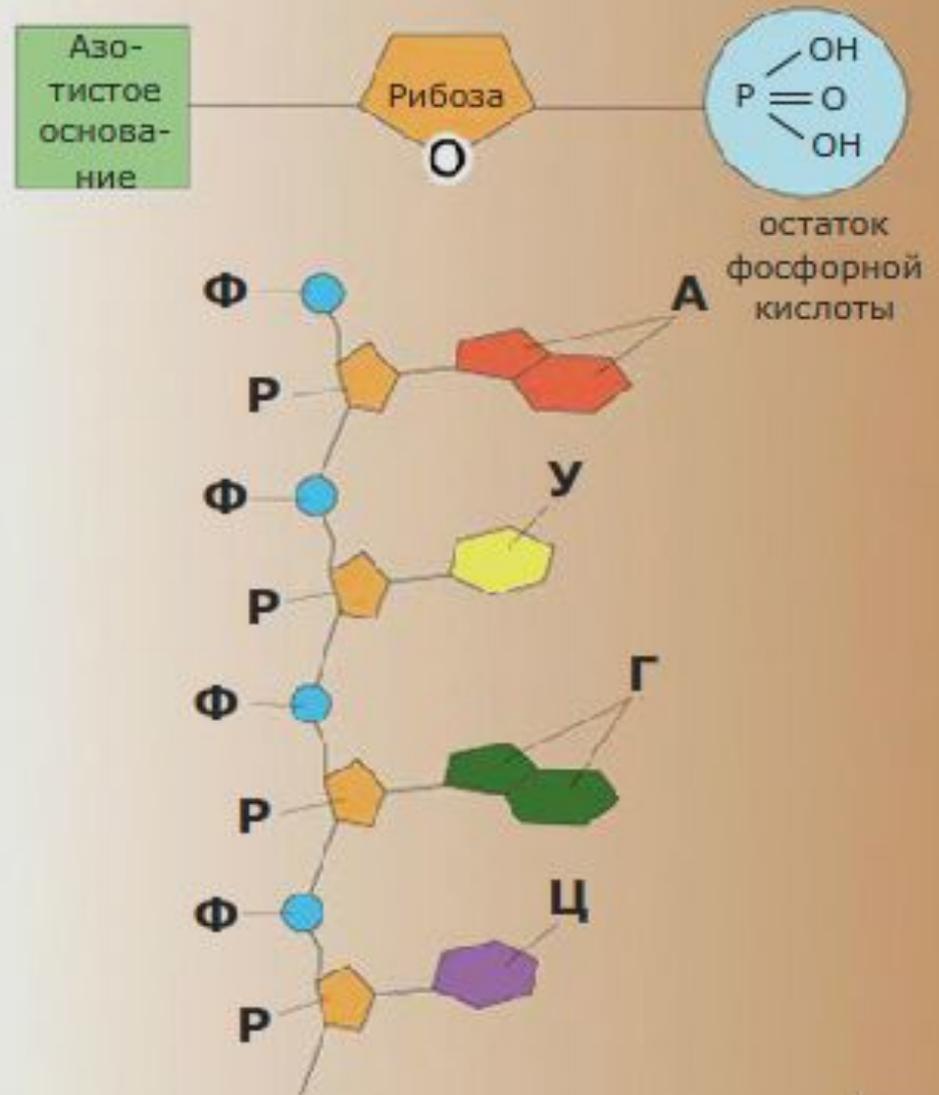
А — аденин

Г — гуанин

У —

урацил

Ц — цитозин

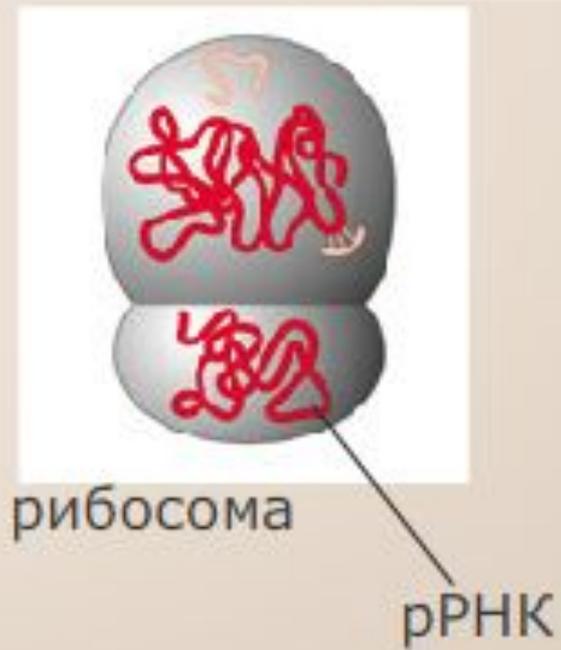
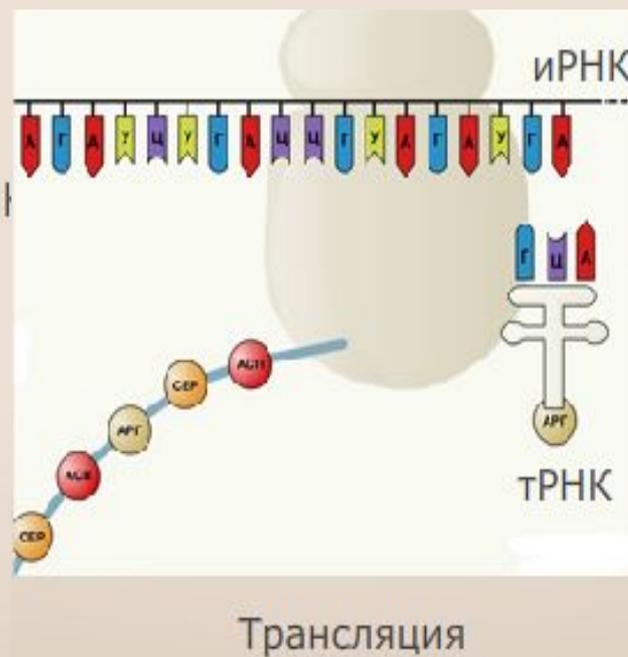
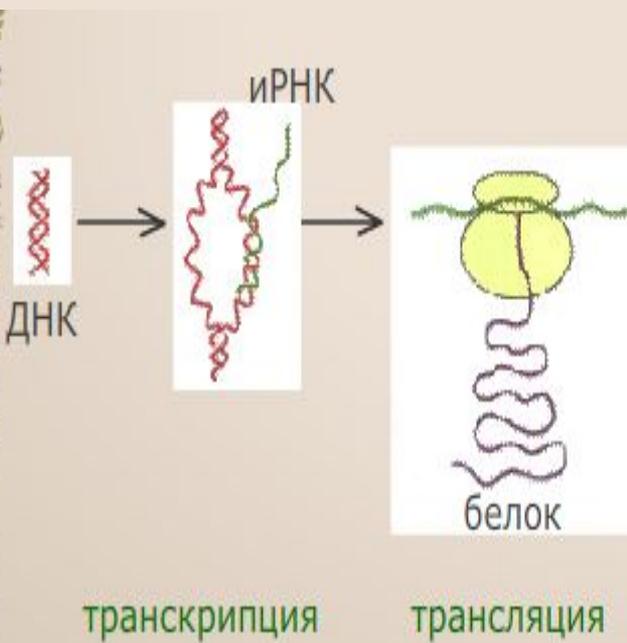


Типы РНК

иРНК

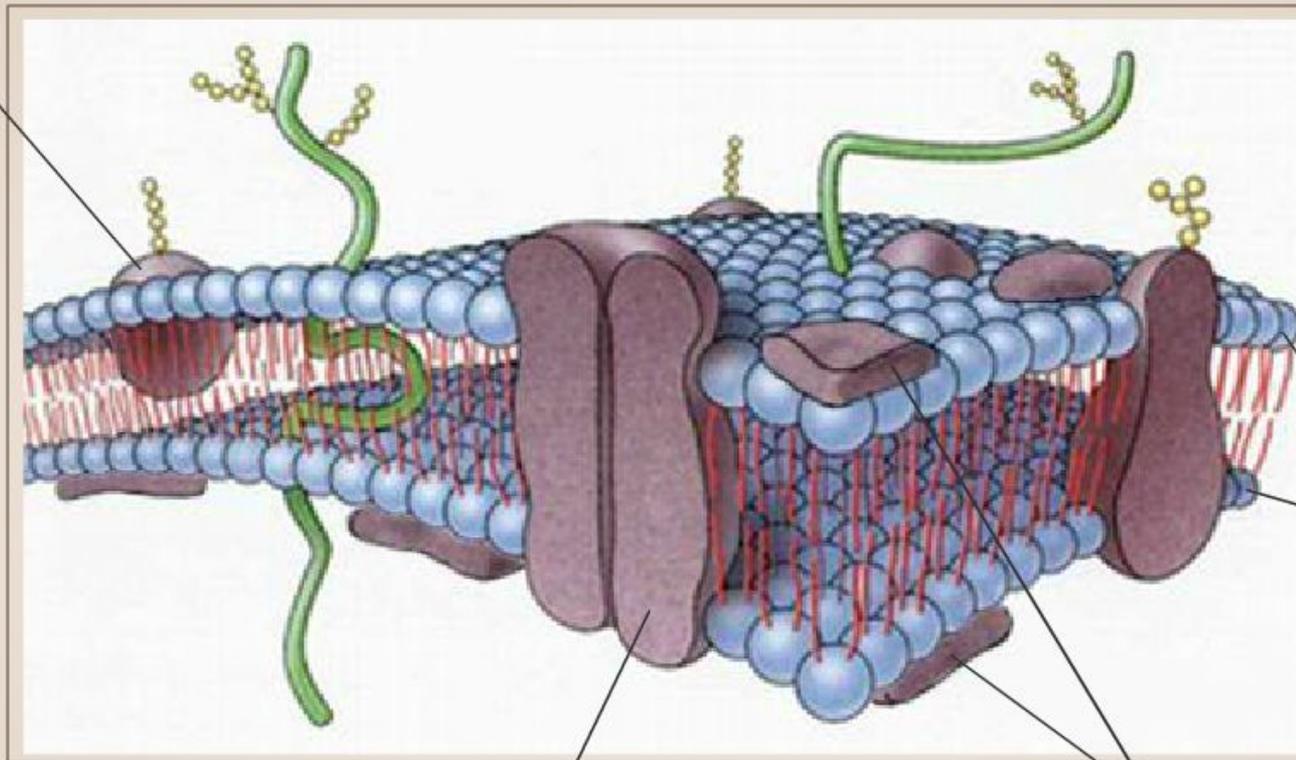
тРНК

рРНК



Строение плазматической (клеточной) мембраны

погруженные
(полуинтегральные) белки



фосфолипиды

пронизывающие
(интегральные) белки

периферические белки

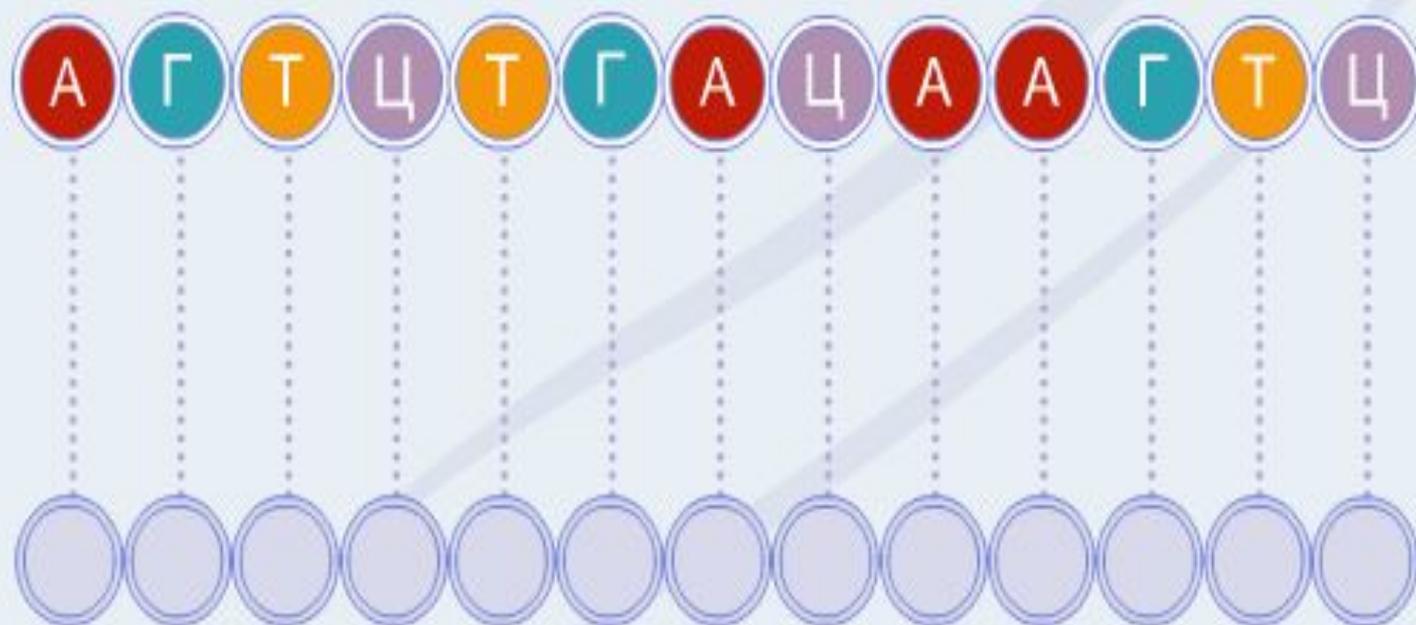
Строение молекулы ДНК



Применяя принцип комплементарности, достройте вторую цепь молекулы ДНК

Задание

Нуклеотиды:

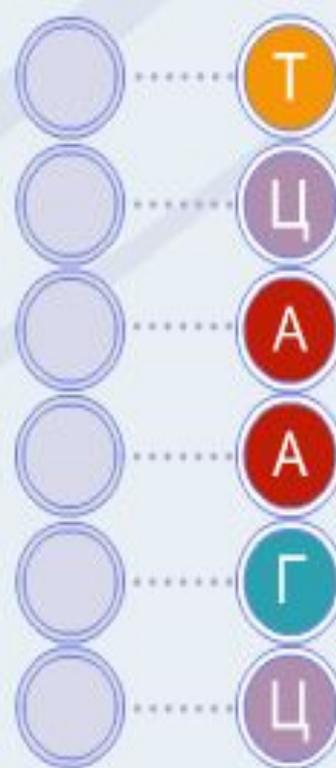


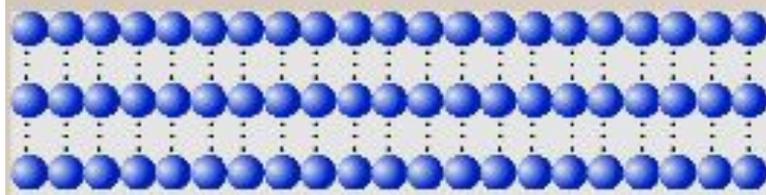
Редупликация ДНК

На основе имеющейся матричной ДНК достройте дочерние ДНК, полученные в результате редупликации

Задание 

Нуклеотиды:





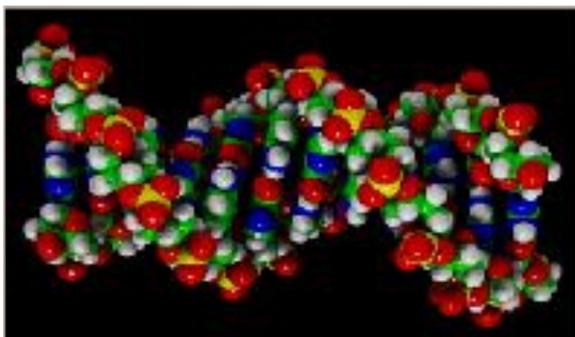
целлюлоза



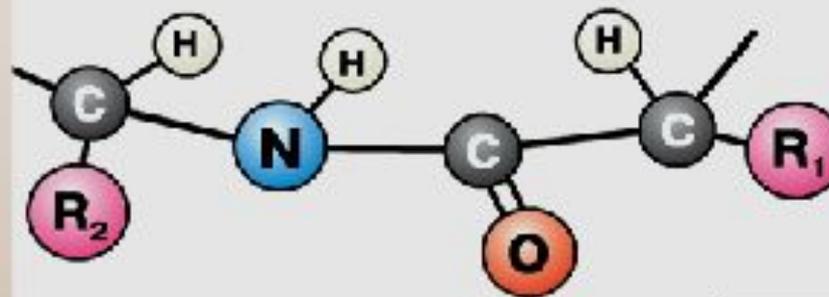
— остаток глюкозы



крахмал

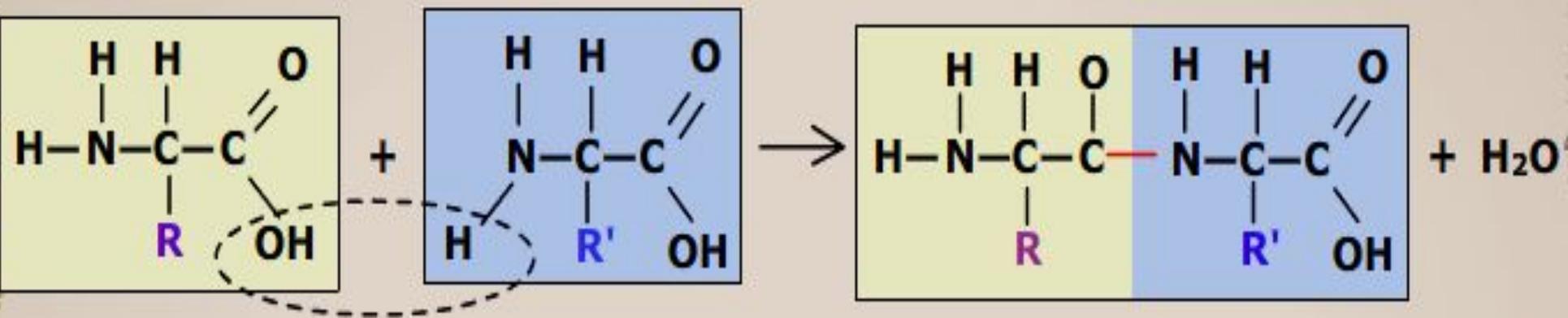


ДНК

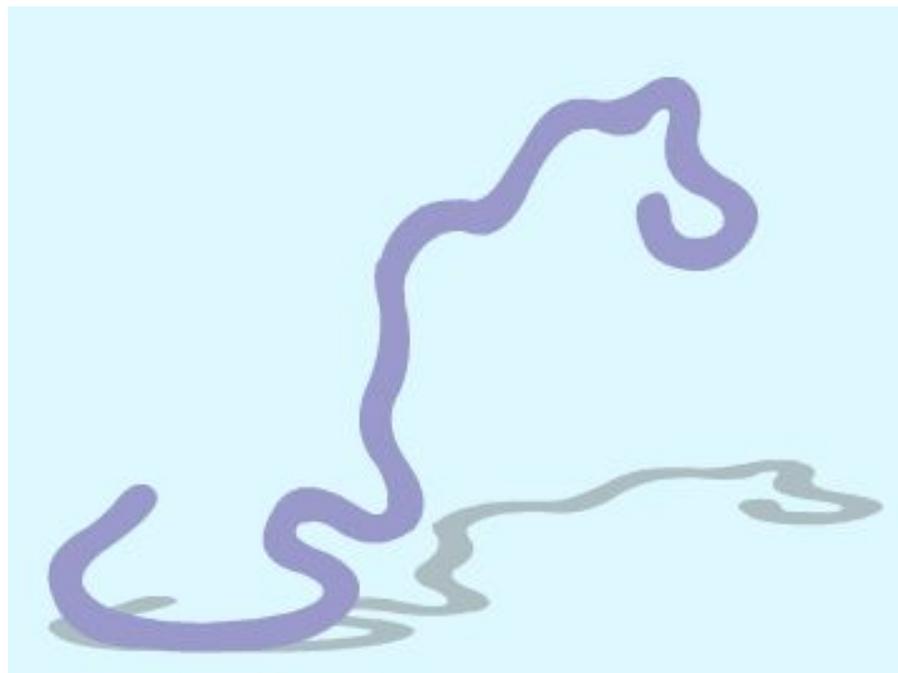


белок





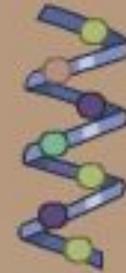
Здесь — пептидная связь



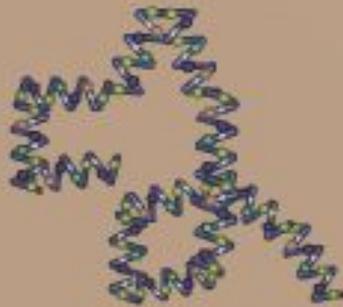
Первичная структура белка



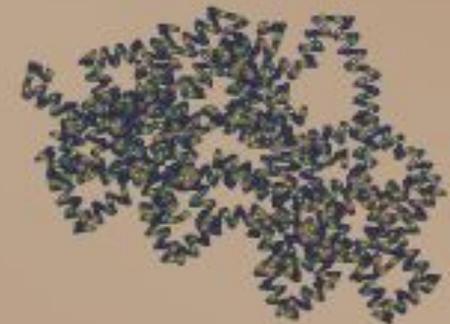
Вторичная структура белка



Третичная структура белка



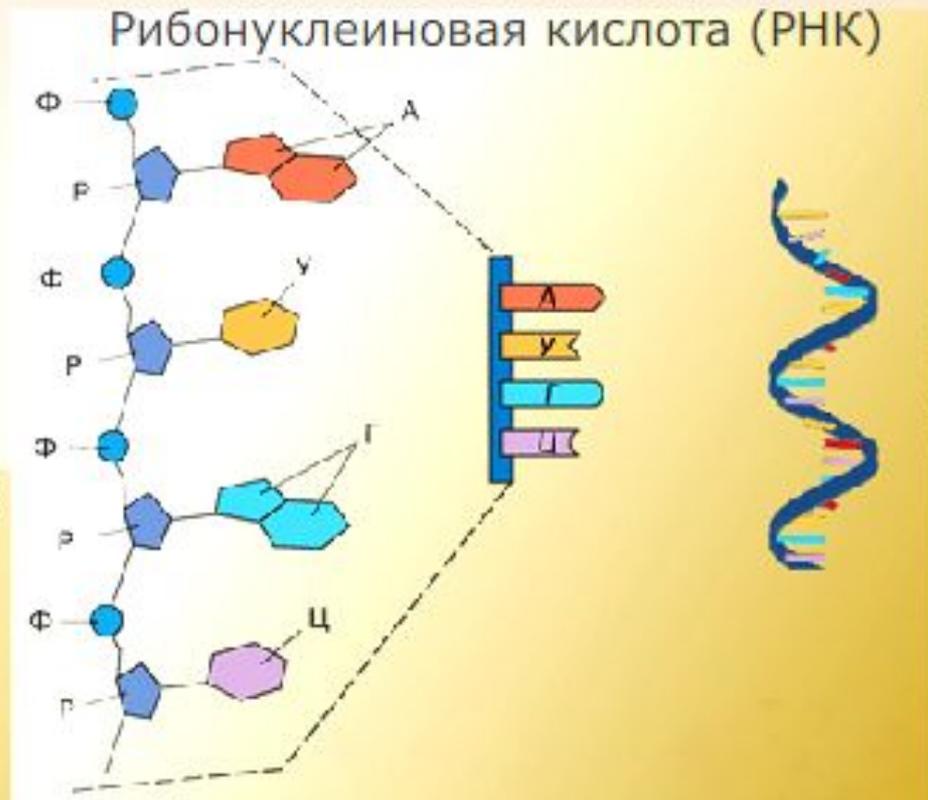
Четвертичная структура белка



Нуклеиновые кислоты



Схема строения нуклеотидов— мономеров ДНК



Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)



Азотистые основания: аденин (А), тимин (Т), цитозин (Ц), гуанин (Г)

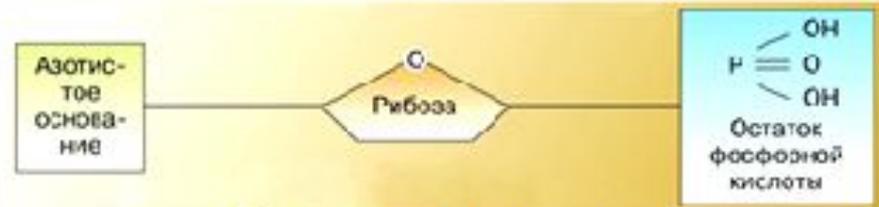
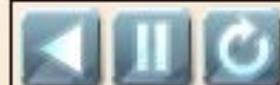
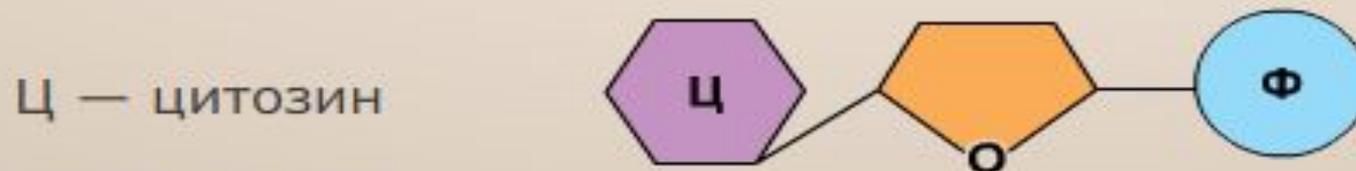
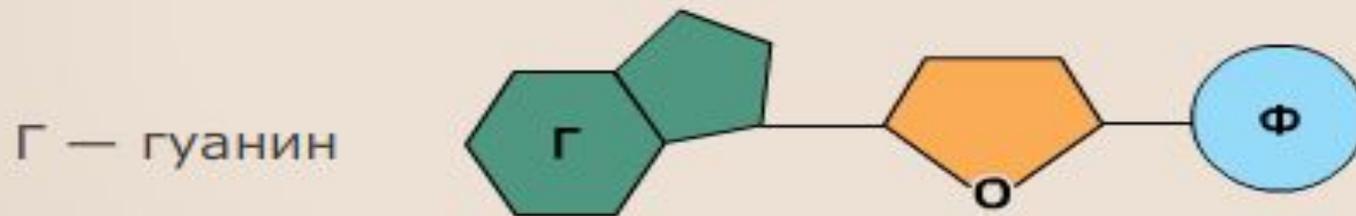
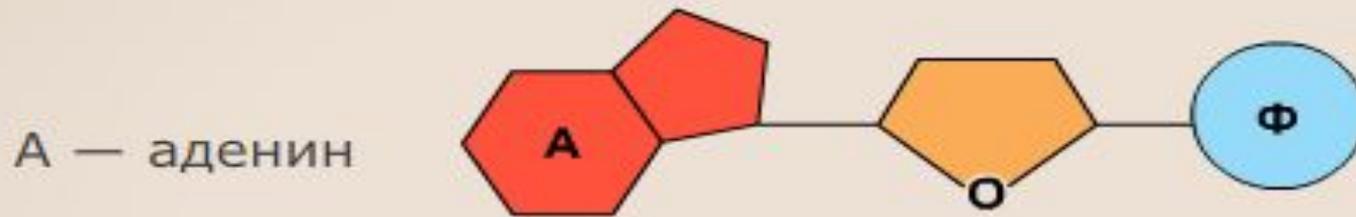


Схема строения нуклеотидов— мономеров РНК



Общая формула нуклеотида



Домашнее задание

1. Материал учить по плану.
2. Распределите перечисленные белки по выполняемой функции: *пепсин, коллаген, интерферон, инсулин, гемоглобин, соматотропин, родопсин, миоглобин, пролактин, кератин, трипсин, каталаза, фибриноген, гемоцианин, яичный альбумин, актин.*

Функция	Белки
Ферментативная	
Структурная	
Защитная	
Регуляторная	
Транспортная	
Двигательная	
Рецепторная	
Запасающая	