

"Высшие природные полимеры -  
Белки и Нуклеиновые кислоты"

## Цель урока:

- Закрепить и углубить представления учащихся о природных полимерах на примере белков и нуклеиновых кислот.
- Систематизировать знания о составе, строении, свойствах и функции белков.
- Иметь представление о химическом и биологическом синтезе белков, создании искусственной и синтетической пищи.
- Расширить представление о составе и строении нуклеиновых кислот. Уметь объяснять построение двойной спирали ДНК по принципу комплементарности. Знать роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.
- Продолжить развитие навыков самообразования, умения слушать лекцию, выделять главное. Делать записи по составлению плана или тезисов. Развивать познавательный интерес учащихся, устанавливать межпредметные связи (с биологией).



**H**

**O**

**N**

**Химические элементы, входящие  
в состав клетки**

Первая группа  
**H, O, N,**  
(макроэлементы)

Вторая группа  
**P, S, K, Na,**  
**Ca, Mg, Fe,**  
**Cl**

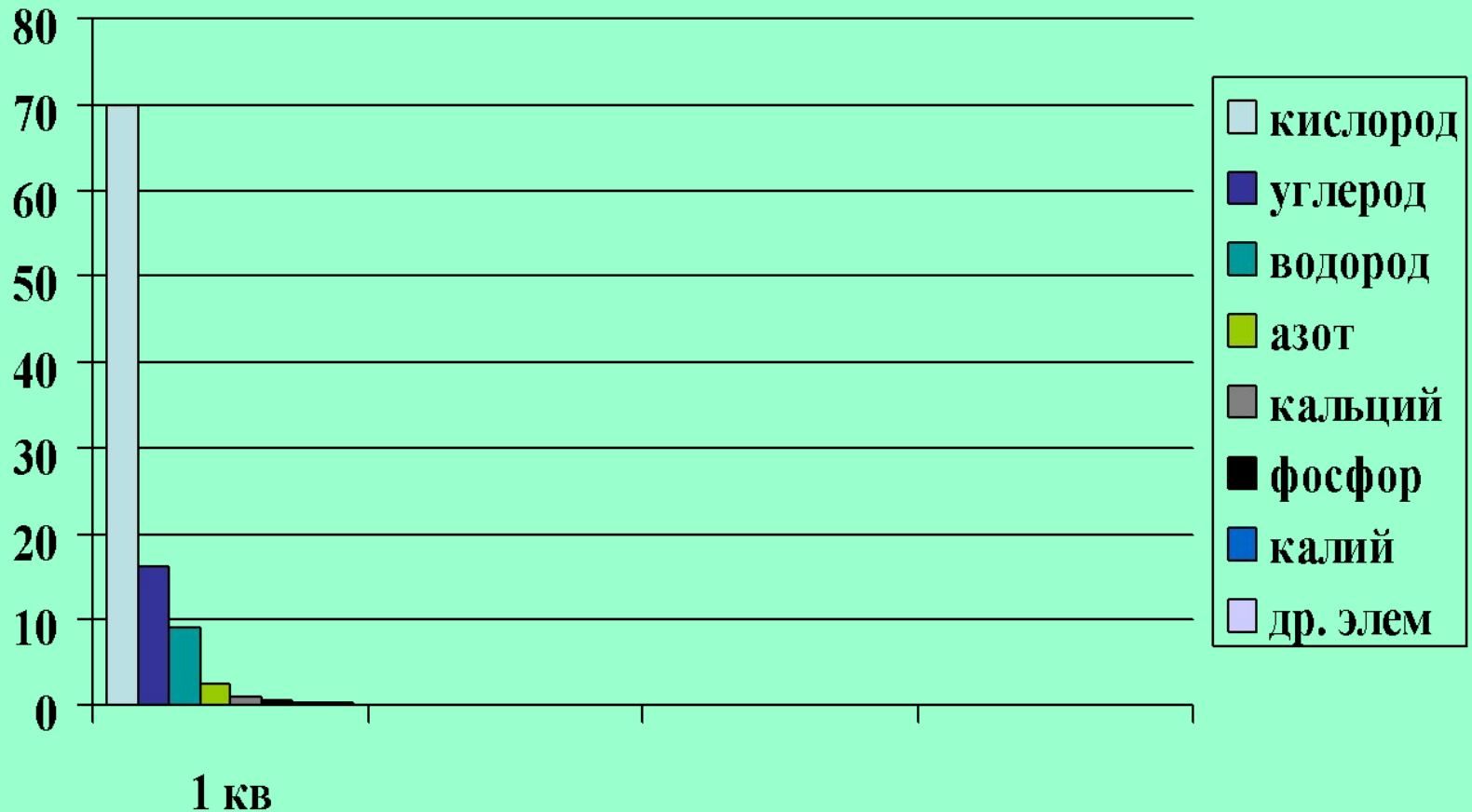
Третья группа  
**Zn, Cu, J, F и**  
(микроэлементы)

**C**

**Ca**

**Ba**

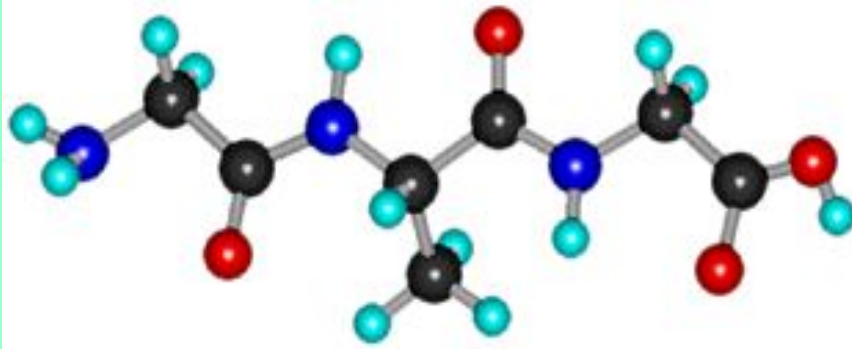
# Содержание химических элементов в клетке



# Значения белков

- В составе ныне живущих на Земле организмов содержится около тысячи миллиардов тонн белков. Отличаюсь неисчерпаемым разнообразием структуры, которая в то же время строго специфична для каждого из них, белки создают вместе с *нуклеиновыми кислотами* материальную основу для существования всего богатства организмов окружающего нас мира.
- Белкам свойственна способность к внутримолекулярным взаимодействиям, поэтому так динамична структура и изменчива форма белковых молекул. Белки вступают во взаимодействие с самыми различными веществами. Объединяясь друг с другом или с нуклеиновыми кислотами, полисахаридами и *липидами*, они образуют *рибосомы, митохондрии, лизосомы, мембраны эндоплазматической сети* и другие субклеточные структуры, в которых осуществляются многообразные процессы *обмена веществ*. Поэтому именно белки играют выдающуюся роль в явлениях жизни.

# Уровни организации белковой молекулы



Первичная

Вторичная

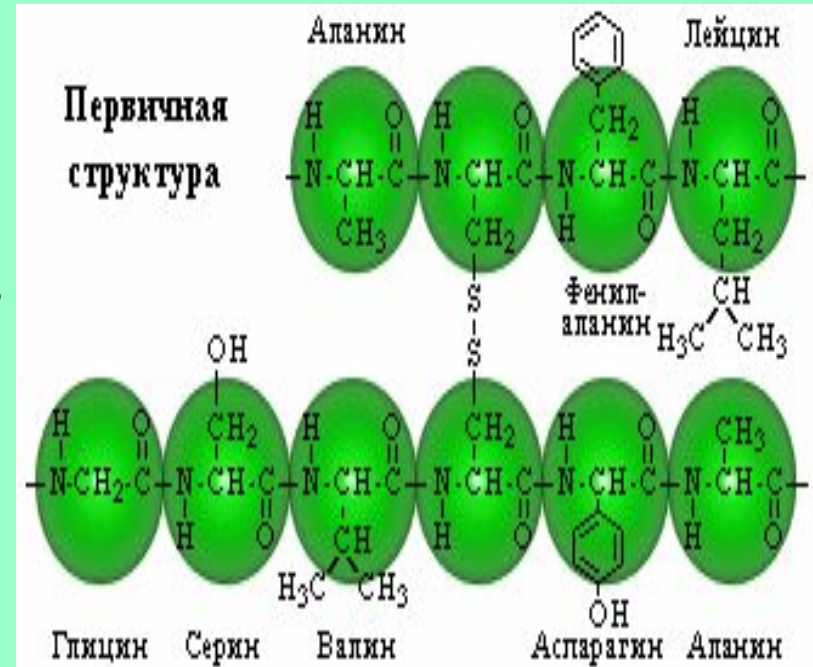
Третичная

Четвертичная

Одной из трудных задач химии белков была расшифровка последовательности аминокислотных остатков в полипептидной цепи, т. е. первичной структуры белковой молекулы. Впервые она была решена английским ученым Ф. Сангером и его сотрудниками в 1945—1956 гг. Они установили первичную структуру *гормона* инсулина — белка, вырабатываемого поджелудочной железой. За это Ф. Сангеру в 1958 г. была присуждена Нобелевская премия.

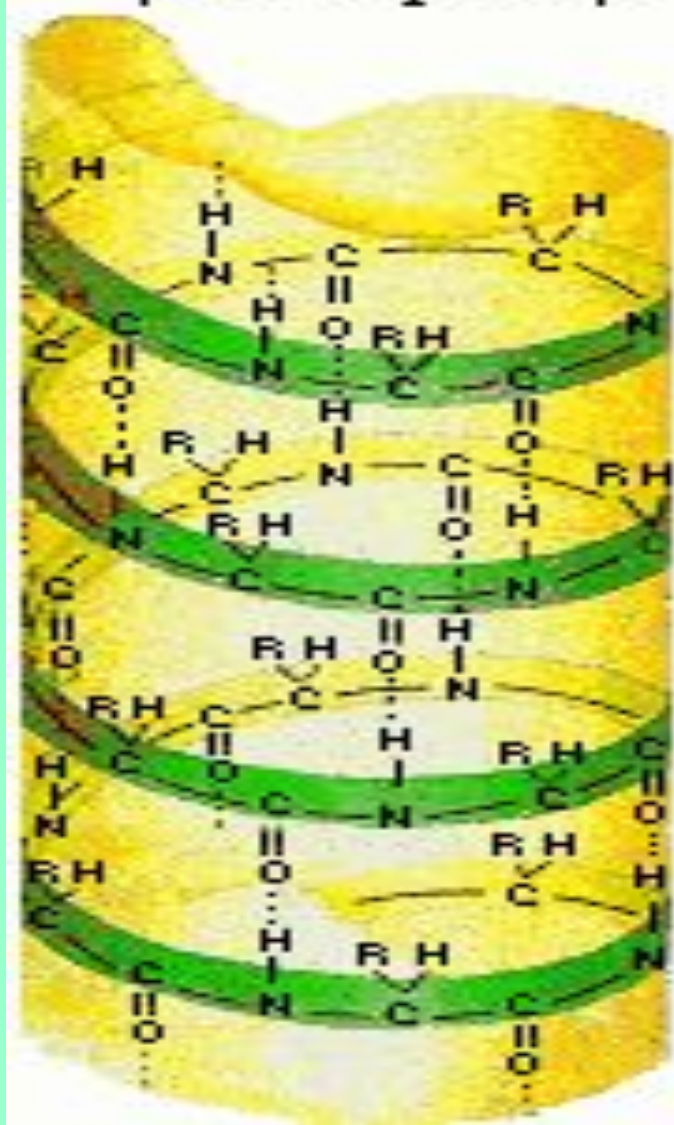
# Первичная структура -

**определенная  
последовательность  
α-аминокислотных остатков  
в полипептидной цепи**





## Вторичная структура ( $\alpha$ -спираль)



## Третичная структура





**Четвертичная структура**–  
агрегаты нескольких  
белковых макромолекул  
(белковые комплексы),  
образованные за счет  
взаимодействия разных  
полипептидных цепей



# Химические свойства белков

(видеофильм)

- 1. Характерная реакция белков – денатурация:**
  - Свертывание белков при нагревании.
  - Осаждение белков концентрированным спиртом.
  - Осаждение белков солями тяжелых металлов.
  
- 2. Цветные реакции белков:**
  - Ксантопротеиновая реакция
  - Биуретовая реакция
  - Определение содержания серы в составе белковой молекулы.

# Роль белков в процессах жизнедеятельности

Огромный интерес представляет изучение не только структуры, но и роли белков в процессах жизнедеятельности. Многие из них обладают защитными (иммуноглобулины) и токсическими (яды змей, холерный, дифтерийный и столбнячный токсины, энтеротоксин. В из стафилококка, токсин ботулизма) свойствами, важными для медицинских целей.

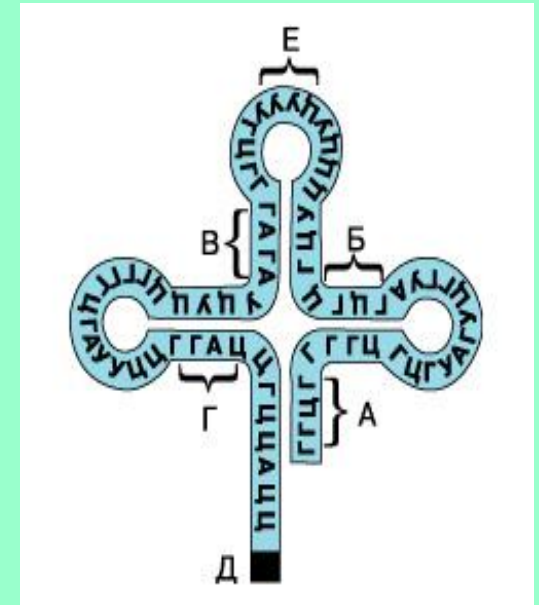
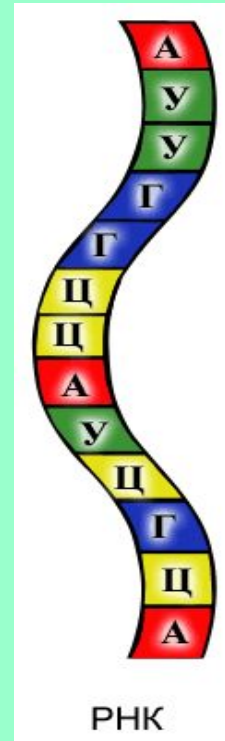
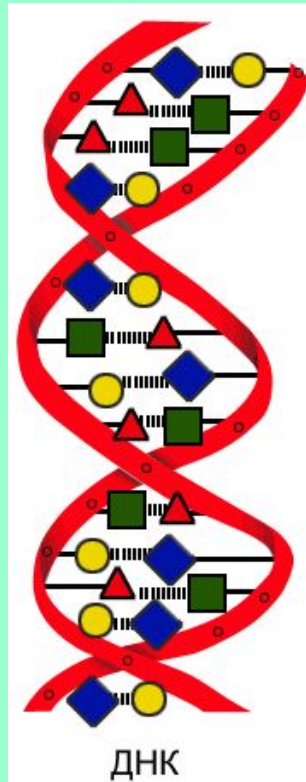
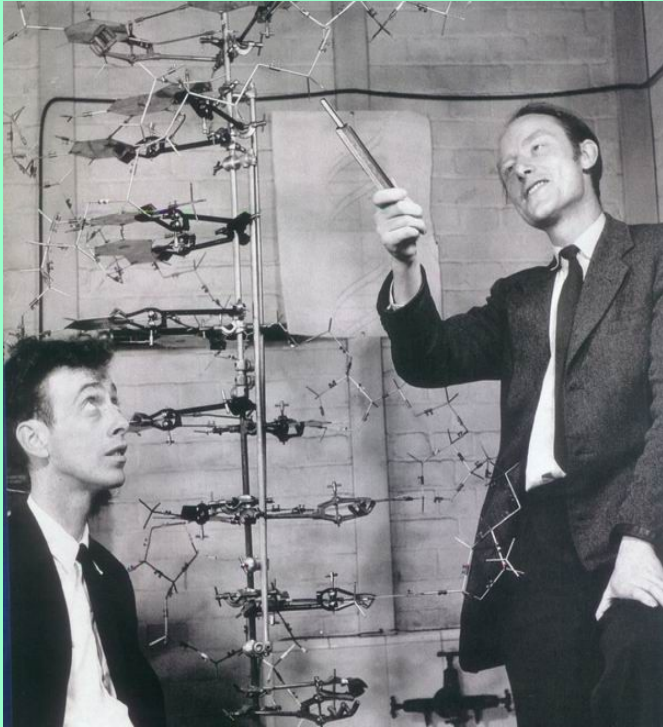
Но главное — белки составляют важнейшую и незаменимую часть пищи человека. В наше время 10-15% населения Земли голодают, а 40% получают неполноценную пищу с недостаточным содержанием белка. Поэтому человечество вынуждено индустриальными путями производить белок — наиболее дефицитный продукт на Земле. Эту задачу интенсивно решают тремя способами: производством кормовых дрожжей, приготовлением на заводах белково-витаминных концентратов на базе углеводов нефти и выделением белков из непищевого сырья растительного происхождения. В нашей стране из углеводородного сырья изготавливают белково-витаминный концентрат. В качестве заменителя белка перспективно также промышленное производство незаменимых аминокислот.

Познание структуры и функций белков приближает человечество к овладению сокровенной тайной самого явления жизни.

# НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

- Нуклеиновые кислоты - природные высокомолекулярные органические соединения, полинуклеотиды, обеспечивают хранение и передачу наследственной (генетической) информации в живых организмах. Нуклеиновые кислоты открыл в 1869 г. швейцарский ученый Ф. Мишер как составную часть клеточных ядер, поэтому свое название они получили от латинского слова *nucleus* — ядро.
- *Nucleus*»- ядро.
- Впервые ДНК и РНК были извлечены из ядра клетки. Поэтому их называют нуклеиновыми кислотами.
- Строение и выполняемые функции нуклеиновых кислот изучили американский биолог Дж. Уотсон и английский физик Ф. Крик.

# СТРУКТУРЫ ДНК И РНК



В 1953 г. американский биохимик **Дж. Уотсон** и английский физик **Ф. Крик** построили модель пространственной структуры ДНК; которая имеет вид двойной спирали. Она соответствовала данным английских ученых Р. Франклин и М. Уилкинса, которые с помощью рентгеноструктурного анализа ДНК смогли определить общие параметры спирали, ее диаметр и расстояние между витками. В 1962 г. Уотсону, Крику и Уилкинсу за это важное открытие была присуждена Нобелевская премия.

# НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

**ДНК**

# МОНОМЕРЫ - НУКЛЕОТИДЫ

# РНК

**рибонуклеиновая кислота**

# дезоксирибонуклеиновая кислота

## Состав нуклеотида в ДНК

**Азотистые основания:**  
Аденин (А)  
Гуанин (Г)  
Цитозин (Ц)  
Тимин (Т)

Дезоксирибоза

Остаток фосфорной кислоты

Информационная (матричная) РНК (и-РНК)

Транспортная РНК (т-РНК)

Рибосомная РНК (р-РНК)

## Состав нуклеотида в РНК

**Азотистые основания:**  
Аденин (А)  
Гуанин (Г)  
Цитозин (Ц)  
Урацил (У):

Рибоза

Остаток фосфорной кислоты



# Строение нуклеиновых кислот

Существует три типа нуклеиновых кислот:

ДНК (дезоксирибонуклеиновые кислоты),

РНК (рибонуклеиновые кислоты) и АТФ (аденозинтрифосфат).

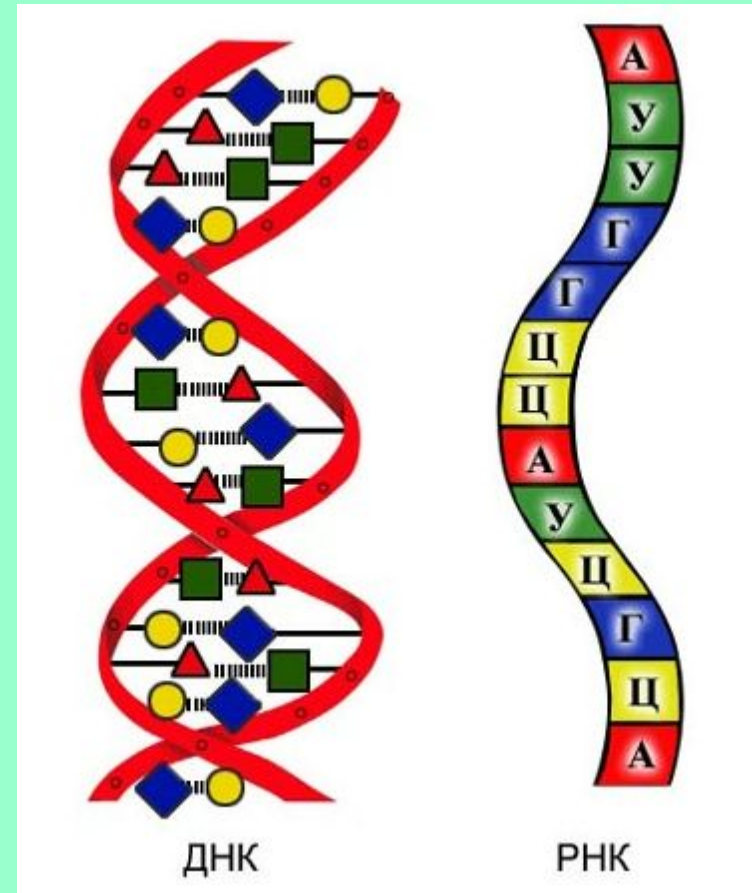
Подобно углеводам и белкам, это полимеры.

Как и белки, нуклеиновые кислоты являются

линейными полимерами. Однако их мономеры –

нуклеотиды – являются сложными веществами,

в отличие от достаточно простых сахаров и аминокислот.





# 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*

# Триплет

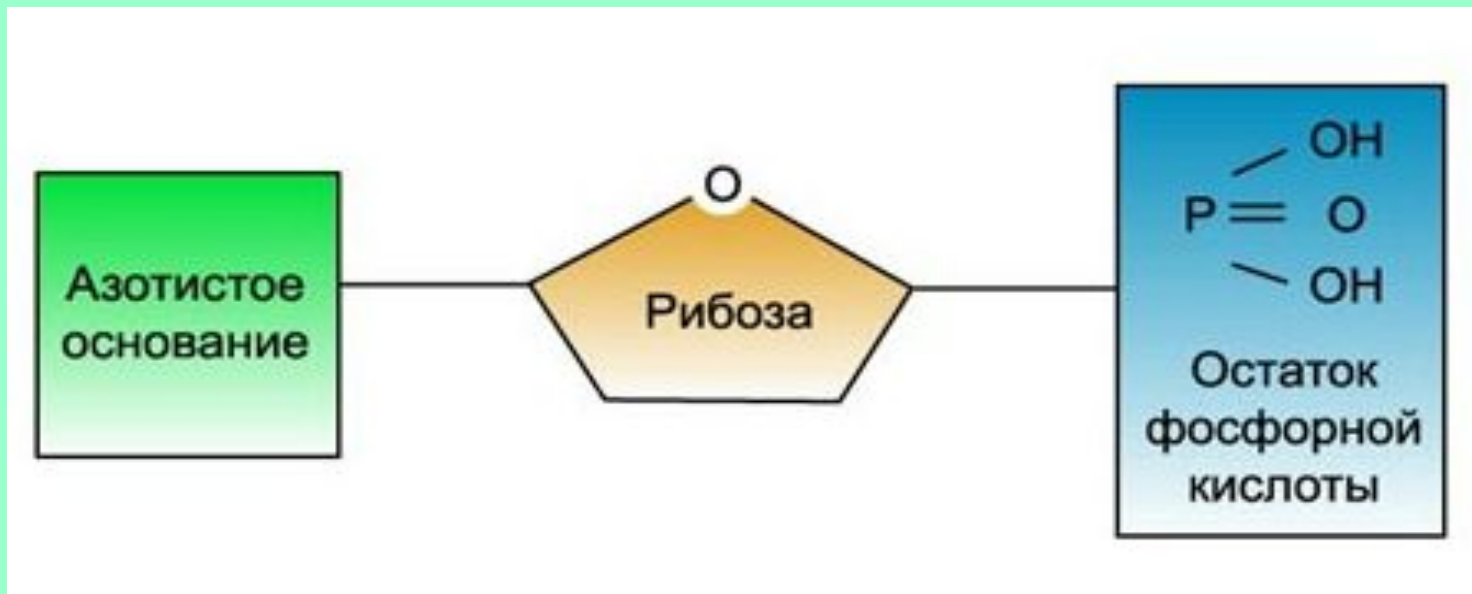
Триплет – три последовательно расположенных нуклеотида.  
Последовательность триплетов определяет последовательность аминокислот в белке!

Расположенные друг за другом триплеты, обуславливающие структуру одной белковой молекулы, представляют собой ГЕН.

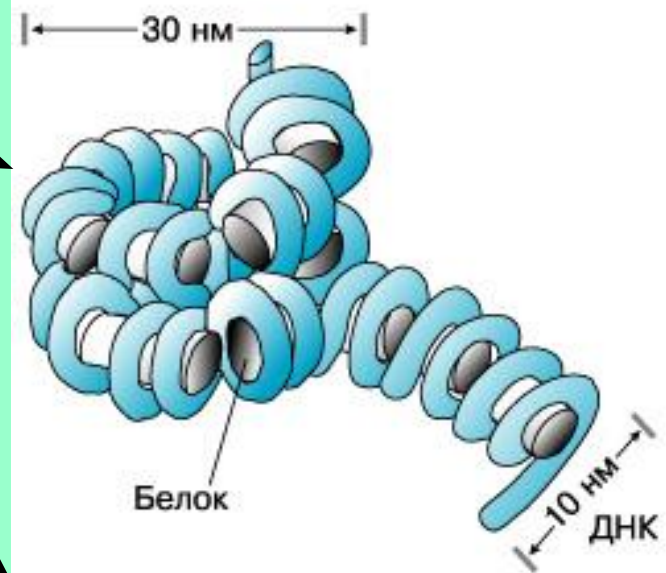
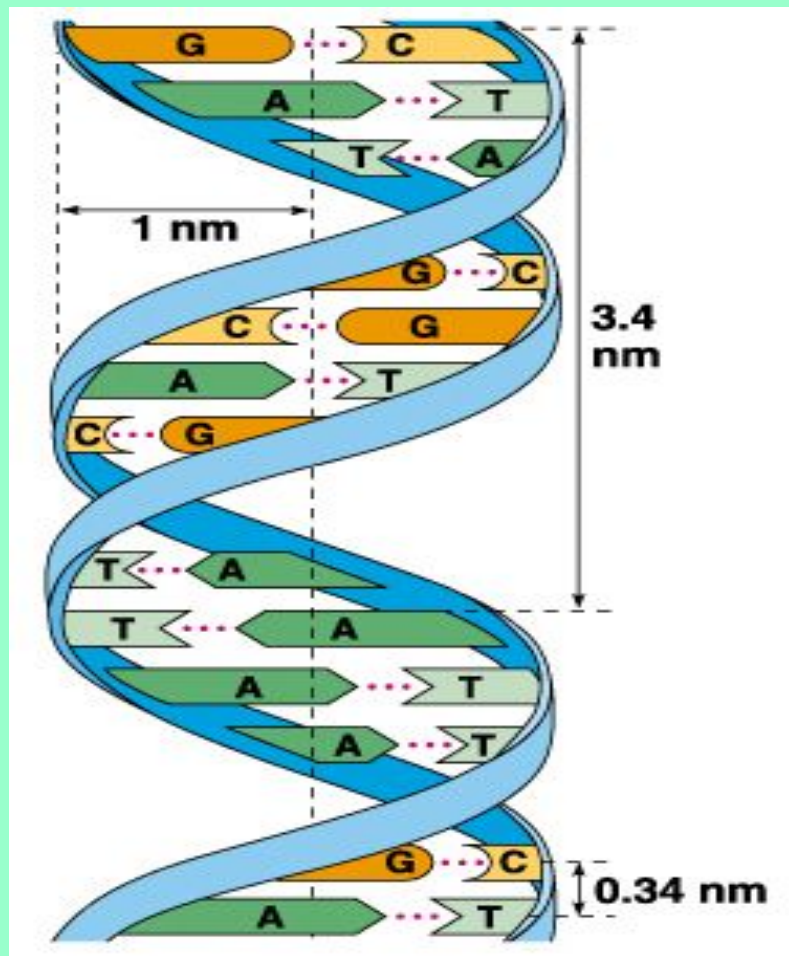


# Комплементарные пары

Между азотными основаниями пары А и Т образуются 2 водородные связи, а между Г и Ц - 3, поэтому прочность связи Г-Ц выше, чем А-Т:



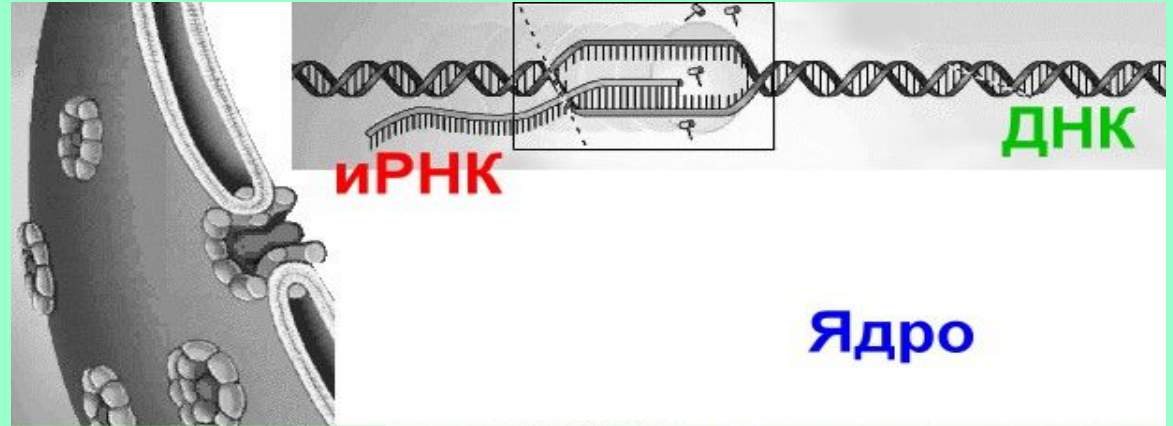
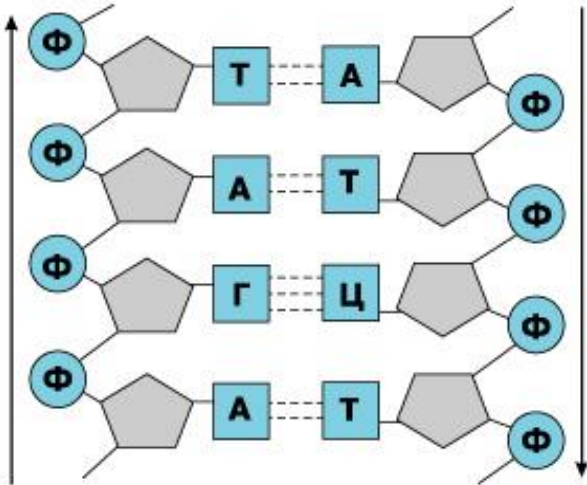
# ДНК В СОСТАВЕ ХРОМОСОМ



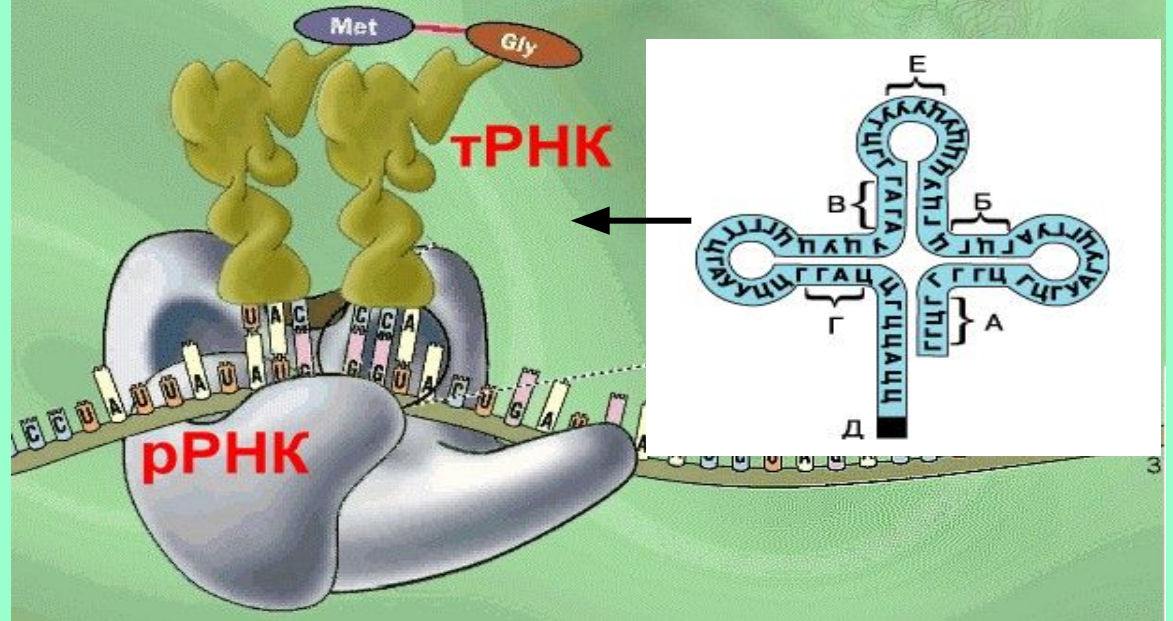
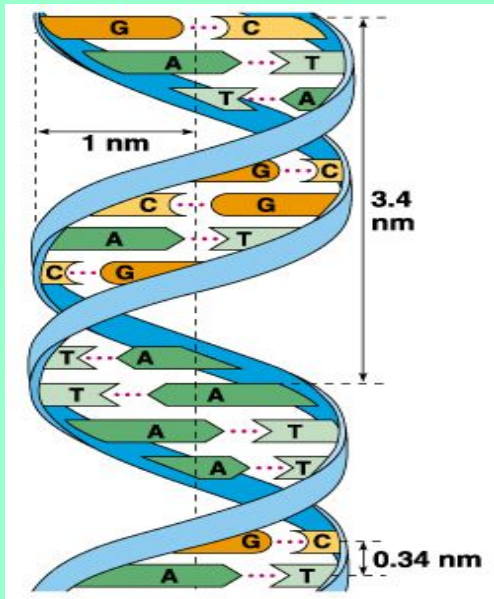


# СТРУКТУРЫ ДНК И РНК

## ДНК



## Цитоплазма



# Значение нуклеиновых кислот

- Хранение, перенос и передача по наследству информации о структуре белковых молекул.
- Стабильность НК- важнейшее условие нормальной жизнедеятельности клеток и целых организмов.
- Изменение структуры НК- изменение структуры клеток или физиологических процессов- изменение жизнедеятельности.



# Применение НК

На протяжении жизни человек болеет, попадает в неблагоприятные производственные или климатические условия. Следствие этого – учащение «сбоев» в отлаженном генетическом аппарате. До определенного времени «сбои» себя внешне не проявляют, и мы их не замечаем. Увы! Со временем изменения становятся очевидными. В первую очередь они проявляются на коже.

В настоящее время результаты исследований биомакромолекул выходят из стен лабораторий, начиная все активнее помогать врачам и косметологам в повседневной работе. Еще в 1960-х гг. стало известно, что изолированные нити ДНК вызывают регенерацию клеток. Но только в самые последние годы XX столетия стало возможно использовать это свойство для восстановления клеток стареющей кожи.

# Применение НК

Наука еще далека от возможности использования нитей экзогенной ДНК (за исключением вирусной ДНК) в качестве матрицы для «нового» синтеза ДНК непосредственно в клетках человека, животного или растения. Дело в том, что клетка-хозяин надежно защищена от внедрения чужеродной ДНК присутствующими в ней специфическими ферментами – нуклеазами. Чужеродная ДНК неминуемо подвергнется разрушению, или рестрикции, под действием нуклеаз. ДНК будет признана «чужеродной» по отсутствию в ней специфической для каждого организма картины распределения метилированных оснований, присущих ДНК клетки-хозяина. Вместе с тем, чем ближе родство клеток, тем в большей степени их ДНК будут образовывать гибриды.

Результат этого исследования – различные косметические кремы, включающие «волшебные нити» для омоложения кожи.

