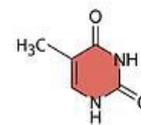
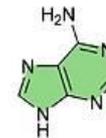
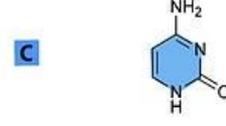
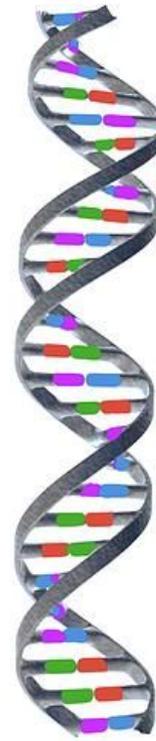
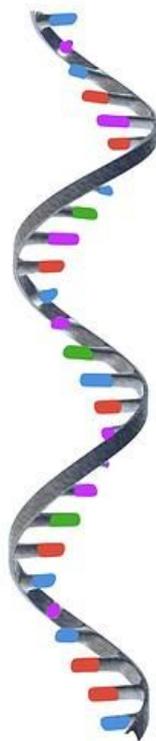
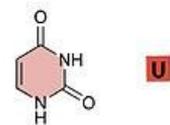
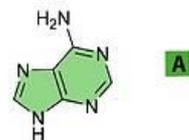
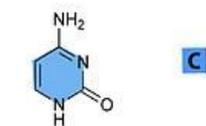
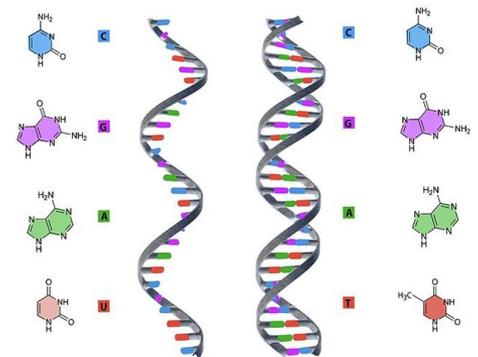


# Нуклеиновые кислоты



# Функции нуклеиновых кислот.

- Хранение и передача наследственной информации.



# История открытия нуклеиновых кислот.

## Нуклеиновые кислоты

- Нуклеиновые кислоты (полинуклеотиды) впервые были обнаружены в ядрах клеток в 1868 г. Фридрихом Мишером, вещество с выраженными кислотными свойствами было названо им *нуклеином* (от лат. Nucleus – ядро), название «нуклеиновая кислота» появилось позже.



Существует 2 вида Н.К. – **дезоксирибонуклеиновая кислота - ДНК** и **рибонуклеиновая кислота - РНК**.

# Розалинда Франклин



- Создание модели ДНК было подготовлено работами английских биофизика Мориса Уилкинса и биохимика Розалинды Франклин, которые получили высококачественные рентгенограммы ДНК, позволившие увидеть четкий крестообразный рисунок – знак двойной спирали. Они установили, что нуклеотиды располагаются друг от друга на расстоянии 0,34 нм и на один виток приходится 10 нуклеотидов, а диаметр ДНК равен 2 нм.

# Нобелевские лауреаты Ф. Крик и Дж. Уотсон 1962 г.

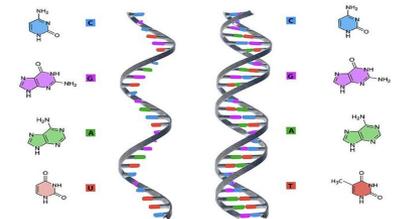
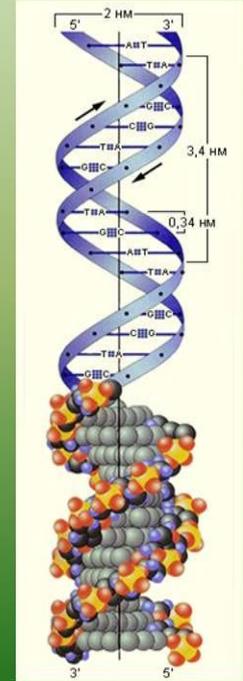


## История открытия ДНК

Пространственную структуру молекулы ДНК раскрыли в 1953 году американский биохимик Джеймс Уотсон и английский физик Френсис Крик.

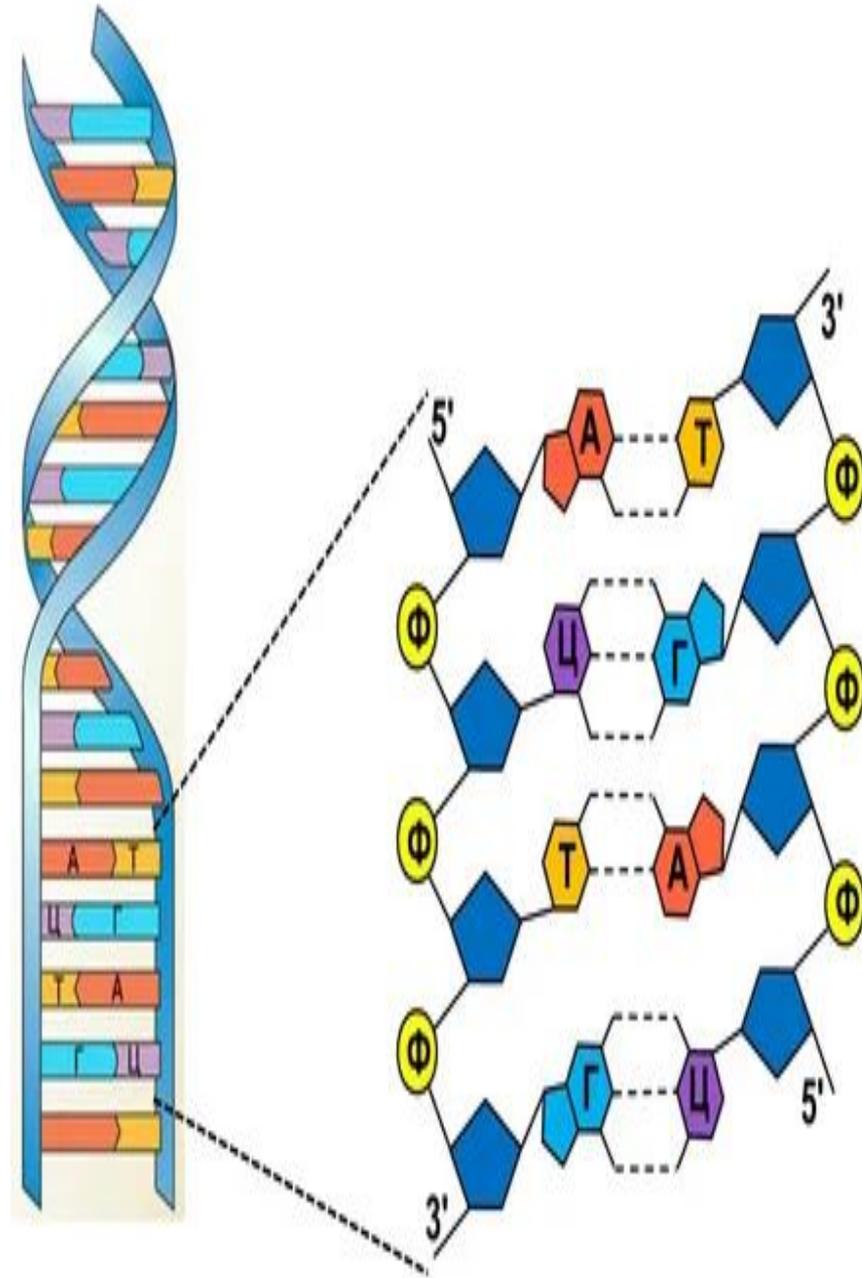
За это открытие учёные были удостоены в 1962 году Нобелевской премии.

Они доказали, что молекула ДНК состоит из двух полинуклеотидных цепей.



- 1)..... - она двойная
- И строением не простая.
- Мономер-2).....,
- Из трех штучек состоит
- За азотным основанием
- Как в строю - вот красота.
- Углевод -3).....,
- Фосфорная кислота.
- Есть четыре основанья,
- Мы запомним их названья:
- 4)..... + гуанин,
- А тимин + 5).....

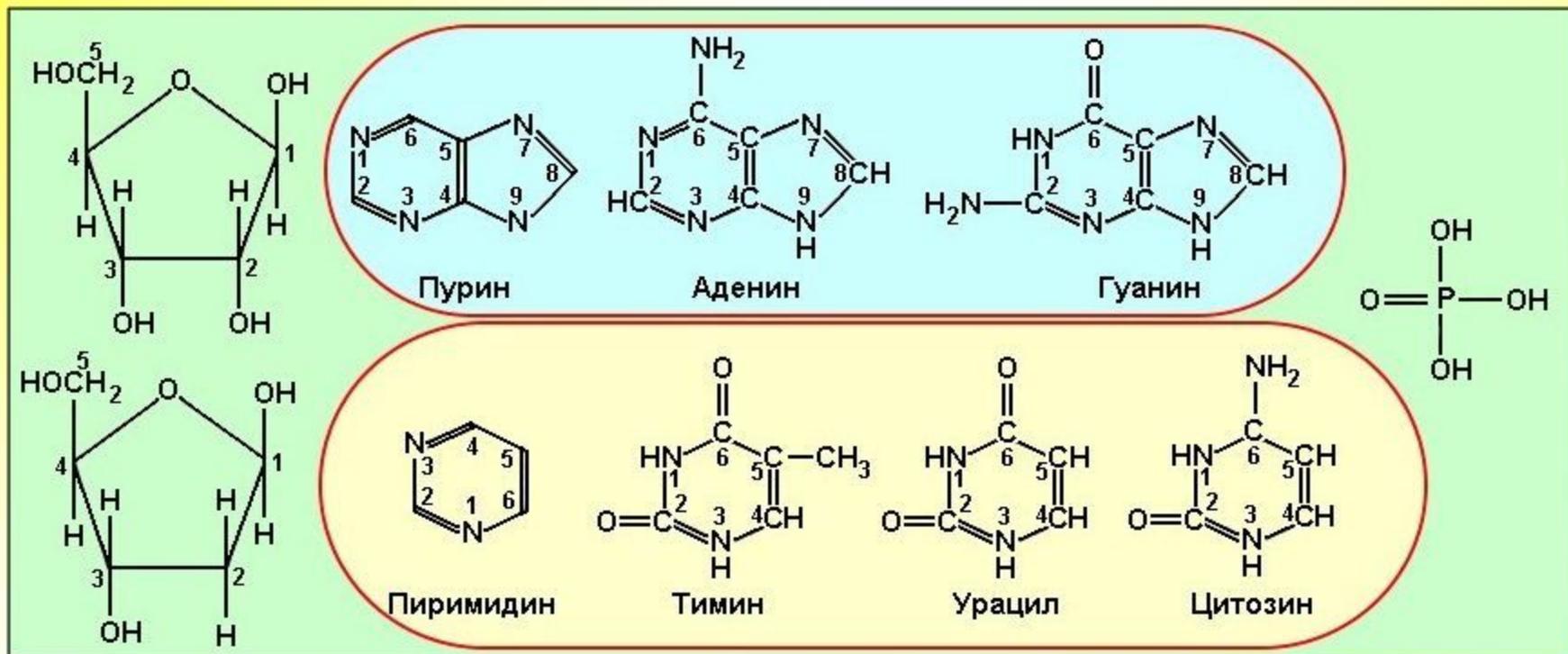
- **ДНК** - она двойная
- И строением не простая.
- **Мономер-нуклеотид**,
- Из трех штучек состоит
- За азотным основанием
- Как в строю - вот красота.
- Углевод- **дезоксирибоза**,
- Фосфорная кислота.
- Есть четыре основанья,
- Мы запомним их названья:
- **Цитозин** + гуанин,
- А тимин + **аденин**.



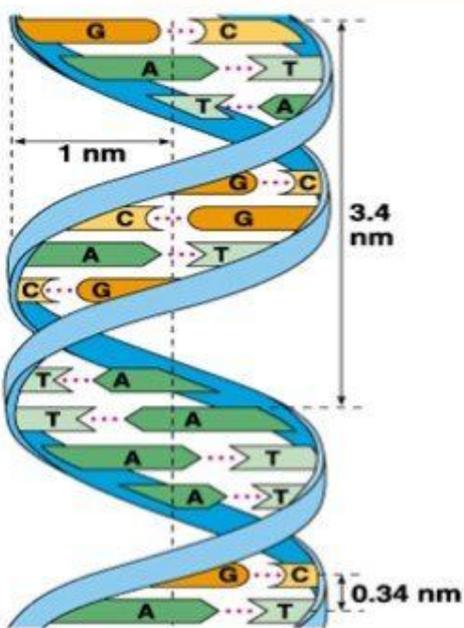
## Нуклеиновые кислоты (НК)

Пиримидиновые основания являются производными пиримидина, имеющего в составе своей молекулы одно кольцо. К наиболее распространенным пиримидиновым основаниям относятся *тимин*, *цитозин*.

Пуриновые основания являются производными пурина, имеющего два кольца. К пуриновым основаниям относятся *аденин* и *гуанин*.

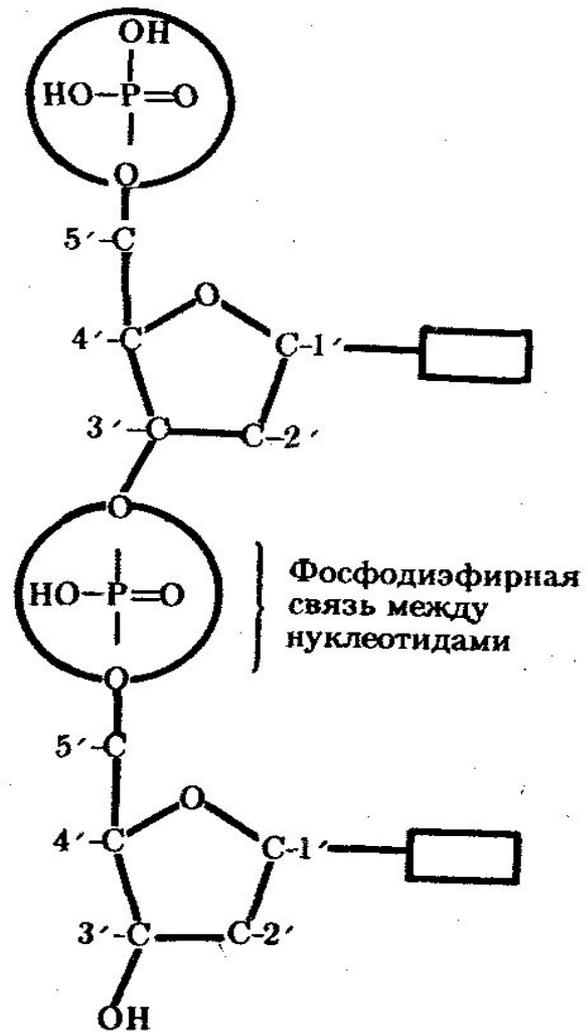
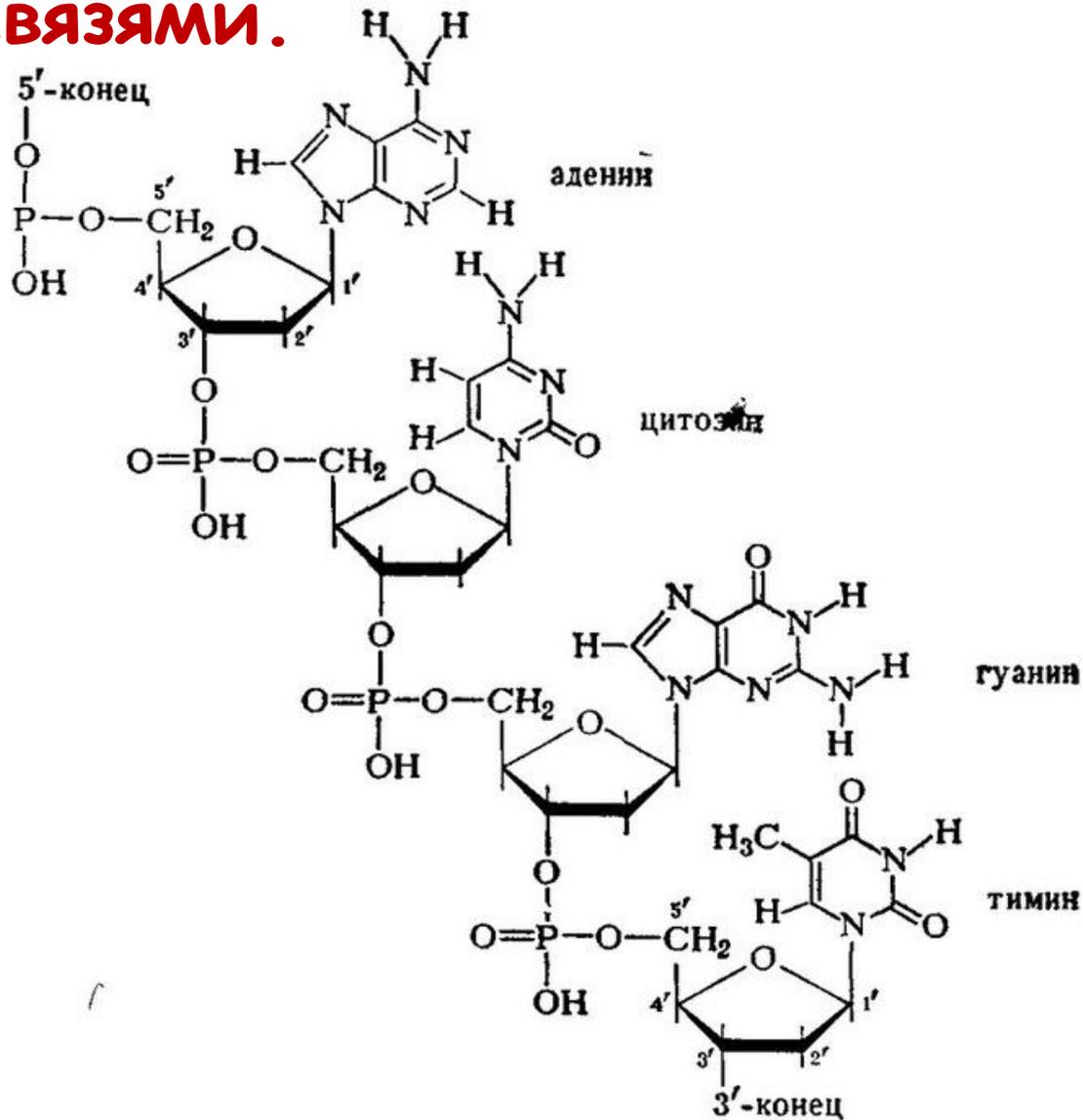


# Строение нуклеотида ДНК



ДНК – двуцепочечная молекула

# Цепь ДНК. Нуклеотиды одной цепи ДНК соединяются ковалентными связями.



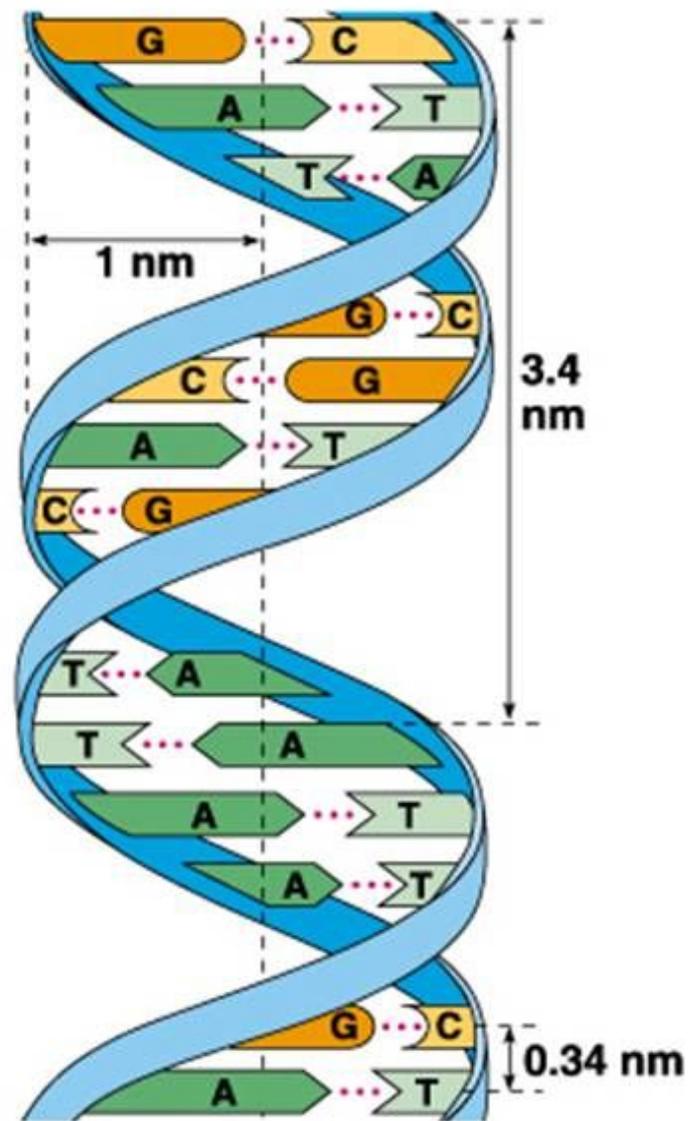
## Характеристика ДНК

Дж. Уотсон и Ф. Крик воспользовались этим правилом при построении модели молекулы ДНК.

ДНК представляет собой двойную спираль. Ее молекула образована двумя полинуклеотидными цепями, спирально закрученными друг около друга, и вместе вокруг воображаемой оси.

Диаметр двойной спирали ДНК — 2 нм, шаг общей спирали, на который приходится 10 пар нуклеотидов — 3,4 нм. Длина молекулы — до нескольких сантиметров.

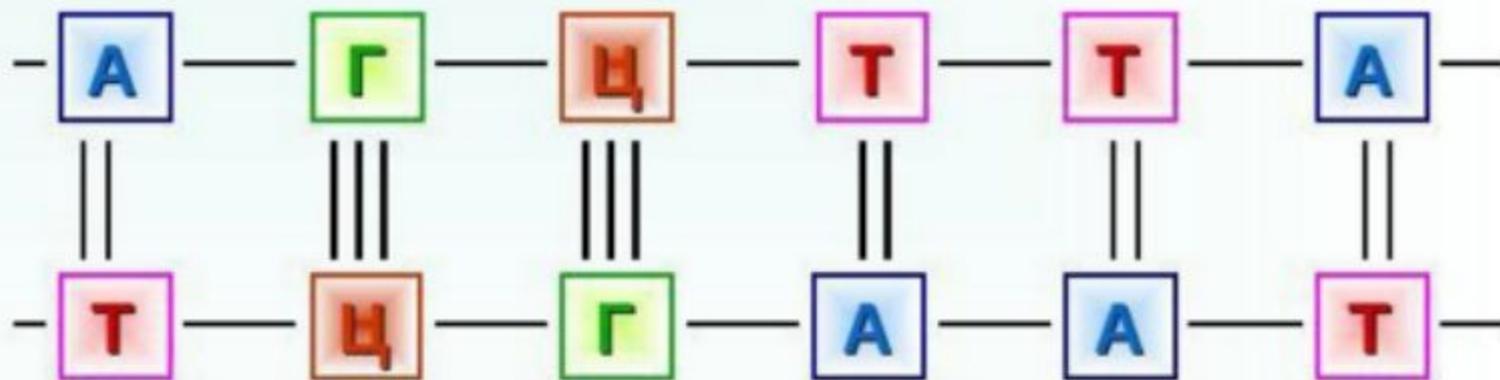
Молекулярная масса составляет десятки и сотни миллионов. В ядре клетки человека общая длина ДНК около 1-2 м.



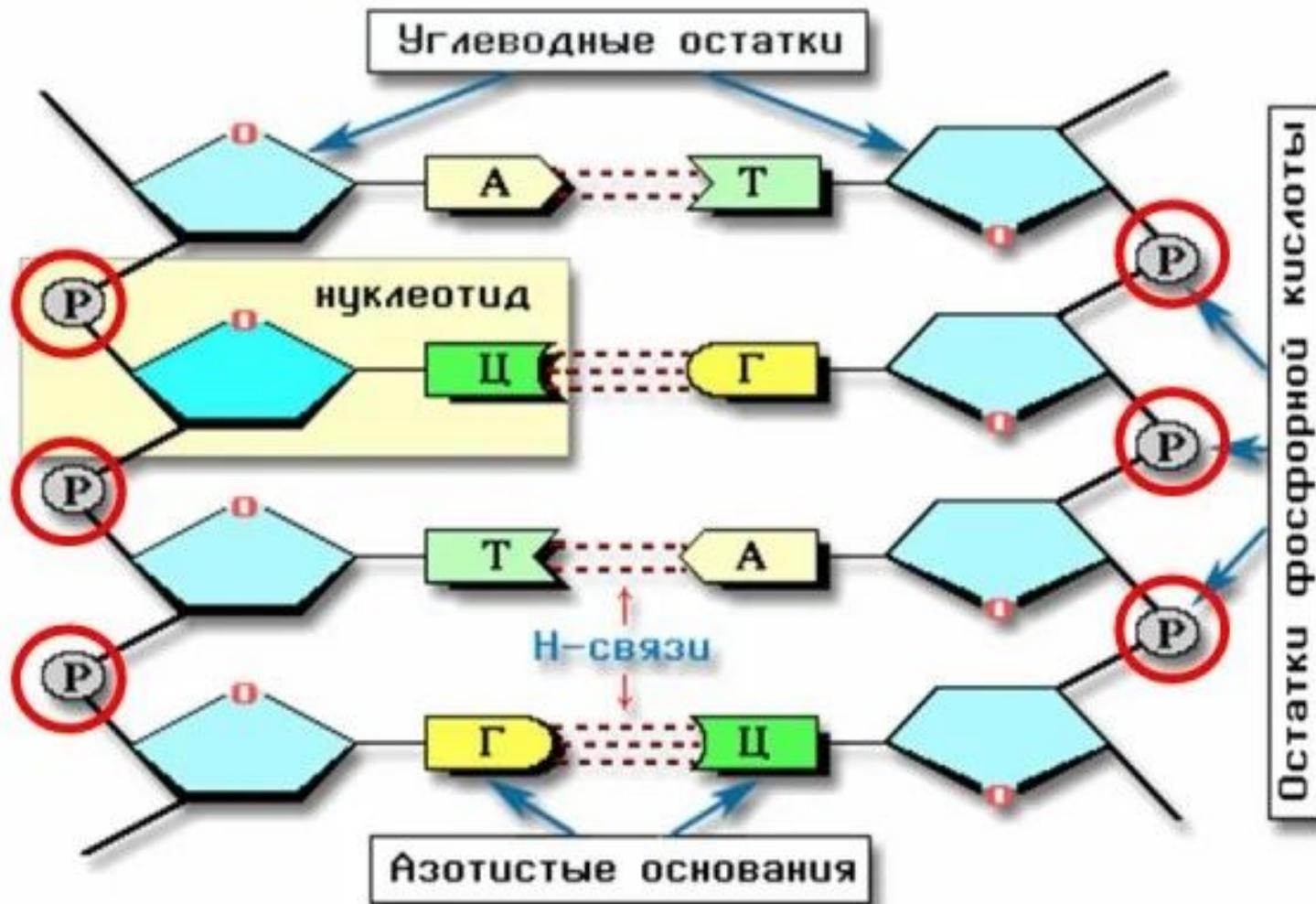
## Правила Э.Чаргаффа:

В 1905 г. Эдвин Чаргафф обнаружил:

1. Число пуриновых оснований равно числу пиримидиновых оснований.
2. Число «А» = «Т», число «Г» = «Ц».
3.  $(A + T) + (G + C) = 100\%$



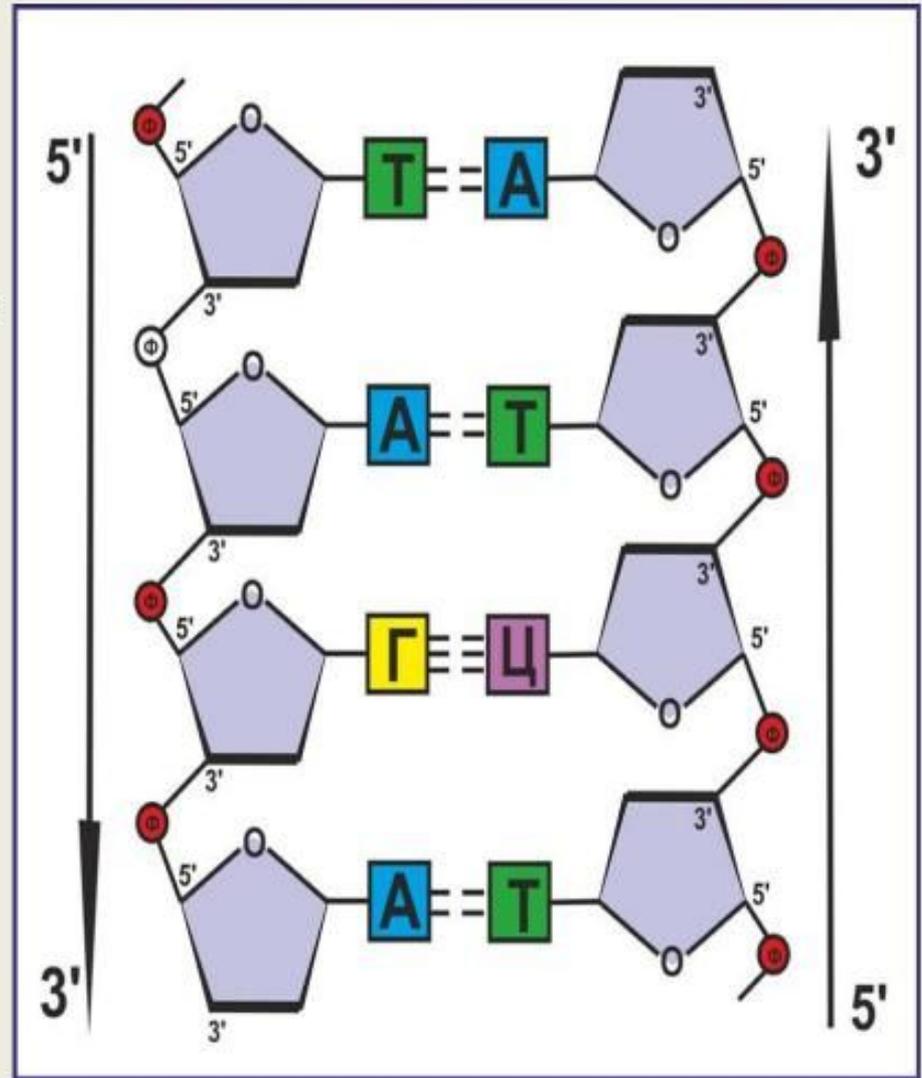
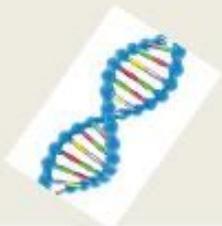
# Комплементарность цепей в ДНК



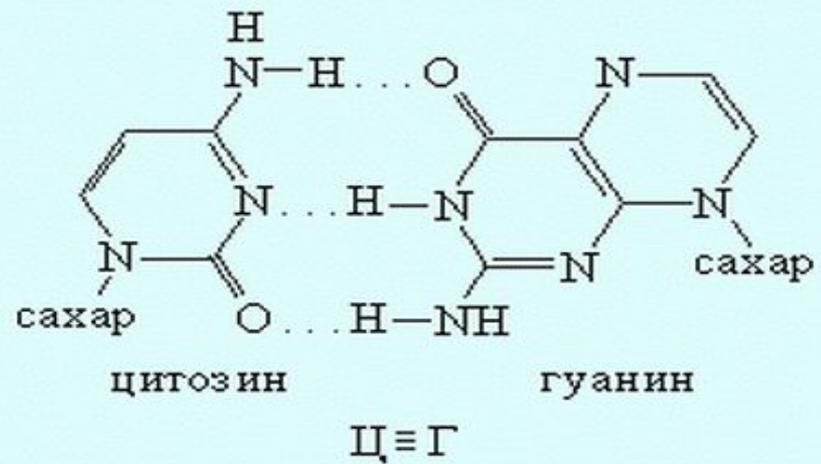
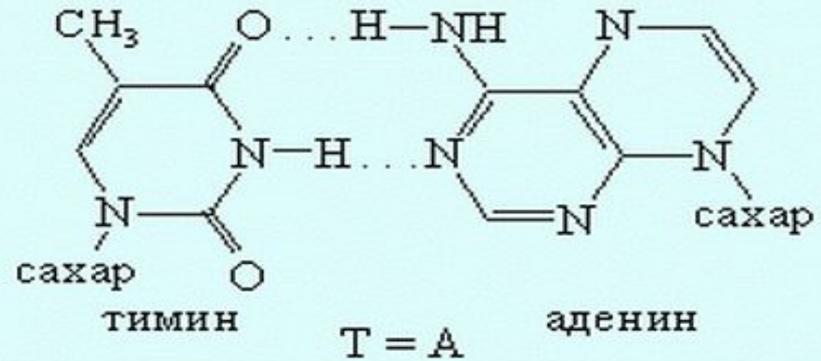
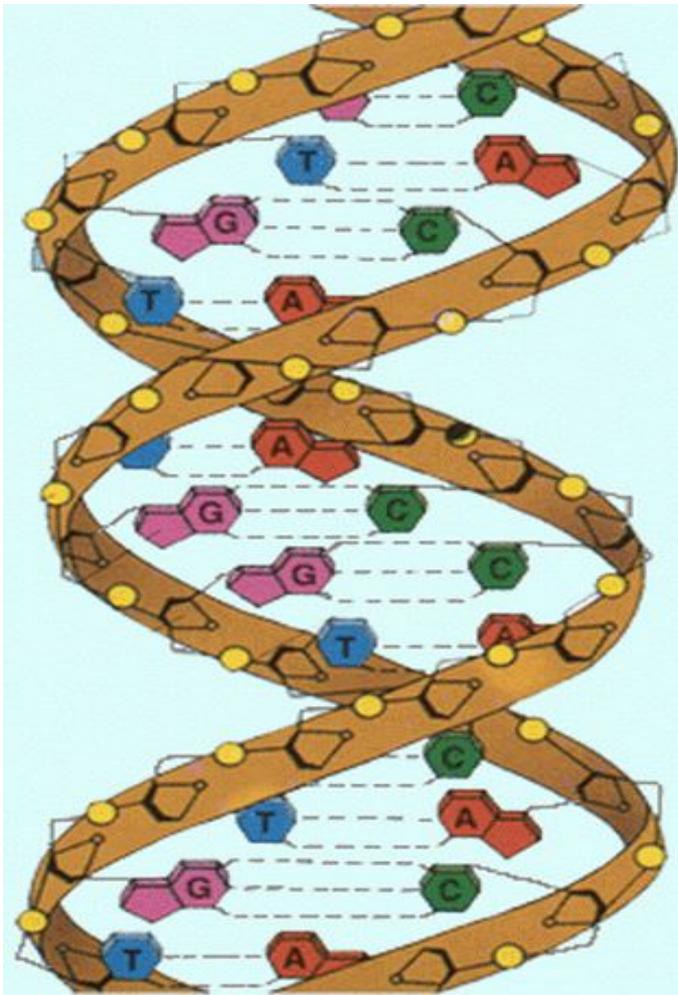
Вторичная структура **ДНК** удерживается множеством *водородных связей*, которые возникают между пуриновым основанием одной цепи и пиримидиновым основанием другой цепи.

Эти основания образуют **комплементарные пары** (от лат. *complementum* – дополнение)

Цепи **ДНК антипараллельны**: напротив 3'-конца одной цепи располагается 5'-конец второй цепи.



# Две цепи ДНК соединяются между собой водородными связями.



# Задачи ЕГЭ 2020 на ДНК и РНК

Смысловая цепь ДНК 5' - АТГ ГЦЦ ЦГГ ТАТ - 3'

Матричная цепь ДНК 3' - ТАЦ ЦГГ ГЦЦ АТА - 5'

иРНК 5' - АУГ ГЦЦ ЦГГ УАУ - 3'

Антикодоны тРНК 3'-УАЦ-5', 3'-ЦГГ-5', 3'-ГЦЦ-5', 3'-АУА-5'

Аминокислоты МЕТ АЛА АРГ ТИР

**Синтезировать матричную  
цепь ДНК если  
смысловая несет  
последовательность:**

5- А-Г-Ц-Ц-Т-А-Т-А-Ц-А-Г-Т-Ц-  
Г-3

**Синтезировать  
матричную цепь ДНК  
если смысловая несет  
последовательность:**

5- А-Г-Ц-Ц-Т-А-Т-А-Ц-А-Г-Т-Ц-  
Г-3

3-Т-Ц-Г-Г-А-Т-А-Т-Г-Т-Ц-А-Г-Ц-5

1. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 40% или 400 нуклеотидов. Найти остальные нуклеотиды.

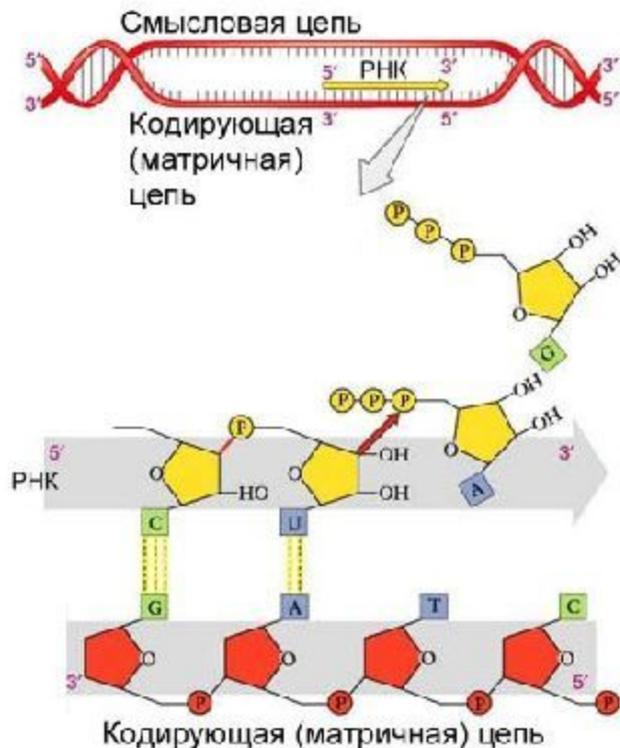
1. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 40% или 400 нуклеотидов. Найти остальные нуклеотиды.

По правилу Чаргаффа:  $A=T$ ,  $G=C$

Находим  $C=G=40\%=400$

Тогда  $A=T=10\%=100$

# Транскрипция



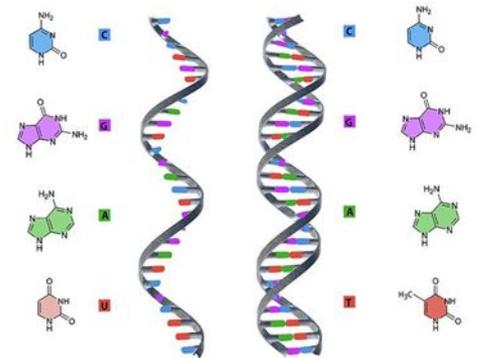
Транскрипция – *синтез РНК на матрице ДНК*. РНК-полимераза II может присоединиться только к промотору, который находится на 3'-конце матричной цепи ДНК, и двигаться *только от 3'- к 5'-концу* этой матричной цепи ДНК.

Синтез иРНК происходит на одной из двух цепочек ДНК в соответствии с принципами *комплементарности и антипараллельности от 5'- к 3'-концу*.

Строительным материалом и источником энергии для транскрипции являются *рибонуклеозидтрифосфаты* (АТФ, УТФ, ГТФ, ЦТФ).

# Чем отличается РНК от ДНК ?

- 1) РНК одноцепочечна.
- 2) РНК содержит сахар **рибозу**.
- 3) РНК вместо **тимина** содержит **урацил**.



# Нуклеиновые кислоты – биополимеры, состоящие из мономеров – нуклеотидов.

**ДНК**

Дезоксирибонуклеиновая кислота

Состав нуклеотида ДНК

**Азотистые основания**

Аденин (А)  
Гуанин (Г)  
Цитозин (Ц)  
**Тимин (Т)**

Дезоксирибоза

Остаток фосфорной кислоты

**РНК**

Рибонуклеиновая кислота

Состав нуклеотида РНК

**Азотистые основания**

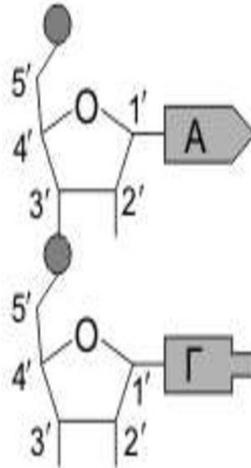
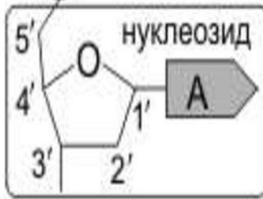
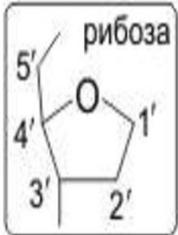
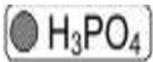
Аденин (А)  
Гуанин (Г)  
Цитозин (Ц)  
**Урацил (У)**

Рибоза

Остаток фосфорной кислоты

# Нуклеотид РНК

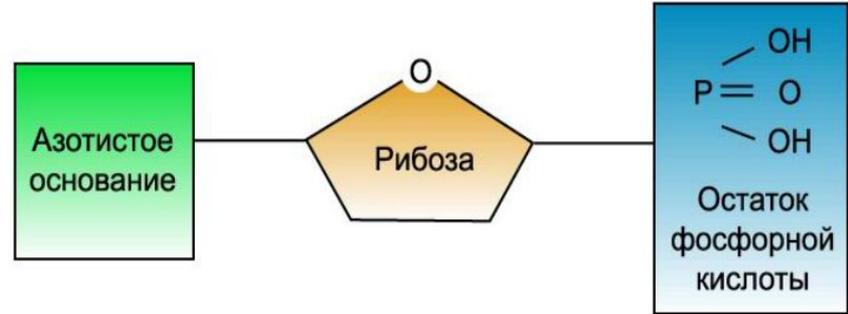
Химические вещества, входящие в состав молекул РНК



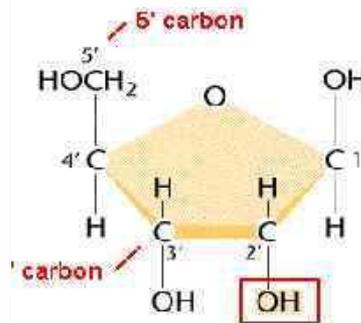
Азотистые основания

Пуриновые: аденин, гуанин  
Пиримидиновые: урацил, цитозин

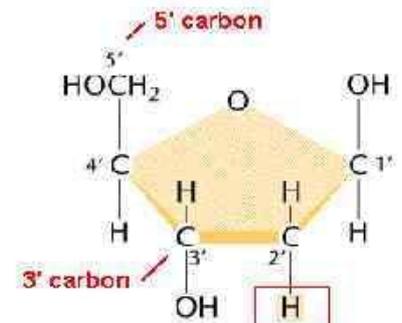
# Рибонуклеиновая кислота (РНК), нуклеотид РНК



- Аденин
- Урацил
- Цитозин
- Гуанин



РИБОЗА



2'-ДЕЗОКСИРИБОЗА

Построить матричную цепь ДНК.

Построить цепь РНК на матрице ДНК.

5-A-A-T-Ц-Г-T-Ц-Ц-Г-A-T-Г-A-T-A-Г-Ц-Г-Ц-Ц-3

# СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

СТРОЕНИЕ

## ДНК



## РНК

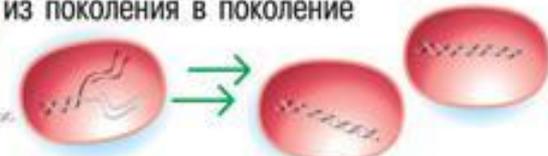


ФУНКЦИИ

Хранение наследственной информации



Передача наследственной информации из поколения в поколение



Передача наследственной информации на РНК



### Транспортная РНК

Перенос аминокислот к месту синтеза белка

### Рибосомальная РНК

Структурная составляющая рибосомы

### Информационная РНК

Перенос информации к месту синтеза белка

Рибосома



# Транспортная РНК (тРНК)



# АТФ

## Значение АТФ

АТФ представляет собой универсальный источник энергии

АТФ играет центральную роль в клеточных превращениях энергии

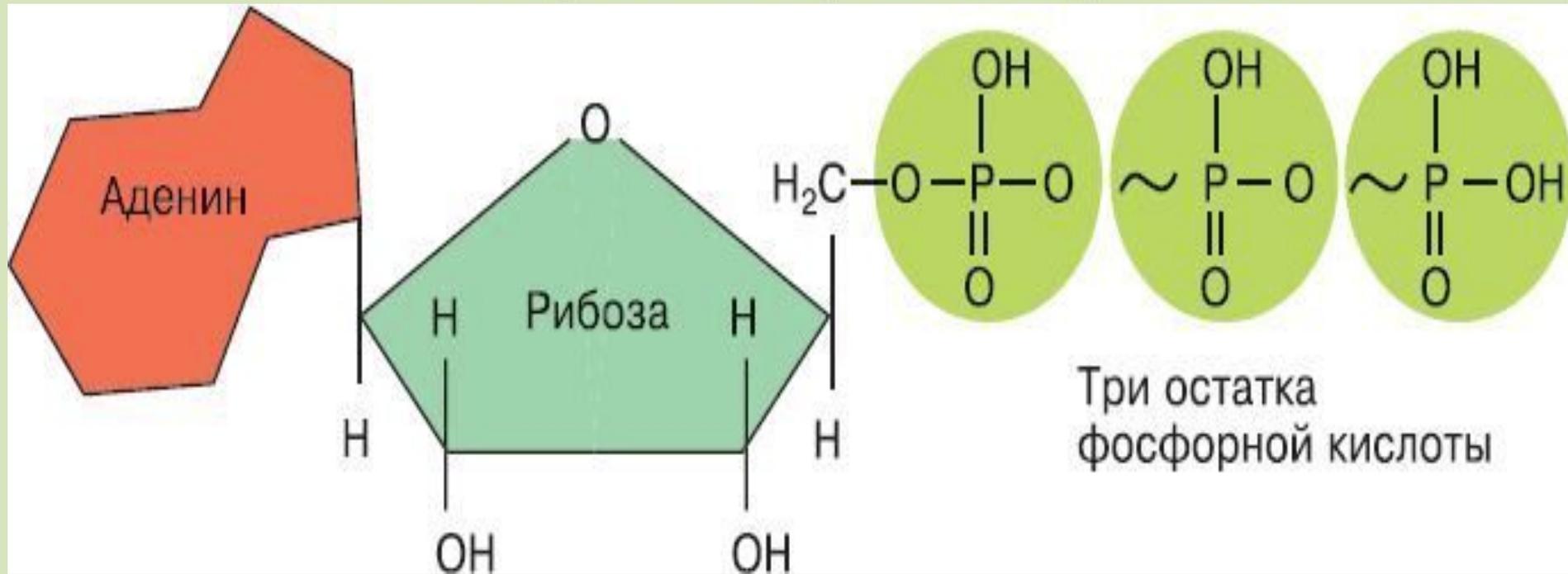
# АТФ в цифрах

- Время жизни – несколько секунд
- Человек затрачивает ~ 2 300 ккал энергии в сутки.
- Для этого надо расщепить **166 кг** АТФ
- На самом деле в организме содержится только ~ **50 г** АТФ
- Поэтому каждая молекула АТФ должна вновь синтезироваться  $166 \text{ кг} : 50 \text{ г} \approx \mathbf{3320}$  раз в сутки.



**АТФ – аденозинтрифосфорная кислота, нуклеотид, состоящий из азотистого основания (аденина), сахара рибозы и трех остатков фосфорной кислоты.**

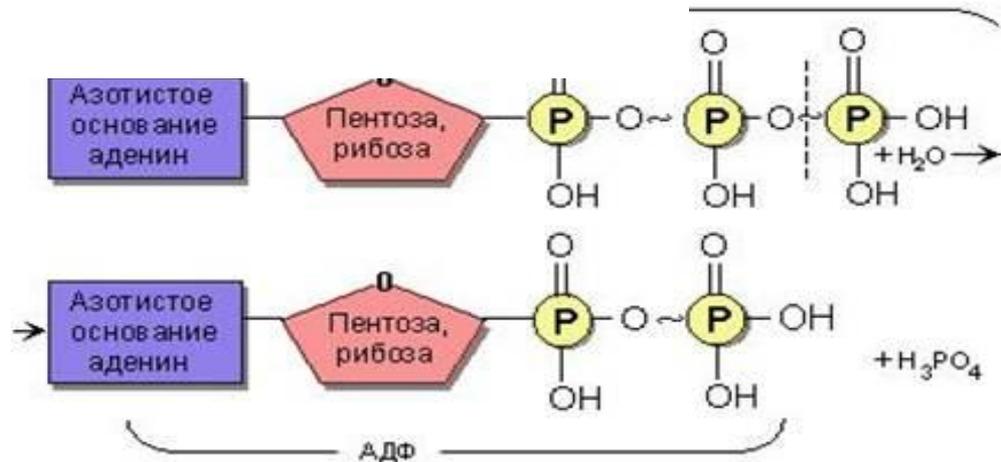
### Схема строения нуклеотида АТФ



# АТФ, АДФ, АМФ

ная

- При отделении одного остатка фосфорной кислоты АТФ переходит в аденозиндифосфат (АДФ), если отделяется еще один остаток фосфорной кислоты (что бывает крайне редко), то АДФ переходит в аденозинмонофосфат (АМФ).
- $\text{АТФ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{АДФ} + \text{H}_3\text{PO}_4 + 40 \text{ кДж}$ ,
- $\text{АДФ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{АМФ} + \text{H}_3\text{PO}_4 + 40 \text{ кДж}$ .



# Ответьте на вопросы.

1. Какие нуклеотиды входят в состав РНК?
2. Перечислите комплементарные нуклеотиды в составе ДНК?
3. Какой сахар входит в состав ДНК?
4. Какие связи соединяют соседние цепи ДНК?
6. Чему равна ширина молекулы ДНК?
7. Что является мономером молекул РНК?
8. В молекуле ДНК 600 нуклеотидов или 30% от числа всех нуклеотидов. Найдите остальные нуклеотиды ДНК.

A serene winter scene featuring a calm river flowing through a snowy landscape. The banks are covered in a thick layer of snow, and several trees, including a prominent evergreen, are dusted with snow. The sky is a soft, pale blue, and numerous white snowflakes are falling, creating a magical atmosphere. The overall color palette is dominated by cool blues and whites.

Чудесного  
Зимнего  
Дня

Сала