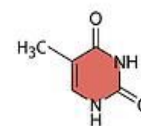
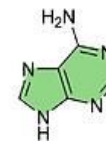
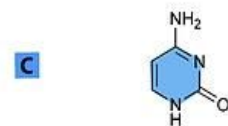
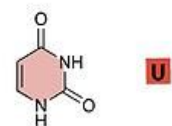
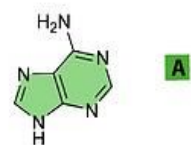
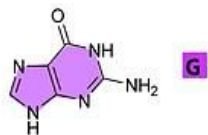
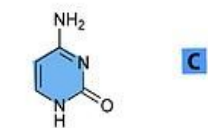
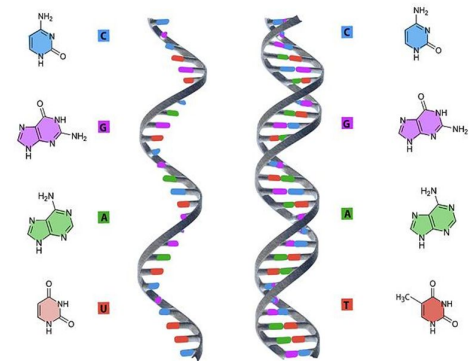


Нуклеиновые кислоты



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



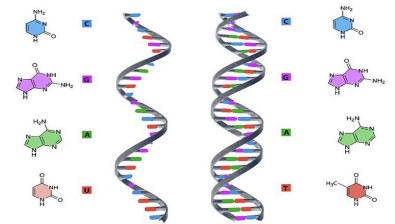
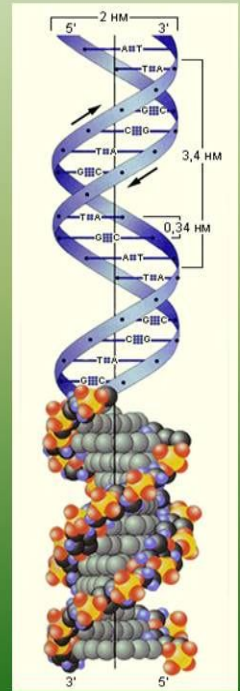
- Создание модели ДНК было подготовлено работами английских биофизика Мориса Уилкинса и биохимика Розалинды Франклин, которые получили высококачественные рентгенограммы ДНК, позволившие увидеть четкий крестообразный рисунок – знак двойной спирали. Они установили, что нуклеотиды располагаются друг от 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.



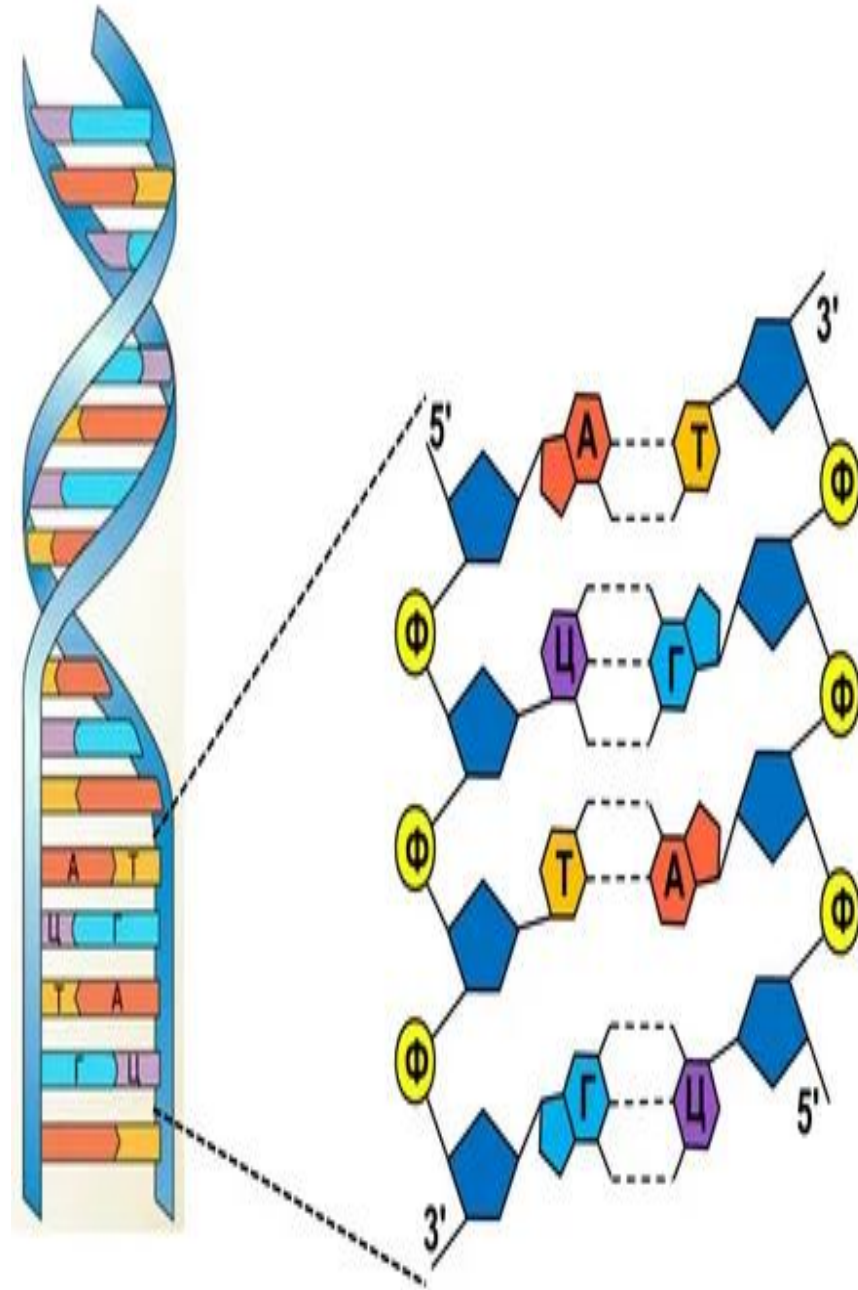
История открытия ДНК

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).....

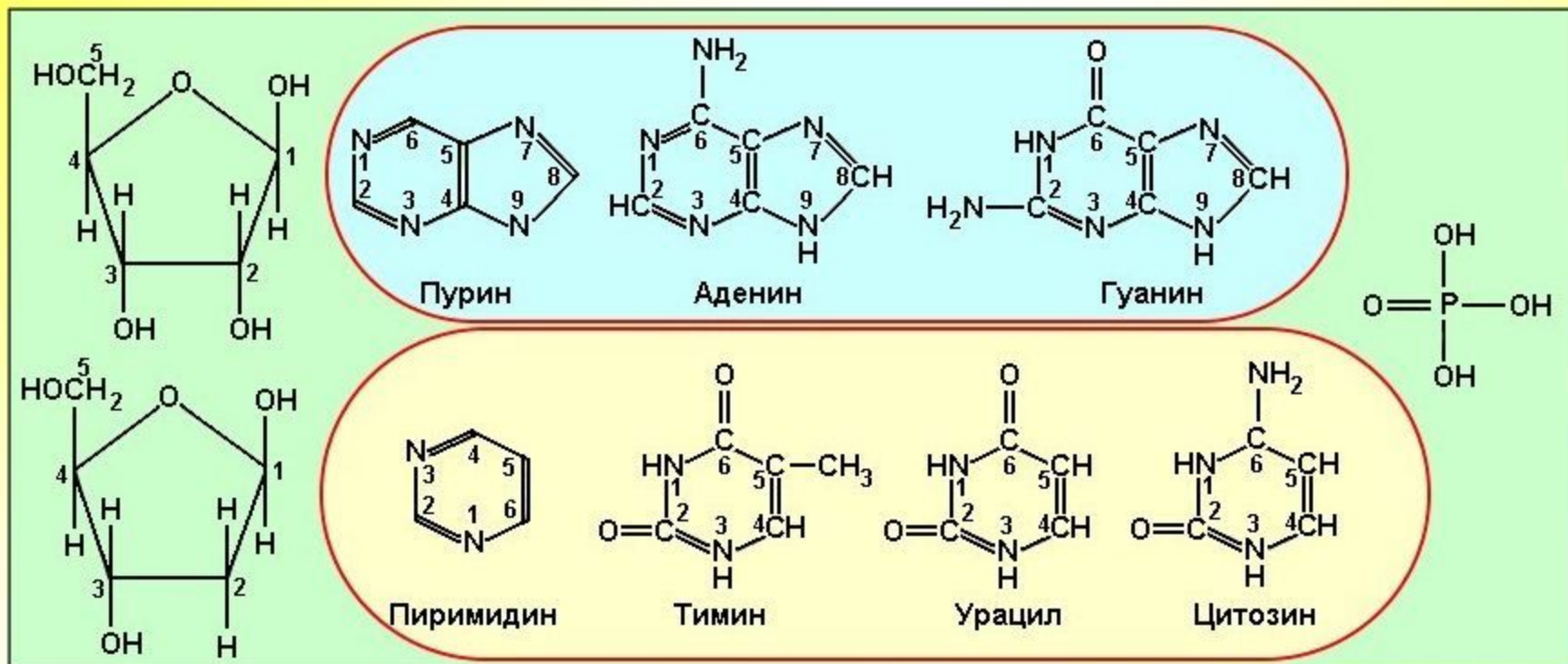
- **ДНК** - она двойная
- И строением не простая.
- Мономер-**нуклеотид**,
- Из трех штучек состоит
- За азотным основанием
- Как в строю - вот красота.
- Углевод- **дезоксирибоза**,
- Фосфорная кислота.
- Есть четыре основанья,
- Мы запомним их названья:
- **Цитозин** + гуанин,
- А тимин + **аденин**.



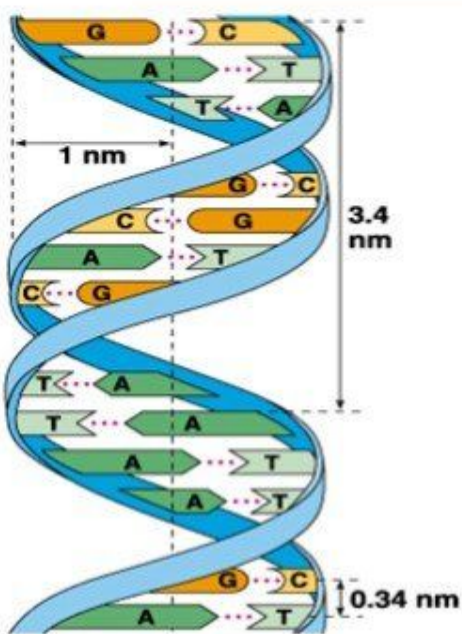
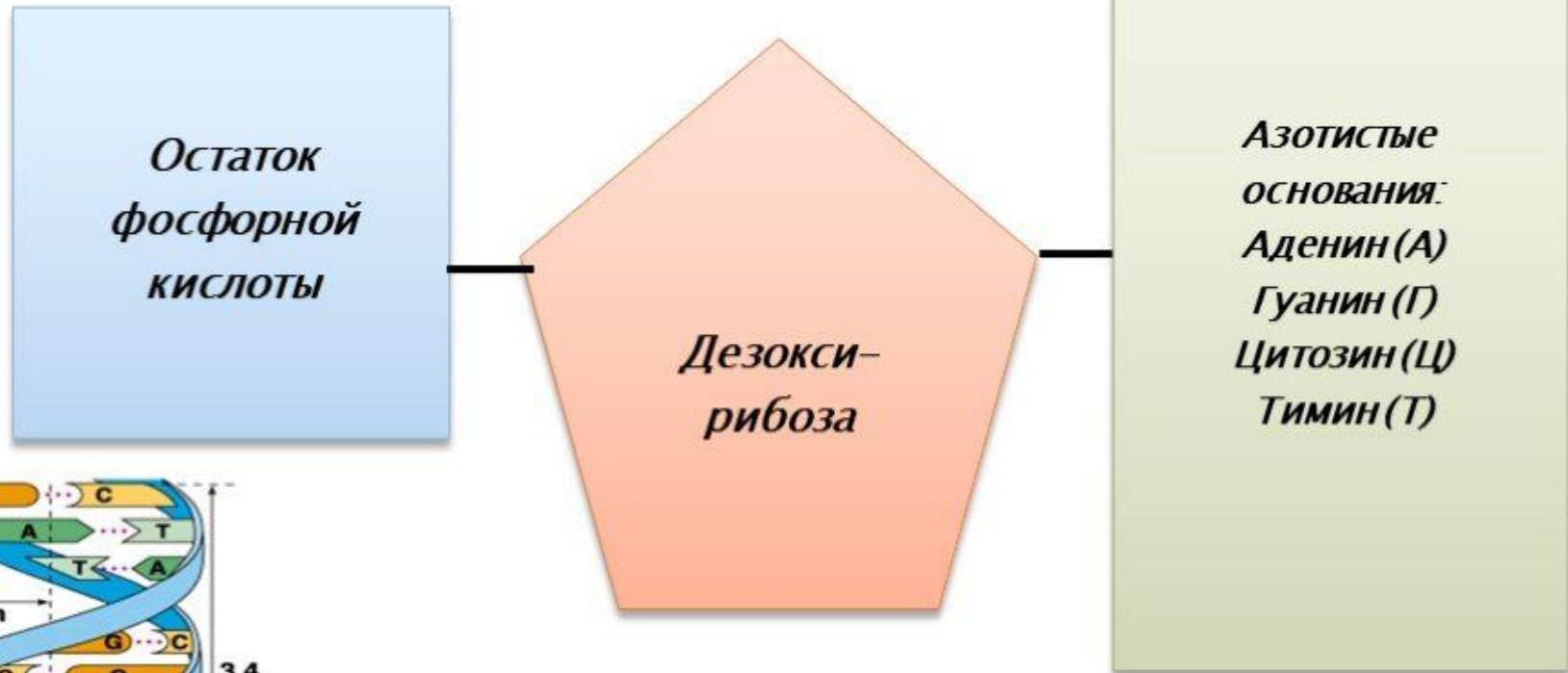
Нуклеиновые кислоты (НК)

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*.

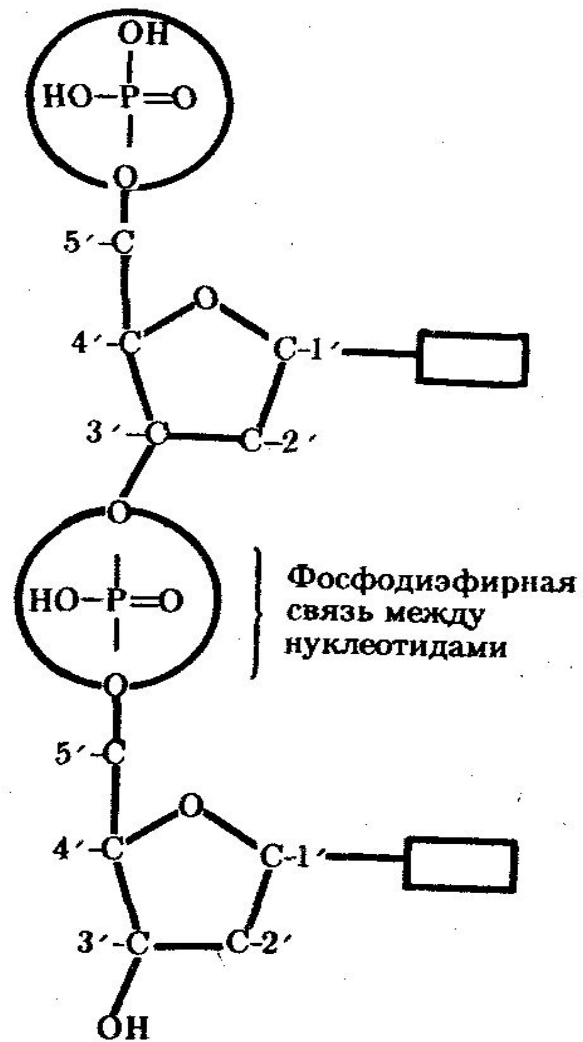
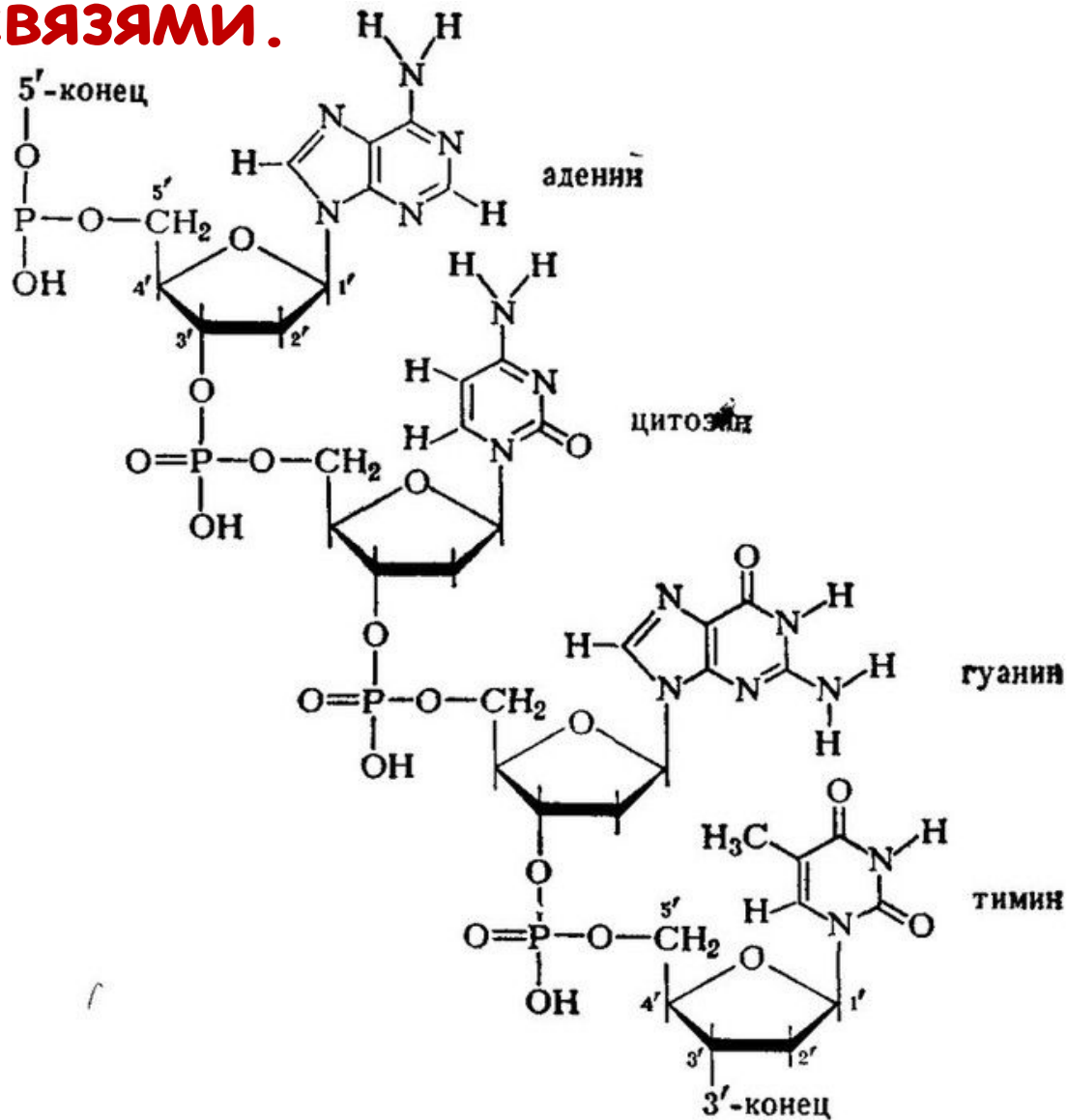


Строение нуклеотида ДНК



ДНК – двуцепочечная молекула

Цепь ДНК. Нуклеотиды одной цепи ДНК соединяются ковалентными связями.



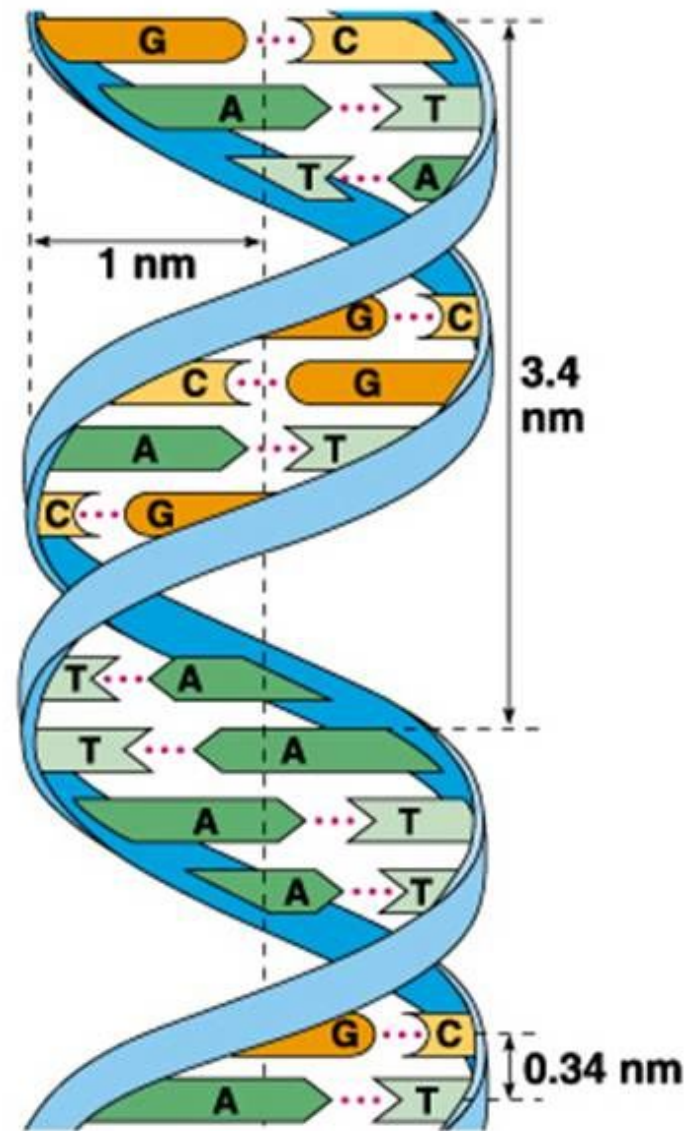
Характеристика ДНК

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.

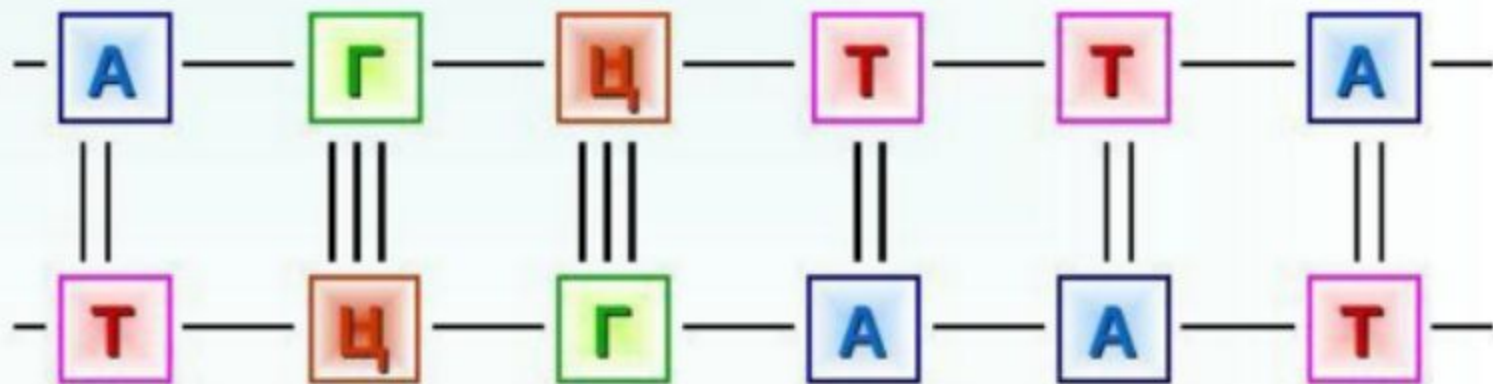
Молекулярная масса составляет десятки и сотни миллионов. В ядре клетки человека общая длина ДНК около 1-2 м.



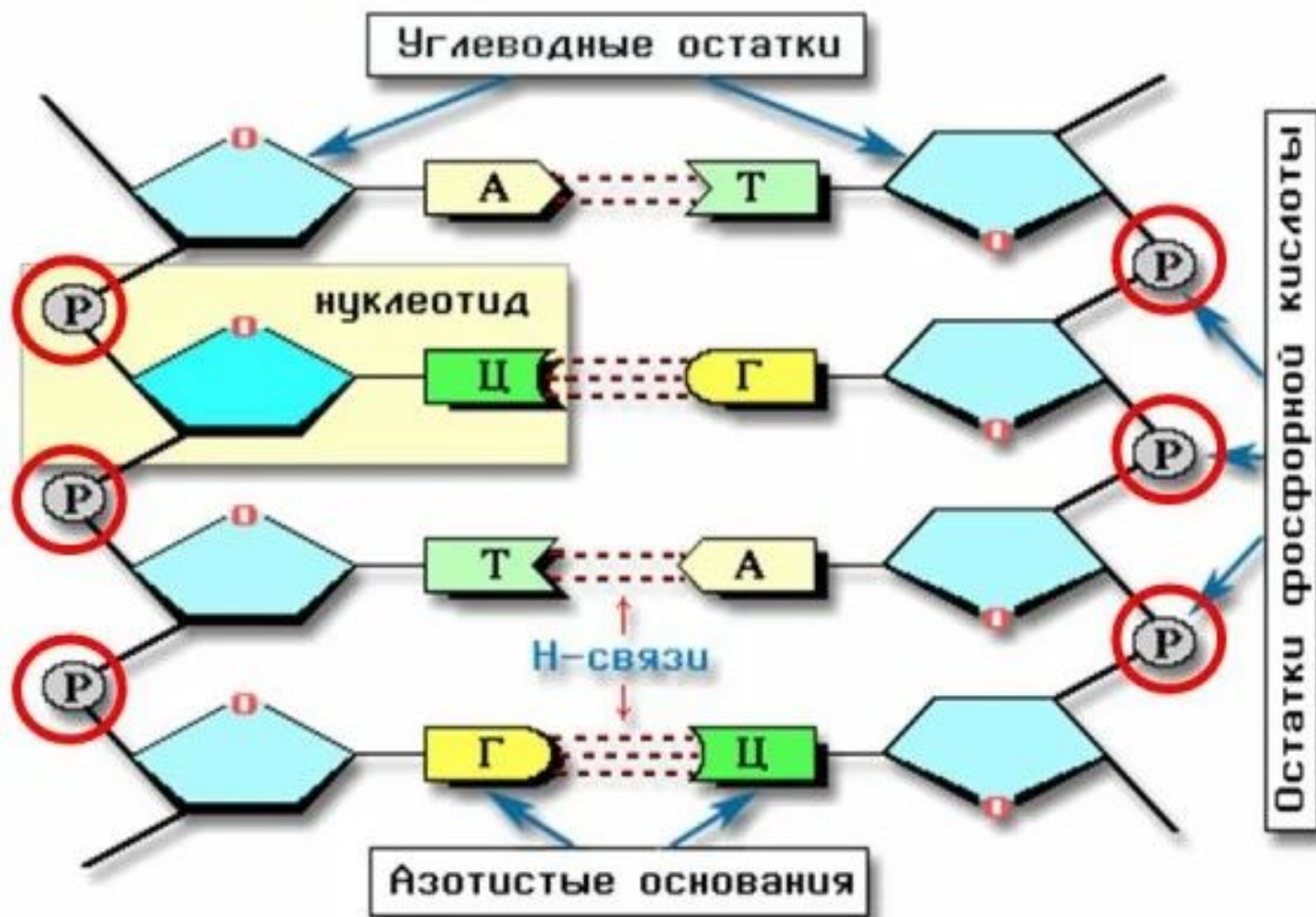
Правила Э.Чаргаффа:

В 1905 г. Эдвин Чаргафф обнаружил:

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



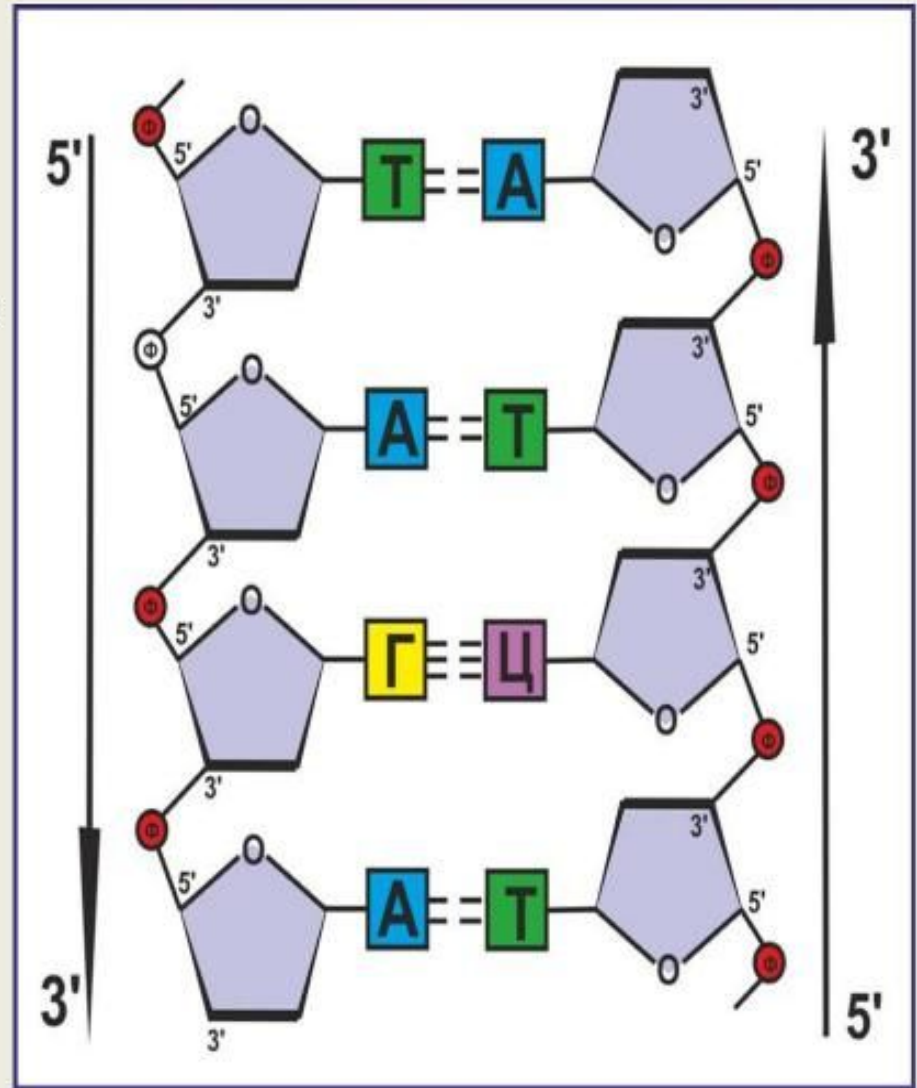
Комплементарность цепей в ДНК



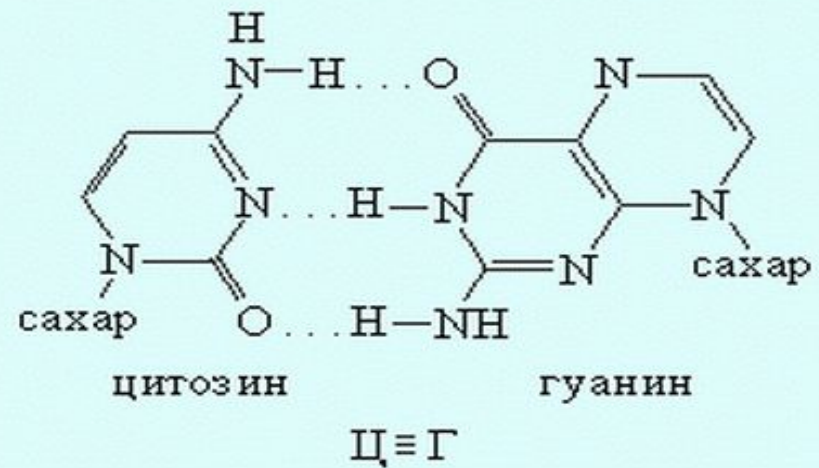
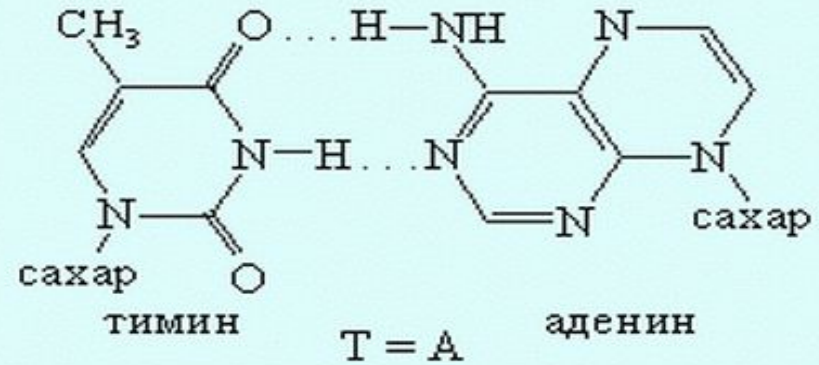
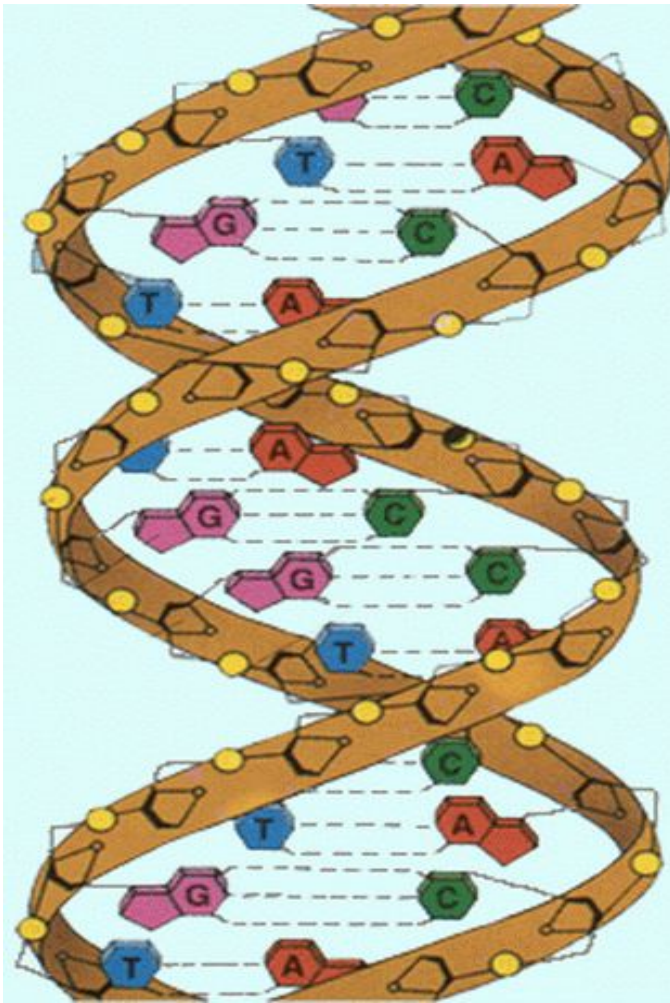
Вторичная структура **ДНК** удерживается множеством *водородных связей*, которые возникают между пуриновым основанием одной цепи и пиримидиновым основанием другой цепи.

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.

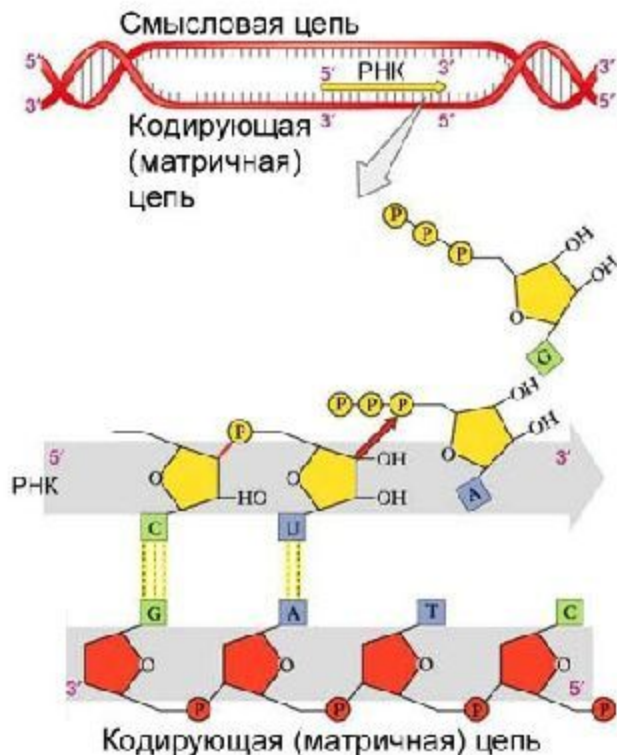
1. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 40% или 400 нуклеотидов. Найти остальные нуклеотиды.

По правилу Чаргаффа: $A=T$, $G=C$

Находим $C=G=40\%=400$

Тогда $A=T=10\%=100$

Транскрипция



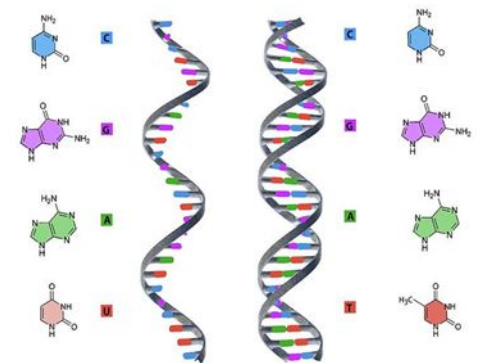
Транскрипция – *синтез РНК на матрице ДНК*. РНК-полимераза II может присоединиться только к промотору, который находится на 3'-конце матричной цепи ДНК, и двигаться *только от 3'- к 5'-концу* этой матричной цепи ДНК.

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

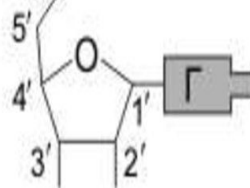
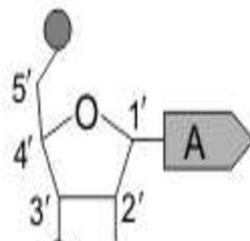
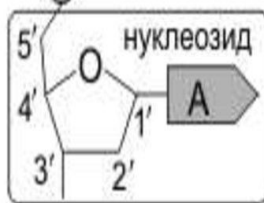
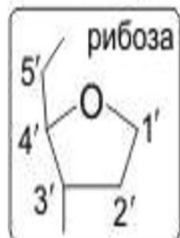
Аденин (А)
Гуанин (Г)
Цитозин (Ц)
Урацил (У)

Рибоза

Остаток фосфорной кислоты

Нуклеотид РНК

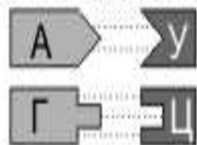
Химические вещества, входящие в состав молекул РНК



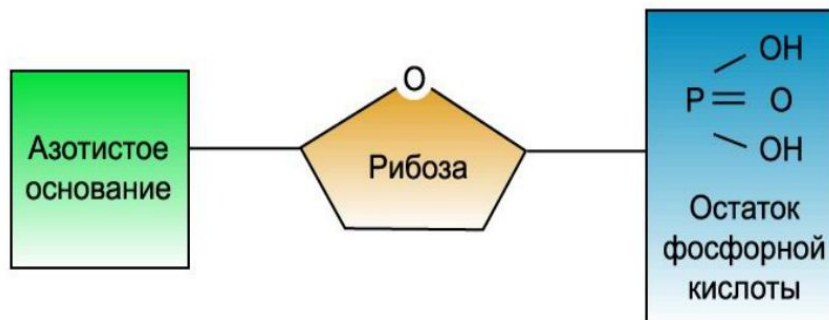
Азотистые основания

Пуриновые: аденин, гуанин

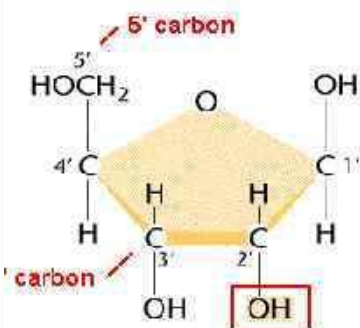
Пиримидиновые: урацил, цитозин



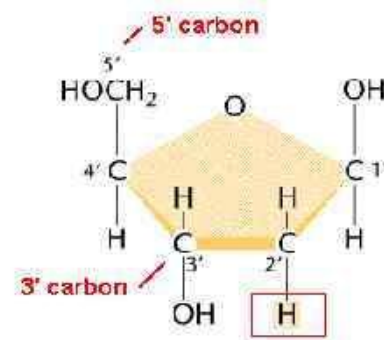
Рибонуклеиновая кислота (РНК), нуклеотид РНК



- 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

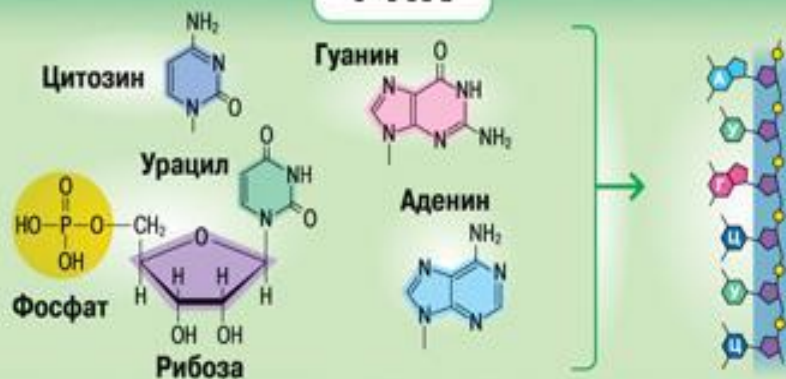
СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

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

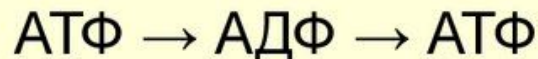
Значение АТФ

АТФ представляет собой универсальный источник энергии

АТФ играет центральную роль в клеточных превращениях энергии

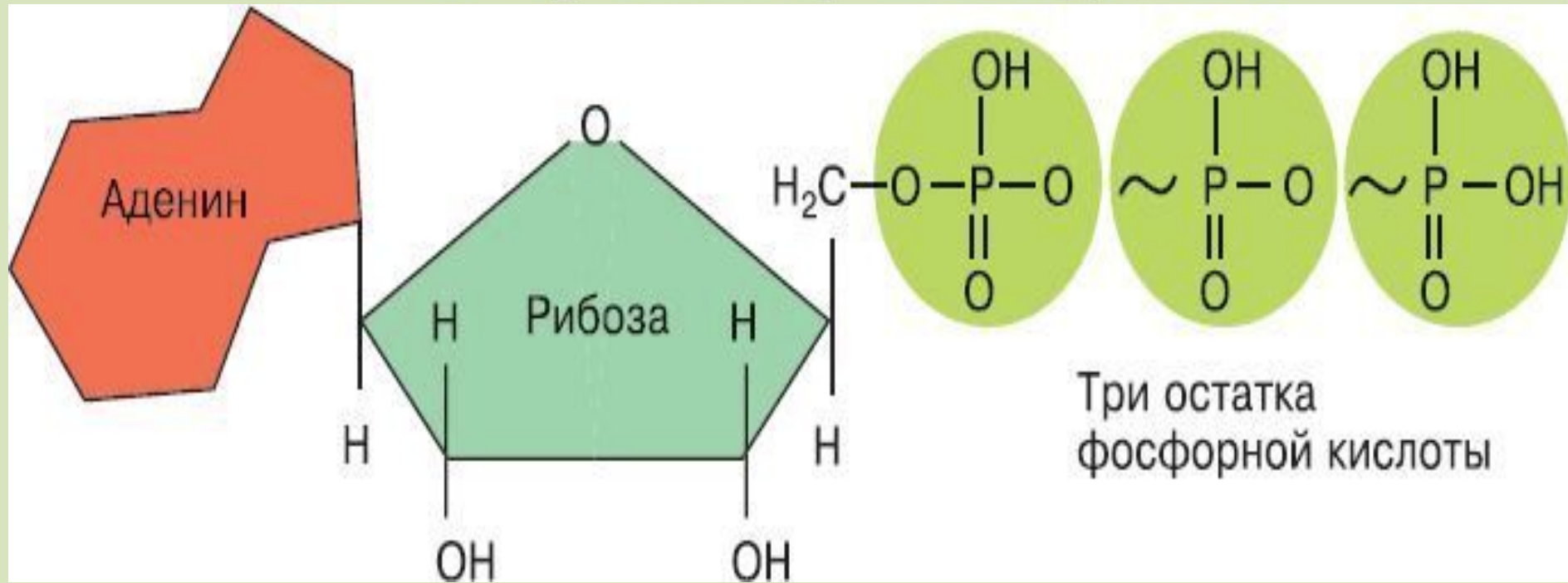
АТФ в цифрах

- 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 $166 \text{ кг} : 50 \text{ г} \approx$ **3320** раз в сутки.



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

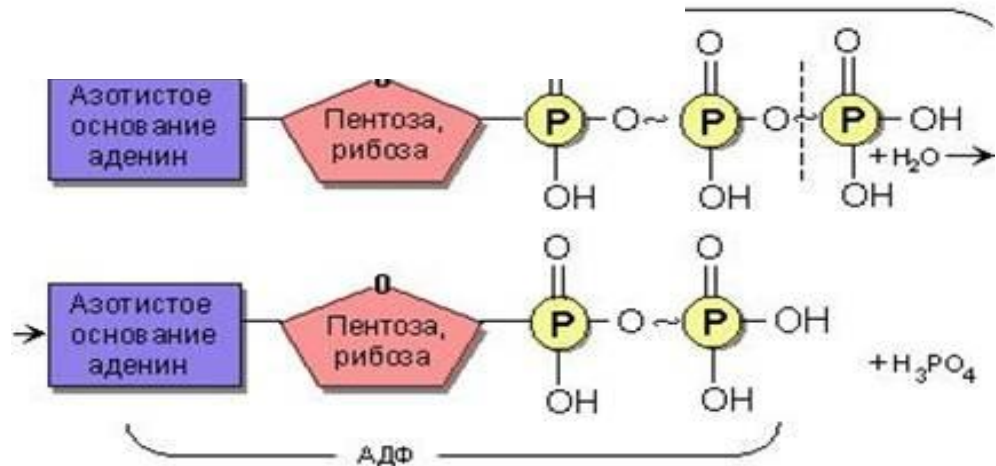
Схема строения нуклеотида АТФ



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