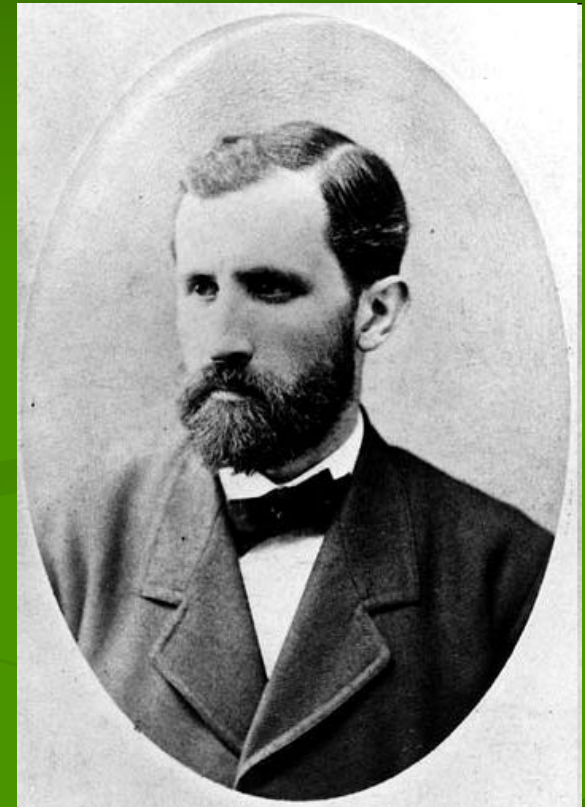


**«БИОПОЛИМЕРЫ –
НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ»**

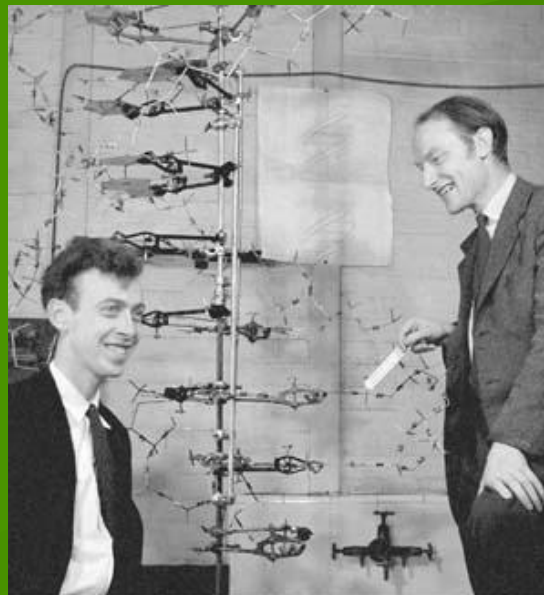
Нуклеиновые кислоты – от латинского «nucleus» - ядро

- Швейцарский врач Иоганн Фридрих Мишер в 1868 г. открыл новое вещество нуклеин.
- Его ученик Рихард Альтман в 1889 г. переименовал нуклеин в нуклеиновую кислоту

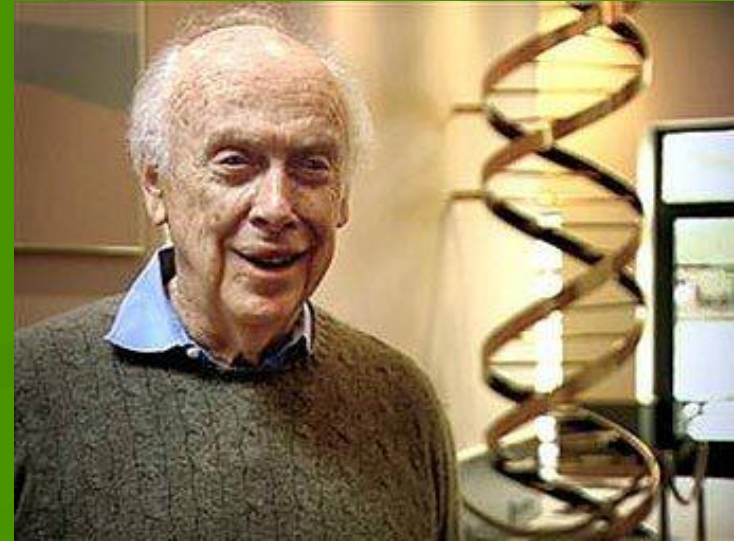
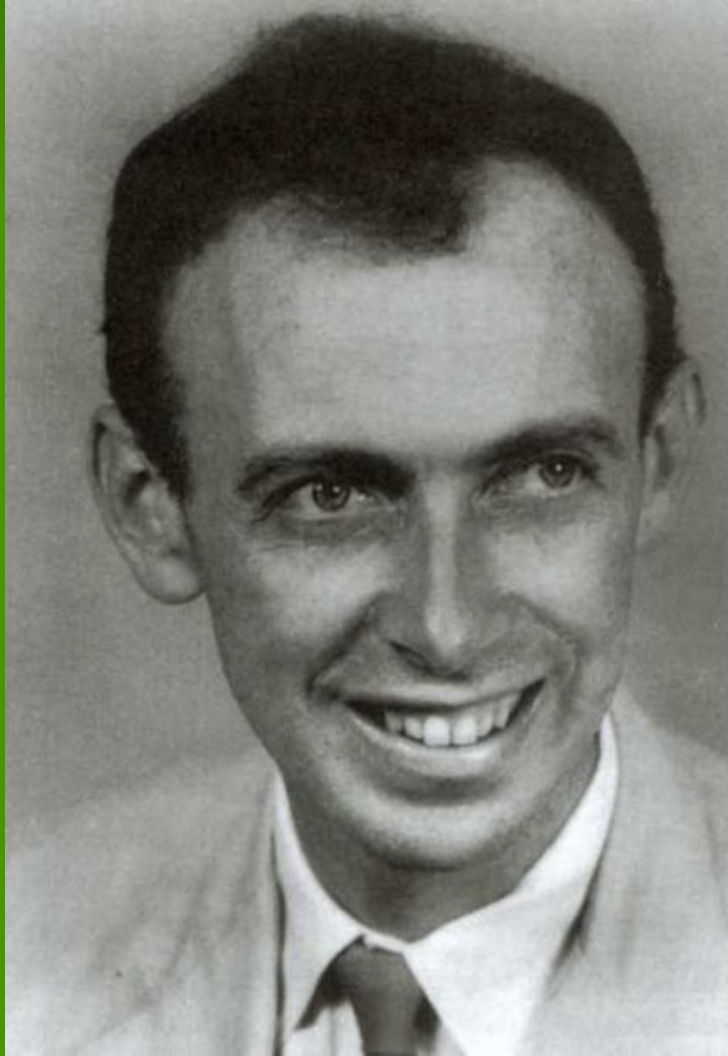


В 1962 г. Нобелевская премия за открытие строения молекулы ДНК присуждена :

- Американскому биохимику Джеймсу Уотсону
- Английскому ученому Френсису Крику
- Английскому биофизику Морису Уилкинсу

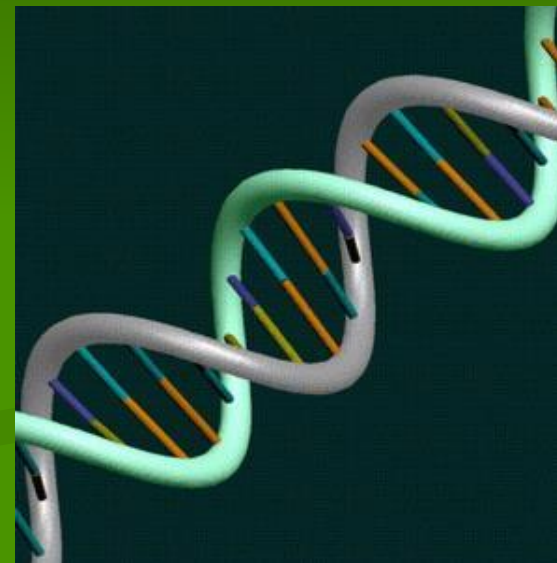


Через 50 лет после открытия
(в 2003 г.) завершена расшифровка
ДНК человека - Джеймса Уотсона



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,
центриолях

■ РНК

находится в
ядре,
митохондриях,
пластидах,
цитоплазме,
рибосомах

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) тимин (Т);
 2. моносахарида – дезоксирибозы;
 3. остатка фосфорной кислоты



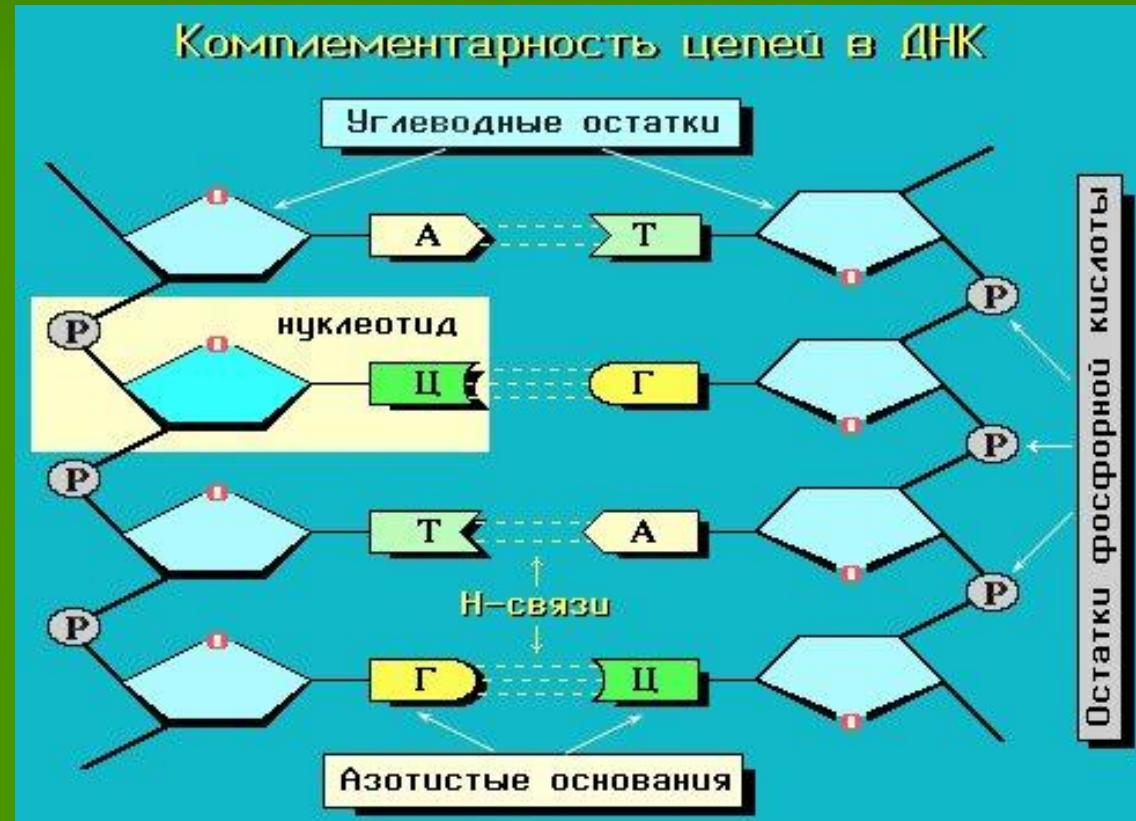
Две спирали удерживаются вместе
водородными связями между азотистыми
основаниями по принципу комплементарности
(от лат. complementum- «дополнение»)

А - Т

Г - Ц

А = Т

Г = Ц

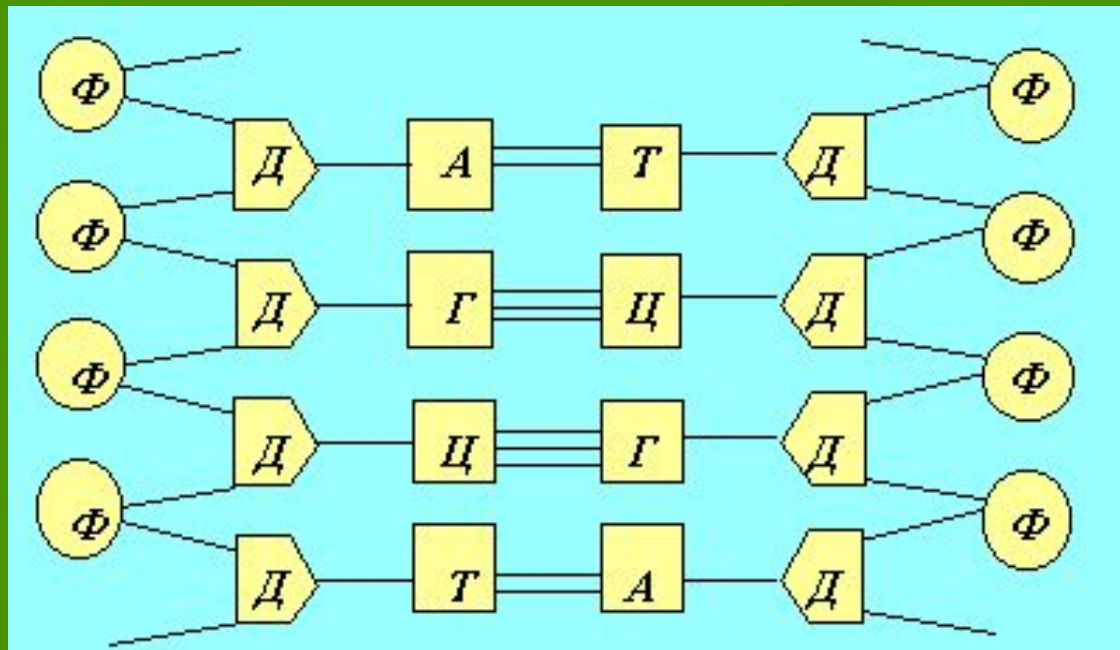


Восстановите недостающую цепь ДНК

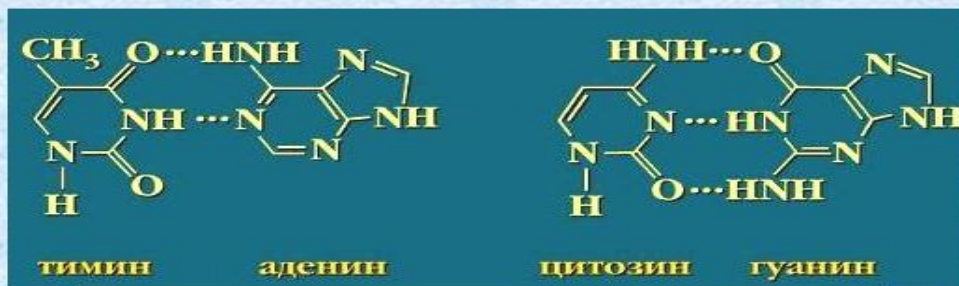
...А – Г – Ц – Т – Т – Ц – Г – Г – А – Г ...

Сколько водородных связей в этом фрагменте ДНК?

В конце 1940-х годов американский биохимик Эрвин Чаргафф выяснил, что во всех ДНК содержится равное количество оснований Т и А и, аналогично, равное количество оснований Г и Ц.



Принцип комплементарности

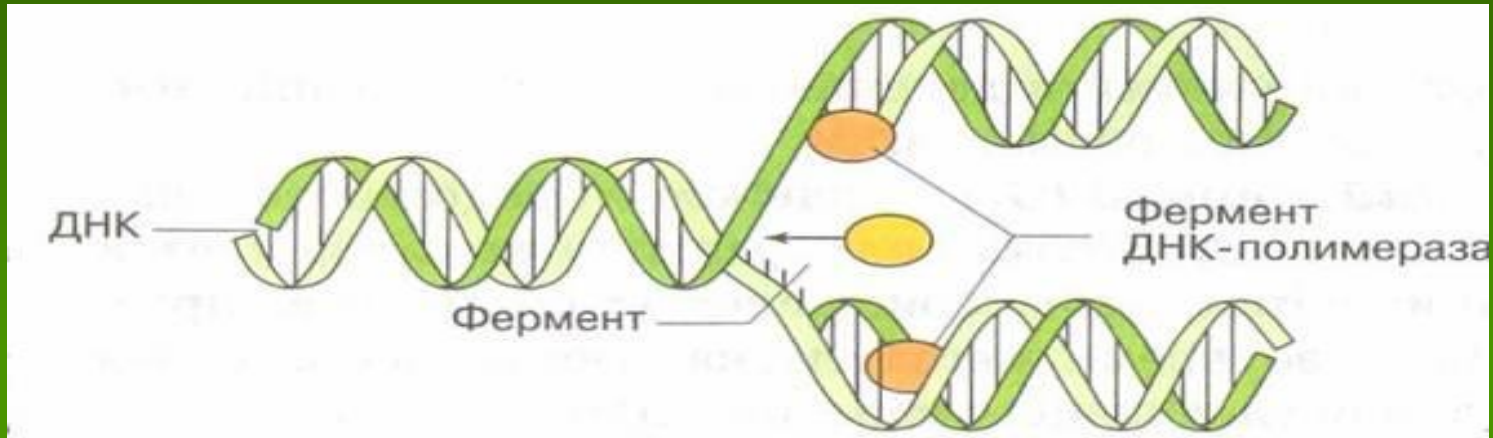


Азотистые основания двух полинуклеотидных цепей ДНК соединяются между собой попарно при помощи **водородных связей** (ВС) по принципу **комплементарности** (пространственного соответствия друг другу). Пиримидиновое основание связывается с пуриновым: тимин **Т** с аденином **А** (две ВС), цитозин **Ц** с гуанином **Г** (три ВС). Таким образом, содержание **Т** равно содержанию **А**, содержание **Ц** равно содержанию **Г**. Зная последовательность нуклеотидов в одной цепи ДНК, можно расшифровать строение (первичную структуру) второй цепи.

Для лучшего запоминания принципа комплементарности можно воспользоваться *мнемоническим приемом*: запомни словосочетания

Тигр – **А**льбинос и **Ц**апля – **Г**олубая

Репликация ДНК

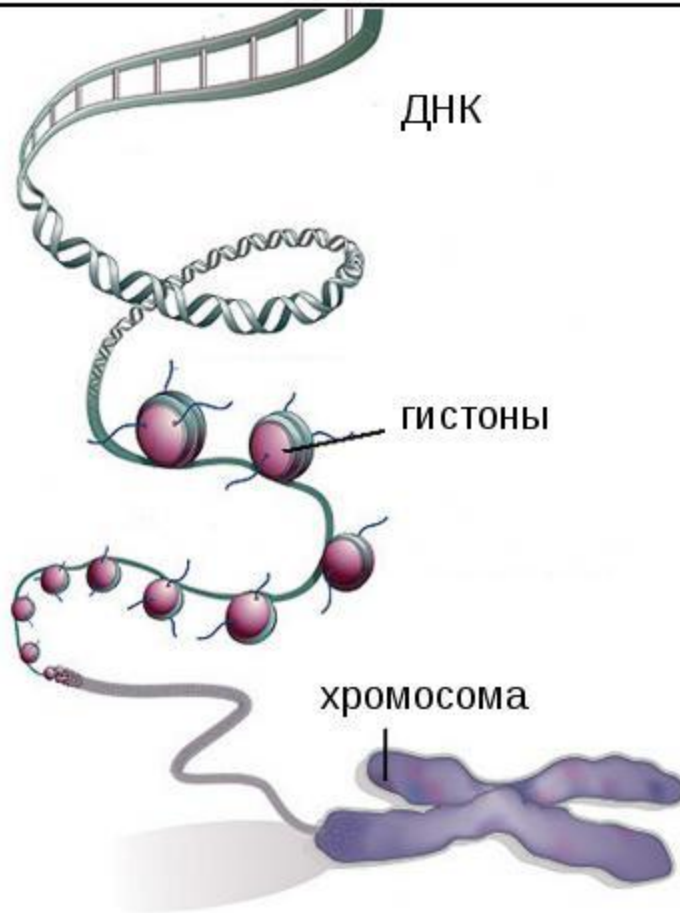


Редупликация - это удвоение молекулы ДНК.

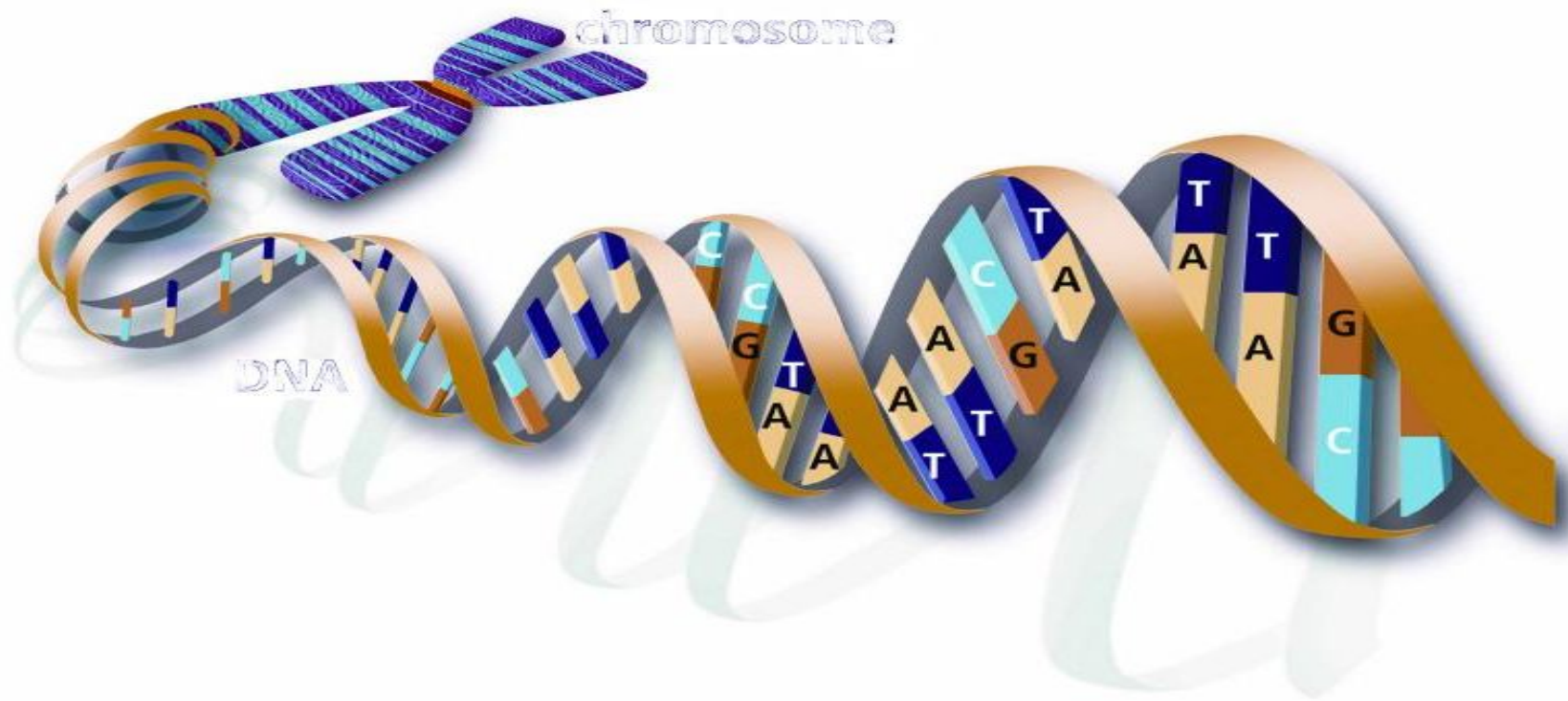
Во время репликации часть молекулы «материнской» ДНК расплетается на две нити с помощью специального фермента, причем это достигается разрывом водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями.

СТРУКТУРЫ ДНК

Строение хромосом эукариот

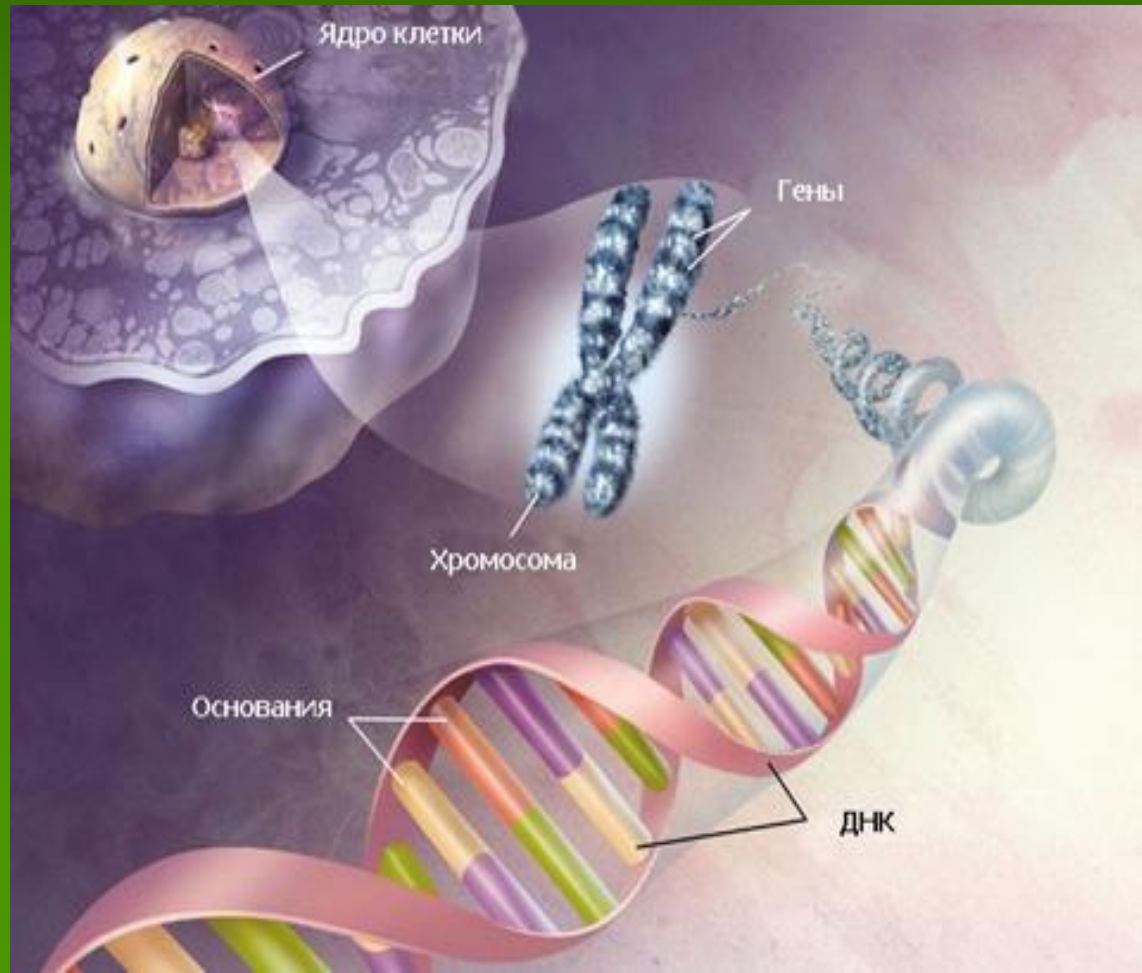


Хромосома (греч. – «окрашенное тело») – комплекс ДНК с белками (гистоновыми и негистоновыми)



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



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.

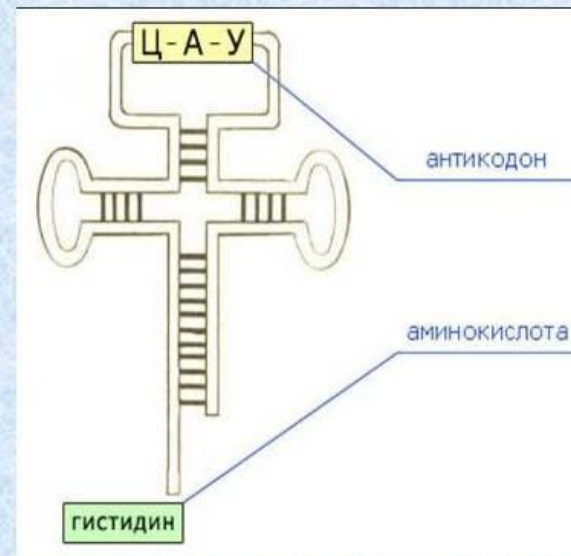


Транспортная РНК (т-РНК).

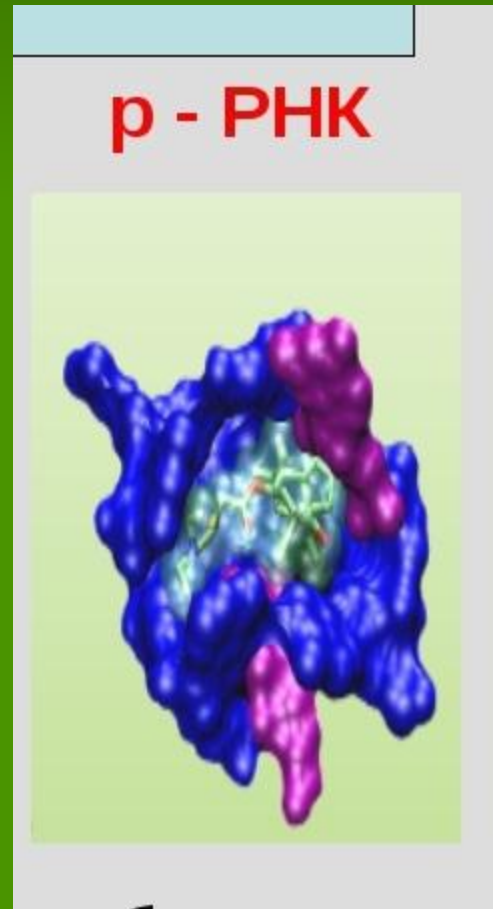
Транспортные РНК

РНК, доставляющие аминокислоты к рибосоме в процессе синтеза белка, называются **транспортными**. Эти небольшие молекулы, форма которых напоминает лист клевера, несут на своей вершине последовательность из трех нуклеотидов – **антикодоны**. С их помощью т-РНК будут присоединяться к кодонам и-РНК по принципу комплементарности.

Противоположный конец молекулы т-РНК присоединяет аминокислоту, причем только определенный вид, который соответствует его антикодону (см. генетический код).



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

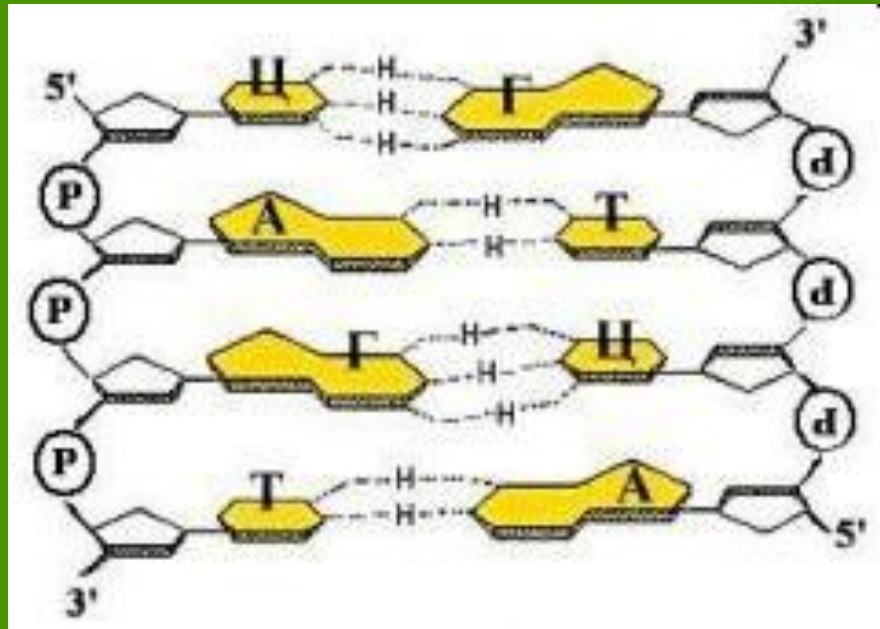


Задачи по молекулярной биологии

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

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

2. 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.



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

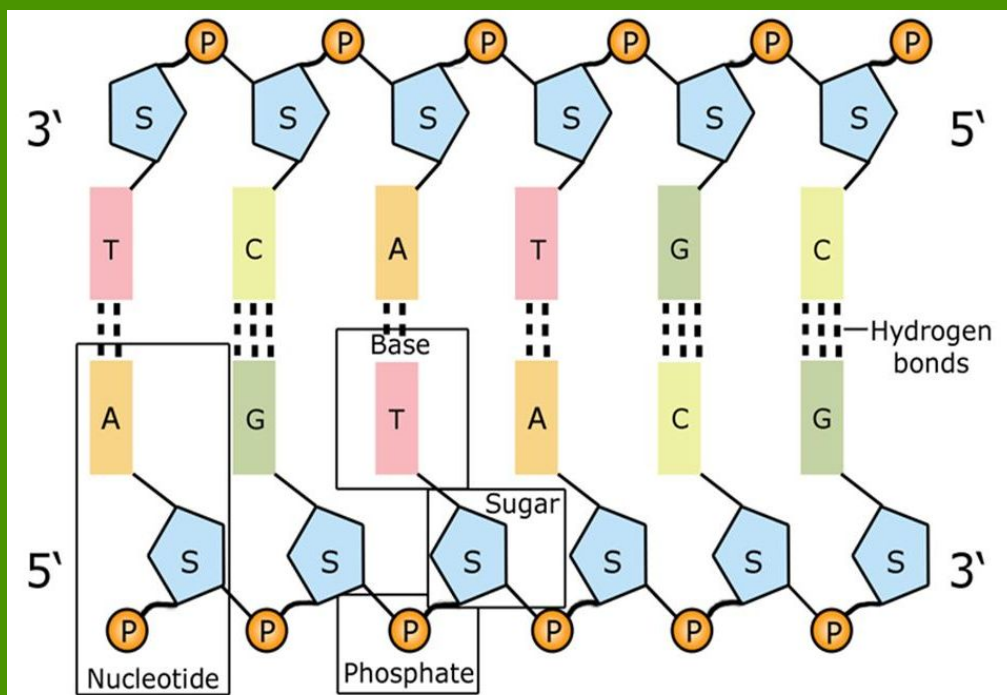


Image adapted from: National Human Genome Research Institute.