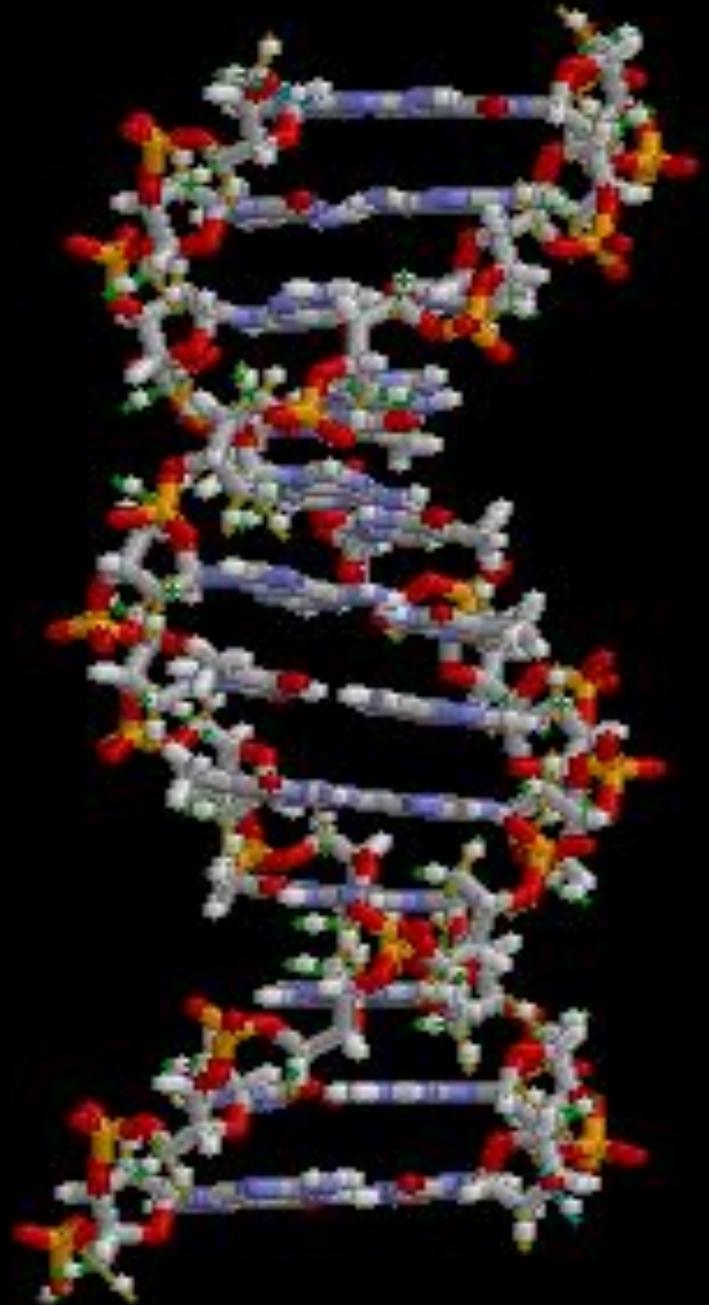


**«ДНК –
носитель
наследственной
информации»**



Цель занятия:

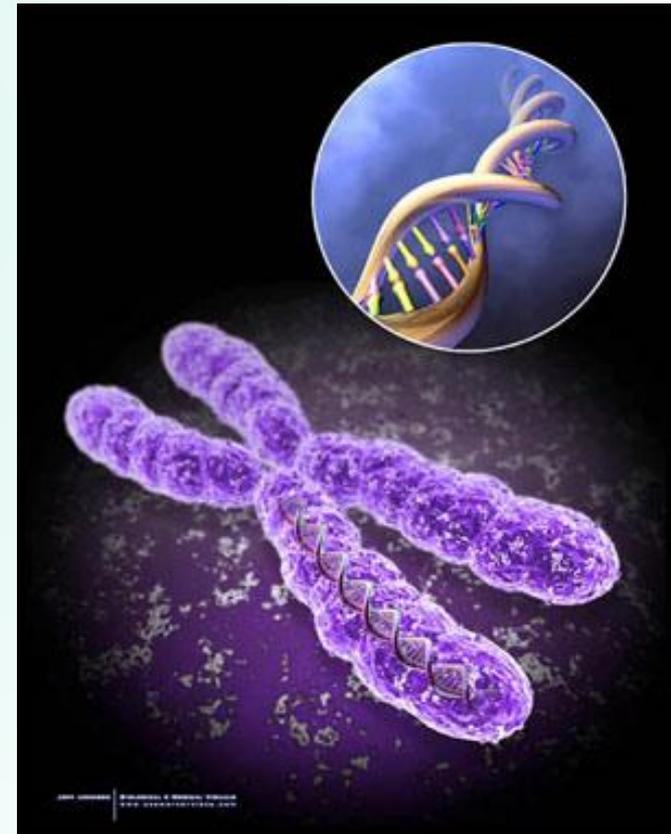
- Закрепить знания о строении ДНК;
- Изучить основные свойства ДНК, как носителя наследственной информации;

Определяющий возможность развития отдельного признака клетки или организма является ГЕН.

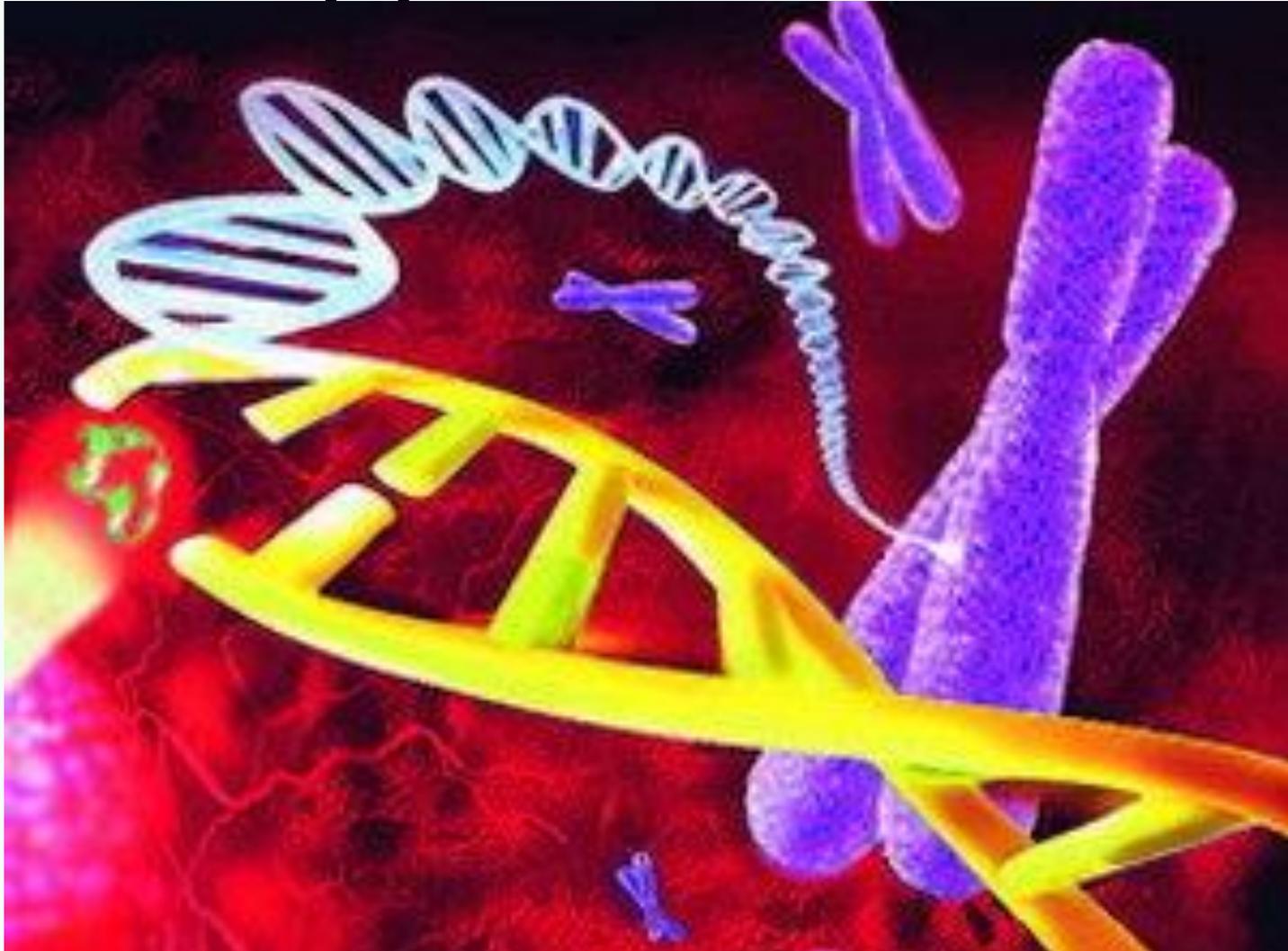
При Передаче генов в ряду поколений происходит наследование потомками признаков родителей.

Основное СВОЙСТВО ГЕНА как функциональной единицы материала наследственности и изменчивости, является его химическая организация.

При формировании признаков требуется синтез многих веществ, в первую очередь белков со специфическими свойствами. Свойство белковой молекулы определяется аминокислотной последовательностью её пептидной цепи, которая задаётся последовательностью нуклеотидов ДНК.

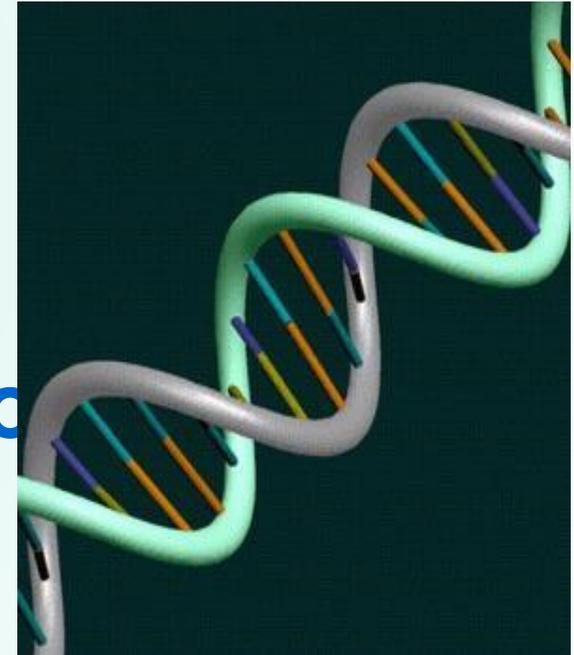


Нуклеиновые кислоты - ДНК и РНК



Существует два типа нуклеиновых кислот

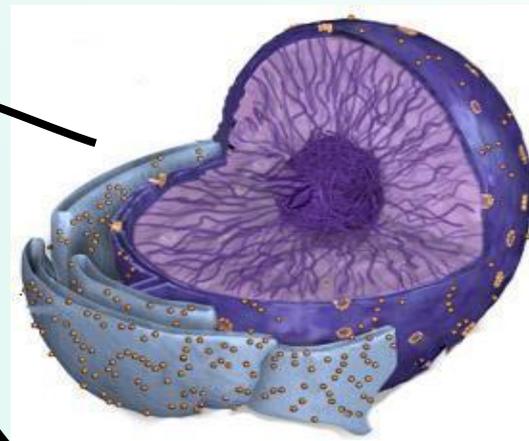
- **Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)**, в состав которой входит углевод - дезоксирибоза
- **Рибонуклеиновая кислота (РНК)**, в состав которой входит углевод - рибоза.



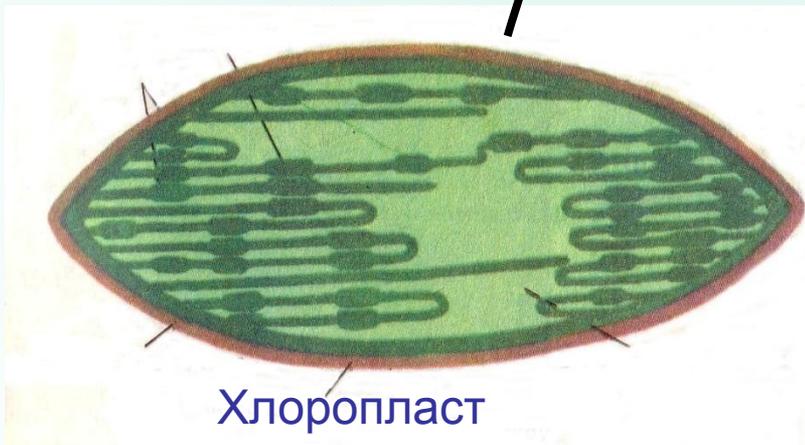
- **ДНК – самая большая** молекула в клетке.
Она намного больше белков и РНК
- Каждая хромосома = одна молекула ДНК
- 23 хромосомы человека = 23 молекулы ДНК
Самые длинные из них \approx 8 см
- **ДНК – это молекула-текст.** В последовательности ее нуклеотидов записана **вся наследственная программа организма**

Местонахождение ДНК в клетке

- Ядро
- Митохондрии
- Пластиды



Ядро



Хлоропласт

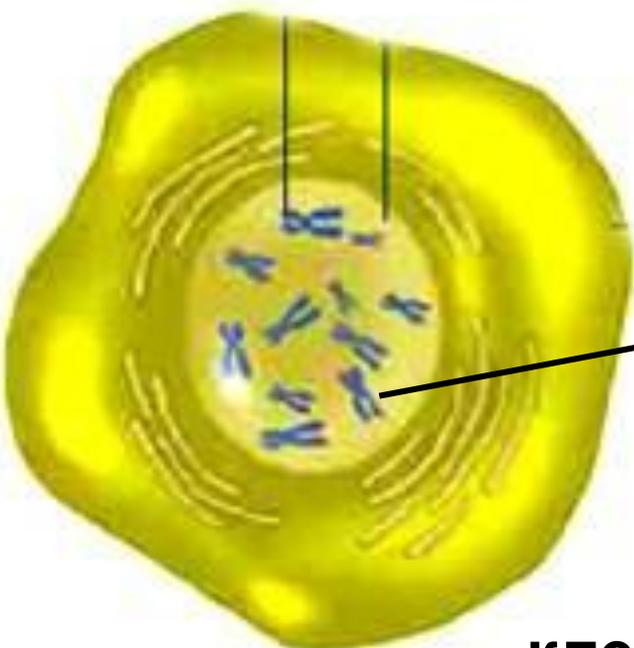


Митохондрия

1 молекула ДНК



хромосома



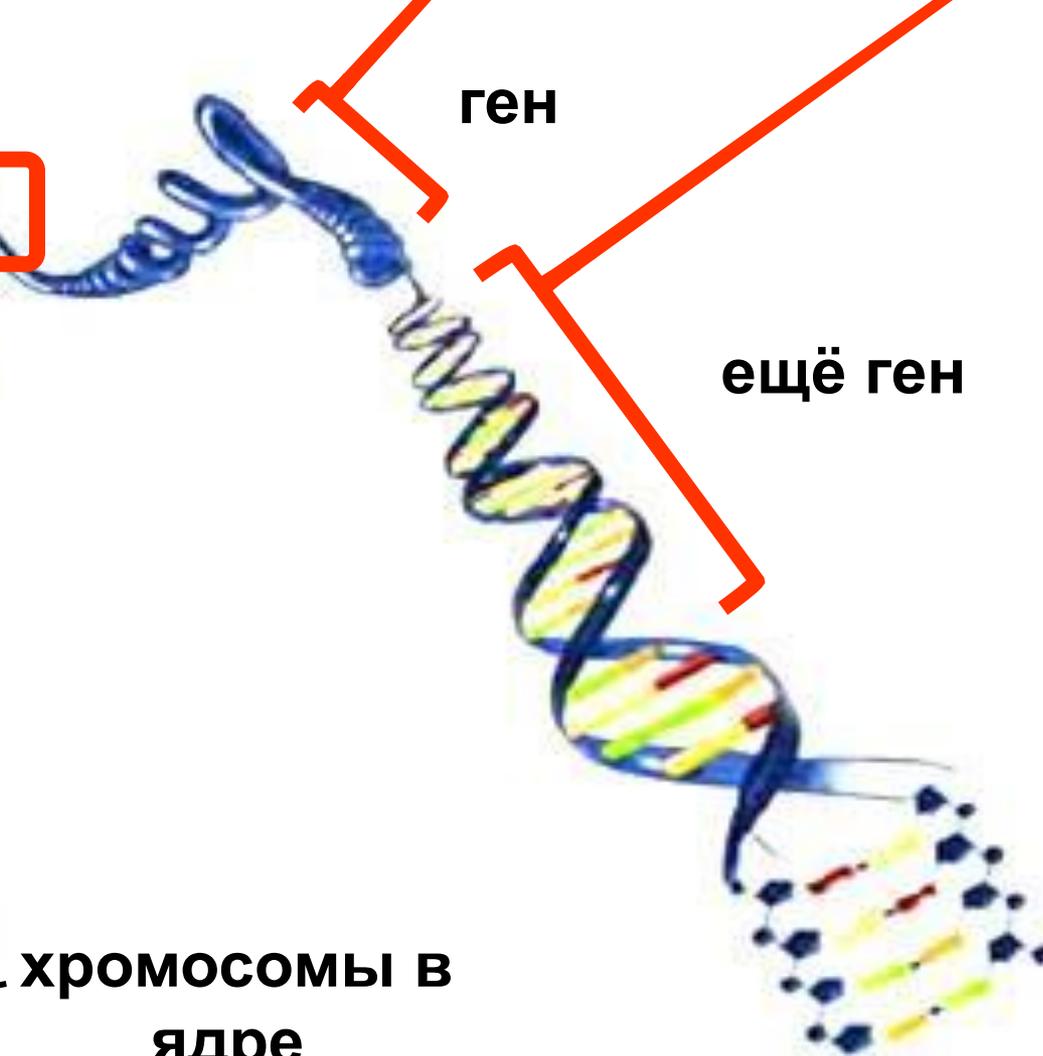
клетка

хромосомы в ядре

ген

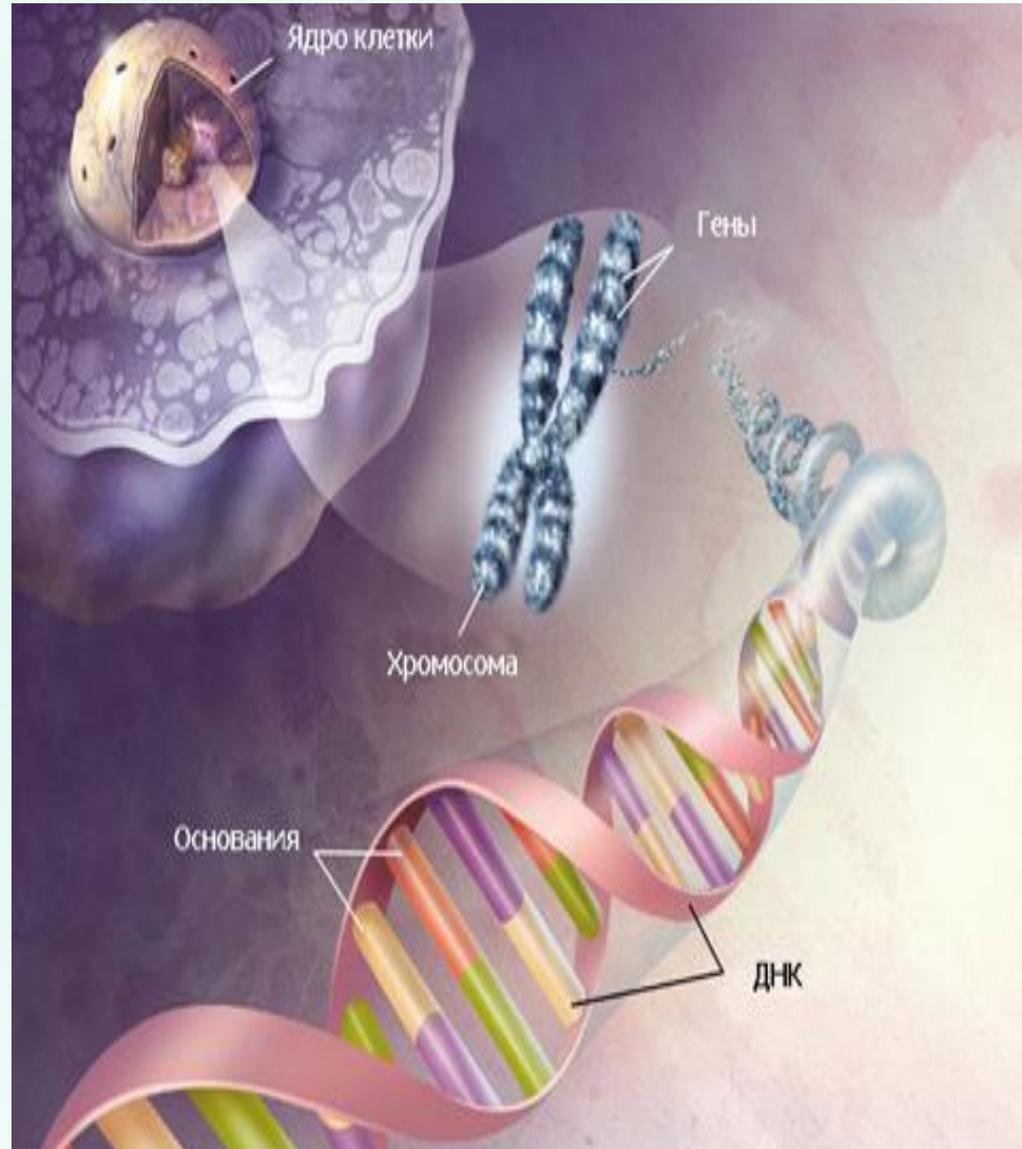
ещё ген

ДНК

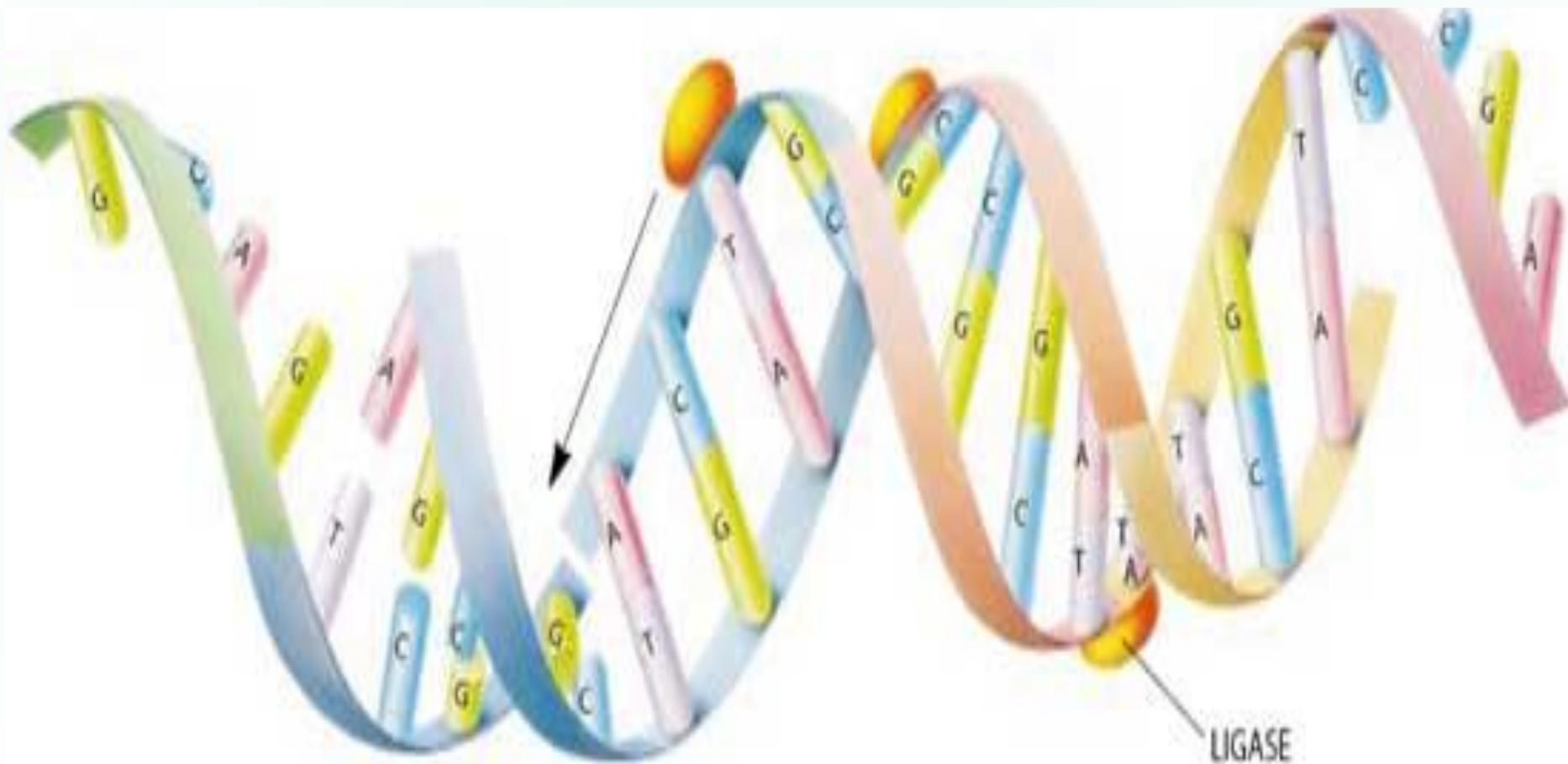


Функции ДНК

- Хранение генетической информации
- Передача генетической информации от родителей потомству
- Реализация генетической информации в процессе жизнедеятельности клетки и организма



Закрепление



История открытия

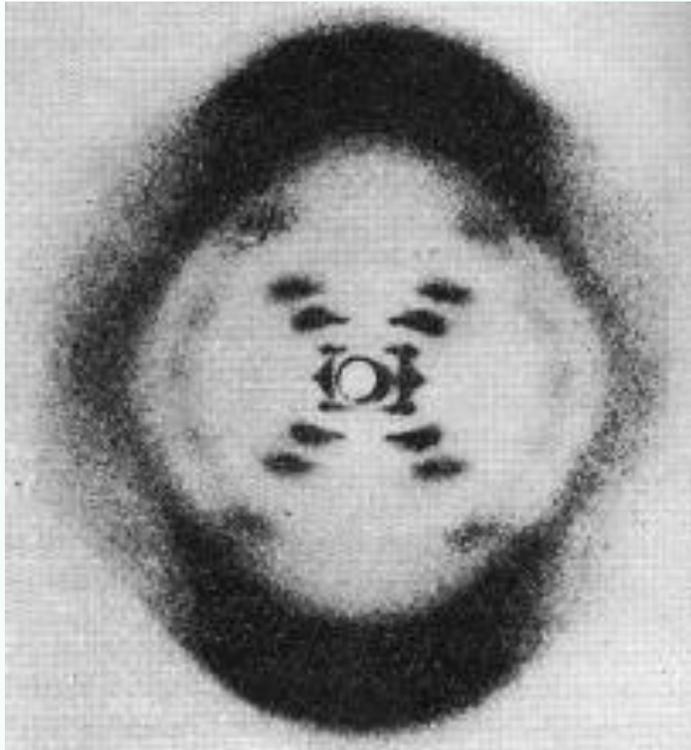
1. 1869 г. Фридрих Мишер обнаружил НК и дал им название («нуклеус»-ядро).
2. 1905 г. Эдвин Чаргафф изучил нуклеотидный состав НК.
3. 1950 г. Розалинда Франклин установила, двухцепочечность ДНК.



Эдвин
Чаргафф



Розалинда
Франклин



Рентгеноструктурный
портрет ДНК –
знаменитое фото 51



Розалинд Франклин
1920 - 1958



ROSALIND FRANKLIN: DNA'S DARK LADY

Sunday 15 January 2006 10pm-10.50pm

Today, nearly all scientists agree that the hard evidence used to support Francis Crick, James Watson and Maurice Wilkins' revolutionary theory about DNA was based on the work of Rosalind Franklin, a brilliant molecular biologist and crystallographer.

Yet in 1962, when the three men were awarded a Nobel Prize for the discovery, Franklin wasn't even mentioned. Tragically, she had died four years earlier at the age of 37. Her cancer was probably the result of over-exposure to the radiation she used in making her remarkable x-ray photographs - including Photograph 51 - the image that was the key to revealing the double-helix structure of DNA.

Dark Lady of DNA finds out why Franklin never received credit for her contribution, how the three men gained access to her crucial data and asks who this pioneering woman who worked in the male-dominated world of scientific research was.

1953

**Открыта
структура
ДНК**

**Дата
рождения
молекулярной
биологии**

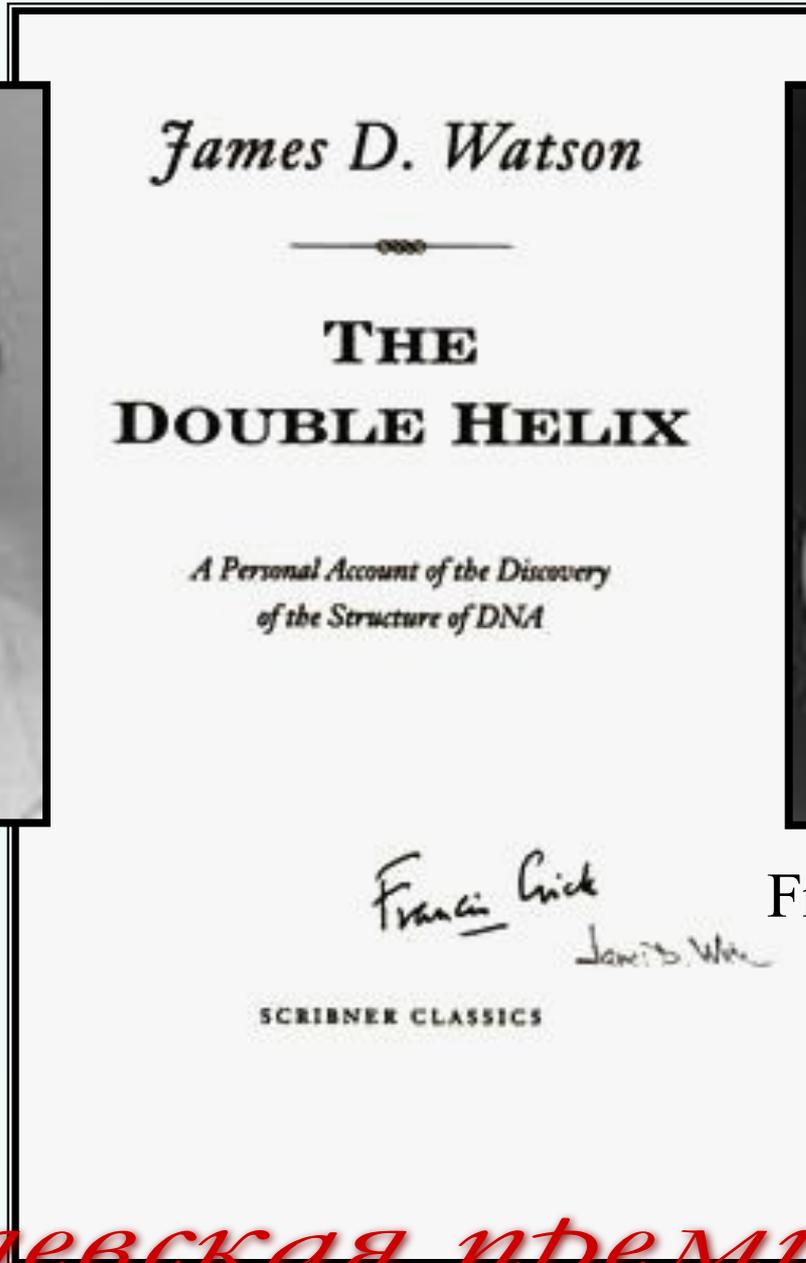


Джеймс
Уотсон

Фрэнсис
Крик



James Dewey
Watson



Francis Harry Compton
Crick

Нобелевская премия 1962



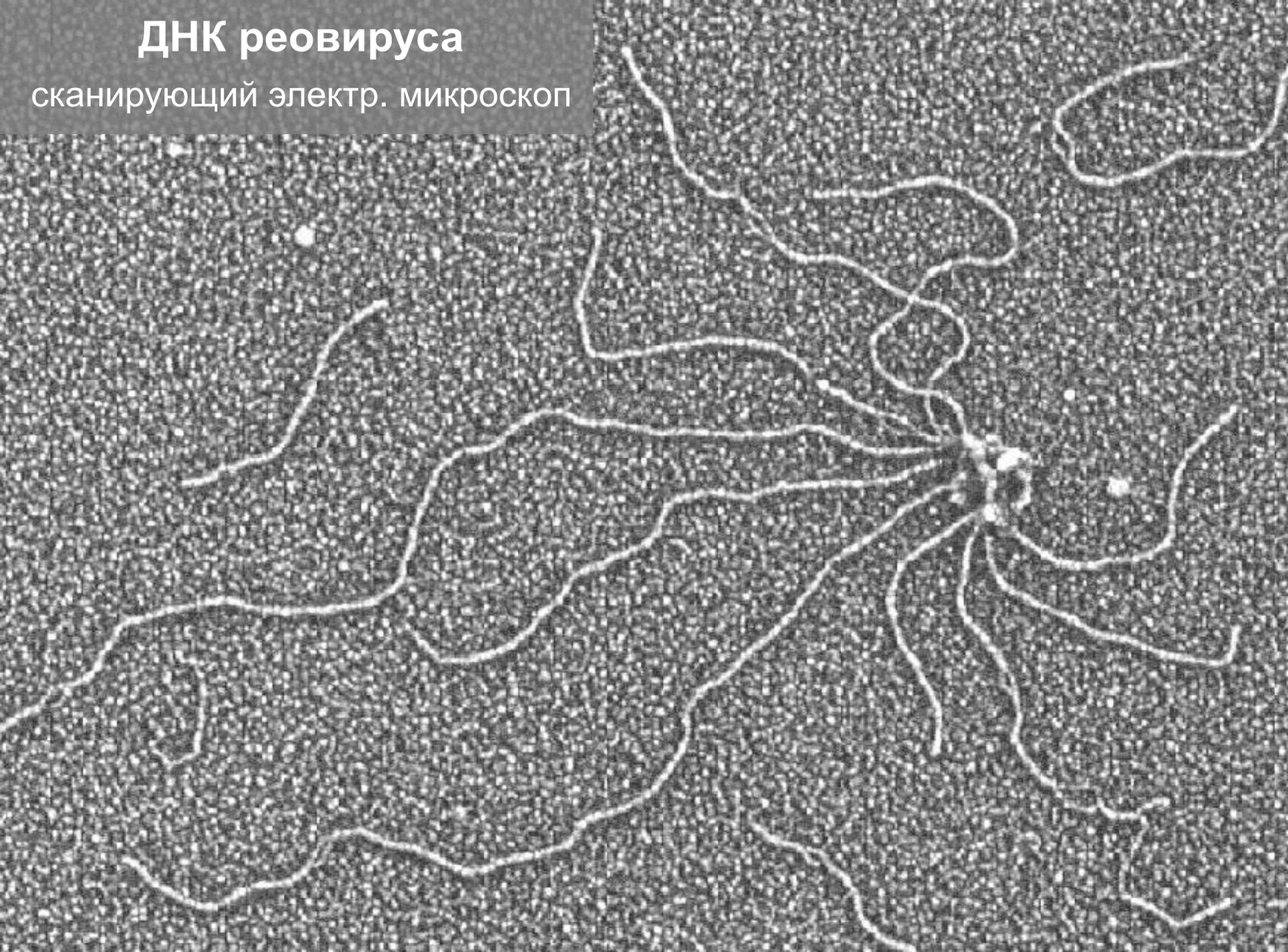
Молекулы ДНК можно увидеть в электронный микроскоп

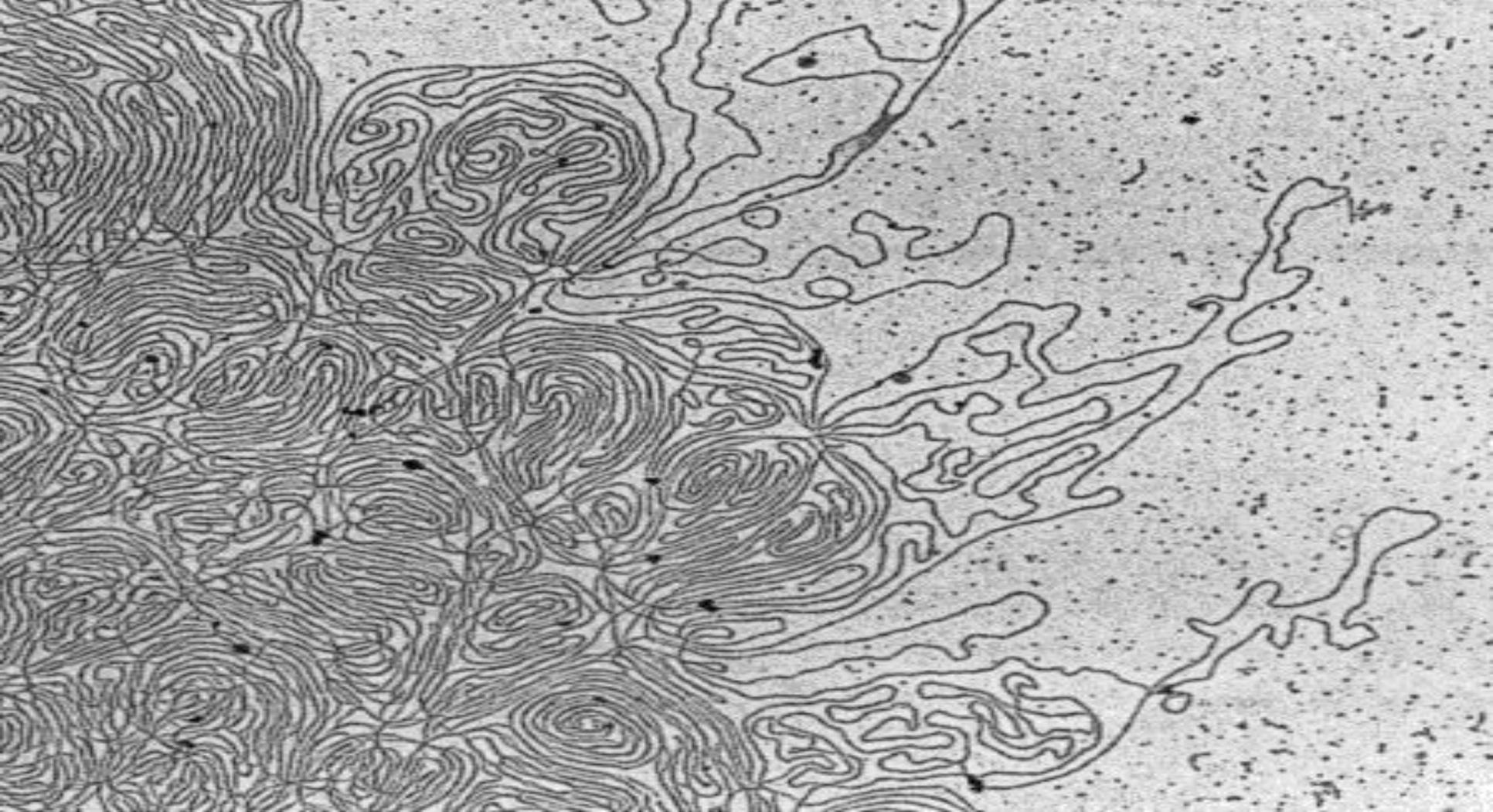


ДНК бактериальных плазмид

ДНК реовируса

сканирующий электр. микроскоп





**ДНК, выделенная
из одной хромосомы
человека**

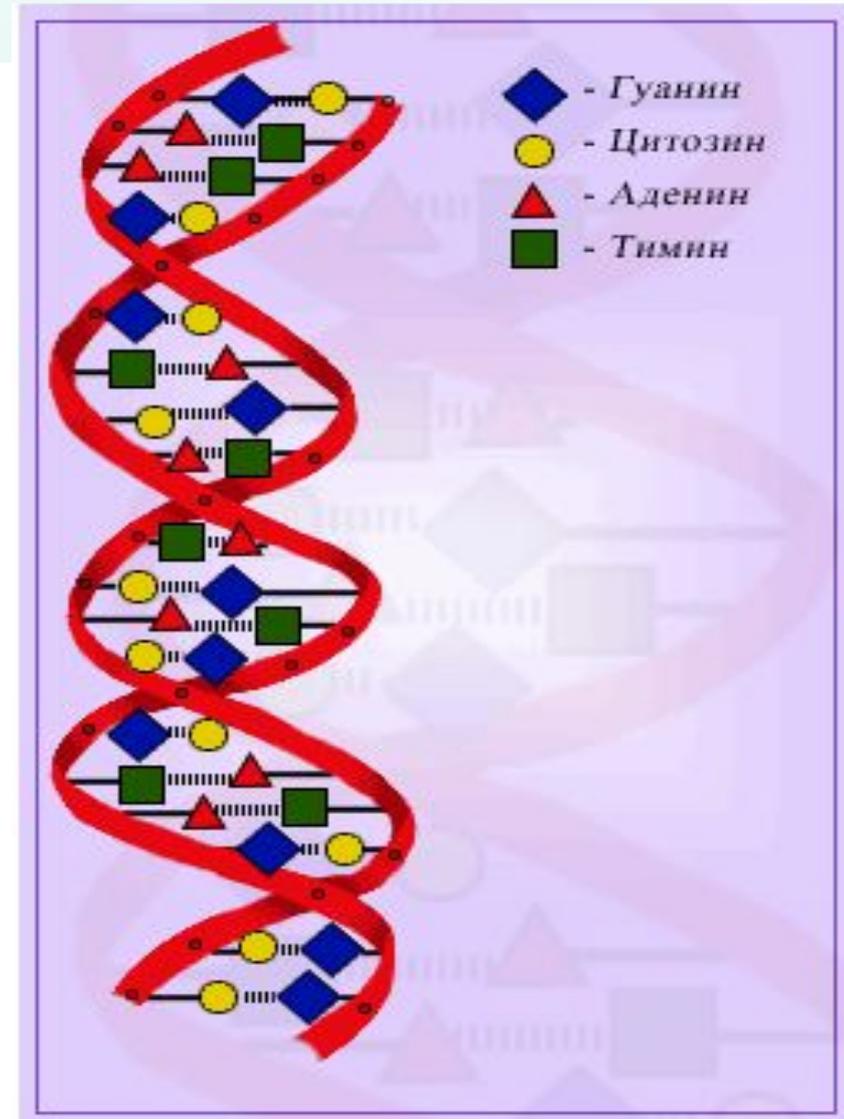
Структура молекулы ДНК



ДНК – это полимерная молекула состоящая из 2х комплементарных полинуклеотидных цепей соединенными водородными связями, имеют большие размеры и громадную молекулярную массу.

Строение молекулы ДНК

- Цепи нуклеотидов образуют правозакрученные объемные спирали по 10 пар оснований в каждом витке
- Цепи закручиваются вокруг друг друга, а также вокруг общей оси и образуют двойную спираль
- Цепи антипараллельны или разнонаправленны. Последовательность соединения нуклеотидов одной цепи противоположно таковой в другой

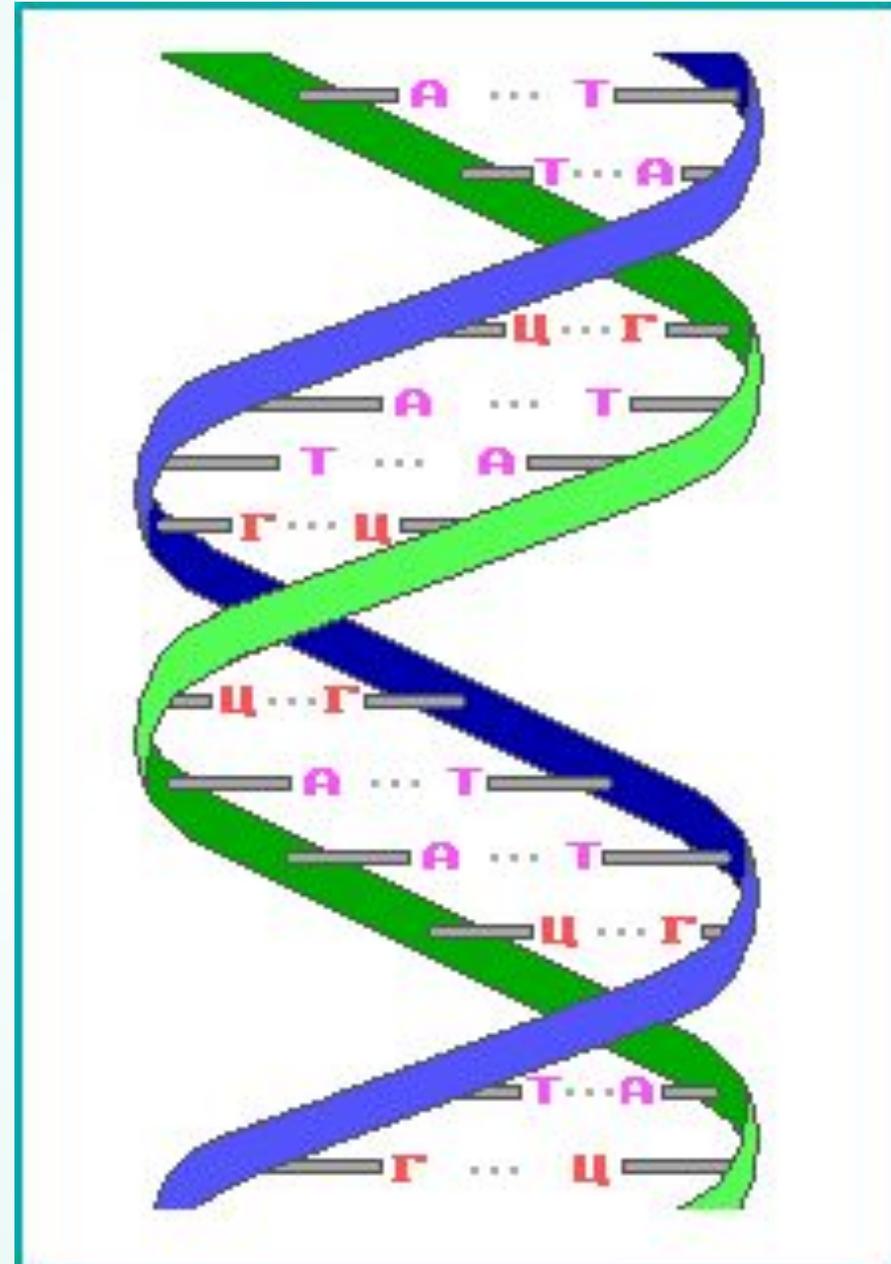


Модель строения ДНК

Схематическое строение ДНК

Нуклеотиды:

1. Расположены друг от друга на расстоянии **0,34 нм**
2. Масса одного нуклеотида равна **345**.
3. Ширина спирали **2 нм**
4. Эти величины **постоянные**



Принципы строения ДНК



Нерегулярность

Двуцепочечность

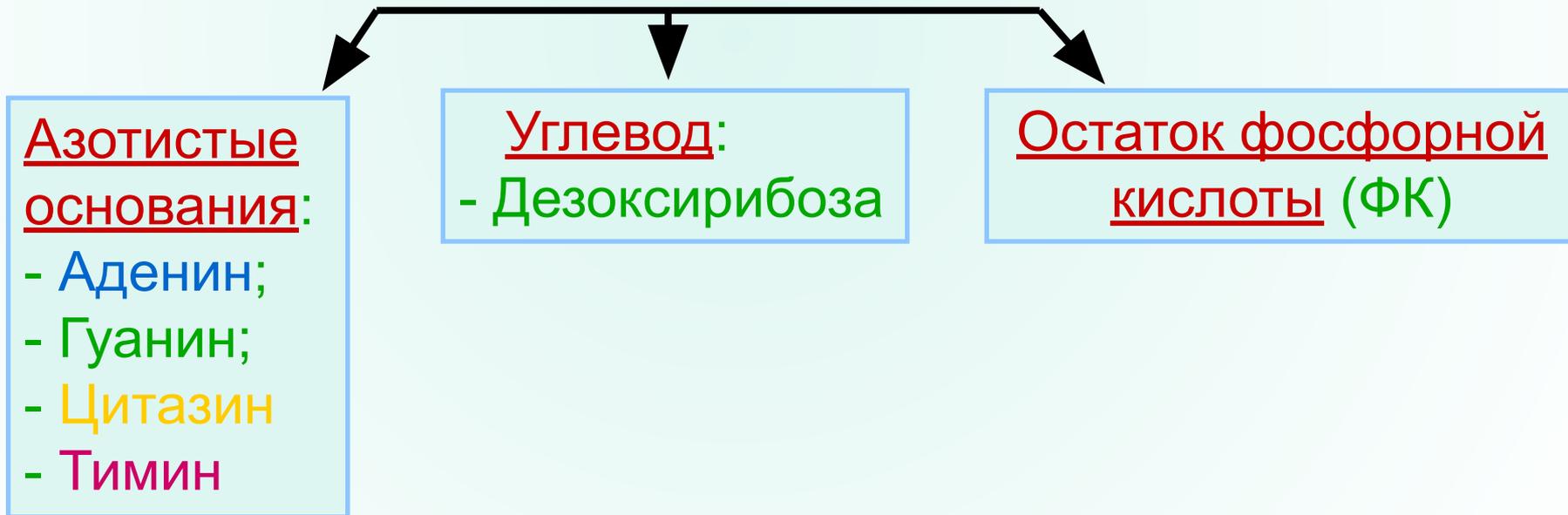
Комплементарность

Антипараллельность

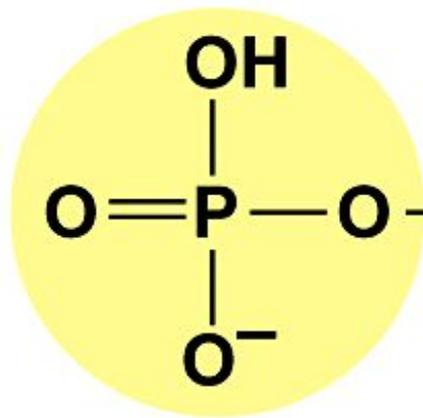
Строение ДНК

- *ДНК* - полимер.
- *Мономеры* - нуклеотиды.
- *Нуклеотид* - химическое соединение остатков трех веществ:

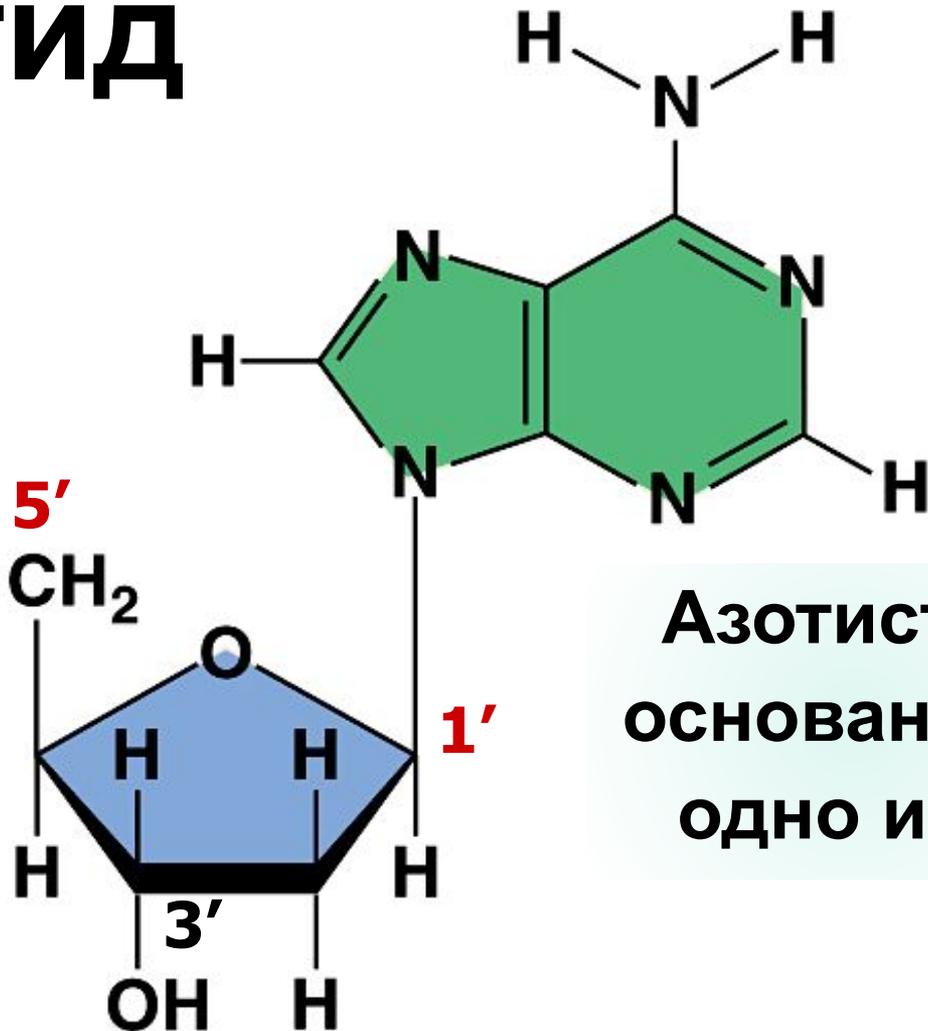
Строение нуклеотида



Нуклеотид



фосфат



Азотистое
основание –
одно из 4

Сахар (рибоза / дезоксирибоза)

Схемы строения азотистых оснований.

В состав ДНК входят следующие азотистые основания:

- **Пуриновые**

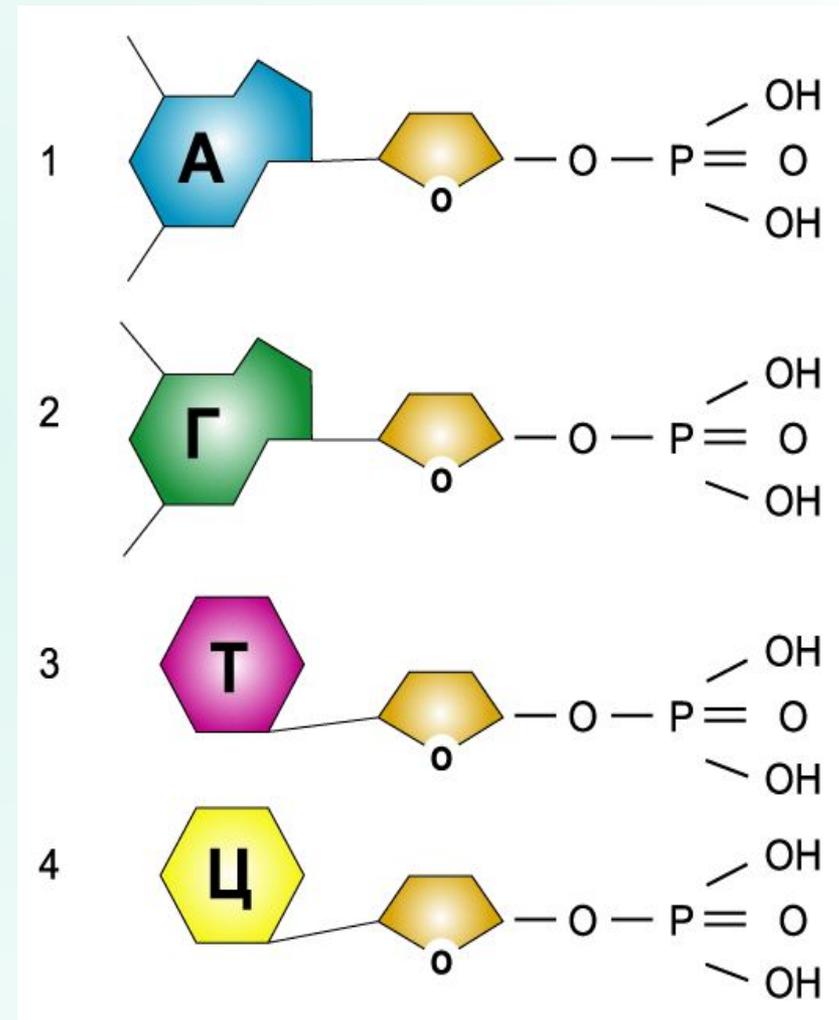
1. Аденин,

2. Гуанин

- **Пиримидиновые**

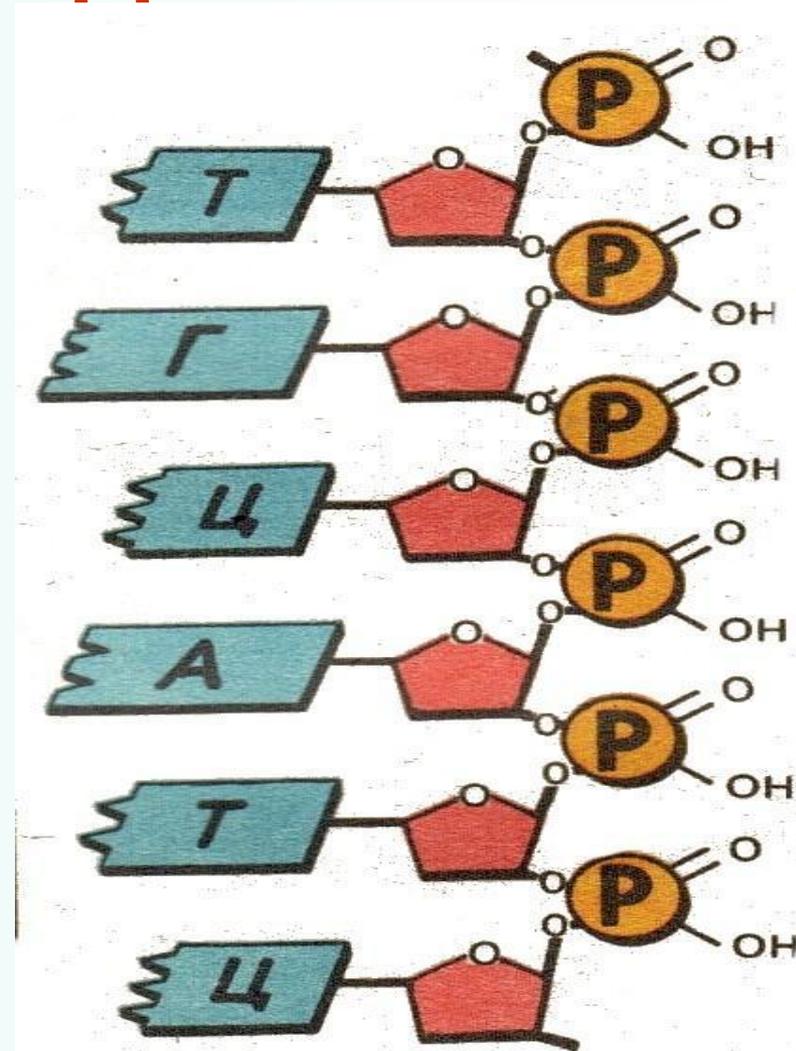
3. Тимин

4. Цитазин



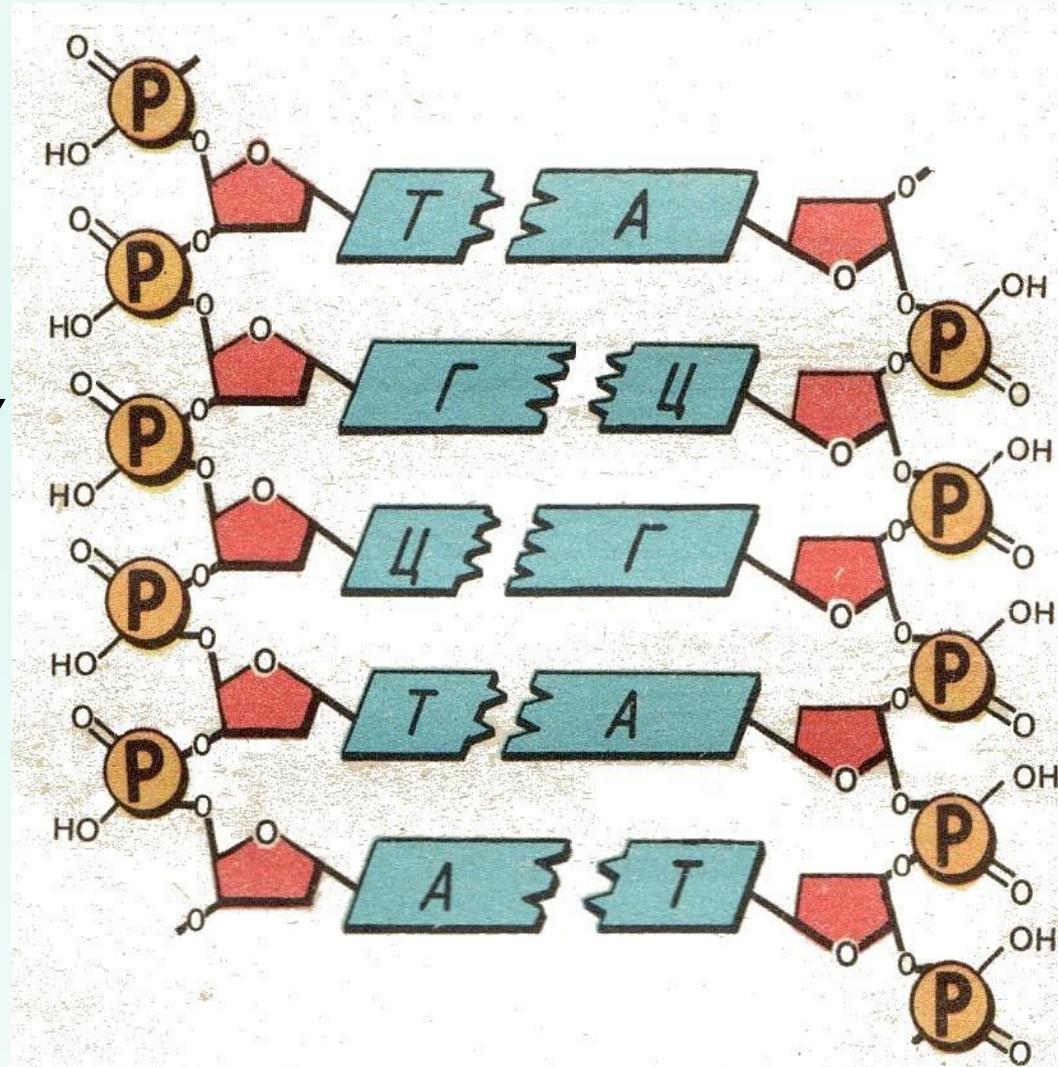
Связи между нуклеотидами в одной цепи ДНК

Осуществляются путем образования фосфорэфирных связей между дезоксирибозой одного нуклеотида и остатком фосфорной кислоты другого нуклеотида



Связи между цепями в молекуле ДНК

Осуществляется при помощи водородных связей, возникающих между азотистыми основаниями, входящими в состав разных цепей



1950

**Правила
Чаргаффа**



Эрвин Чаргафф

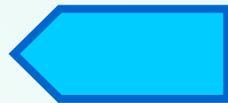
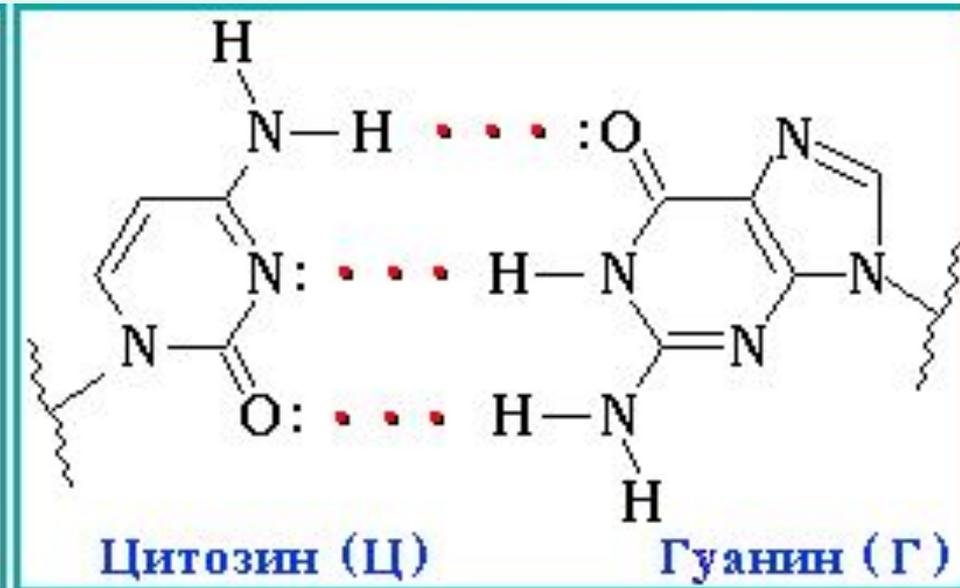
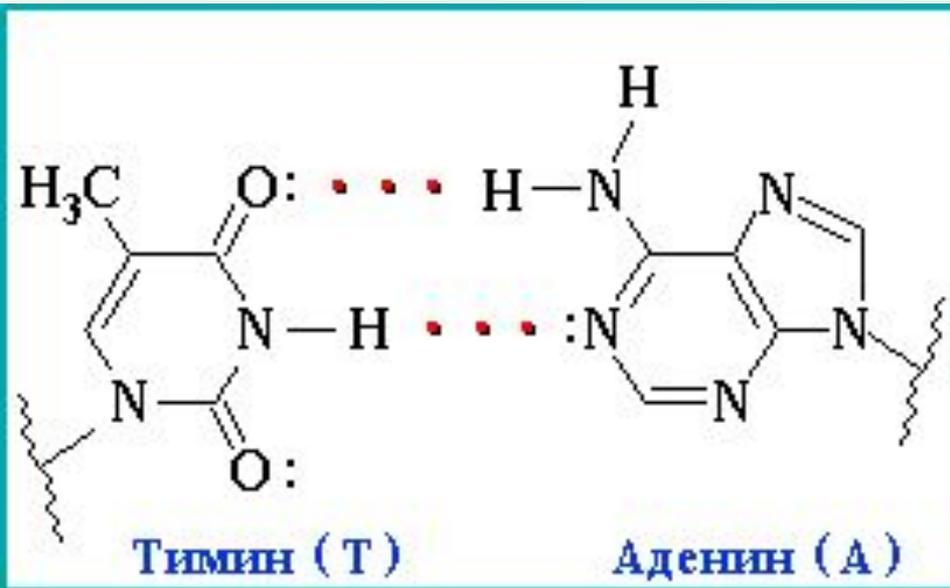
Объяснение правилам Чаргаффа дали Уотсон и Крик

ДНК – это 2 цепочки, соединенные
по принципу

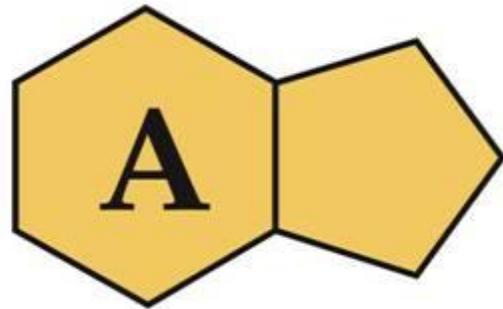
комплементарности

Комплементарность

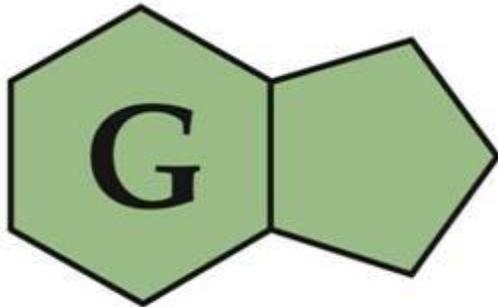
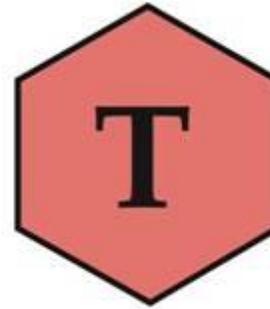
Комплементарность - это принцип взаимного соответствия парных нуклеотидов или способность нуклеотидов объединяться попарно



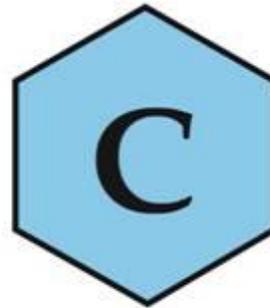
Правила Чаргаффа



=



=



Purines

=

Pyrimidines

$$[A] + [Г] = [Т] + [Ц] = 50\%$$

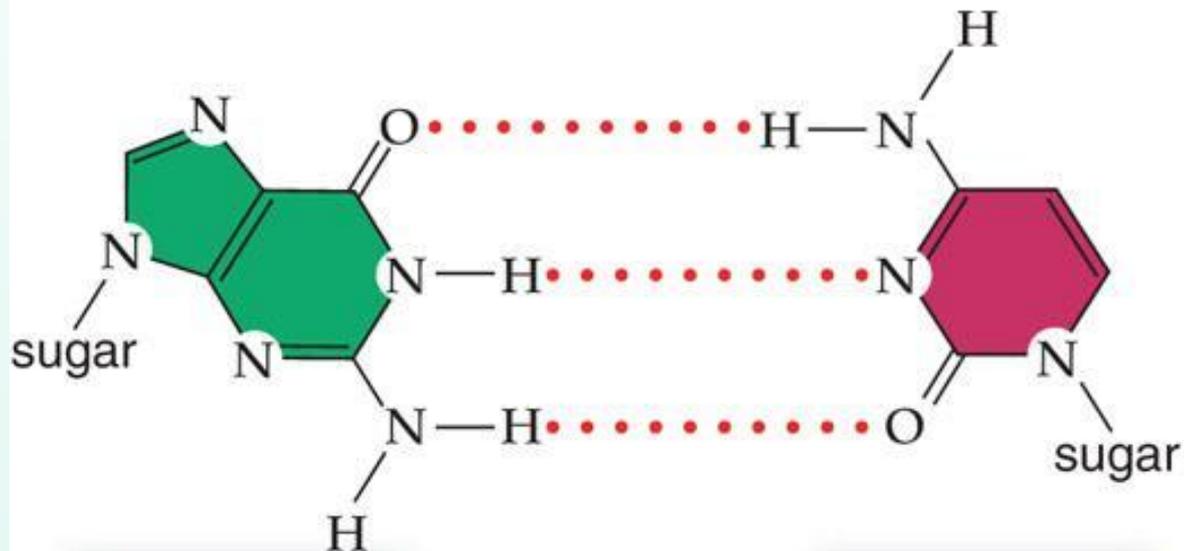
**Принцип
комплементар-
ности:**

A --- **T**

G --- **C**

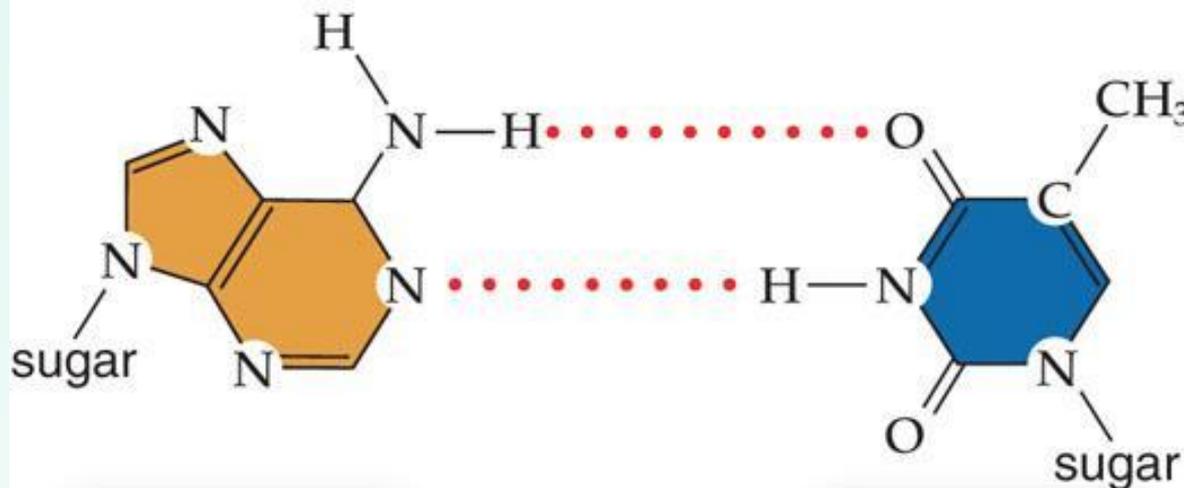
Прочнее

**Слабые
водородные
связи!**



guanine (G)

cytosine (C)



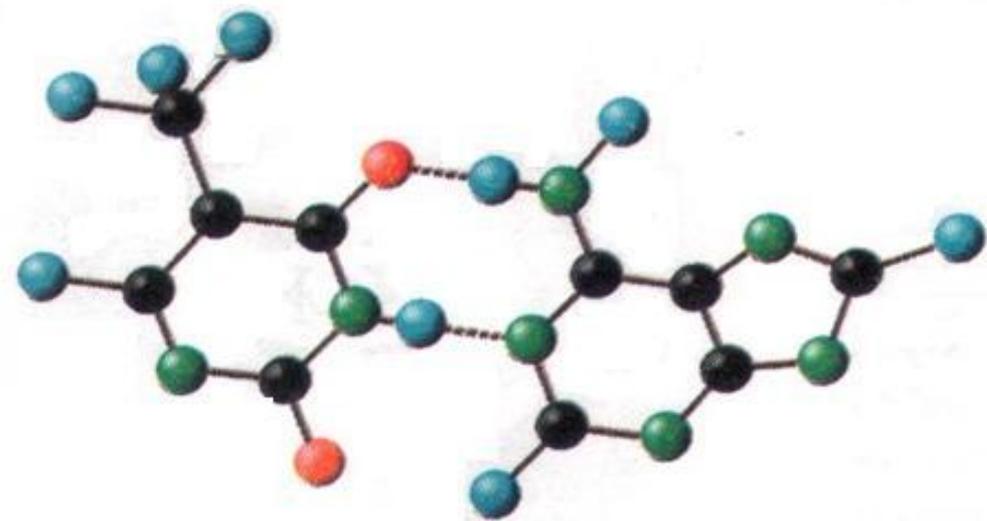
adenine (A)

thymine (T)

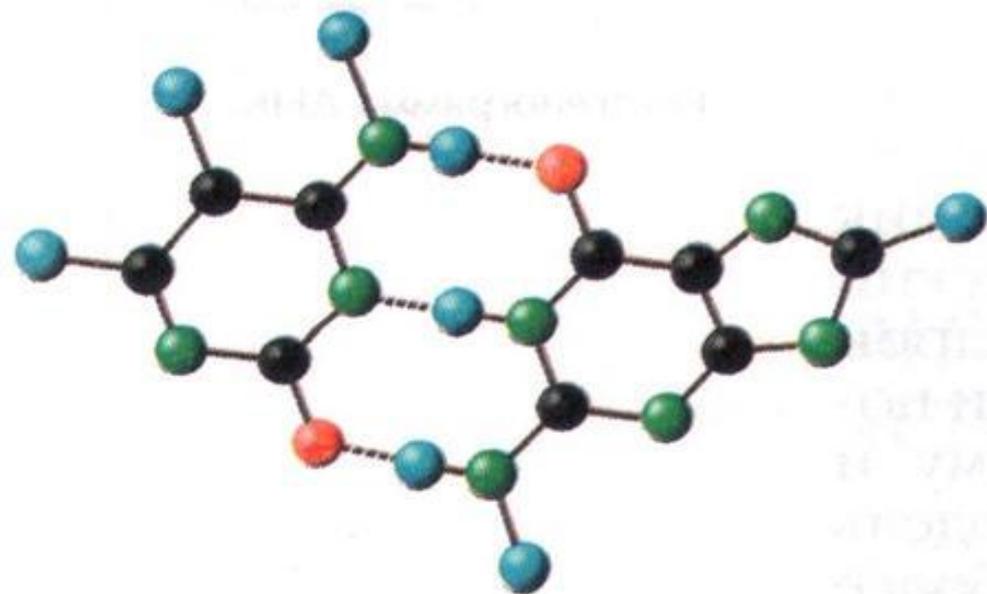
Принцип комплементарности

Комплементарность цепей в ДНК

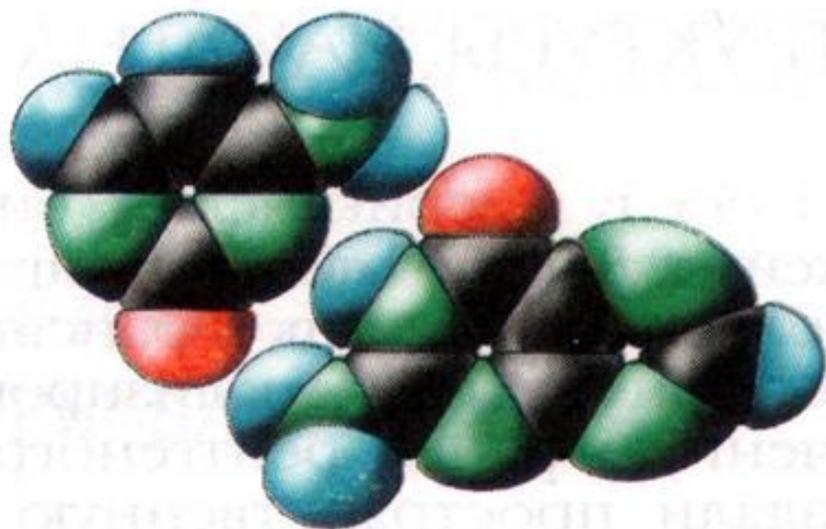




A—T пара.



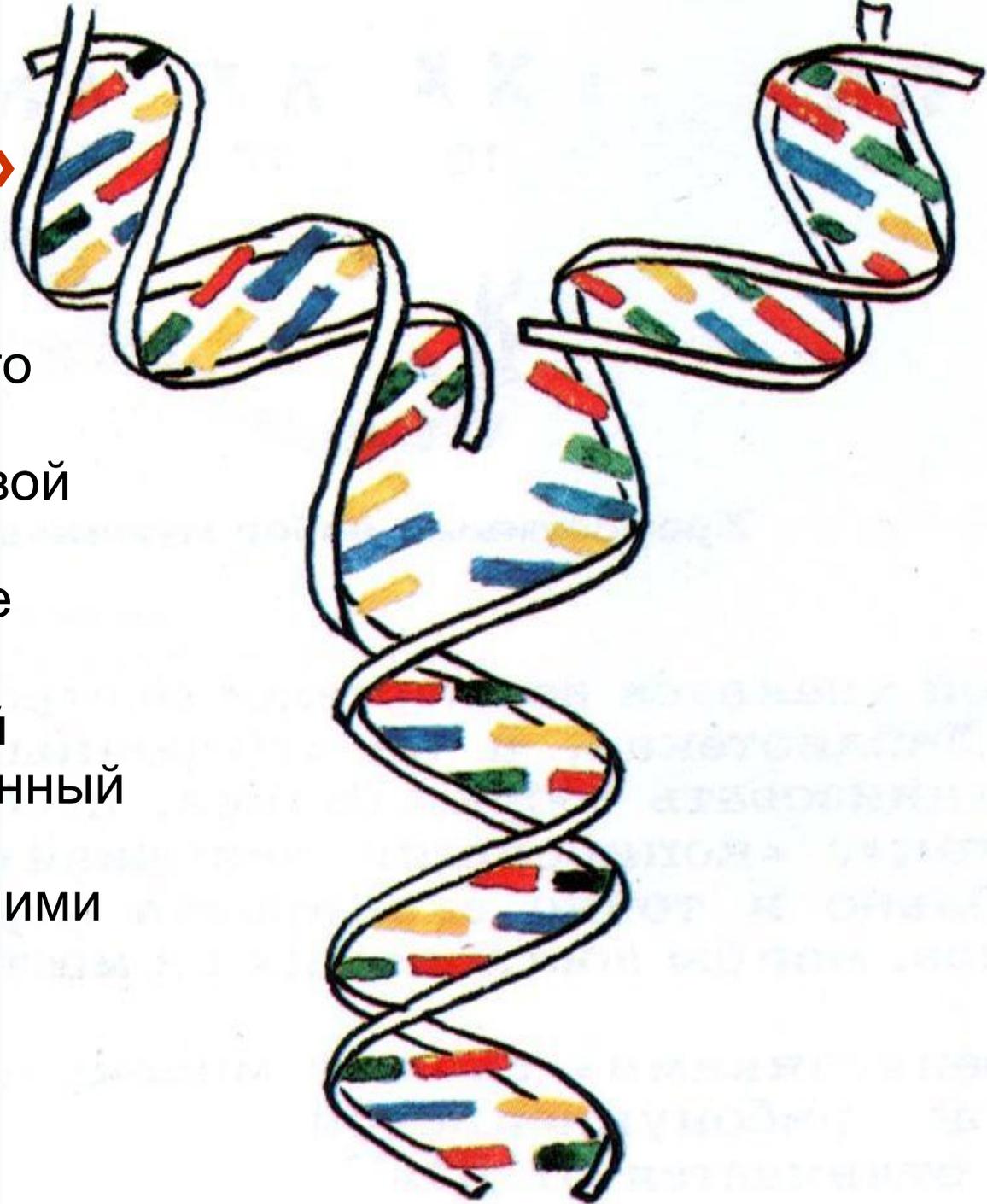
H
 C
 N
 O



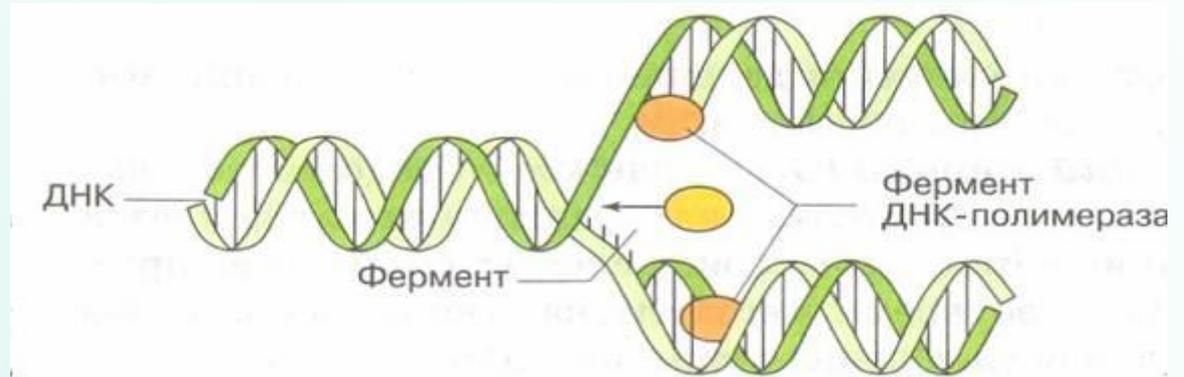
Г—Ц пара.

Свойство «репликации»

Репликация ДНК – это процесс копирования дезоксирибонуклеиновой кислоты, который происходит в процессе деления клетки. При этом генетический материал, зашифрованный в ДНК, удваивается и делится между дочерними клетками.



Репликация 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: аденином — тиминном и гуанином — цитозинном. Далее к каждому нуклеотиду разошедшихся нитей ДНК фермент ДНК-полимераза подстраивает комплементарный ему нуклеотид.

Свойство «репликации»



Генетический код

- **Наследственная информация записана в молекулах НК в виде последовательности нуклеотидов. Определенные участки молекулы ДНК и РНК (у вирусов и фагов) содержат информацию о первичной структуре одного белка и называются *генами*.**
- **1 ген = 1 молекула белка**
- **Поэтому наследственную информацию, которую содержат ДНК называют *генетической*.**

Свойства генетического кода:

- **Универсальность**
- **Дискретность** (кодовые триплеты считываются с молекулы РНК целиком)
- **Специфичность** (кодон кодирует только АК)
- **Избыточность кода** (несколько)

Свойство «репарации»

Репарация – способность молекулы ДНК исправлять возникающие в её цепях изменения.

В восстановлении исходной структуры ДНК участвует не менее 20 белков:

1. **Узнают** изменённые участки ДНК;
2. **Удаляют** их из цепи;
3. **Восстанавливают** правильную последовательность нуклеотидов;
4. **Сшивают** восстановленный фрагмент с остальной молекулой ДНК

Список используемой литературы

- Захаров В.Б. и др. “Общая биология”
- Рувинский А.О. Москва “Просвещение” 1993 г. “Общая биология”
- “Биология в таблицах и схемах”, “Дрофа” 2005 г.
- Интернет: “Google”