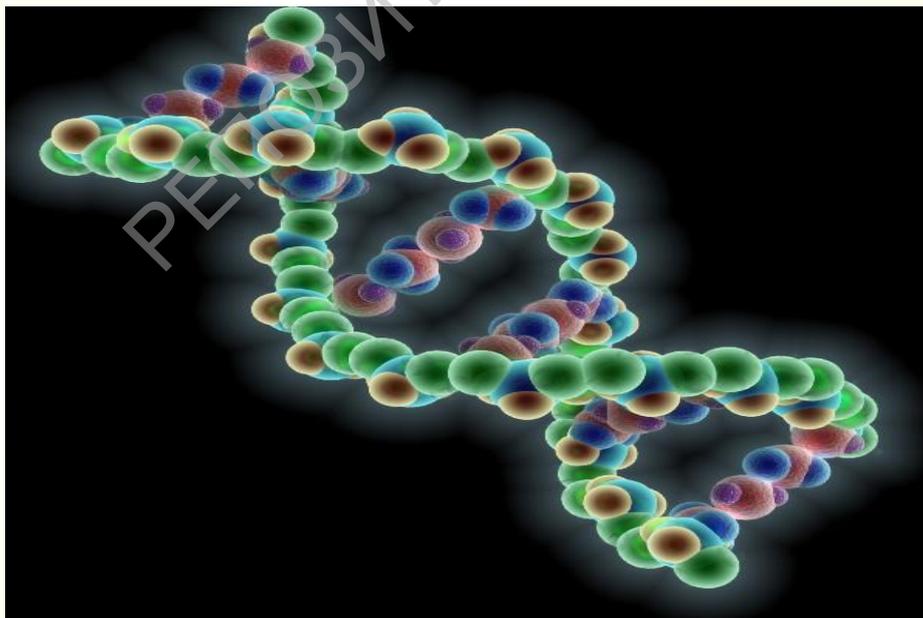


Тема «Молекулярные механизмы генетических процессов. Генетическая роль ДНК и РНК, ее доказательство»



**Молекулярная генетика** - раздел генетики и молекулярной биологии, изучающий материальные основы наследственности и изменчивости живых организмов путём исследования протекающих на молекулярном уровне процессов передачи, реализации и изменения генетической информации, а также способа её хранения.



# Методы молекулярной генетики

направлены на изучение молекулы ДНК как в норме, так и при ее повреждении, а также на «манипуляции» с молекулами ДНК и РНК.

1. Метод секвенирования

2. Метод полимеразной цепной реакции

3. Метод получения праймеров, соответствующих известным генам

4. Метод гибридизации нуклеиновых кислот

5. Метод клонирования ДНК

6. Метод получения рекомбинантных молекул ДНК

7. Метод получения белков с помощью рекомбинантных молекул ДНК

8. Создание библиотеки генов

# История изучения нуклеиновых кислот

- Открыл **ДНК** в 1869 году молодой швейцарский врач **Фридрих Мишер**: изучал химический состав клеток животных – лейкоцитов.
- В начале 20 века **Саттон и Бовери** высказали мысль, что именно хромосомы передают генетическую информацию от одного поколения другому.
- В 1928 году английский микробиолог **Фредерик Гриффит** проводил эксперименты с пневмококком.
- В 1952 году **Херши и Чейс** проводили эксперименты на бактериофагах и доказали, что именно нуклеиновые кислоты играют решающую роль в передаче наследственной информации.
- В 1953 году **Френсис Крик и Джеймс Уотсон** открыли структуру двойной спирали ДНК.
- Результаты в пользу генетической роли нуклеиновой кислоты РНК у растительных вирусов были получены в 1956 году **Г. Шраммом** (ФРГ) и **Х. Френкель-Конратом** (США), когда из вируса табачной мозаики выделили РНК.

# Эксперименты Фредерика Гриффита

## с пневмококком



Ф. Гриффит

Известны два штамма пневмококка

←  
одни покрыты студенистой капсулой и **вирулентны** (способны вызывать заболевание)

→  
вторые не имеют капсулы и **авирулентны** (не вызывают заболевание)

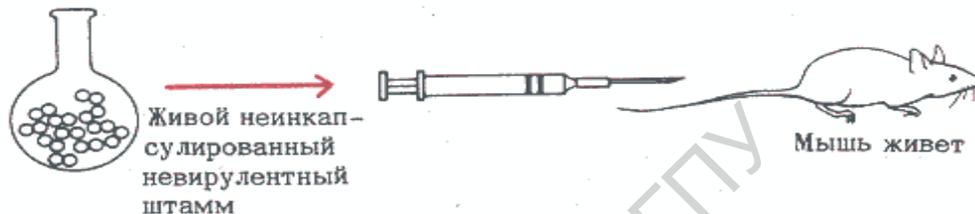
### Схема эксперимента

Форма пневмококка	Действие на мышей
Живой бескапсульный	ВЫЖИВАЮТ
Живой инкапсулированный	<b>гибнут</b>
Инкапсулированный, убитый нагреванием	ВЫЖИВАЮТ
Инкапсулированный, убитый нагреванием + живой бескапсульный	<b>гибнут</b>

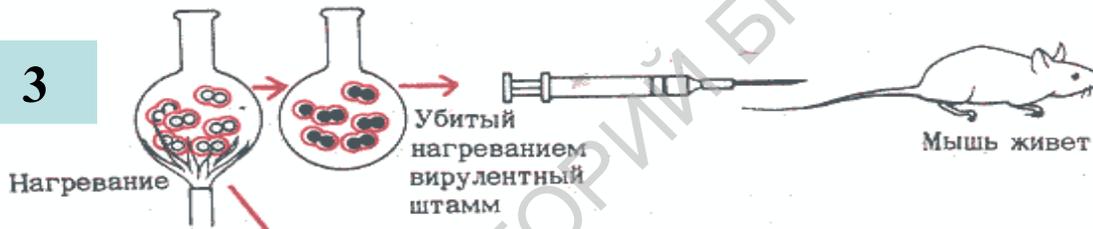
### А опыт 1



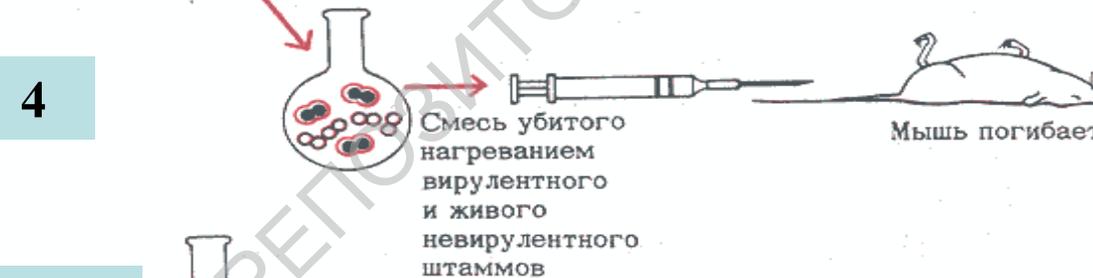
### Б опыт 2



### В опыт 3



### Г опыт 4



### Д результат эксперимента



# Эксперименты Освальда Эвери, Маклин Мак-Карти и Колина Мак-Леода на пневмококках

Цель эксперимента: установить природу трансформирующего фактора.

## Схема эксперимента

Убитые нагреванием клетки  
вирулентного штамма пневмококка

Получение бесклеточного экстракта

*гидролиз*

РНК

белков

**ДНК**

липидов

полисахаридов

Исследование экстракта на трансформирующую активность

Невирулентные  
клетки

**Вирулентные  
клетки**

Невирулентные  
клетки

Невирулентные  
клетки

Невирулентные  
клетки

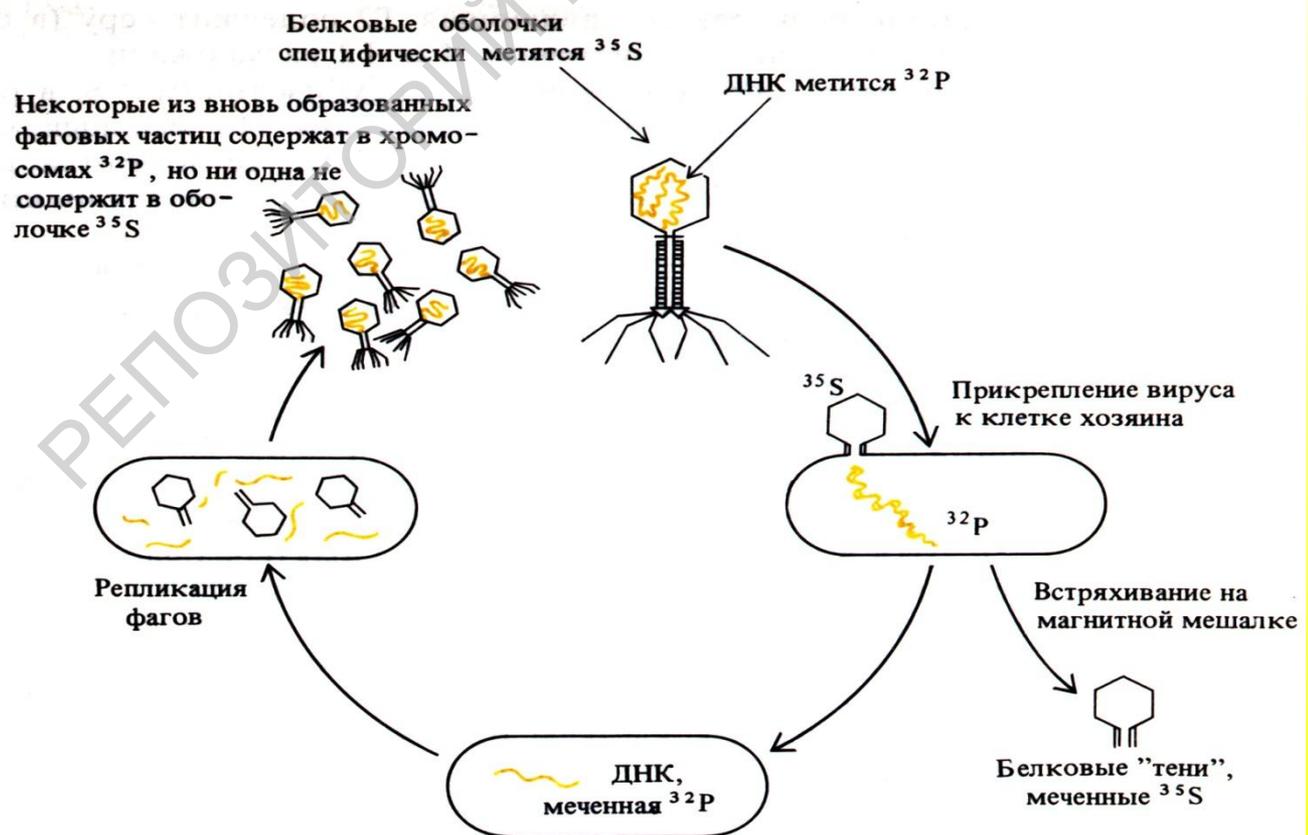
*результат*

# Эксперименты Херши и Чейс на вирусах, заражающих бактериальные клетки – бактериофагах.

- Херши и Чейс выращивали частицы фага T<sub>2</sub> в клетках *Escherichia coli*, которые росли на среде с радиоактивными изотопами <sup>35</sup>S серы или <sup>32</sup>P фосфора.



Альфред Херши  
Марта Коулз Чейс

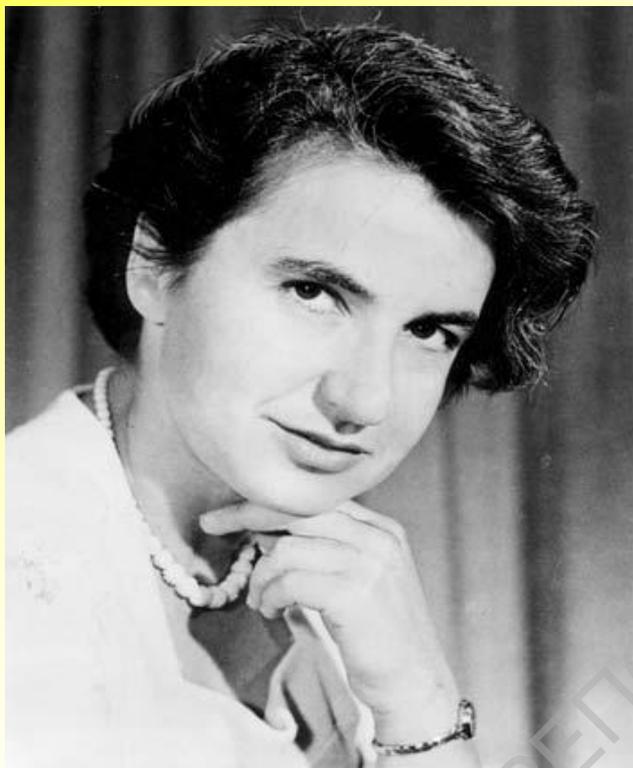


# Исследования Френкель-Конрата и Р. Уильямса

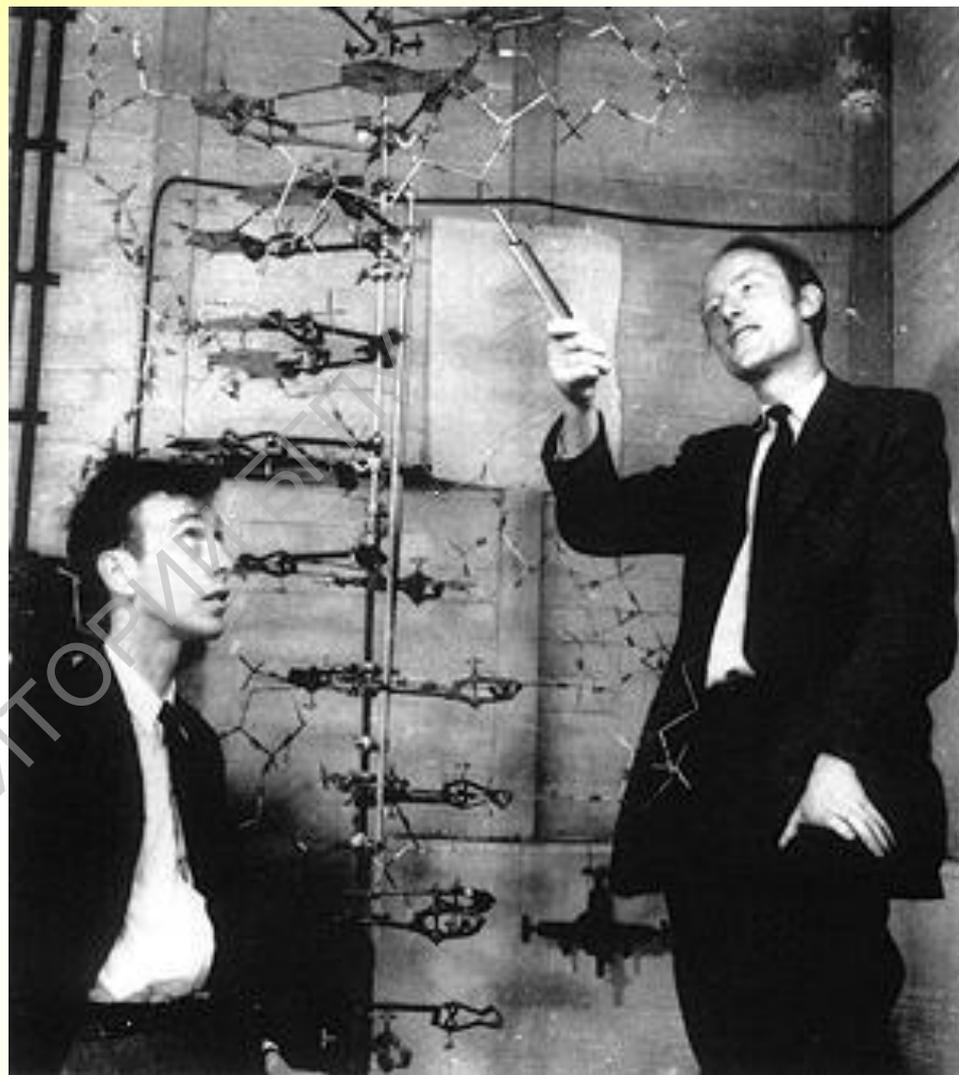
## РНК вируса табачной мозаики

Исследования по выделению из вируса табачной мозаики РНК показали, что именно данная молекула, а не белок, обладает инфекционностью: РНК содержит информацию для синтеза и сборки всех вирусных компонентов, в том числе и вирусного белка.

<b>Схема эксперимента</b>	
<b>Форма вируса табачной мозаики</b>	<b>Действие на растение табака</b>
Белок вирулентного штамма вируса табачной мозаики	Нет заболевания
РНК вирулентного штамма вируса табачной мозаики	<b>Развивается заболевание</b>
Белок вирулентного штамма вируса табачной мозаики + РНК авирулентного штамма	Нет заболевания
Белок авирулентного штамма вируса табачной мозаики + РНК вирулентного штамма	<b>Развивается заболевание</b>



**Розалинд Франклин**



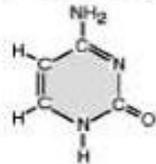
**1953 год – открытие структуры  
молекулы ДНК Джеймс Уотсон и  
Фрэнсис Крик**

# Молекула ДНК

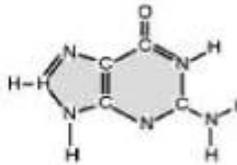


ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА

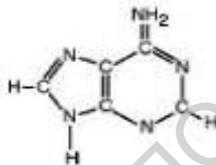
**С** ЦИТОЗИН



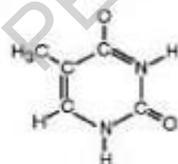
**Г** ГУАНИН



**А** АДЕНИН

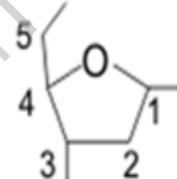


**Т** ТИМИН



АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ

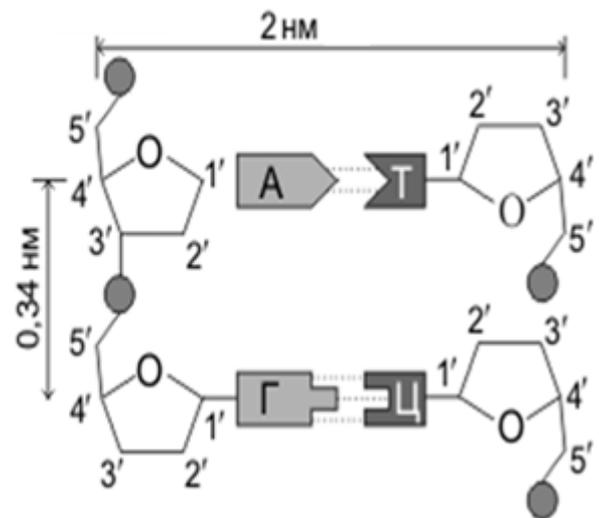
Дезоксирибоза



Пуриновые:  
аденин, гуанин  
Пиримидиновые:  
тимин, цитозин

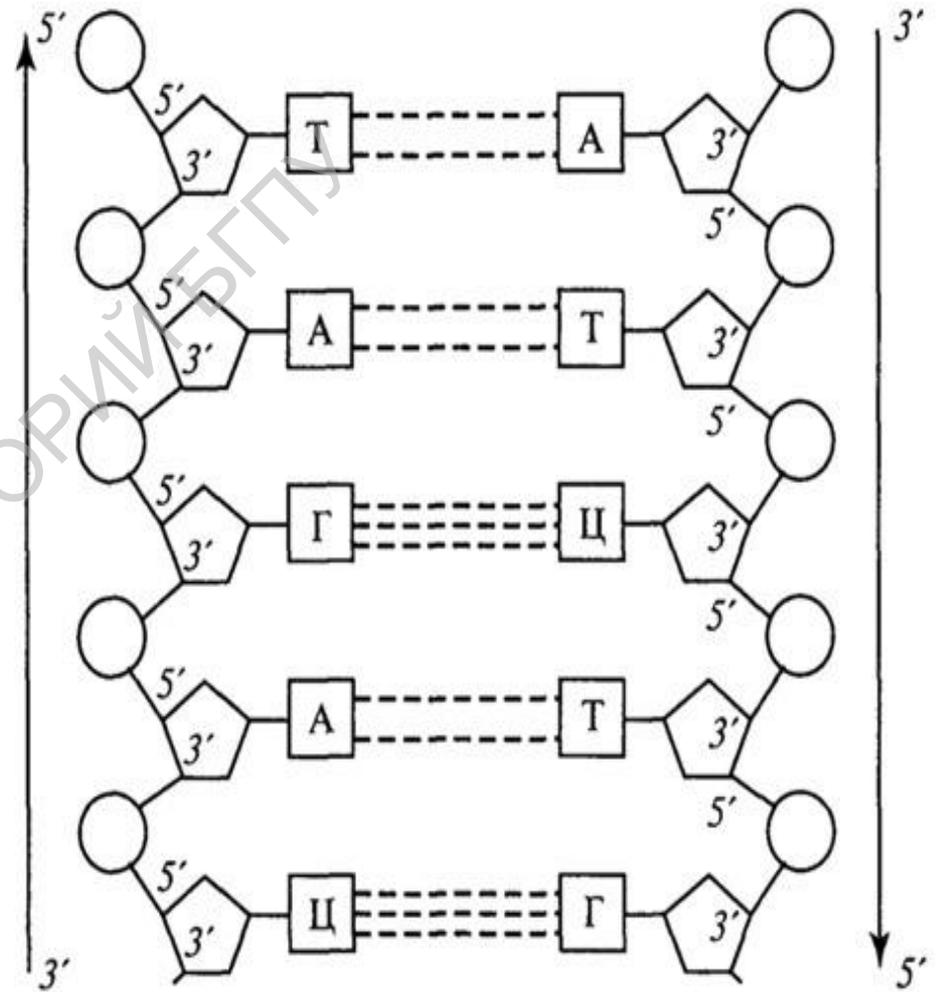
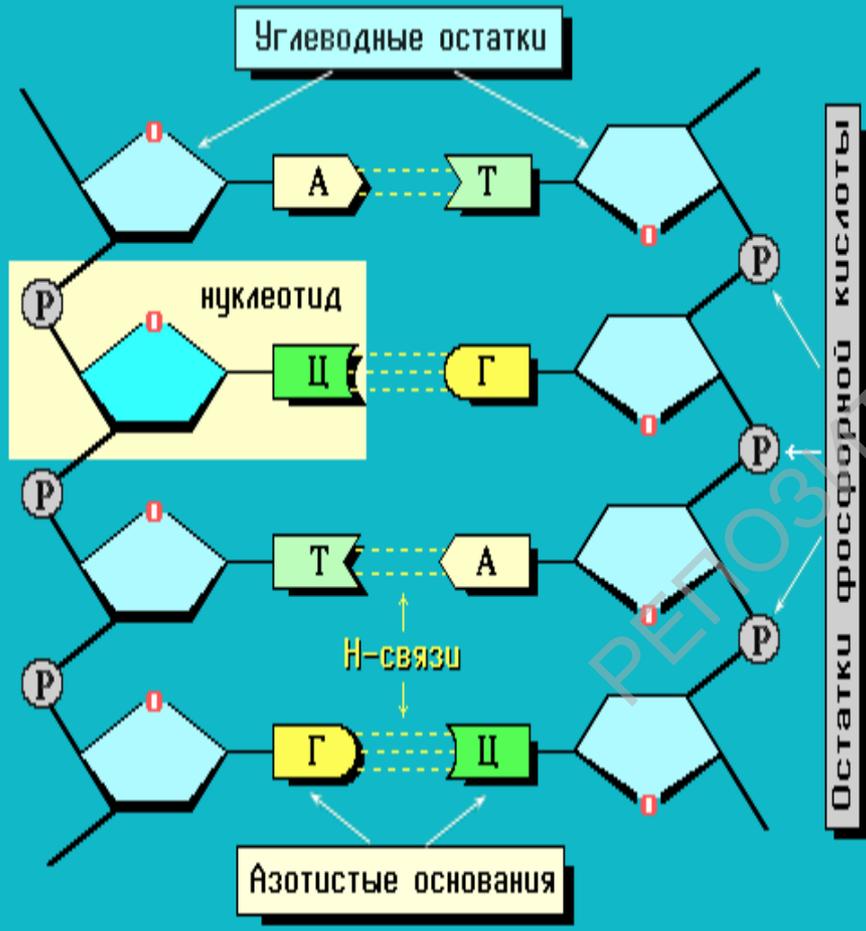


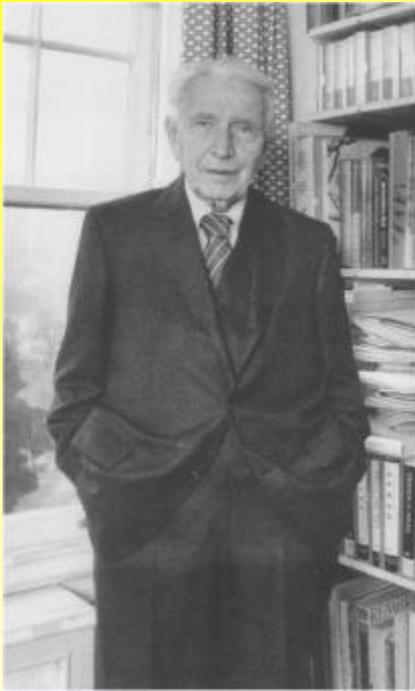
нуклеотид



# Молекула ДНК

## Комплементарность цепей в ДНК





**Эрвин Чаргафф**

## **«Правила Чаргаффа»:**

**1) В любом фрагменте ДНК содержание остатков гуанина всегда точно соответствует содержанию цитозина, а количество аденина равно тимину:**

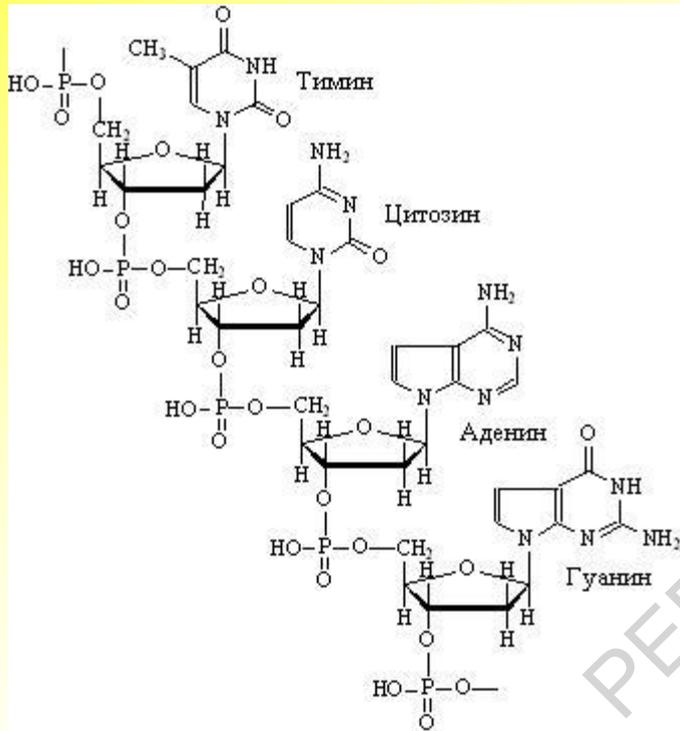
$$\mathbf{A=T \quad G=C}$$

**2) Сумма пуриновых оснований в молекуле ДНК независимо от происхождения равна сумме пиримидиновых оснований:**

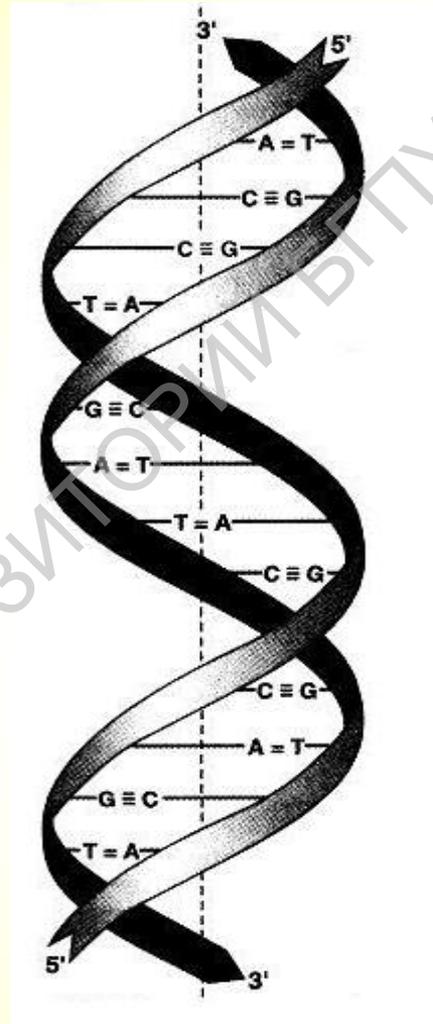
$$\mathbf{A+G= C+T}$$

**3) Для разных видов ДНК соотношение между пуриновыми и пиримидиновыми основаниями – это величина постоянная для клетки одного вида и называется фактором специфичности.**

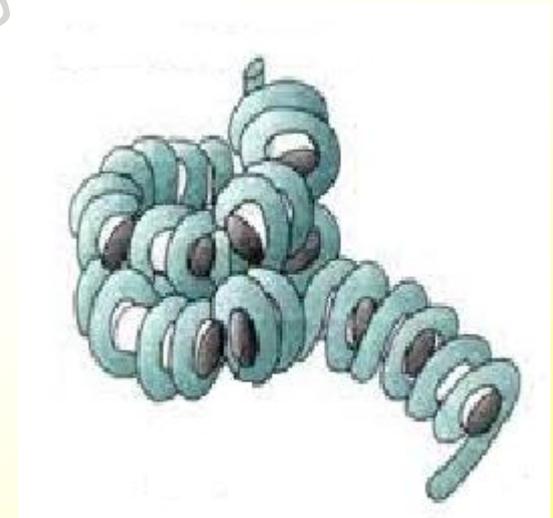
# Уровни структурной организации молекулы ДНК



Первичная структура



Вторичная структура



Третичная структура