

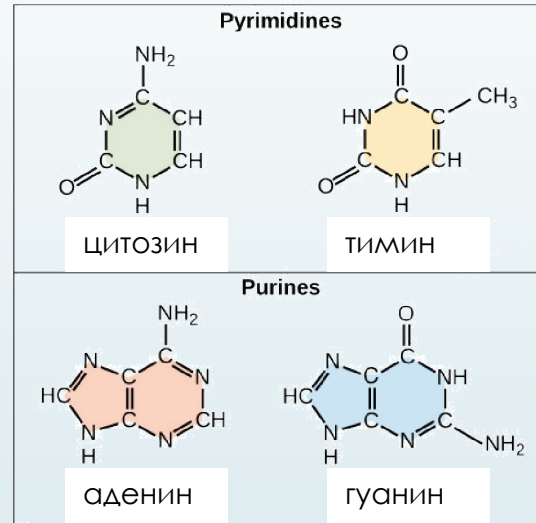
# Структура ДНК



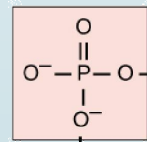
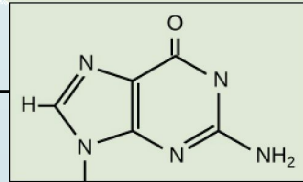
## Немного истории...

- 1869 - Фридрих Мишер открыл молекулу ДНК (нуклеин)
- 1881 - Альбрехт Коссель – открыл в составе ДНК 5 различных азотистых оснований – аденин, гуанин, цитозин, тимин
- 1990ые – Уолтер Саттон и Теодор Бовери – передача генетической информации следующим поколениям связана с хромосомами
- 1909-1926 – работы Фебуса Левина показали наличие в составе ДНК фосфорной кислоты и сахара дезоксирибозы, а также связи между ними
- 1949-1951 – Эрвин Чаргафф – правила комплементарности
- 1953 – Джеймс Уотсон, Френсис Крик, Розалинда Франклин, Морис Уилкинс – открытие структуры ДНК

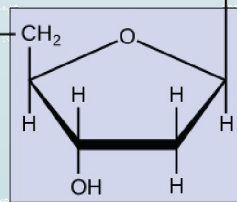
# Структура нуклеотида



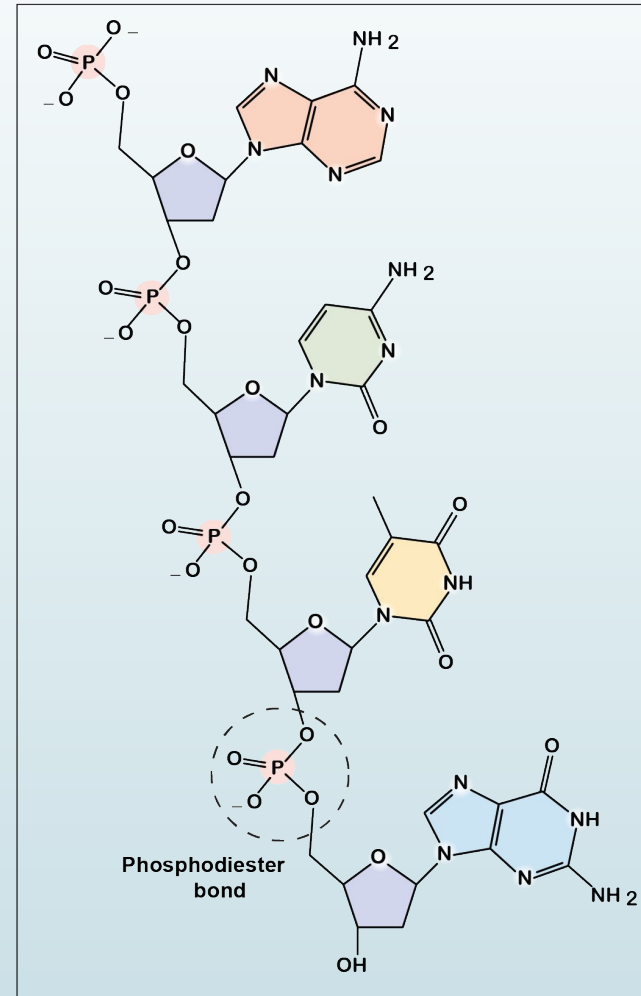
Азотистое основание



фосфат



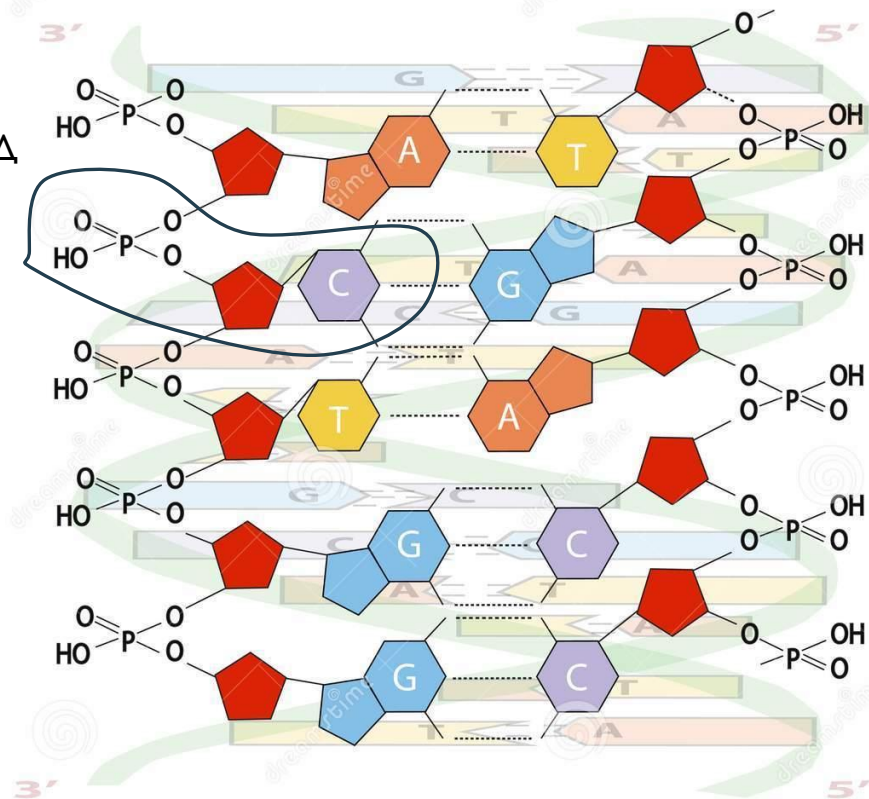
Дезоксирибоза сахар



# Структура нуклеотида

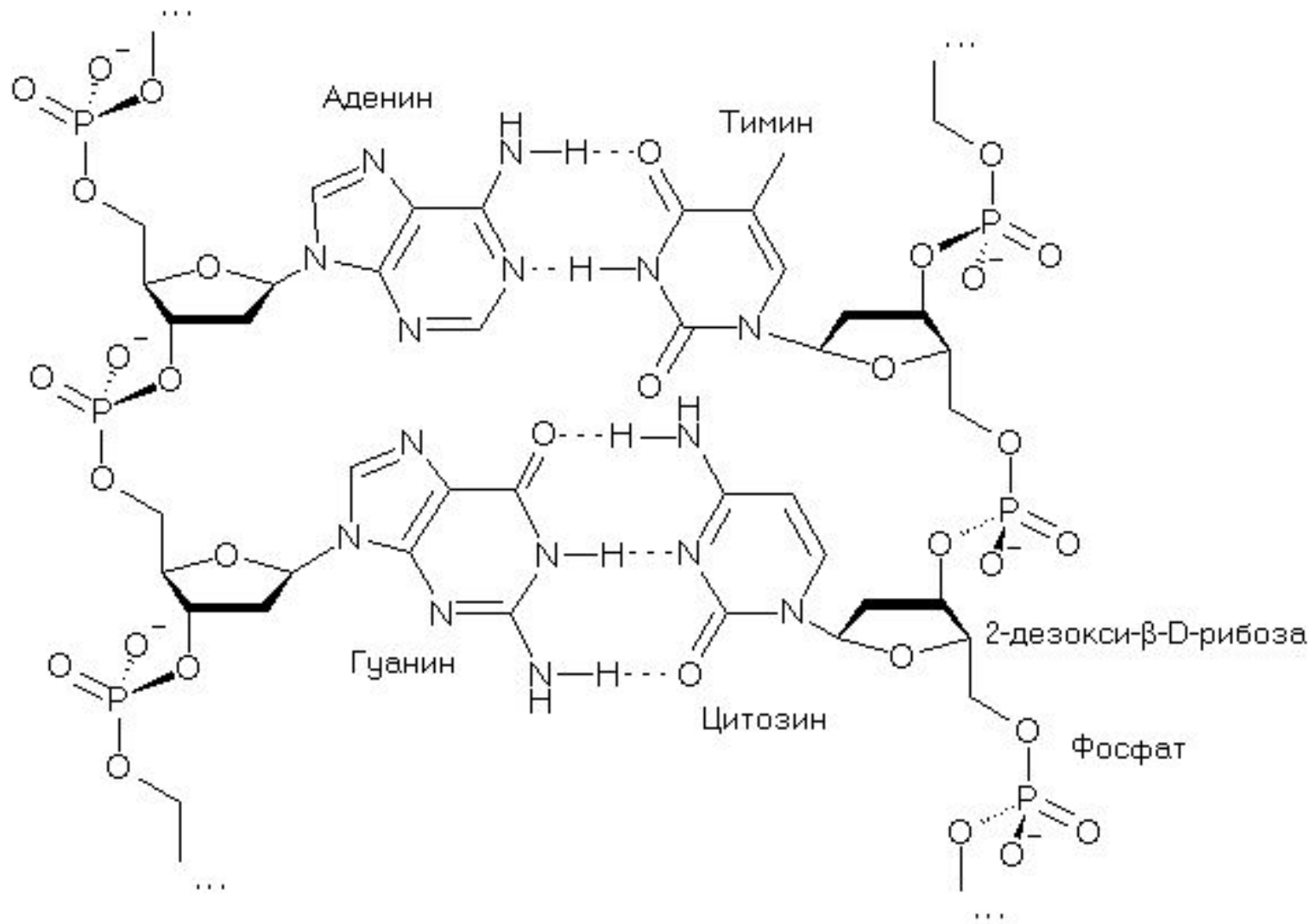
## Фрагмент спирали ДНК

нуклеотид

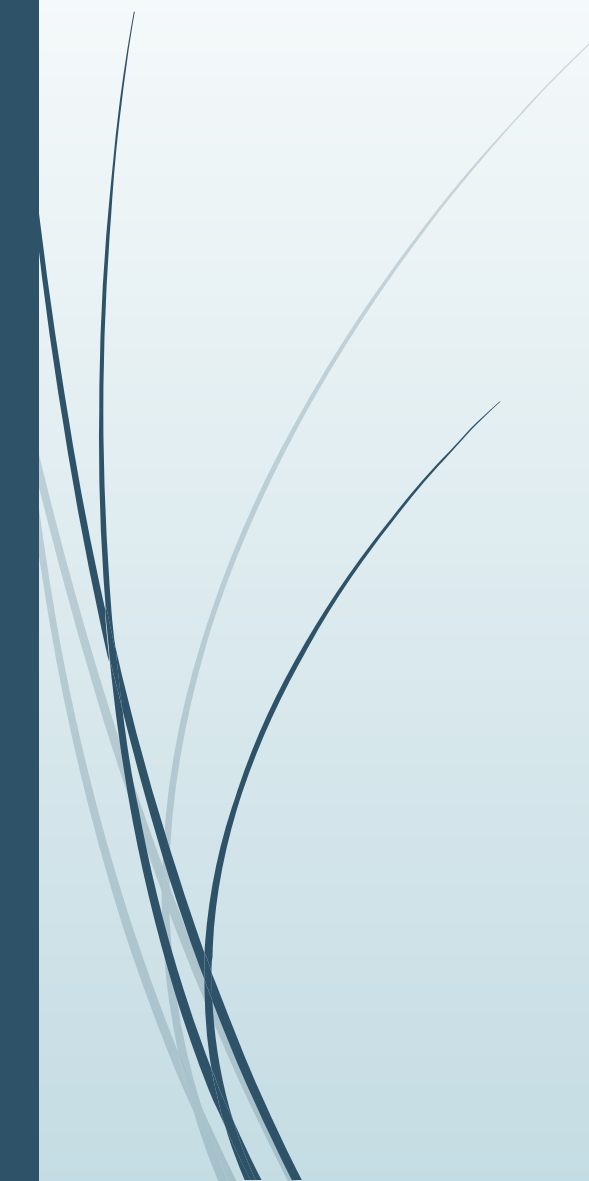


(A) Adenine    (G) Guanine    (T) Thymine    (C) Cytosine

## Водородные связи



Модель спирали ДНК



Джеймс Уотсон



# Происхождение жизни. Гипотезы.



## Первые свидетельства

- Возраст Земли ~ 4,5 млрд. лет
- Первые свидетельства существования жизни ~ 3,5 млрд. лет назад (до 2016 г.) – сейчас 3, 7 млрд. лет назад

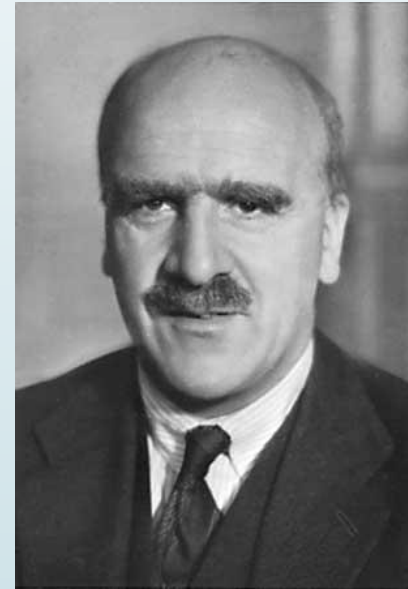


Строматолиты (бактериальные колонии),  
Австралия



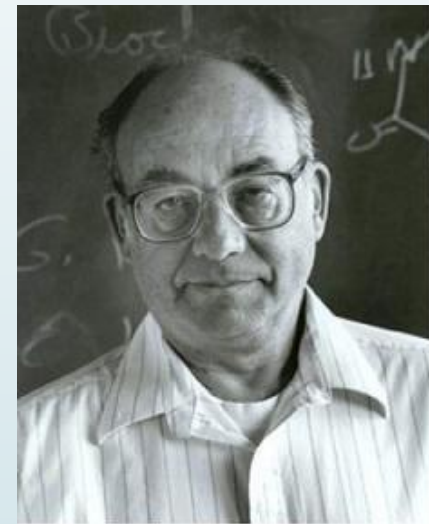
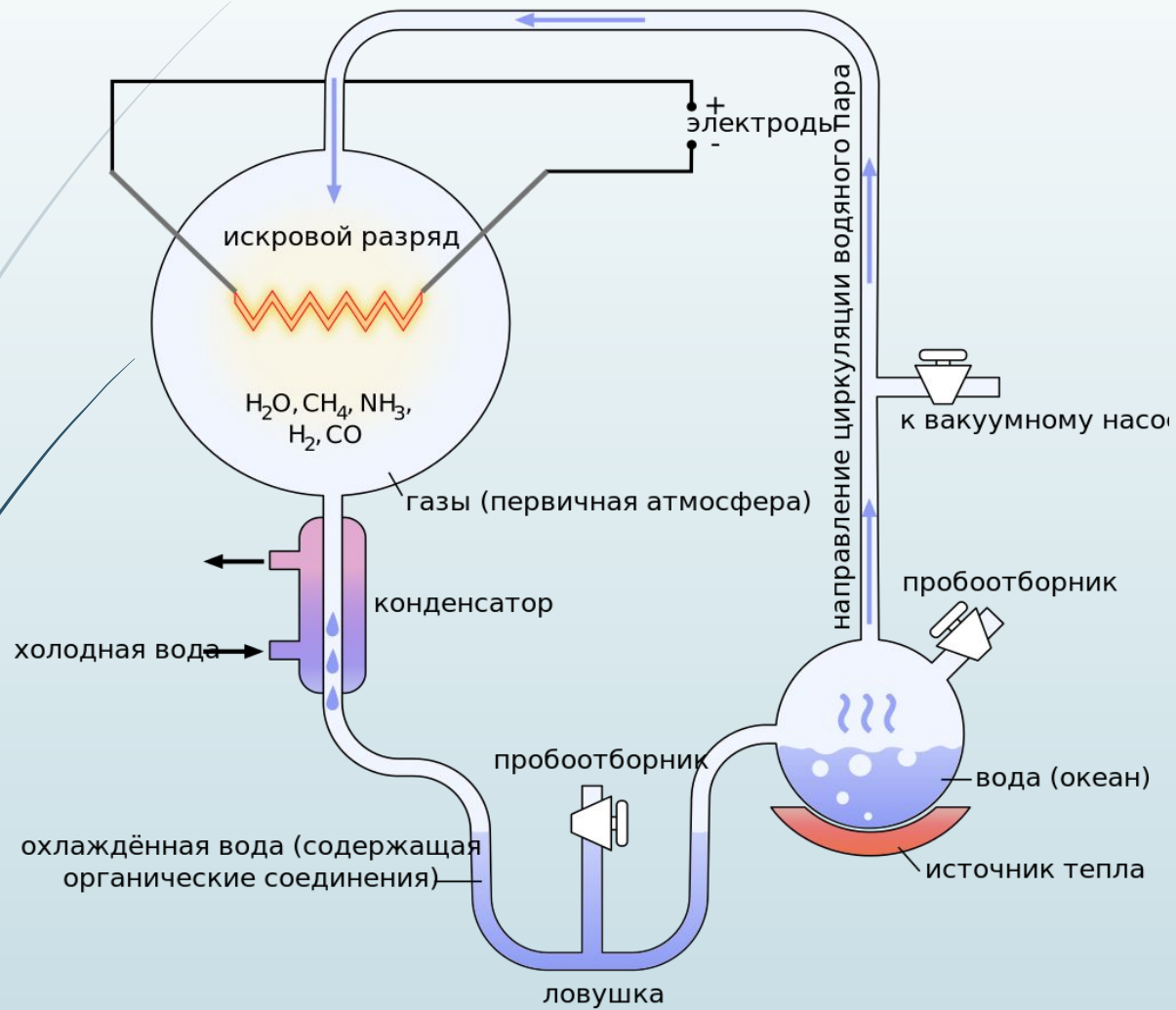
## Гипотеза Опарина-Холдейна (1923 г.)

- Неорганические вещества под действием внешней энергии могут образовать простейшие органические «строительные блоки» - аминокислоты и нуклеотиды → *“первичный бульон”*



Александр Опарин Джон Холдейн

## Эксперимент Миллера – Юри (1953 г.)



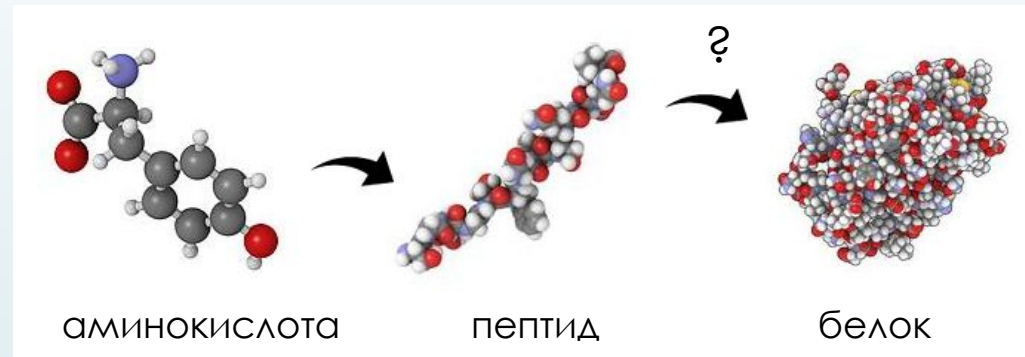
Stanley Miller



Harold Urey

# От “строительных блоков” к более сложно организованным структурам

- Сидней Фокс в 1950х годах выяснил, что при нагревании аминокислот в отсутствии воды они образуют длинные полимерные цепочки



- Эксперименты Джеймса Ферриса в 1990х годах показали, что нуклеотиды РНК могут связываться между собой и образовывать цепочки в присутствии минеральных веществ, таких как глина.



Монтмориллонит,  
образец глины

# Как спонтанное образование превратилось в самоподдерживающиеся системы?

## □ Гипотеза мира РНК

- ❖ РНК – первичны.
- ❖ Обладают способностью воспроизводить сами себя за счет отдельных представителей своего вида – рибозимов (рибонуклеиновая кислота + фермент). Томас Чек 1989 г. (Нобелевская премия по химии)
- ❖ АТФ, как пример молекул, структурно схожих с РНК-нуклеотидами.



Накопление случайных мутаций, закрепленных в процессе естественного отбора, привело к появлению РНК, стимулирующих продукцию белков

## □ Гипотеза первичного метаболизма

Все началось с циклических химических реакций, которые, в конечном итоге, способствовали образованию более сложно организованных молекул