

# Моё представление о происхождении жизни на Земле

Выполнил студент 18Вбиа(ба)ОП  
Егоров Илья

# Гипотеза биохимической эволюции



Основателем гипотезы биохимической эволюции по праву считается российский биохимик **Александр Иванович Опарин**. В 1924 году он высказал гипотезу о том, что первые органические соединения на планете появились в результате эволюционного процесса из неорганических веществ.



# *Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции*

*Этапы возникновения жизни на Земле:*

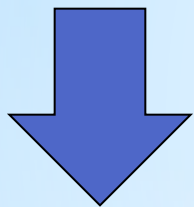




# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

## Этапы возникновения жизни на Земле:

Первый этап



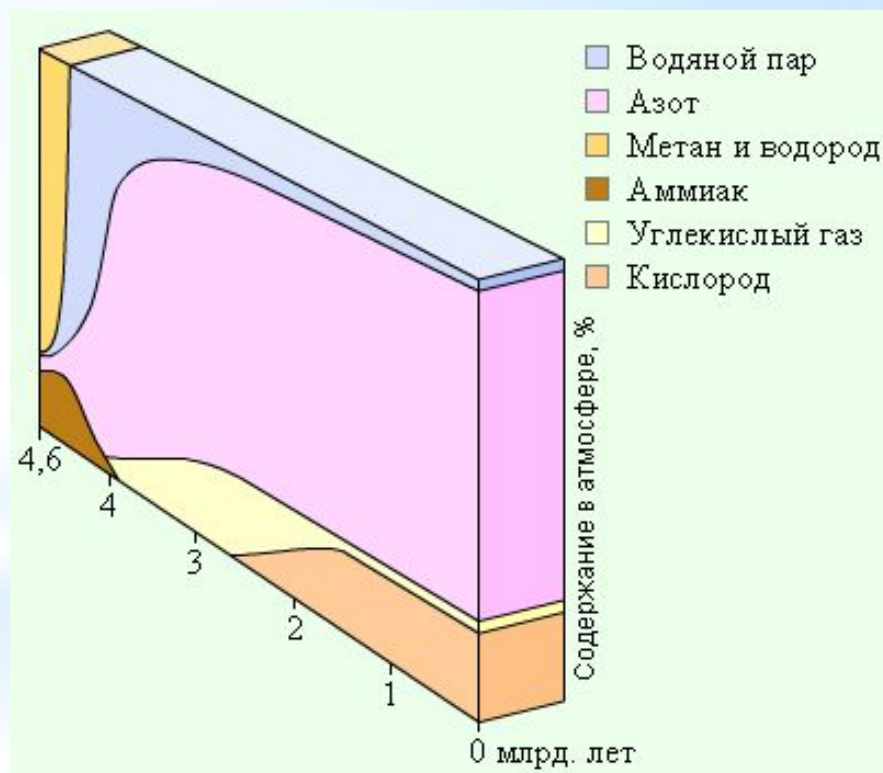
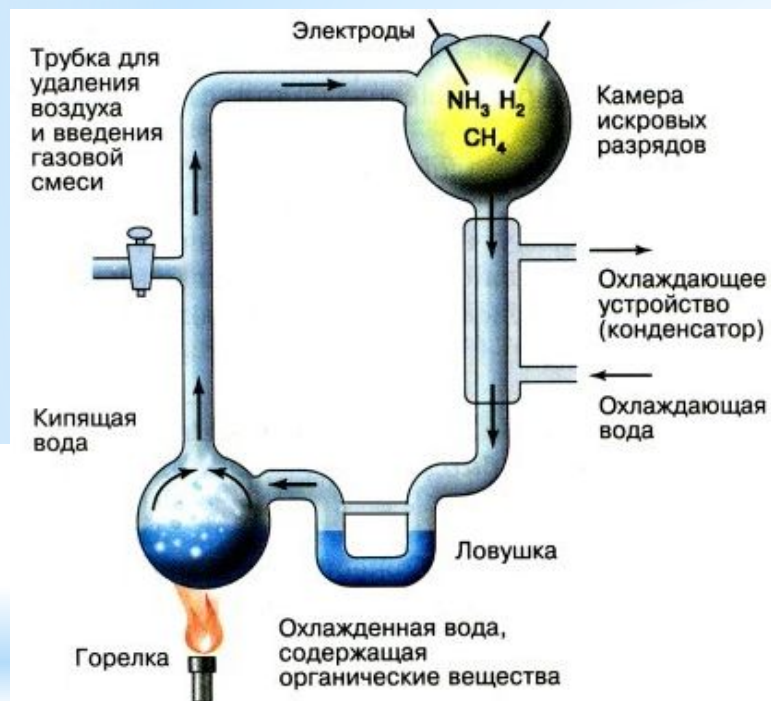
Образование органических веществ из неорганических.

Атмосфера и океан насыщаются альдегидами, спиртами, аминокислотами.



# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

Стэнли Миллер и Сидни Фокс сконструировали аппарат, в котором содержались газы первичной атмосферы. Через эту смесь они пропускали электрические разряды.



# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции



Так абиогенным путем были получены аминокислоты, другие ученые получили набор всех мономеров, нужных для синтеза биополимеров. Это было **на первом этапе возникновения жизни на Земле.**

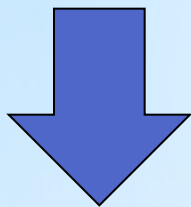
Затем, **на втором этапе,** из простых органических соединений в водах первичного океана формировались биополимеры – белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, которые самопроизвольно объединялись в коацерваты капли.



# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

## Этапы возникновения жизни на Земле:

Второй этап



Образование из простых органических соединений в водах первичного океана – белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот. Формирование коацерватов, действующих как открытые системы.

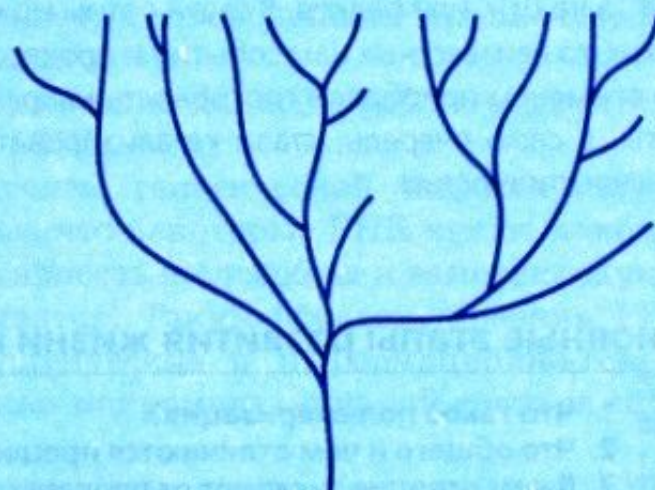




Наша эпоха

Бактерии Грибы Растения Животные

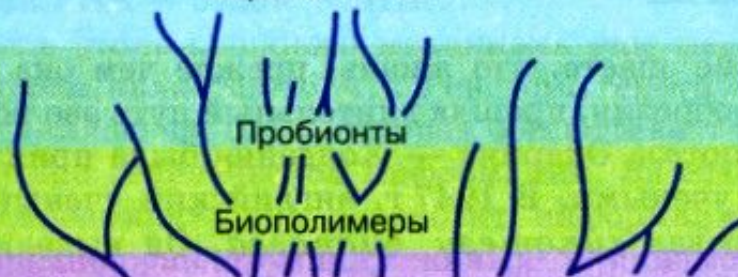
Биологическая эволюция



Первые клетки

4 млрд лет

Предбиологическая эволюция



Пробионты

Биополимеры

Низкомолекулярные органические соединения

Химическая эволюция



CO

$N_2$

$NH_3$

$H_2$

$CH_4$

Исходные газы

$NO_2$

$CO_2$

Первичная Земля

$H_2O$

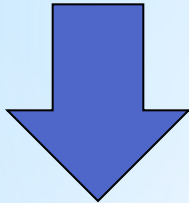
5 млрд лет



# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

## Этапы возникновения жизни на Земле:

### Третий этап



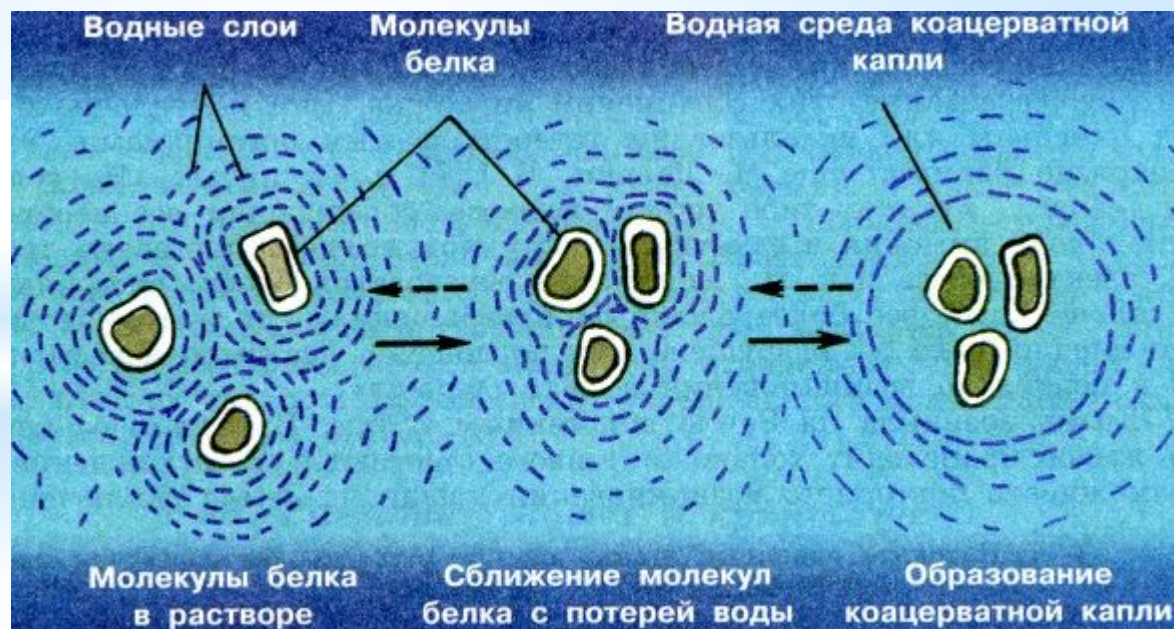
Появление матричного синтеза в коацерватах, появление самовоспроизведения на основе матричного синтеза, сначала самовоспроизведение РНК, затем ДНК.



# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

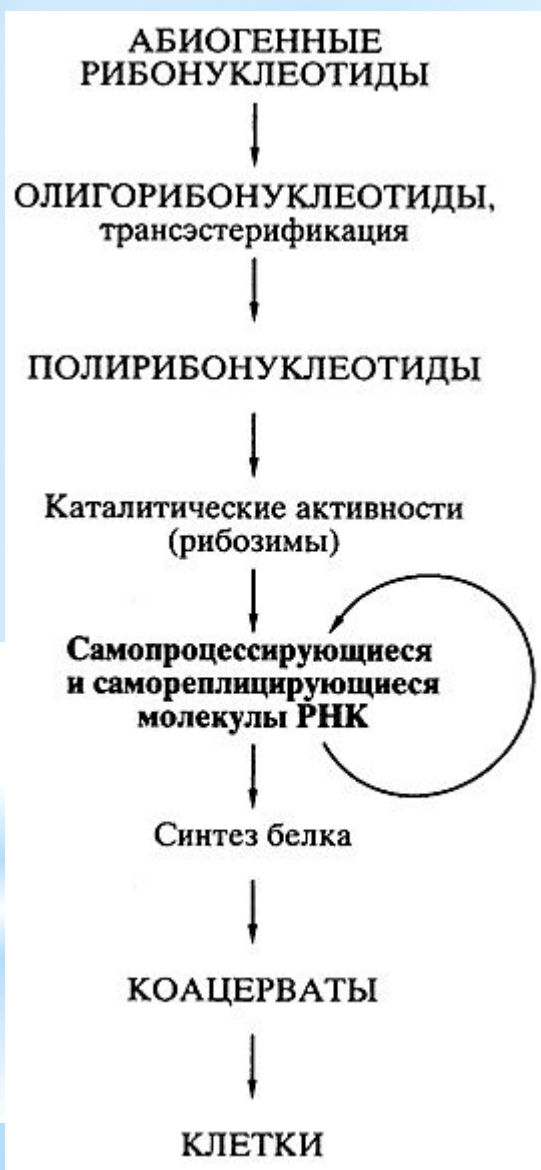


На третьем этапе появляется матричный синтез, самовоспроизведение нуклеиновых кислот в коацерватах. Матричный синтез начинался с РНК. Для нее доказана возможность самокопирования и каталитическая активность. Более устойчивые коацерваты с такими РНК и дали пробионтов.





# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции



Эволюция на уровне молекул РНК в коацерватах шла *миллионы лет*. Так возник древний мир РНК. Мутации и рекомбинации в популяциях РНК создавали все большее разнообразие этого мира.

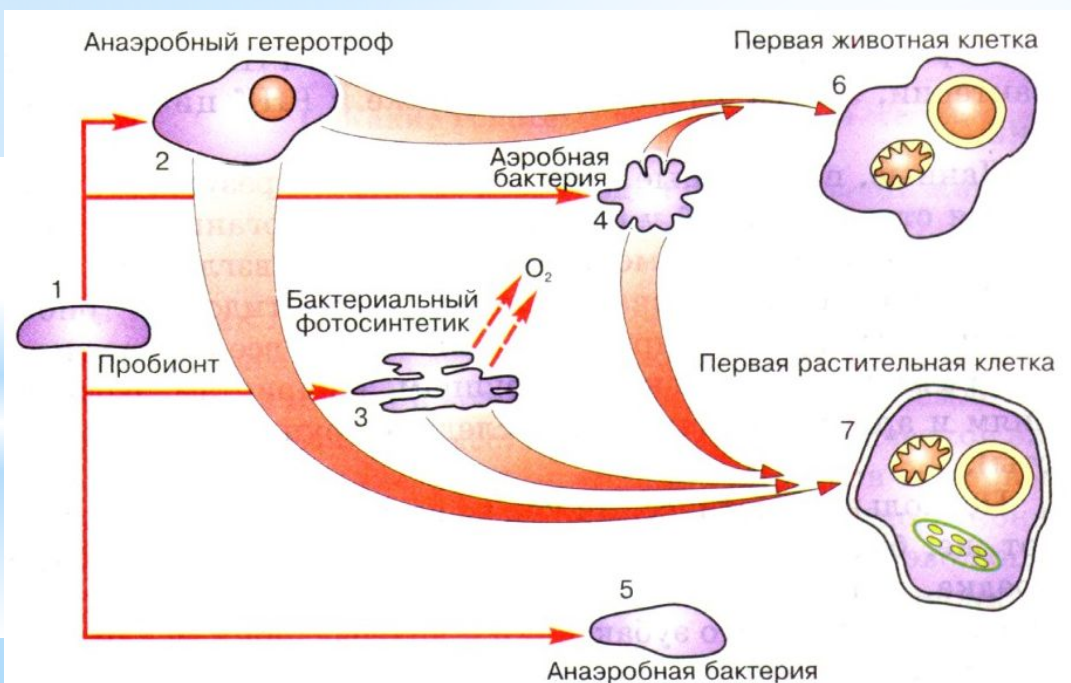
Параллельно идет эволюция связей между РНК и синтезом полипептидов, обеспечивающими их более надежное существование.

На следующем этапе возникает ДНК, их двуцепочечное строение обеспечивает устойчивость и точную репликацию (удвоение).

## Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

По типу питания первые организмы были доядерными анаэробными гетеротрофами – питались готовыми органическими веществами.

Первые фотосинтетики – зеленые и пурпурные бактерии имели фотосистему-1, которая в качестве донора электронов и использовала  $\text{H}_2\text{S}$ . При фотосинтезе выделялась сера.



Позже, у цианобактерий впервые появляется ФС-2, способная отбирать электроны у  $\text{H}_2\text{O}$  – атмосфера стала насыщаться кислородом, что привело к появлению дыхания.



# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

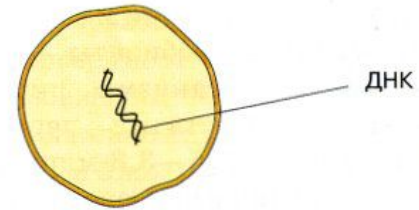


Древняя прокариотическая клетка

Первичная гетеротрофная клетка — предшественник эукариотической клетки

Древняя цианобактерия

Эукариотическая клетка — предшественник растений

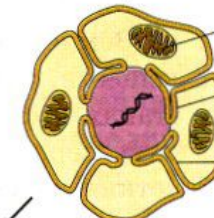
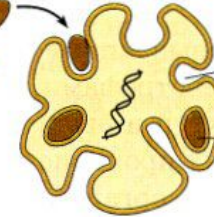


Аэробные бактерии

ДНК

Впячивание клеточной мембраны

Бактерия-симбионт



Митохондрия

Ядерная оболочка

Эндоплазматическая сеть

Клеточная стенка

Хлоропласт



Эукариотическая клетка — предшественник животных и грибов

Спасибо за внимание!