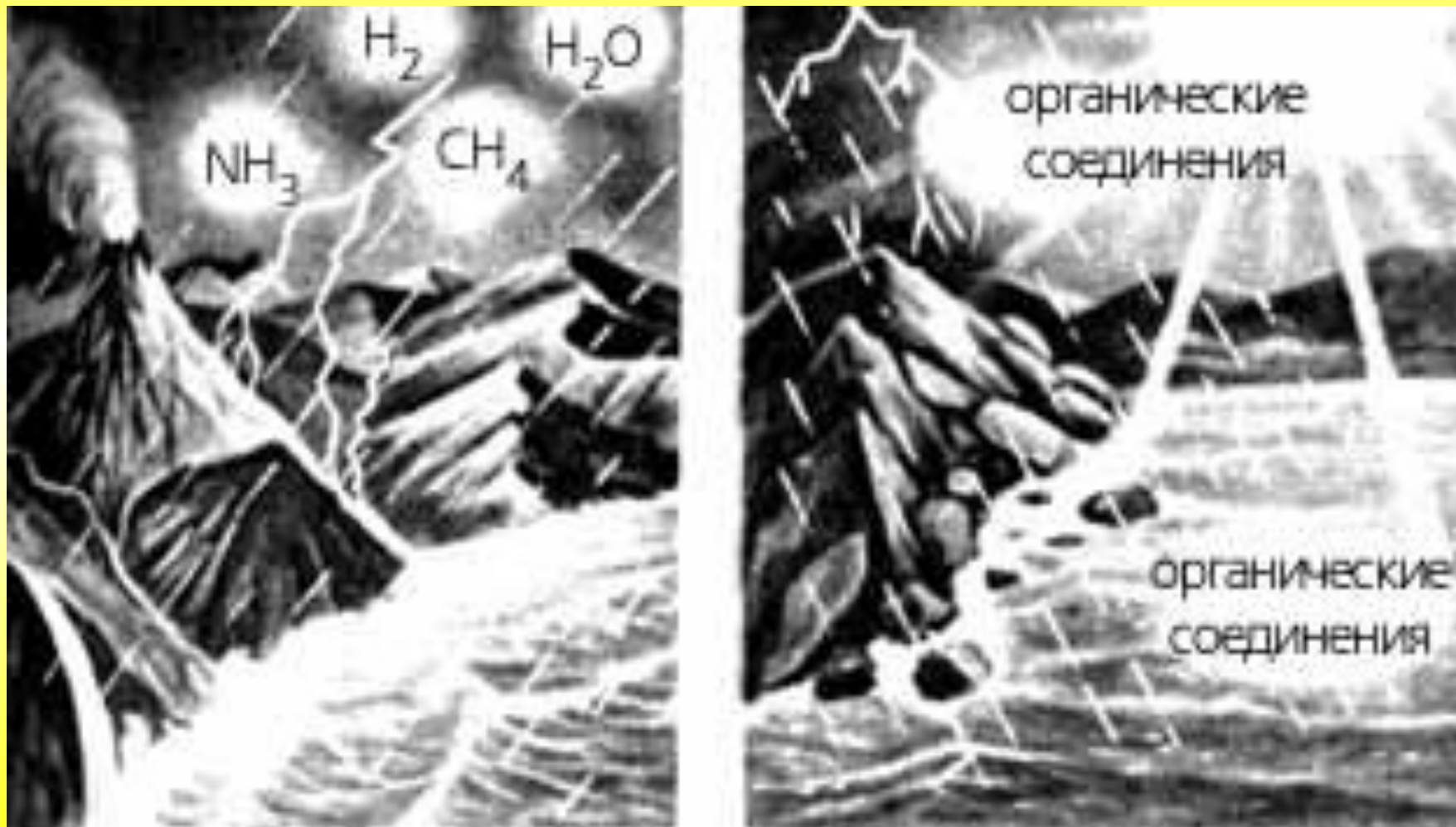


# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

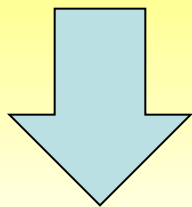
гипотеза биохимической эволюции Опарина – Холдейна, согласно которой жизнь появилась на Земле.



# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

## Этапы возникновения жизни на Земле:

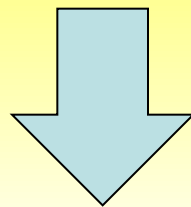
### Первый этап



Образование органических веществ из неорганических.

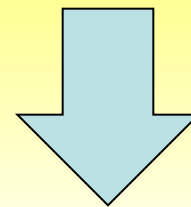
Атмосфера и океан насыщаются альдегидами, спиртами, аминокислотами.

### Второй этап

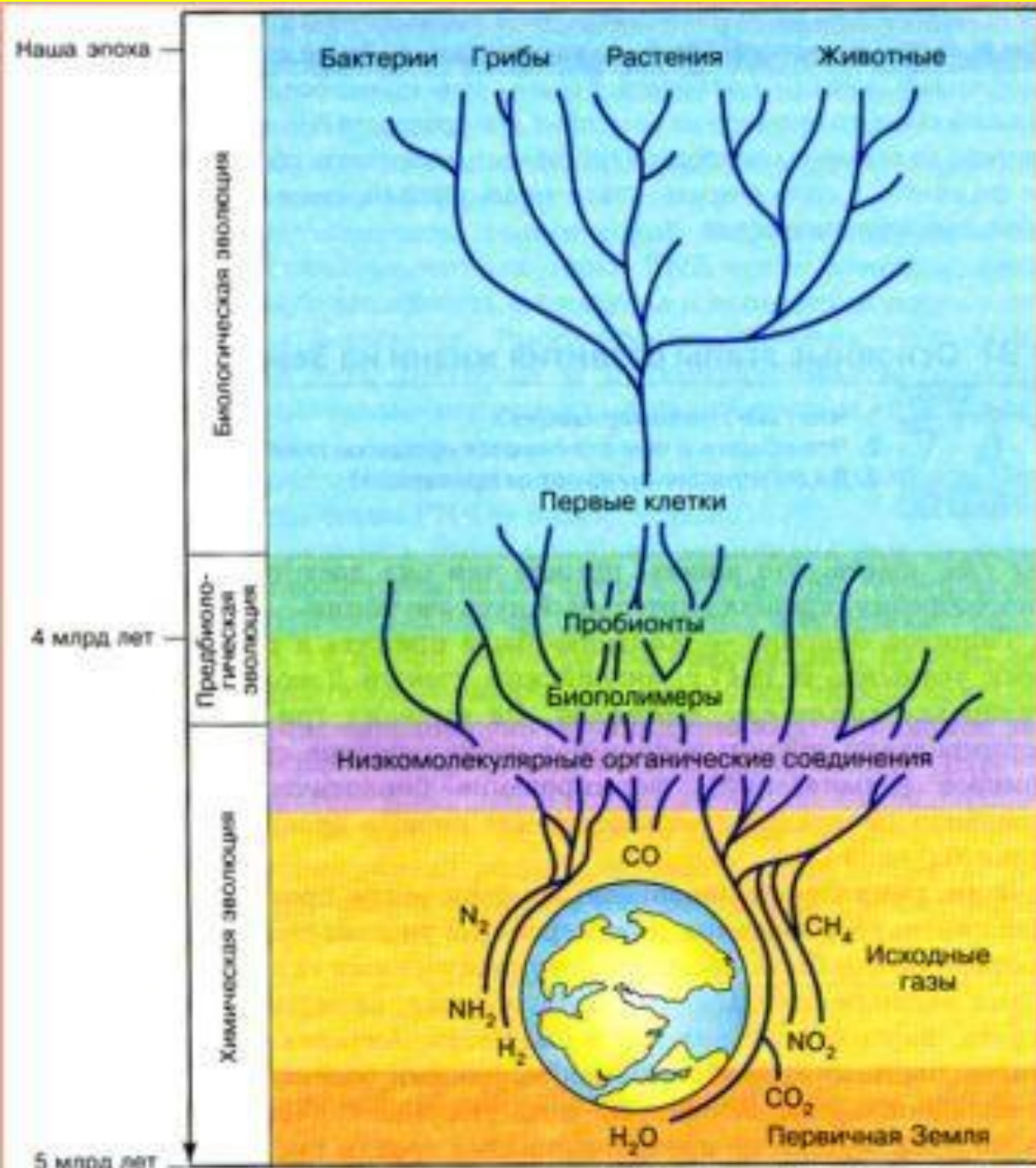


Образование из простых органических соединений в водах первичного океана – белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот. Формирование коацерватов, действующих как открытые системы.

### Третий этап

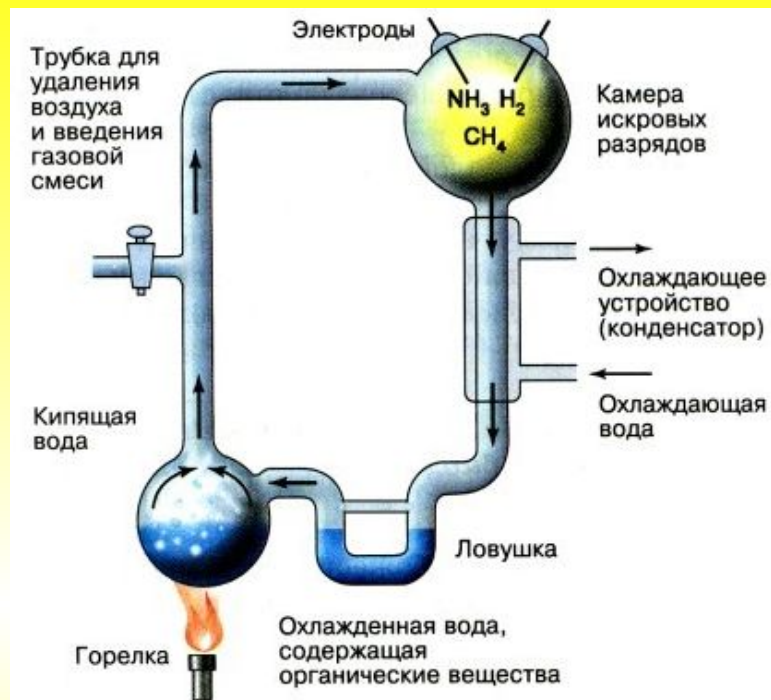


Появление матричного синтеза в коацерватах, появление самовоспроизведения на основе матричного синтеза, сначала самовоспроизведение РНК, затем ДНК.



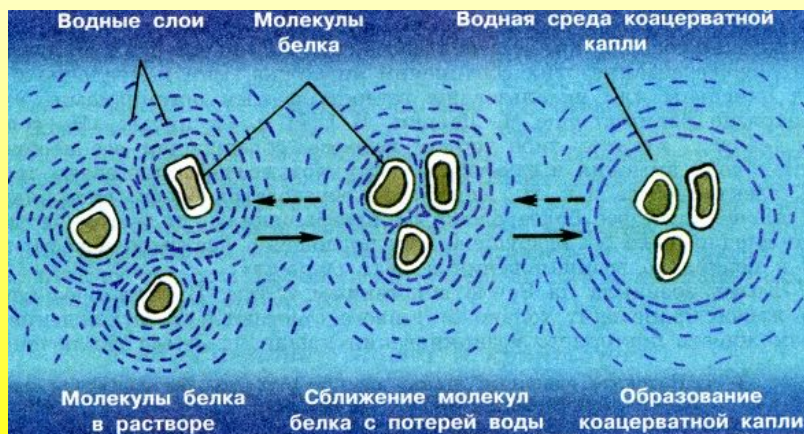


# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции



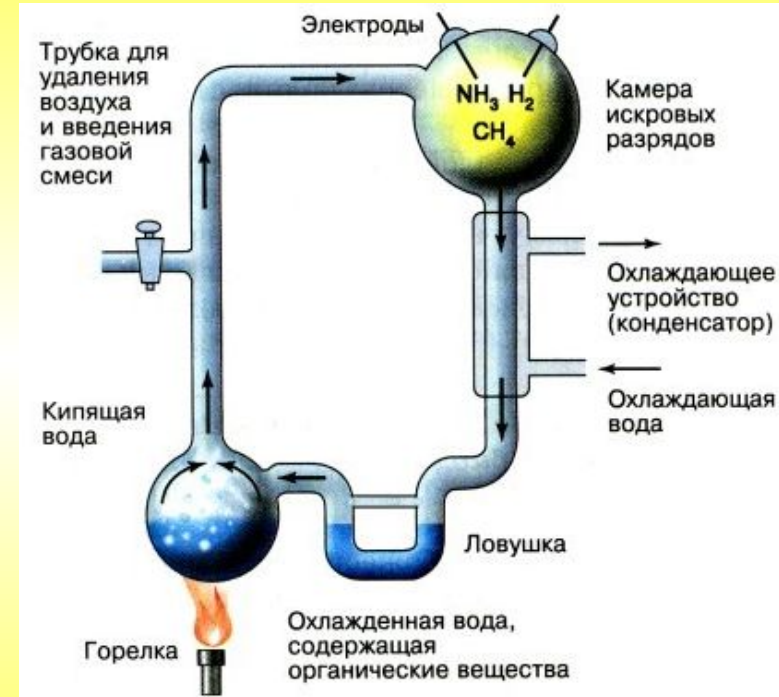
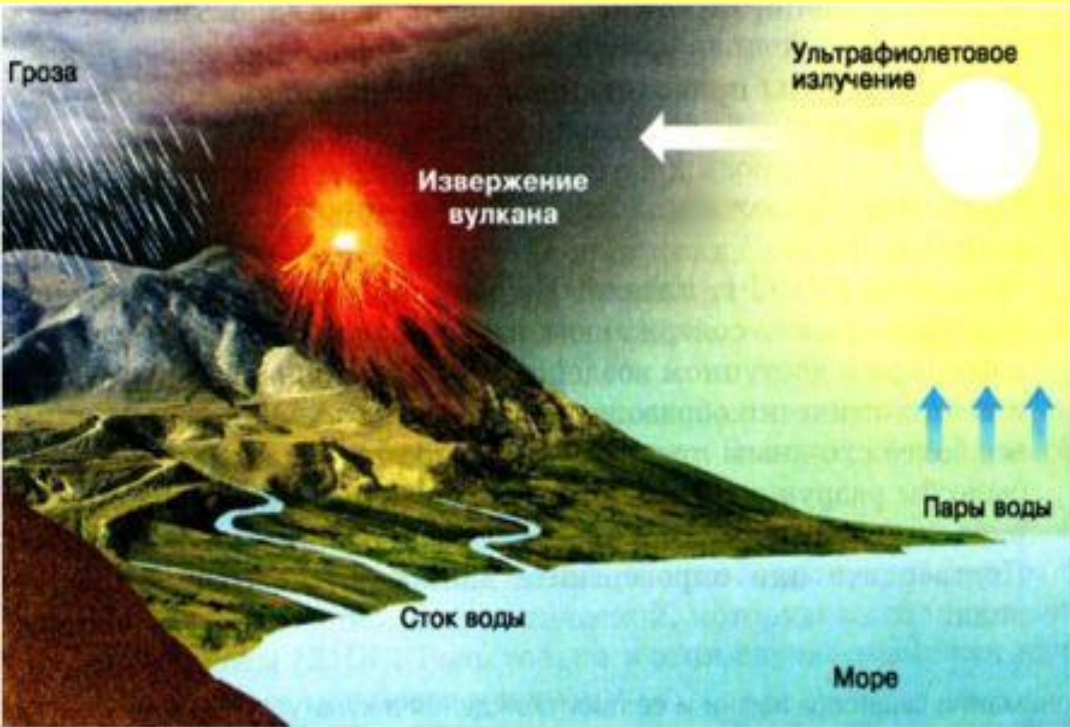
Стэнли Миллер и Сидни Фокс сконструировали аппарат, в котором содержались газы первичной атмосферы. Через эту смесь они пропускали электрические разряды.

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

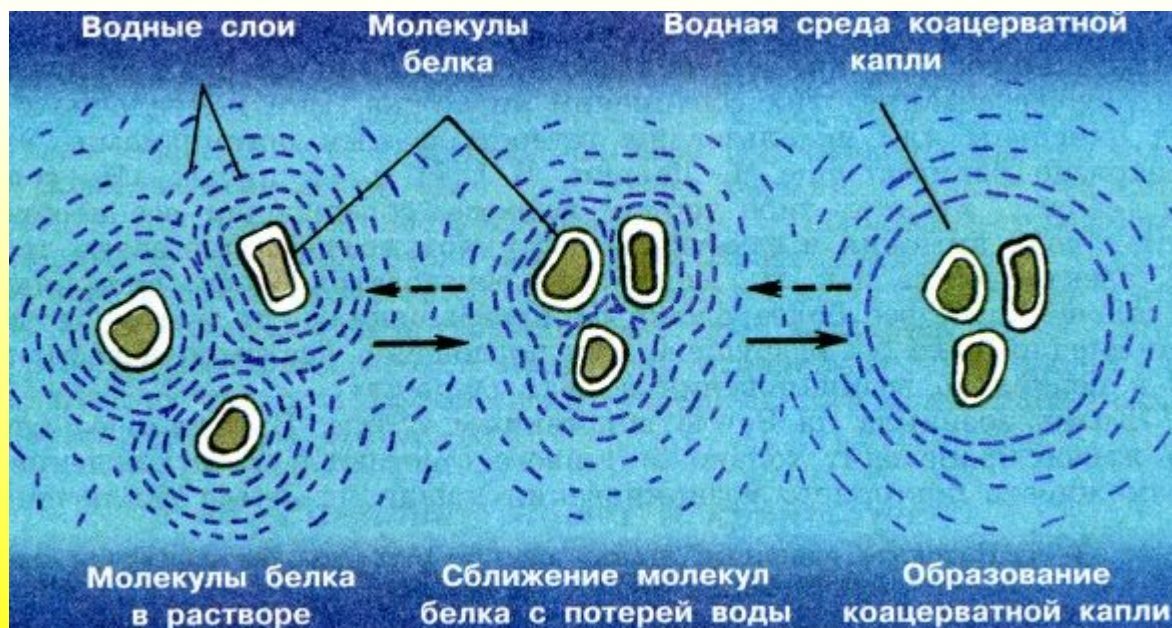




# Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции



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.

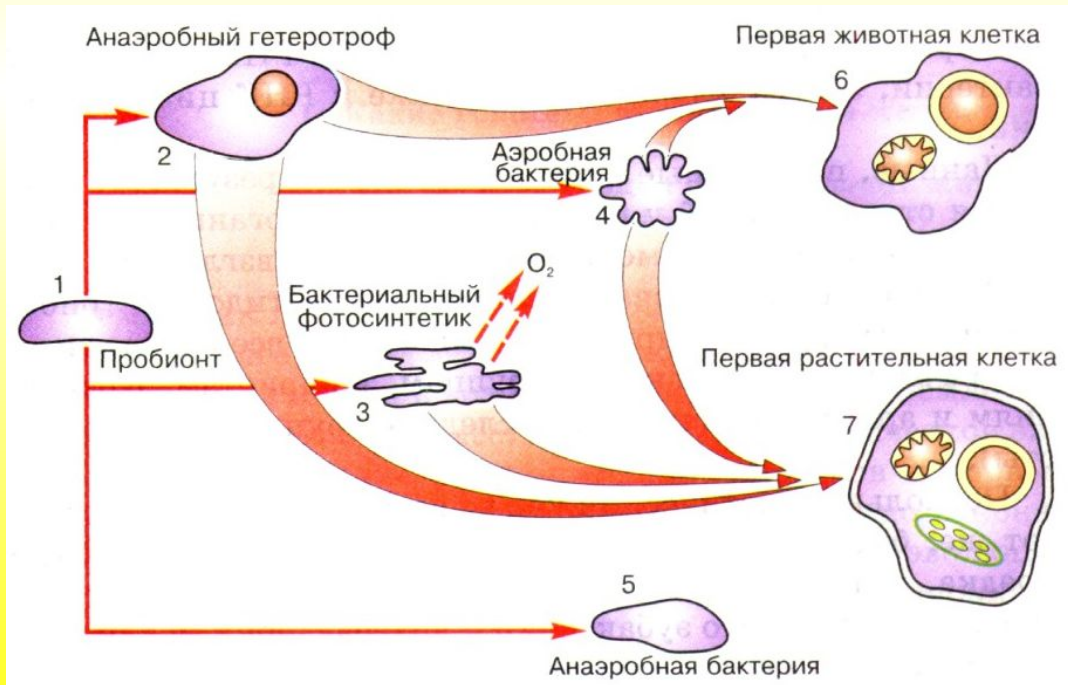
На следующем этапе возникает ДНК, их двуцепочечное строение обеспечивает устойчивость и точную репликацию (удвоение).

## Типы питания пробионтов

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

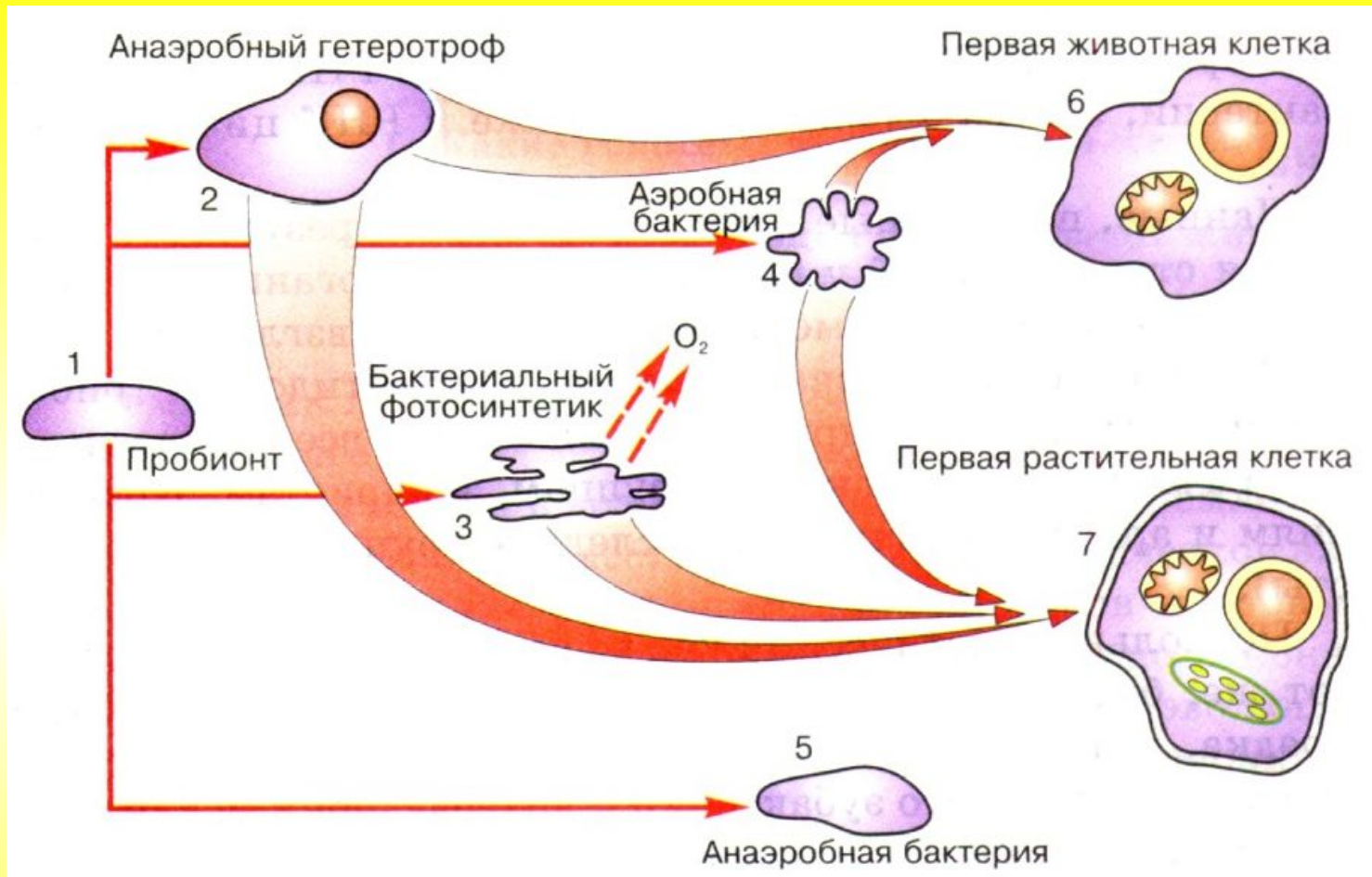
Первые фотосинтетики – зеленые и пурпурные бактерии имели фотосистему-1, которая в качестве донора электронов и использовала  $\text{H}_2\text{S}$ . При фотосинтезе выделялась сера.

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.





# Симбиотическое происхождение эукариотических клеток



Многие ученые считают, что митохондрии были бактериями-окислителями, хлоропласты – синезелеными, которые были фагоцитированы, но не были переварены, а вступили в симбиоз с клеткой-хозяином.

Анаэробная эукариотическая клетка



Внутренние мембраны Ядро



ДНК

