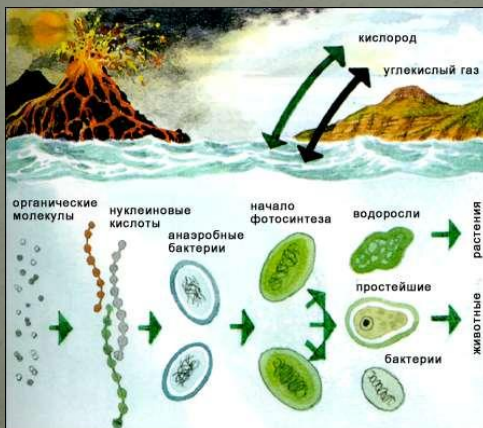


# Гипотеза биохимической ЭВОЛЮЦИИ



# Содержание

- Общая характеристика
- Этапы становления жизни
- I этап. Синтез биологических мономеров из газов первичной атмосферы
- II этап. Образование биологических полимеров
- III этап. Формирование протобионтов
- IV этап. Возникновение простейших клеток
- Литература

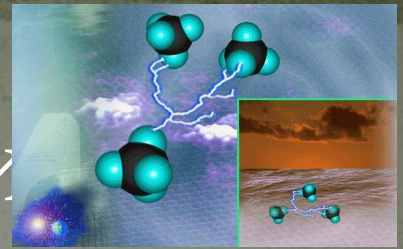


# Общая характеристика

В 1924 г. биохимиком А. И. Опариным, а позднее английским ученым Дж. Холдейном (1929) была сформулирована гипотеза, рассматривающая жизнь как результат длительной эволюции углеродных соединений. Гипотеза завоевала много сторонников, так как возможность абиогенного синтеза органических биополимеров получила экспериментальное подтверждение



# Этапы становления жизни



В настоящее время в процессе становления жизни условно выделяют четыре этапа:

1. Синтез низкомолекулярных органических соединений (биологических мономеров) из газов первичной атмосферы.
2. Образование биологических полимеров.
3. Формирование фазообособленных систем органических веществ, отделенных от внешней среды мембранами (протобионтов).
4. Возникновение простейших клеток, обладающих свойствами живого, в том числе репродуктивным аппаратом, обеспечивающим передачу дочерним клеткам свойств клеток родительских.

Первые три этапа относят к периоду химической эволюции, а с четвертого начинается эволюция биологическая.

# I этап. Синтез биологических мономеров из газов первичной атмосферы

Согласно современным представлениям, Земля сформировалась около 4,6 млрд лет назад. Температура ее поверхности была очень высокой ( $4000\text{--}8000^\circ\text{C}$ ), и по мере остывания планеты происходило образование земной коры. Постепенно газы, вовлеченные во внутренние слои планеты, начали выделяться, и образовалась атмосфера. Состав:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ . Важно отметить, что они составляют 99% атомов, входящих в мягкие ткани любого живого организма.

Однако, чтобы атомы превратились в сложные молекулы, простых столкновений их было недостаточно. Нужна была дополнительная энергия, которая имелаась на Земле как результат вулканической деятельности, электрических грозовых разрядов, радиоактивности, ультрафиолетового излучения Солнца.

В 1953 году американский исследователь Стенли Миллер в ряде экспериментов моделировал условия, существовавшие на Земле приблизительно 4 млрд лет назад.

Пропуская электрические разряды через смесь аммиака, метана, водорода и паров воды, он получил ряд аминокислот, альдегидов, молочную, уксусную и другие органические кислоты. Американский биохимик Сирил Поннаперума добился образования нуклеотидов и АТФ. В ходе таких и аналогичных им реакций воды первичного океана могли насыщаться различными веществами, образуя так называемый «первичный бульон»



## II этап. Образование биологических полимеров

Второй этап состоял в дальнейших превращениях органических веществ и образовании абиогенным путем более сложных органических соединений, в том числе и биологических полимеров.

Американский химик С. Фокс составлял смеси аминокислот, подвергал их нагреванию и получал протеиподобные вещества. На первобытной земле синтез белка мог проходить на поверхности земной коры. В небольших углублениях в застывающей лаве возникали водоемы, содержащие растворенные в воде малые молекулы, в том числе и аминокислоты. Когда вода испарялась или выплескивалась на горячие камни, аминокислоты вступали в реакцию, образуя протеноиды. Затем дожди смывали протеноиды в воду. Если некоторые из этих протеноидов обладали каталитической активностью, то мог начаться синтез полимеров, т. е. белковоподобных молекул.

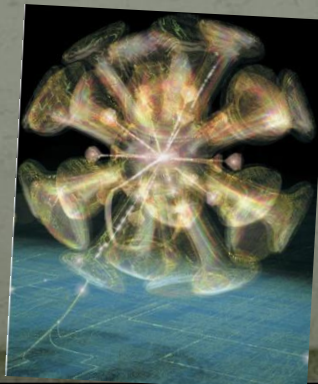


# III этап. Формирование протобионтов

Третий этап характеризовался выделением в первичном «питательном бульоне» особых коацерватных капель, представляющих собой группы полимерных соединений. Было показано в ряде опытов, что образование коацерватных суспензий, или микросфер, типично для многих биологических полимеров в растворе. Коацерватные капли обладают некоторыми свойствами, характерными и для живой протоплазмы.

Благодаря тому, что концентрация веществ в коацерватных каплях была в десятки раз больше, чем в окружающем растворе, возможность взаимодействия между отдельными молекулами и воды меньше. В результате поверхность коацерватов приобретает определенную структуру и в связи с этим свойство пропускать в определенном направлении одни вещества и не пропускать другие. Коацерватные капли становятся системами, обособленными от среды. Возникают протоклетки, или протобионты.

Прогрессивные изменения в структуре протобионтов закреплялись благодаря отбору.



# IV этап. Возникновение простейших клеток

Появление структур, способных к самовоспроизведению, репликации, изменчивости определяет четвертый этап становления жизни.

Итак, в позднем архее (приблизительно 3,5 млрд. лет назад) на дне небольших водоемов или мелководных, теплых и богатых питательными веществами морей возникли первые примитивные живые организмы, которые по типу питания были гетеротрофами. Способом обмена веществ им служило брожение.



Со временем происходило уменьшение запасов свободной органики в окружающей среде и преимущество получили организмы, способные синтезировать органические соединения из неорганических. Таким путем около 2 млрд. лет назад возникли первые фототрофные организмы типа цианобактерий, способные использовать световую энергию для синтеза органических соединений из  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  выделяя при этом свободный кислород.

Переход к автотрофному питанию имел большое значение для эволюции жизни на Земле не только с точки зрения создания запасов органического вещества, но и для насыщения атмосферы кислородом. При этом атмосфера стала приобретать окислительный характер.

Появление озонового экрана защитило первичные организмы от губительного воздействия ультрафиолетовых лучей и положило конец абиогенному (небиологическому) синтезу органических веществ.



# Литература

А.А.Каменский , В.В.Пасечник – Биология 9кл.

[www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)

[www.mail.ru](http://www.mail.ru)

