

Возникновение жизни на Земле

Историю появления жизни на нашей планете можно разделить на три этапа: период формирования Солнечной системы (космическая эволюция); период образования химических элементов и веществ на только что сформировавшейся планете Земля (химическая эволюция); период появления и развития живых систем на планете Земля (биологическая эволюция).

Космическая эволюция (ученые разных стран предлагают свои гипотезы образования планет Солнечной системы:)

Жорж Бюффон	Планета Земля возникла в результате катастрофы: какое-то небесное тело (например – комета) столкнулось с Солнцем, образовалось много «брызг» и наиболее крупные, остывая, дали начало планетам (в т. ч. Земле)
Джеймс Джинс	Вблизи Солнца пролетала другая звезда, которая своим тяготением вырвала из него часть вещества. Оно сгустилось и дало начало планетам.
Иммануил Кант	Солнечная система произошла из гигантского холодного пылевого облака. Частицы этого облака находились в постоянном движении, взаимно притягивались, слипались, образовались сгустки. Они стали расти и образовали Планеты.
Пьер Лаплас	Возникли из вращающегося раскаленного газового облака. Постепенно остывая, оно сжималось, образуя кольца. Кольца уплотнялись, создавая планеты, а центральный сгусток превратился в Солнце.
Отто Шмидт	Солнце было окружено гигантским облаком из холодной пыли и газа. Все это вращалось вокруг Солнца, частицы сталкивались между собой, слипались, образуя сгустки. Облако сплюснлось и из сгустков сформировались планеты
Современная гипотеза (совпадает с Кантом)	Солнце и планеты возникли одновременно из межзвездного вещества: частиц пыли и газа. Это холодное вещество постепенно уплотнялось, сжималось, а затем распалось на несколько неровных сгустков. Одно из них (в центре) – Солнце. Его вещество продолжало сжиматься, разогреваться. Вокруг образовалось вращающееся газопылевое облако, которое имело форму диска. Из плотных сгустков этого облака возникли планеты Солнечной системы, в т.ч. Земля.

Таким образом Земля возникла путем конденсации космического вещества из первичного газопылевого облака, которое постепенно уплотнялось, что привело к вторичному разогреванию и расплавлению всей массы Земли. Далее происходит постепенное охлаждение верхнего слоя и образование твердой оболочки – земной коры. В это время уже существует первичная атмосфера Земли (пары воды, метан, аммиак, углекислый газ, водород и т. д.)

Химическая Эволюция. Результаты опытов Л. Пастера нанесли взглядам о самозарождении жизни на Земле почти «смертельный» удар, но в начале XX века наука вновь вернулась к идее самозарождения с учетом критики – самозарождение невозможно в современных условиях, но оно осуществилось в давно прошедшее время, когда условия на земле были другие. Академик А.И. Опарин высказал предположение, что *«...при мощных электрических разрядах в атмосфере Земли, которая 4,5 млрд лет назад состояла из аммиака, метана, углекислого газа и паров воды, могли возникнуть простейшие органические соединения, необходимые для возникновения жизни» (гипотеза А.И. Опарина, 1924)*. Ученые предложили современное объяснение химической эволюции:

Плазма планеты Земля того периода состояла из ионов газов, в т.ч. водорода. Это положительные и отрицательные частицы.
Из ядра водорода (протона) и нейтрона образуется ядро тяжелого водорода (дейтерия) – дейтрон. При соединении дейтрона с еще одним протоном образуется ядро легкого изотопа гелия.
В результате слияния двух ядер легкого гелия, образуется ядро обычного, тяжелого изотопа гелия – и высвобождается два протона. Три ядра гелия образуют ядро изотопа углерода.
В результате присоединения к ядру углерода других частиц гелия возникают изотопы кислорода, неона, магния и других элементов
Водород, углерод, кислород, азот, фосфор (широко распространены в Космосе) – реагируют между собой с образованием простейших неорганических соединений. Кстати, водород – хороший восстановитель, кислород – окислитель, что позволяет вступать им в окислительно-восстановительные реакции с образованием водородных связей.
Вся первичная атмосфера Земли улетела в мировое пространство, т. к. масса Земли была мала и не смогла удержать первичную атмосферу. Постепенно масса Земли увеличивается (Земля вращается, уплотняется) и вновь образующиеся, во внутренних слоях Земли, газы – удерживаются. Таким образом, была сформирована вторичная атмосфера Земли
Простейшие неорганические соединения формируют простейшие органические соединения (мономеры). Кстати простейшие органические молекулы широко распространены в межзвездной среде.
Из мономеров (простых органических соединений) формируются более сложные биологические полимеры – белки и нуклеиновые кислоты и т.д. путем удаления молекул воды при нагревании. В водной среде это невозможно. Поэтому, вопреки мнению, что жизнь зародилась в океане, существует мнение – формирование биополимеров происходило в пересыхающих морских лагунах, которые хорошо прогревались Солнцем. Потом эти биополимеры «смывались» в океан. Биогенный синтез белков и нуклеиновых кислот в общих чертах воспроизведен в лаборатории (С. Фокс, 1953)

Гипотеза Опарина и схема химической эволюции современных ученых были подтверждены экспериментом Г.Юри и С. Миллера из Чикагского университета в 1955 году (с помощью такого эксперимента были получены аминокислоты – глицин, аланин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты).

Таким образом возможность возникновения **живого от неживого**, т. е **абиогенный** шаг возникновения жизни на Земле – доказан.

Биологическая эволюция. На первом этапе существуют независимо друг от друга молекулярные системы белков и нуклеиновых кислот. Как осуществлялся переход от биополимеров к первым существам? Этот период связан с возникновением простейших фазообособленных органических систем – пробионтов. Такие системы способны использовать из окружающей среды вещества и энергию, на этой основе осуществлялись важные жизненные функции – рост и естественный отбор. Наиболее перспективным объектом для моделирования подобных систем могут служить кооцерватные капли – кооцерваты. А.И. Опарин наблюдал в коллоидных растворах белков, полисахаров, нуклеиновых кислот образование сгустков. Это и называли кооцерватами. В них поступали из окружающей среды вещества, шел синтез новых соединений, они дробились – НО это еще не живые существа, это простейшие модели переходных форм – пробионтов. Дальнейший этап – возникновение пробионтов, образованных при взаимодействии белков и нуклеиновых кислот. Появляется способность к самовоспроизведению. Совершенствуется строение белков – катализаторов. Ускоряются химические процессы внутри этих систем. Следующий шаг – формирование первых клеток, которые пока еще не имеют ядра - прокариоты (первые прокариоты были гетеротрофами). Далее, некоторые стали использовать энергию химических реакций, для синтеза «своих» органических соединений – хемоавтотрофы (железобактерии, серобактерии). Потом возникает процесс фотосинтеза (фототрофы). Благодаря этому процессу накапливается кислород и обмен веществ становится более «продуктивным» (образуется много энергии). Далее появляются эукариоты – клетки с оформленным ядром. Потом формируются колонии одноклеточных организмов, которые дают начало многоклеточным живым существам. У них уже происходит специализация клеток, дифференцировка клеток на ткани, появляются органы и т.д (табл. 1)

Этапы биологической эволюции (табл. 1)

существование независимо друг от друга молекулярных систем белков и нуклеиновых кислот	Молекулярный уровень организации жизни
«Простые» пробионты – сгустки с раствором белков и нуклеиновых кислот (пробионты – фазообразующие системы). Пример пробионтов: кооцерватные капли – кооцерваты	
«Сложные» пробионты -комплекс белков и нуклеиновых кислот, ограниченный липидным слоем. Они растут, в них осуществляется обмен в-в и они воспроизводятся)	Предклеточный уровень организации жизни
Прокариоты - клетки без оформленного ядра Гетеротрофы. Хемоавтотрофы. Фототрофы.	Клеточный уровень организации жизни
Эукариоты (клетки с оформленным ядром)	
колонии одноклеточных организмов	Предтканево-органный уровень организации жизни
Первые многоклеточные живые существа (специализация клеток, дифференцировка клеток на ткани, появление органов)	Тканево-органный уровень организации жизни
Сложно устроенные многоклеточные живые существа (появление систем органов)	Организменный уровень организации жизни

Среда возникновения жизни – вода или суша? Возникновение жизни на Земле сейчас не возможно – она моментально будет «съедена» уже имеющимися гетеротрофными организмами.