

# *Теории возникновения жизни на Земле*

# Введение

В разное время относительно возникновения жизни на Земле выдвигались следующие теории:

-Теория самозарождения

-Теория биохимической эволюции

-Теория панспермии

-Теория стационарного состояния жизни

-Теория креационизма

В настоящее время теории *самозарождения* и *стационарного состояния* представляют собой только исторический или философский интерес, так как результаты научных исследований противоречат выводам этих теорий.

Теория *панспермии* не решает принципиального вопроса о возникновении жизни, она только отдалает его в еще более туманное прошлое Вселенной, хотя и не может исключаться как гипотеза

о начале жизни на Земле.

# Самозарождение жизни

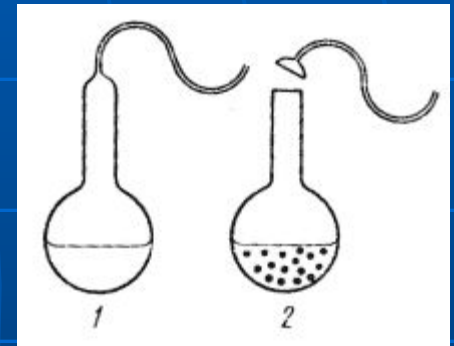
Эта теория была распространена в Древнем Китае, Вавилоне и Древнем Египте в качестве альтернативы креационизму, с которым она сосуществовала. Аристотель (384—322 гг. до н. э.), которого часто провозглашают основателем биологии, придерживался теории спонтанного зарождения жизни. Согласно этой гипотезе, определенные «частицы» вещества содержат некое «активное начало», которое при подходящих условиях может создать живой организм. Аристотель был прав, считая, что это активное начало содержится в оплодотворенном яйце, но ошибочно полагал, что оно присутствует также в солнечном свете, тине и гниющем мясе. С распространением христианства теория спонтанного зарождения жизни оказалась не в чести: ее признали лишь те, кто верил в колдовство и поклонялся нечистой силе, но эта идея все продолжала существовать где-то на заднем плане в течение еще многих веков. Известный ученый Ван Гельмонт описал эксперимент, в котором он за три недели якобы создал мышей. Для этого нужны были грязная рубашка, темный шкаф и горсть пшеницы. Активным началом в процессе зарождения мыши Ван Гельмонт считал человеческий пот. В 1688 году итальянский биолог и врач Франческо Реди подошел к проблеме возникновения жизни более строго и подверг сомнению теорию спонтанного зарождения. Реди установил, что маленькие белые червячки, появляющиеся на гниющем мясе, — это личинки мух. Проведя ряд экспериментов, он получил данные, подтверждающие мысль о том, что жизнь может возникнуть только из предшествующей жизни (концепция биогенеза). Эти эксперименты, однако, не привели к отказу от идеи самозарождения, и хотя эта идея несколько отошла на задний план, она продолжала оставаться главной версией зарождения жизни.

Эти эксперименты, однако, не привели к отказу от идеи самозарождения, и хотя эта идея несколько отошла на задний план, она продолжала оставаться главной версией зарождения жизни.

В то время как эксперименты Реди, казалось бы, опровергли спонтанное зарождение мух, первые микроскопические исследования Антони ван Левенгука усилили эту теорию применительно к микроорганизмам. Сам Левенгук не вступал в споры между сторонниками биогенеза и спонтанного зарождения, однако его наблюдения под микроскопом давали пищу обеим теориям.

В 1860 году проблемой происхождения жизни занялся французский химик Луи Пастер. Своими опытами он доказал, что бактерии вездесущи и что неживые материалы легко могут быть заражены живыми существами, если их не стерилизовать должным образом. Учёный кипятил в воде различные среды, в которых могли бы образоваться микроорганизмы. При дополнительном кипячении микроорганизмы и их споры погибали. Пастер присоединил к S-образной трубке запаянную колбу со свободным концом. Споры микроорганизмов оседали на изогнутой трубке и не могли проникнуть в питательную среду. Хорошо прокипяченная питательная среда оставалась стерильной, в ней не обнаруживалось зарождения жизни, несмотря на то, что доступ воздуха был обеспечен.

В результате ряда экспериментов Пастер доказал справедливость теории биогенеза и окончательно опроверг теорию спонтанного зарождения.



# Теория биопоэза

Современная теория возникновения жизни на Земле была сформулирована в 1947г английским учёным Дж.Берналом.

Он выделил три стадии биопоэза:

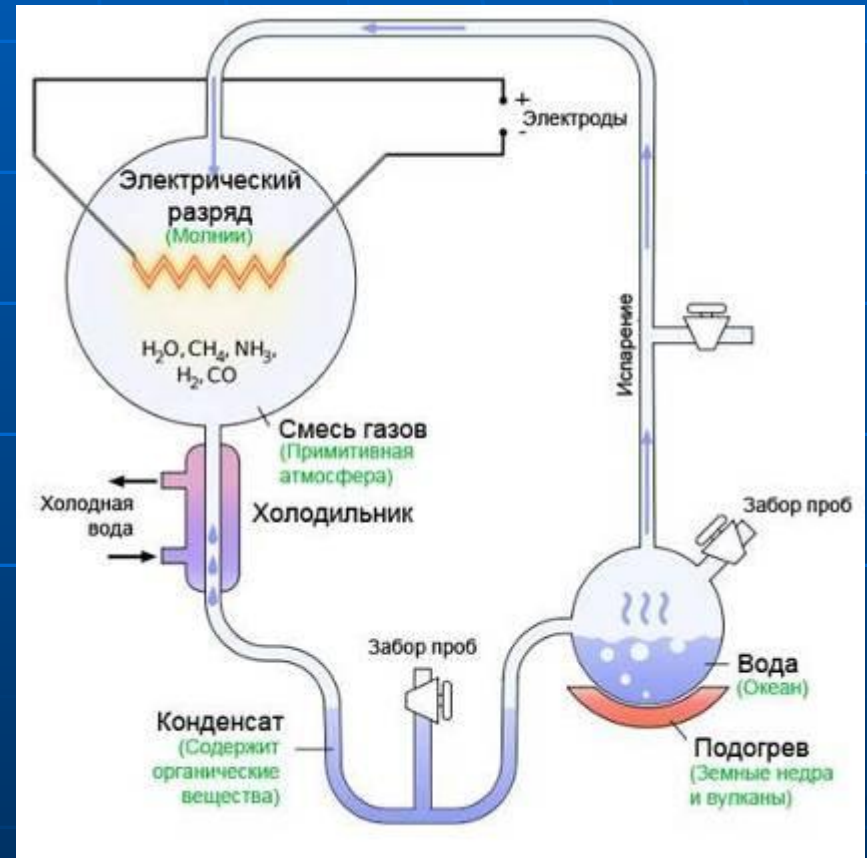
- 1) Абиогенное возникновение биологических мономеров
- 2) Образование биологических полимеров
- 3) Формирование мембранных структур и первичных организмов (пробионтов)

По своей сути теория биопоэза объединила теории абиогенеза и биогенеза.



# Опыт Миллера и Юри

**Эксперимент Миллера — Юри** — известный классический эксперимент, в котором симулировались гипотетические условия раннего периода развития Земли для проверки возможности химической эволюции. Фактически это был экспериментальный тест гипотезы, высказанной ранее Опариным и Холдейном, о том, что условия, существовавшие на примитивной Земле, способствовали химическим реакциям, которые могли привести к синтезу органических молекул из неорганических. Был проведён в 1953 году Миллером и Юри. Аппарат, спроектированный для проведения эксперимента, включал смесь газов, соответствующую тогдашним представлениям о составе атмосферы ранней Земли, и пропускавшаяся через неё электрические разряды.



Собранный аппарат представлял собой две колбы, соединённые стеклянными трубками в цикл. Заполнявший систему газ представлял собой смесь из метана ( $\text{CH}_4$ ), аммиака ( $\text{NH}_3$ ), водорода ( $\text{H}_2$ ) и монооксида углерода ( $\text{CO}$ ). Одна колба была наполовину заполнена водой, которая при нагревании испарялась и водные пары попадали в верхнюю колбу, куда с помощью электродов подавались электрические разряды, имитирующие разряды молний на ранней Земле. По охлаждаемой трубке конденсировавшийся пар возвращался в нижнюю колбу, обеспечивая постоянную циркуляцию.

После одной недели непрерывного цикла Миллер и Юри обнаружили, что 10—15 % углерода перешло в органическую форму. Около 2 % углерода оказались в виде аминокислот, причём глицин оказался наиболее распространённой из них. Были также обнаружены сахара, липиды и предшественники нуклеиновых кислот.

Эксперимент повторялся несколько раз в 1953—1954 годах. Миллер использовал два варианта аппарата, один из которых, т. н. «вулканический», имел определённое сужение в трубке, что приводило к ускоренному потоку водных паров через разрядную колбу, что, по его мнению, лучше имитировало вулканическую активность. Интересно, что повторный анализ проб Миллера, проведённый через 50 лет профессором и его бывшим сотрудником Джеффри Бейдом с использованием современных методов исследования, обнаружил в пробах из «вулканического» аппарата 22 аминокислоты, то есть гораздо больше, чем считалось ранее.

Американский учёный С.Фокс в 1957г высказал идею о том, что аминокислоты могут соединяться, образуя пептидные связи в отсутствие воды, т.е. благодаря дегидратационному синтезу. Он нагревал сухую смесь аминокислот и после охлаждения и растворения в воде обнаружил белковоподобные молекулы со случайной последовательностью аминокислот. Фокс предполагает, что на древней Земле аминокислоты концентрировались в испаряющихся водоёмах, а затем полимеризовались под действием тепла лавовых потоков или в ходе высушивания под действием солнечных лучей. Последующие дожди растворяли полипептиды. Возможно, синтез полимеров катализировался на поверхности минеральных глин. Экспериментально показано, что раствор аминокислоты аланина в водной среде в присутствии особого вида глинозема и АТФ может давать полимерные цепочки полиаланина.



# Белково-коацерватная теория Опарина

Согласно этой теории процесс, приведший к возникновению жизни на Земле, может быть разделён на три этапа:

- Возникновение органических веществ
- Возникновение белков
- Возникновение белковых тел

Астрономические исследования показывают, что как звёзды, так и планетные системы возникли из газопылевого вещества. Наряду с металлами и их окислами в нём содержались водород, аммиак, вода и простейший углеводород — метан.

Условия для начала процесса формирования белковых структур установились с момента появления первичного океана. В водной среде производные углеводородов могли подвергаться сложным химическим изменениям и превращениям. В результате такого усложнения молекул могли образоваться более сложные органические вещества, а именно углеводы.

Наука доказала, что в результате применения ультрафиолетовых лучей можно искусственно синтезировать не только аминокислоты, но и другие биохимические вещества. Большой победой современной биохимии является первый полный синтез молекулы белков: синтезирован гормон инсулин, управляющий углеводным обменом.

Согласно теории Опарина, дальнейшим шагом по пути к возникновению белковых тел могло явиться образование коацерватных капель. При определённых условиях водная оболочка органических молекул приобретала чёткие границы и отделяла молекулу от окружающего раствора. Молекулы, окружённые водной оболочкой, объединялись, образуя многомолекулярные комплексы — коацерваты.

Коацерватные капли также могли возникать при простом смешивании разнообразных полимеров. При этом происходила самосборка полимерных молекул в многомолекулярные образования — видимые под оптическим микроскопом капли.

Капли были способны поглощать извне вещества по типу открытых систем. При включении в коацерватные капли различных катализаторов (в том числе и ферментов) в них происходили различные реакции, в частности полимеризация поступающих из внешней среды мономеров. За счёт этого капли могли увеличиваться в объёме и весе, а затем дробиться на дочерние образования. Таким образом, коацерваты могли расти, размножаться, осуществлять обмен веществ.

Далее коацерватные капли подвергались естественному отбору, что обеспечило их эволюцию. Теория была обоснована, кроме одной проблемы, на которую долго закрывали глаза почти все специалисты в области происхождения жизни. Если спонтанно, путем случайных безматричных синтезов в коацервате возникали единичные удачные конструкции белковых молекул (например, эффективные катализаторы, обеспечивающие преимущество данному коацервату в росте и размножении), то как они могли копироваться для распространения внутри коацервата, а тем более для передачи коацерватам-потомкам? Теория оказалась неспособной предложить решение проблемы точного воспроизведения — внутри коацервата и в поколениях — единичных, случайно появившихся эффективных белковых структур. Однако, было показано, что первые коацерваты могли образоваться самопроизвольно из липидов, синтезированных абиогенным путем, и они могли вступить в симбиоз с "живыми растворами" — колониями самовоспроизводящихся молекул РНК, среди которых были и рибозимы, катализирующие синтез липидов, а такое сообщество уже можно назвать организмом.

**АБИОГЕННЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ**



**ПОЛИПЕПТИДЫ,  
транспептидация**



**БЕЛКИ  
с уникальными трехмерными  
структурами**



**Образование  
надмолекулярных  
структур,  
разделение фаз**



**Каталитические  
активности,  
ФЕРМЕНТЫ**



**КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ  
КОАЦЕРВАТЫ**



**Ассимиляция,  
рост,  
размножение**



**КЛЕТКИ**

# Панспермия

Согласно теории Панспермии, предложенной в 1865 году немецким ученым Г. Рихтером и окончательно сформулированной шведским ученым Аррениусом в 1895 году, жизнь могла быть занесена на Землю из космоса. Наиболее вероятно попадание живых организмов внеземного происхождения с метеоритами и космической пылью. Это предположение основывается на данных о высокой устойчивости некоторых организмов и их спор к радиации, глубокому вакууму, низким температурам и другим воздействиям. Однако до сих пор нет достоверных фактов, подтверждающих внеземное происхождение микроорганизмов, найденных в метеоритах. Но если бы даже они попали на Землю и дали начало жизни на нашей планете, вопрос об изначальном возникновении жизни оставался бы без ответа.



# Теория стационарного состояния

*Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда была*

*Способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень незначительно. Согласно этой*

*версии, виды также никогда не возникали, они существовали всегда, и у каждого вида есть*

*лишь две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.*

*Однако гипотеза стационарного состояния в корне противоречит данным современной*

*астрономии, которые указывают на конечное время существования любых звёзд и, соответственно, планетных систем вокруг звёзд.*

*По современным оценкам, основанным на учете скоростей радиоактивного распада, возраст*

*Земли, Солнца и Солнечной системы исчисляется ~4,6 млрд лет. Поэтому эта гипотеза обычно*

*не рассматривается Академической наукой.*

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводит в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию (целаканта). По палеонтологическим данным кистеперые вымерли в конце мелового периода. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых.

Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми останками, можно сделать вывод о вымирании, да и в этом случае весьма вероятно, что он окажется неверным. Используя палеонтологические данные для подтверждения теории стационарного состояния, ее сторонники интерпретируют появление ископаемых остатков в экологическом аспекте. Так, например, внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте они объясняют увеличением численности его популяции или его перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

# Креационизм

Креационизм (от англ. Creation создание) — религиозно философская концепция, в рамках которой всё многообразие органического мира, человечества, планеты Земля, а также мир в целом, рассматриваются как намеренно созданные неким сверхсуществом или божеством. Теория креационизма, отсылая ответ на вопрос о возникновении жизни к религии (сотворение жизни Богом), по критерию Поппера находится вне поля научных изысканий (так как она непроверяема: Научными методами невозможно доказать, как то что Бог не сотворял жизни, так и то, что Бог ее сотворял)

