Нижегородский государственный университет

имени Н.И. Лобачевского

Биологический факультет.

Реферат

# Теории возникновения жизни

Выполнил:

Потанин

Денис Валентинович, I курс,

группа 111-2.

Научный руководитель:

профессор, доктор медицинских наук

Добротина Наталья Аркадьевна

## Нижний Новгород

1999

1. Цель работы

Природа жизни, ее происхождение, разнообразие живых существ и объединяющая их структурная и функциональная близость занимают одно из центральных мест в биологии.

В этой работе я попытаюсь кратко изложить и обсудить различные теории возникновения жизни, для того чтобы получить наиболее представление о различии разных точек зрения на характер этого события. Большая часть соображений, на которых основываются эти теории, умозрительна, т.к. воспроизвести в сколько-нибудь наглядном виде события, происходившие при возникновении жизни, невозможно. Это относится как к научным, так и к теологическим построениям. Однако одна теория, теория эволюции, все больше и больше воспринимается не как некая отдельная метафизическая теория, а как совокупность ряда научных гипотез, которые можно проверить.

2. Введение

Теории, касающиеся возникновения Земли и жизни на ней, да и всей Вселенной, разнообразны и далеко не достоверны. Согласно теории стационарного состояния, Вселенная существовала вечно. Согласно другим гипотезам, Вселенная могла возникнуть из сгустка нейтронов в результате «Большого взрыва», родилась в одной из черных дыр или же была создана Творцом. Вопреки бытующим представлениям, наука не может опровергнуть тезис о божественном сотворении Вселенной, так же как теологические взгляды не обязательно отвергают возможность того, что жизнь в процессе своего развития приобрела черты, объяснимые на основе законов природы.

Среди множества теорий возникновения жизни на Земле рассмотрим основные:

1. жизнь была создана сверхъестественным существом в определенное время (креационизм)
2. жизни возникала неоднократно из неживого вещества (самопроизвольное зарождение)
3. жизнь существовала всегда (теория стационарного состояния)
4. жизнь занесена на нашу планету извне (панспермия)
5. жизнь возникла в результате процессов, подчиняющихся химическим и физическим законам (биохимическая эволюция)

Рассмотрим эти теории подробнее.

3. Обзор теорий

3.1. Креационизм

Согласно этой теории, жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом; ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений. В 1650 г. архиепископ Ашер из г. Арма (Ирландия) вычислил, что бог сотворил мир в октябре 4004 г. до н. э. И закончил свой труд 23 октября в 9 утра, создав человека. Ашер получил эту дату, сложив возрасты всех людей, упоминающихся в библейской генеалогии – от Адама до Христа («кто кого родил»). С точки зрения арифметики это разумно, однако при этом получается, что Адам жил в то время, когда, как показывают археологические находки, на Ближнем Востоке существовала хорошо развитая городская цивилизация.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все верующие признают, Что Библия – завет господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминающегося в Книге Бытия, существуют разногласия. Некоторые считают, что мир, и все населяющие его организмы были созданы за шесть дней продолжительностью по 24 часа. Они отвергают любые другие точки зрения и целиком полагаются на вдохновение, созерцание и божественное откровение. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для всех людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим творцом. Для них описание сотворения живых существ скорее относится к ответу на вопрос «почему?», а не «каким образом?» Если наука в поисках истины широко использует наблюдение и эксперимент, то богословие постигает истину через божественное откровение и веру. Вера признает вещи, которым нет доказательств в научном смысле слова, т. е. Логически не может быть противоречия между научным и богословским объяснением сотворения мира, так как эти две сферы мышления взаимно исключают одна другую.

Процесс божественного сотворения мира считается произошедшим однократно и поэтому недоступен для наблюдения; этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного обсуждения. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, и поэтому она никогда не сможет ни опровергнуть, ни доказать эту концепцию.

3.2. Теория спонтанного зарождения

Эта теория была распространена в древнем Китае, Вавилоне и Египте как альтернатива креационизму, с которым она сосуществовала. Аристотель (384 – 322 до н. э.), которого часто называют основателем биологии, придерживался теории спонтанного зарождения. На основе собственных наблюдений он развивал эту теорию дальше, связывая все организмы в непрерывный ряд – «лестницу природы» (scala naturae).

Этим утверждением Аристотель поддержал более ранние высказывания Эмпедокла об органической эволюции. Согласно гипотезе Аристотеля о спонтанном зарождении, определенные «частицы» вещества содержат некое «активное начало», которое при подходящих условиях может создать живой организм. Аристотель был прав, полагая, что это начало содержится в оплодотворенном яйце, но ошибочно считал, что оно есть в солнечном свете, тине и гниющем мясе. С распространением христианства теория самозарождения оказалась не в чести; ее признавали те, кто верил в колдовство и т. п. Но эта идея продолжала существовать где-то на заднем плане в течение еще многих веков.

Ван Гельмонт (1577 – 1644), весьма знаменитый и удачливый ученый, описал эксперимент, в котором он якобы создал за две недели мышей. Для этого нужны были грязная рубашка, темный шкаф и горсть пшеницы. Активным началом он считал человеческий пот.

В 1688 г. итальянский биолог и врач Франческо Реди, живший во Флоренции, подошел к проблеме возникновения жизни более строго и подверг сомнению теорию спонтанного зарождения. Реди установил, что белые червячки, появляющиеся на гниющем мясе – 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 она несколько отошла на задний план, она продолжала оставаться главной теорией в неклерикальной среде.

В то время как эксперименты Реди, казалось бы, опровергли теорию спонтанного зарождения, 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 и, в конце концов, побудили других ученых поставить эксперименты для решения вопроса о возникновении жизни путем спонтанного зарождения.

В 1765 г. Ладзаро Спаланцани провел следующий опыт: подвергнув мясные и овощные отвары длительному кипячению, он сразу же их запечатал, а затем снял с огня. Исследовав жидкости через несколько дней, Спаланцани не обнаружил никаких признаков жизни. Из этого он сделал вывод, что высокая температура убила все формы живых существ, и без них ничто живое уже не могло возникнуть.

В 1860 г. проблемой происхождения жизни занялся Луи Пастер. К этому времени он уже многое сделать в микробиологии сумел разрешить проблемы, угрожавшие шелководству и виноделию. Он показал также, что бактерии вездесущи и что неживые материала легко могут быть заражены ими, если их должным образом не простерилизовать.

В результате ряда экспериментов, в основе которых лежали методы Спаланцани, Пастер доказал справедливость теории биогенеза и окончательно опроверг теорию самозарождения.

Однако подтверждение теории биогенеза породило другую проблему. Если для возникновения живого организма необходим другой живой организм, то откуда же взялся самый первый живой организм? Было ли это первичным самозарождением?

3.3. Теория стационарного состояния

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно, она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало. Виды также существовали всегда.

Оценки возраста земли сильно варьировали – от примерно 6000 лет по расчетам архиепископа Ашера до 5000 • 10 6  лет по современным оценкам, основанным на учете скоростей радиоактивного распада. Более совершенные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния считать, что Земля существовала вечно. Согласно этой теории, виды также никогда не возникали, они существовали всегда и у каждого вида есть лишь две альтернативы – либо изменение численности, либо вымирание.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб – латимерию. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и в этом случае весьма вероятно, что он окажется неверным. Используя палеонтологические данные для подтверждения теории стационарного состояния, ее немногочисленные сторонники интерпретируют появление ископаемых остатков в экологическом аспекте (увеличение численности, миграции в места благоприятные для сохранения остатков и т. п.). Большая часть доводов в пользу этой теории связана с такими неясными аспектами эволюции, как значение разрывов в палеонтологической летописи, и она наиболее подробно разработана именно в этом направлении.

3.4. Теория панспермии

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место Вселенной.

Теория панспермии утверждает, что жизнь могла возникнуть один или несколько раз в разное время в разных частях Галактики или Вселенной. Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения о якобы встречах с инопланетянами. Советские и американские исследования в космосе позволяют считать, что вероятность обнаружения жизни в пределах Солнечной системы ничтожна, однако они не дают никаких сведений о возможной жизни вне этой системы. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» - такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, возможно сыгравшие роль «семян», падавших на голую Землю. Появился ряд сообщений о нахождении в метеоритах объектов, напоминающих примитивные формы жизни, однако доводы в пользу их биологической природы пока не кажутся ученым убедительными.

3.5. Биохимическая эволюция

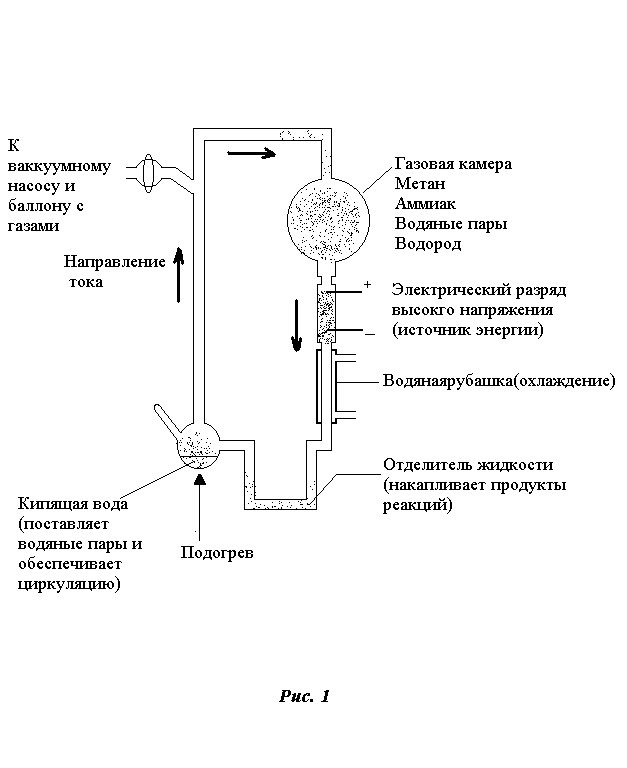
Среди астрономов, геологов и биологов принято считать, что возраст Земли составляет примерно 4,5 – 5 млрд. лет.

По мнению многих биологов, в прошлом состояние нашей планеты было мало похоже на нынешнее: вероятно температура на поверхности была очень высокой (4000 - 8000°С), и по мере того, как Земля остывала, углерод и более тугоплавкие металлы конденсировались и образовали земную кору; поверхность планеты была, вероятно, голой и неровной, так как на ней в результате вулканической активности, подвижек и сжатий коры, вызванных охлаждением, происходило образование складок и разрывов.

Полагают, что гравитационное поле еще недостаточно плотной планеты не могло удерживать легкие газы: водород, кислород, азот, гелий и аргон, и они уходили из атмосферы. Но простые соединения, содержащие среди прочих эти элементы (вода, аммиак, CO2 и метан). До тех пор, пока температура Земли не упала ниже 100°C, вся вода находилась в парообразном состоянии. Атмосфера была, по видимому, «восстановительной», о чем свидетельствует наличие в самых древних горнах породах металлов в восстановленной форме (например, двухвалентное железо). Более молодые породы содержат металлы в окисленной форме (Fe3+). Отсутствие кислорода, вероятно, было необходимым условием для возникновения жизни; как показывают лабораторные опыты, органические вещества (основа жизни) гораздо легче образуются в атмосфере бедной кислородом.

В 1923 г. А.И. Опарин, исходя из теоретических соображений, высказал мнение, что органические вещества, возможно углеводороды, могли создаваться в океане из более простых соединений. Энергию для этих процессов поставляла интенсивная солнечная радиация, главным образом ультрафиолетовое излучение, падавшее на Землю до того, как образовался слой озона, который стал задерживать большую ее часть. По мнению Опарина, разнообразие находившихся в океанах простых соединений, площадь поверхности Земли, доступность энергии и масштабы времени позволяют предположить, что в океанах постепенно накопились органические вещества и образовался «первичный бульон», в котором могла возникнуть жизнь.

В 1953 г. Стэнли Миллер в ряде экспериментов моделировал условия, предположительно существовавшие на первобытной Земле. В созданной им установке (рис. 1) ему удалось синтезировать многие вещества, имеющие важное биологическое значение, в том числе ряд аминокислот, аденин и простые сахара, такие как рибоза. После этого Орджел в Институте Солка в сходном эксперименте синтезировал нуклеотидные цепи длиной в шесть мономерных единиц (простые нуклеиновые кислоты).



Позднее возникло предположение, что в первичной атмосфере в относительно высокой концентрации содержалась двуокись углерода. Недавние эксперименты, проведенные с использованием установки Миллера, в которую поместили смесь CO2 и H2O, и только следовые количества других газов, дали такие же результаты, какие получил Миллер. Теория Опарина завоевала широкое признание, но она не решает проблемы, связанные с переходом от сложных органических веществ к простым живым организмам. Именно в этом аспекте теория биохимической эволюции представляет общую схему, приемлемую для большинства биологов.

Опарин полагал, что решающая роль в превращении неживого в живое принадлежала белкам. Благодаря амфотерности белков они способны к образованию коллоидных гидрофильных комплексов – притягивают к себе молекулы воды, создающие вокруг них оболочку. Эти комплексы могут обособляться от водной фазы, в которой они суспендированы, и образовывать своего рода эмульсию. Слияние таких комплексов друг с другом приводит к отделению коллоидов от среды – процесс, называемый коацервацией. Богатые коллоидами коацерваты, возможно, были способны обмениваться с окружающей средой веществами и избирательно накапливать различные соединения, особенно кристаллоиды. Коллоидный состав данного коацервата, очевидно, зависел от состава среды. Разнообразие состава «бульона» в разных местах вело к различиям в составе коацерватов и поставляло таким образом сырье для «биохимического естественного отбора».

Предполагается, что в самих коацерватах входящие в их состав вещества вступали в дальнейшие химические реакции; при этом происходило поглощение коацерватами ионов металлов и образование ферментов. На границе между коацерватами и средой выстраивались молекулы липидов, что приводило к образованию примитивной клеточной мембраны, обеспечивавшей коацерватам стабильность. В результате включения в коацерват предсуществующей молекулы, способной к самовоспроизведению и внутренней перестройки покрытого липидной оболочкой коацервата, могла возникнуть первичная клетка. Увеличение размеров коацерватов и их фрагментация, возможно, вели к образованию идентичных коацерватов, которые могли поглощать больше компонентов среды, так, что этот процесс мог продолжаться. Такая предположительная последовательность событий должна была привести к появлению примитивного самовоспроизводящегося гетеротрофного организма, питавшегося органическими веществами первичного бульона.

Хотя эту гипотезу происхождения жизни признают очень многие ученые, у некоторых она вызывает сомнения из-за большого количества допущений и предположений. Астроном Фред Хойл недавно высказал мнение, что мысль о возникновении жизни в результате описанных выше случайных взаимодействий молекул «столь же нелепа и неправдоподобна, как утверждение, что ураган, пронесшийся над мусорной свалкой, может привести к сборке Боинга-747».

Самое трудное для этой теории – объяснить появление способности живых систем к самовоспроизведению. Гипотезы по этому вопросу пока малоубедительны.

4. Заключение

Многие из этих «теорий» и предлагаемые ими объяснения существующего разнообразия видов используют одни и те же данные, но делают упор на разные их аспекты. Научные теории могут быть сверхфантастическими с одной стороны, и сверхскептическими – с другой. Теологические соображения тоже могут найти себе место в этих рамках в зависимости от религиозных взглядов их авторов. Одним из главных пунктов разногласий, даже еще в додарвиновские времена, бал вопрос о соотношении между научными и теологическими взглядами на историю жизни.

Схемы А – Д (рис. 2) просто отображают теории, гипотезы или верования относительно происхождения жизни, тогда как схемы Е и Ж представляют собой попытку объединить некоторые аспекты схем Б, В и Г в нечто целостное, приемлемое для многих людей. Наука и религия на практике не обязательно исключают друг друга, о чем свидетельствует число ученых, придерживающихся религиозных убеждений.

**А.Стационарное Б.Креационизм В.Спонтанное**

**состояние зарождение**

*Возникновение* Не было В определенные эпохи В любое время

*Виды*  a b c d a b c d a b c d

**Г.Панспермия Д.Биохимическая**

**эволюция**

*Возникновение* В бесконечности/

В определенное время В определенное время

Эволюция Эволюция

*Виды* a b c d a b c d

***Рис. 2***

**Е.Креационизм** (или) **Ж.Панспермия**

*Возникновение*  В определенные В бесконечности/

эпохи В определенное время

(подразумевается)

**Спонтанное зарождение**

(в опредленное время)

**Биохимическая эволюция**

Эволюция

*Виды* a b c d

***Рис. 2 (продолжение)***