

Происхождение жизни

Часто задаваемые вопросы были составлены благодаря многолетнему опыту участия в различных дискуссиях, посвященных происхождению жизни. Ответы на них не предназначены для составления исчерпывающих обзоров или утверждения окончательной позиции. Некоторая информация, представленная в ответах, может быть изменена по мере появления новых данных.

1. Создали ли ученые жизнь?

Нет. Ученые могут синтезировать некоторые простые химические соединения, входящие в состав живых клеток, но они неспособны соединить их таким образом, чтобы получилась живая клетка. Они узнали, как синтезировать геном, подобный геному живой бактериальной клетки, а затем внедрить его в живую бактерию, из которой удален ее собственный геном, чтобы создать так называемую «искусственную клетку».

В настоящее время мы не обладаем технологией создания живой клетки, и никаких перспектив в этой области не предвидится. Сегодня ученые не могут вернуть к жизни мертвые клетки, даже несмотря на то, что в этих клетках присутствуют необходимые для этого системы и вещества, причем там, где это было в живой клетке.

Если ученые когда-либо создадут живую клетку, то это не поддержит теорию спонтанного возникновения жизни (абиогенеза). Вместо этого мы увидим, что клетки могут возникать только в результате действий разумного дизайнера, в данном случае ученых (если, конечно, они достигнут этой невероятной цели).

2. В чем смысл знаменитого эксперимента Миллера – Юри, в котором синтезировались аминокислоты из моделируемой «первоначальной» атмосферы?

Многие учебники по биологии приводят эксперимент, результаты которого были опубликованы в 1954 году. В этом эксперименте,

моделирующем условия на безжизненной «первоначальной» Земле, Стенли Миллер, студент Гарольда Юри, синтезировал некоторые аминокислоты.

Миллер пропустил электрический разряд через смесь водяного пара, метана, аммиака и водорода, из которых, как предполагалось, состояла атмосфера Земли до появления на ней жизни. Затем он пропускал эту смесь через конденсатор, чтобы охладить и собрать сконденсировавшийся пар. Через две недели после такой обработки Миллер обнаружил по меньшей мере 11 из 20 аминокислот, необходимых для жизни.

Более позднее исследование материала показало, что на самом деле эксперимент произвел более 20 различных видов аминокислот. Другие экспериментаторы смогли синтезировать дополнительные виды молекул, изменяя состав «атмосферы». Эти эксперименты показали, что молекулярные «строительные блоки» жизни (аминокислоты, сахара, пурины, пиримидины и т. д.) могут появляться естественным путем. Это в дальнейшем привело к утверждениям о возможности абиогенеза – самозарождения живой клетки.

Хотя эксперимент Миллера – Юри был встречен с большим энтузиазмом со стороны материалистов, он не привел к объяснению происхождения жизни путем абиогенеза. Условия, необходимые для синтеза одних биологически значимых молекул, не подходят для синтеза других. Невозможно также избежать загрязнения и химических превращений продуктов реакции. Тот факт, что подобные эксперименты остаются в учебниках, свидетельствует о том, что доводов в поддержку теории абиогенеза почти нет.

3. Могла ли жизнь случайно начаться в «первичном бульоне»?

Нет. Идея «первичного бульона» заключается в том, что органические молекулы могут образовываться в атмосфере и накапливаться в океане, постепенно формируя насыщенный органикой «первичный бульон». Однако любой гипотетический

«первичный бульон» не обеспечивал бы химических условий, необходимых для возникновения жизни.

Такие предположительные сценарии абиогенеза сталкиваются с несколькими серьезными проблемами. Одна из них – проблема химического загрязнения, при котором продукты реакции реагируют с другими молекулами, в результате чего получаются нежелательные вещества.

Вторая проблема заключается в том, что необходимы лишь молекулы с определенной пространственной структурой (это свойство молекул называется хиральностью). Многие органические молекулы встречаются в природе в двух формах, часто называемых «левыми» и «правыми». Живые клетки используют только одну из этих форм, но обе они встречаются в равных количествах в экспериментах, моделирующих абиогенез. Эти две формы конкурируют друг с другом в синтезе биомолекул.

Следующая проблема заключается в том, что в воде разрываются химические связи между звеньями в крупной молекуле (биополимере), этот процесс называется гидролизом. Это критично для всех теорий «первичного бульона», потому что «бульон» в основном состоит из воды.

Четвертая проблема – необходимость одновременного присутствия множества сложных систем химических реакций. В живых клетках химические реакции отделяются друг от друга мембранами. Это условие никогда не смогло бы реализоваться в гипотетическом океане. Более того, химические реакции должны быть неравновесными. Живым клеткам необходимо, чтобы химические реакции не переходили в равновесие, иначе клетка погибнет.

Другая проблема заключается в необходимости точно определенного расположения строительных звеньев для создания функциональных последовательностей. Произвольные последовательности строительных звеньев не создают функциональных белков или других биополимеров.

Последняя проблема состоит в том, что нет никаких

геологических доказательств существования «первичного бульона». По этим и многим другим причинам большинство ученых скептически относятся к тому, что жизнь могла возникнуть в гипотетическом «первичном бульоне».

4. Оцените теорию о том, что жизнь возникла на минеральных или глинистых поверхностях в океане, возможно, вокруг гидротермальных источников.

Существуют различные предположения относительно развития жизни на глинистых или минеральных поверхностях. Некоторые интересные химические реакции проходят на поверхностях, содержащих сульфид железа (соединения железа с серой: FeS , FeS_2 и др., пирит и марказит FeS_2 , пирротин Fe_7S_8 , которые широко распространены в земной коре), или на поверхностях, химически схожих с ними.

Однако совершенно неясно, как может возникнуть жизнь в таких условиях. Для любой химической реакции, в которой получаются химические вещества, необходимые для жизни, по-прежнему актуальна проблема химического равновесия, когда синтез прекращается, потому что химические реакции протекают в обе стороны с одинаковой скоростью.

Кроме того, даже если бы биологические макромолекулы и образовывались, случайные молекулы не функционировали бы так, как высокоспециализированные молекулы в живых структурах. Хуже того, даже если присутствуют все химические вещества, необходимые для жизни, это не приводит к химической неравновесности, обнаруженной в живых структурах.

Гидротермальные источники были предложены в качестве возможных мест возникновения жизни из-за присутствия тепла и химически активных молекул. Однако гидротермальные источники представляют собой серьезную проблему для всех теорий происхождения жизни.

Прежде всего, это относится к экстремально высокой температуре, которая разрушила бы органические молекулы,

необходимые для жизни, или сами живые организмы во время их прохождения через источник. По некоторым оценкам, весь объем океана проходит через гидротермальные источники каждые 10 миллионов лет, ограничивая время, доступное, как считают, для абиогенеза.

5. Как развитие теории хаоса и её особенности повлияли на наше понимание проблемы происхождения жизни?

Математики используют термин «хаос» для обозначения сложных систем, в которых незначительное изменение начальных условий приводит к значительному и непредсказуемому изменению конечного результата. В свое время были высказаны предположения о том, что такие системы могут объяснить происхождение или поведение живых структур.

Однако вскоре стало очевидно, что хаотичные системы, хотя и непредсказуемы, являются полностью детерминированными. Как только установлены начальные условия, результат определен. Хаотичные системы не допускают вариации результатов, и они не помогают решить проблему происхождения жизни.

Сложные системы могут генерировать свойства, которые не вытекают из свойств любого компонента системы, а скорее являются новыми, «возникающими» свойствами, которые появляются из сочетания компонентов. Это наблюдение вызвало много дискуссий и предположений, но не изменило характера проблемы. Большая часть работы была проделана с помощью компьютерных программ, которые не дали никакой информации о происхождении белков, нуклеиновых кислот или живых клеток.

В конце концов, белки, нуклеиновые кислоты и другие биологически значимые макромолекулы не возникают вне живых структур. Даже те молекулы, которые производятся в лабораториях с использованием сложных приборов и технологий, являются результатом работы разума. Другими словами, как свидетельствует наш опыт, химические компоненты живых клеток либо производятся учеными, что подразумевает разумный дизайн,

либо образуются в живых существах (которые сами являются результатом разумного замысла).

6. Обнаружена ли жизнь на Марсе?

Жизнь на Марсе не обнаружена. Было высказано много предположений о наличии там жизни, поскольку считается, что на Марсе есть вода. Однако вопреки ранним сообщениям, получена информация, что на Марсе нет метана. Присутствие метана согласуется с наличием жизни, но не обязательно доказывает ее существование.

Отсутствие метана не опровергает наличия жизни на Марсе, но метан может быть одним из показателей присутствия жизни. В прошлом появлялись сообщения о возможном присутствии жизни на Марсе, основанные на исследовании некоторых минералов, найденных в антарктическом метеорите. Однако утверждение о том, что метеорит имел признаки, свидетельствующие о деятельности живых организмов, было отвергнуто большинством ученых.

Хотя поиск доказательств присутствия жизни на Марсе все еще продолжается, на сегодняшний день ничего не найдено. Если бы жизнь была там обнаружена, это никак не подтвердило бы идею о спонтанном ее возникновении. Вместо этого встали бы вопросы о том, как жизнь появилась на двух планетах, а не на одной. К примеру, предложена идея переноса микроорганизмов с Земли на Марс с помощью метеоритов.

7. Какие неразрешенные проблемы, касающиеся происхождения жизни, вызывают наибольший интерес?

Какова природа источника разума, стоящего за живыми существами и всем остальным творением? Как можно определить разницу между живым и неживым?

**Перевод с английского Е. Ю. Поповой
Источник: сайт Исследовательского института наук о Земле
(Geoscience Research Institute)**

