

Жизнь может существовать в нашей галактике уже 10 миллиардов лет

Согласно гипотезе панспермии, наша галактика – Млечный путь – это котел, в котором постоянно кипит жизнь.

Гипотеза панспермии возникла в XIX веке. Она утверждает, что истоки жизни были занесены на Землю вместе с космическими телами. Сегодня исследования метеоритов, в которых обнаружались следы структур, похожих на биологические организмы, также дают основания для развития теории панспермии.

Кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Института ядерной физики Александр Панов рассказывает о том, почему некоторые современные ученые придерживаются гипотезы о внеземном происхождении жизни.

– То, что жизнь существует – это мы все понимаем, но мы не знаем, как она появилась на Земле. Существуют два класса гипотез. Первый класс гипотез сводится к тому, что жизнь каким-то образом возникла на Земле в ходе естественных процессов. В соответствии с другим классом гипотез жизнь на Земле не возникла, а была занесена из космоса, то есть возникла в другом месте. Если жизнь возникла на Земле, то возникает вопрос, как это могло произойти, какой процесс мог привести к возникновению жизни. Казалось бы, если мы находимся выберем другой класс гипотез, рассматриваем вопросы, связанные с панспермией, тогда вопрос о происхождении жизни просто переносится в другое место: она возникла не на Земле, а где-то в другом месте. Казалось бы, это не вносит ничего нового. Существует такое распространенное мнение, что гипотеза панспермии ничего не дает для вопроса о происхождении жизни. Я хотел бы подчеркнуть, что панспермия не просто перенос вопроса о возникновении жизни в другое место. На самом деле гипотеза панспермии может означать качественно иной механизм процесса возникновения жизни. Согласно существующим представлениям, жизнь на Земле возникла 3,8 миллиарда лет назад, и после того, как она возникла, в первое время эволюция протекала, грубо говоря, очень медленно. Сначала возникла прокариотная биосфера (безъядерных одноклеточных организмов), и она существовала без существенных изменений как минимум миллиард лет, прежде чем произошло что-то существенное, например, образовались первые эвкариоты (одноклеточных с ядром). Потом еще миллиард лет существовала биосфера одноклеточных эвкариотов. Короче говоря, процессы шли очень медленно. А по мере эволюции с одной стороны биосфера становилась сложнее, а с другой – процессы протекали все быстрее. Возникает ощущение, что чем сложнее организована система, тем быстрее она эволюционирует.

– Как оценка скорости эволюции может помочь в решении вопроса о происхождении жизни?

– Во-первых, жизнь не могла возникнуть как какое-то одномоментное явление, потому что даже самые простые живые организмы невероятно сложны, и случайно сложиться из химических ингредиентов они не могли. Вероятность случайного появления жизни исчезающе мала, и ее с хорошей точностью можно считать равной нулю. Поэтому очевидно, что должна была происходить предбиологическая химическая эволюция. Очевидно, что предбиологическая система, предбиологическая, предбиосфера – это и есть нечто более низко организованное и более простое, чем биосфера. Поэтому на основании обратной индукции можно предположить, что поскольку система более просто организована, более примитивна, она должна функционировать еще медленнее. И на основе элементарных соображений возникает гипотеза, что предбиологическая химическая эволюция должна быть еще более медленной, чем первые фазы биологической эволюции. Поскольку первые фазы биологической эволюции продолжались, по крайней мере, два миллиарда лет, то предбиологическая фаза должна продолжаться в несколько раз дольше, то есть около 10 миллиардов лет. По этому поводу существуют совершенно разные точки зрения, некоторые считают, что на самом деле химическая эволюция в некотором смысле что-то совсем другое, непохожее на биологическую эволюцию, и она может протекать значительно быстрее. Другие считают, что она может быть еще более медленной. К сожалению, точных оценок скорости предбиологической эволюции дать никто не может, поэтому здесь мы должны заняться некоторыми спекуляциями. В частности, поскольку есть некоторые основания предполагать, что она должна быть достаточно медленной, по крайней мере, в несколько раз медленнее, чем

первые фазы биологической эволюции, можно некоторые спекуляции построить на этой гипотезе.

– Как мы можем оценить продолжительность предбиологической химической эволюции?

– Хорошо известно, это геохронологические оценки достаточно точны, и Земля, и Солнечная система возникли 4 миллиарда 600 миллионов лет назад. Где-то 4 миллиарда 200 или 300 миллионов лет назад должна была существовать твердая поверхность Земли, возможно, тогда же и вода образовалась. А 3 миллиарда 800 миллионов лет назад уже была жизнь. По самым оптимистическим оценкам получается, что на предбиологическую химическую эволюцию было не больше нескольких сотен миллионов лет. Очевидно, что это находится в противоречии с той оценкой, о которой я говорил, что предбиологическая химическая эволюция должна быть крайне медленной. Такая предбиологическая эволюция просто не может уместиться в историю существования Земли. То ли действительно предбиологическая эволюция - это совсем не то, что биологическая, то ли у нас концы с концами не сходятся. Кстати, еще один интересный факт, который говорит о том, что что-то здесь не то. Как устроена биологическая эволюция? Биосфера прошла несколько этапов эволюции: сначала были прокариоты, потом одноклеточные эукариоты, потом более сложные многоклеточные эукариоты, но когда возникали более сложные уровни, старые не пропадали. Вся биосфера существует в виде многослойного пирога, который содержит как самые примитивные виды жизни, так и более организованные. Но что самое интересное – на Земле нет никаких следов предбиологической химической эволюции, по крайней мере сегодня они неизвестны. То есть в отличие от эволюции биосферы, предбиологическая химическая эволюция не оставила после себя никаких предбиологических химических систем, по крайней мере, явно. В общем, что-то здесь опять не то.

– Какого рода следы могла оставить предбиологическая эволюция?

– Это какие-то автокаталитические цепочки.

– Но небиологический синтез органических веществ существует в паротермальных источниках.

– Это чисто молекулярная форма существования материи. Следует предположить, что было что-то промежуточное между молекулами и настоящей жизнью. По-моему, таких вещей не удастся обнаружить.

– Между отдельными органическими молекулами и жизнью предполагается существование целого РНК-мира.

– Я не нахожу этому реальных подтверждений. Как это можно было бы понять? Можно предположить, что предбиологическая эволюция действительно продолжалась 10 миллиардов лет, но только происходило это не на Земле, а в других местах, собственно говоря, на других планетах нашей галактики. А таких планет, где могла происходить длительная предбиологическая эволюция, по-видимому, существует достаточное количество. Потому что галактический диск, в котором живут звездные системы, в которых есть планеты земного типа, где может существовать жизнь, существует 12 миллиардов лет и существует промежуток времени, по крайней мере, 7 миллиардов лет между образованием галактического диска и между образованием Земли. Где-то в этом промежутке вполне могла развиваться предбиологическая химическая эволюция на других планетах, а на Землю живые организмы могли быть занесены в процессе панспермии. Для этого есть некие основания, потому что на земле метеориты обнаруживаются с других планет, кроме того в этих метеоритах есть подозрительные структуры, напоминающие биогенные. Интересно, что гипотеза панспермии может объяснить не только невероятно быстрое возникновение жизни на Земле, но еще один факт. Жизнь на Земле возникла в виде простых прокариотических организмов и, что интересно, почти одновременно с возникновением жизни уже существовал механизм фотосинтеза. Это совершенно непонятно, потому что кажется, что это что-то не очень обязательное для жизни, механизм фотосинтеза, и на создание этого механизма должно было уйти какое-то достаточное длинное эволюционное время. А на самом деле похоже на то, что фотосинтез на Земле возник фактически в тот самый момент, когда температуры опустились до такого уровня, при котором фотосинтезирующие цианобактерии могут существовать. Как это можно понять? Это можно понять таким образом, что не только жизнь появилась на Земле благодаря процессам панспермии, но и после того, как жизнь первый раз появилась, Земля все равно продолжала оставаться под постоянным давлением инфицирования из космоса, а температура земной поверхности постепенно падала. И как только она достигла подходящих условий, подходящих для существования фотосинтезирующих бактерий, вот эти самые споры, которые заносились из космоса, немедленно дали всходы и тут же в биосфере появились фотосинтезирующие бактерии. Вот о том, что процесс возникновения жизни, процесс возникновения синтеза были почти одновременны, говорят, в частности, работы школы Заварзина.

– Это большой вопрос, когда появились цианобактерии с кислородным фотосинтезом. То есть

западные ученые считают, что не раньше чем 2,7 миллиарда лет назад появились цианобактерии, а до этого появился аноксигенный фотосинтез, более примитивный, то что сейчас делают зеленые бактерии и пурпурные бактерии - это более простой биохимический процесс, который мог появиться три с половиной миллиарда лет назад.

– Если действительно это правильно, а это чисто эвристическая гипотеза, то процесс эволюции на Земле мог выглядеть таким образом, что как бы сначала она имела не совсем самостоятельный характер и новые формы жизни могли заноситься из космоса, но в какой-то момент биосфера земная достигла такой сложности, что земная эволюция оторвалась от космической и пошла самостоятельно. В частности, эвкариотные организмы вполне могли возникнуть на Земле в результате вполне естественной земной эволюции и это может означать, что эвкариоты в процессе панспермии переноситься не могут, что, скажем, они слишком сложные и недостаточно устойчивые для этого живые существа.

– Проблема в том, что у всех живых организмов на Земле один и тот же генетический код, одни и те же рибосомы, одна и та же система синтеза белка, кодирования наследственной информации, что указывает на единое происхождение, если эти споры заносились, они как бы все из одного источника должны проходить.

– Я как раз сейчас хочу сказать о том, что может быть это не совсем так. И это следующий шаг моих рассуждений. Если мы предполагаем, что панспермия жизни возможна, то тогда тем более мы должны предполагать, что возможна панспермия каких-то более простых образований, предбиологических форм существования материи. Потому что в силу того, что они более простые, они могут оказаться более устойчивыми к неудобствам космического перелета, к жесткому космическому излучению, к низким температурам и так далее. Хорошо известно, что земная жизнь, например, чем более примитивна, тем более устойчива к радиации. Так что есть некоторые основания для такого предположения. А теперь предположим, что действительно возможна не только панспермия жизни, но и панспермия каких-то предбиологических систем.

– Каков механизм панспермии?

– Мы предполагаем, что панспермия происходит в результате того, что с поверхности планет какие-то тяжелые метеориты выбивают породы, в них оказываются какие-то кусочки жизни или преджизни, все это выносится в звездную систему, а потом может ее и покинуть. С определенной вероятностью эти процессы постоянно происходят. В результате вокруг каждой звезды, где эти процессы происходят, образуется некая нестерильная зона. Существуют оценки, что она размером от трех световых лет, до нескольких, то есть она достаточно большая. А все звезды, они хаотически друг относительно друга движутся со скоростями, это называется пекулярные скорости, около 30 километров в секунду. Они похожи на газ, только вместо атомов звезды. Когда две звезды пролетают друг относительно друга и у одной звезды есть нестерильная зона, то другая звезда очень легко может в нестерильной зоне подхватить эту «заразу» – преджизнь. Вот, допустим, в некоторой звездной системе предбиологическая эволюция достигла таких определенных высот и там образовался в некотором смысле хороший предбиологический продукт. Это значит, образовалась некоторая устойчивая предбиологическая система, которая будет конкурентоспособна по сравнению с другими аналогичными системами. Допустим, на другой звезде тоже шла предбиологическая эволюция, но там дела обстояли похуже. С этой удачливой звезды на менее удачливую переносится предбиологическая «зараза». И что тогда происходит? Тогда более удачливая предбиологическая система в результате конкуренции подавляет местные менее удачливые предбиологические системы, и эта новая звезда сама становится тоже источником волны панспермии, зараженной удачливым предбиологическим продуктом. Все это приводит к тому, что в галактике со скоростью, равной пекулярной скорости звезд, распространяется волна панспермии, тридцать километров в секунду.

Галактика обладает таким важным свойством, как дифференциальное вращение, то есть разные точки галактики, удаленные на разные расстояния от центра, делают оборот вокруг галактики за разное время и если посмотреть со стороны, то все это похоже на процесс размешивания сахара в стакане с чаем. Чем ближе к центру, тем быстрее, тем с большей угловой скоростью все это крутится. Это приводит к тому, что в той волне панспермии, которая сама по себе распространялась со скоростью 30 километров в секунду, галактику очень легко заразить. Очень легко сделать оценки, с какой скоростью будет заражена вся галактика некоторым высококонкурентным предбиологическим продуктом. Оказывается, что это величина порядка одного галактического года. Галактический год - это время, за которое Солнечная система делает оборот вокруг центра галактики, это примерно двести миллионов лет, здесь примерно получается около трехсот миллионов лет. К чему это приводит? Приводит это к тому, что предбиологическая эволюция ни на одной планете не может происходить самостоятельным образом. Предположим, где-то в галактике чисто случайно

образовалась удачная предбиологическая система. В результате распространения этой волны панспермии, как я рассказывал, наполненной удачным предбиологическим продуктом, она за триста миллионов лет будет разнесена по всей галактике. И те места, где предбиологическая эволюция прошла не очень далеко, они будут заражены удачным предбиологическим продуктом и получается, что предбиологическая эволюция во всей галактике почти синхронно, но с точностью триста миллионов лет, делает шаг вперед. Потом в другом месте возникнет удачный предбиологический продукт, он снова распространяется по всей галактике. Предбиологическая эволюция снова делает шаг вперед опять во всей галактике. И получается, что предбиологическая эволюция - это не вещь, которая протекает на каждой планете отдельно, а это и есть единый когерентный общегалактический процесс.

Происходит не только синхронизация всей предбиологической эволюции в галактике, но происходит и унификация ее молекулярной основы. Потому что каждый раз удачливый предбиологический продукт, который возник, он становится одним и тем же во всей галактике. В конце концов, это приведет к тому, что и жизнь должна возникнуть в галактике на одной и той же молекулярной основе. И этот процесс возникновения жизни, собственно говоря, напоминает общегалактический фазовый переход. То есть панспермия означает не просто зарождение жизни в другом месте, а это может означать совсем другой процесс.

Вот с этим другим процессом связаны другие очень интересные особенности. Существует точка зрения, что зарождение жизни – это событие не просто маловероятное, а что это событие вообще с исчезающе малой вероятностью. Грубо говоря, это означает, что предбиологическая эволюция может иметь какую-то естественную длительность для одной планеты, например, миллиард миллиардов лет. Это бессмысленно большая величина. Если бы эволюция протекала на одной планете, там жизнь просто никогда бы за время существования Вселенной не могла бы возникнуть. Но вот что интересно. Если существует единый когерентный общегалактический процесс предбиологической химической эволюции, то вероятность реализации какого-то крайне маловероятного события увеличивается во столько раз, сколько существует параллельно эволюционирующих планет. Если на какой-то одной планете вероятность событий была исчезающе малая, то если у нас есть миллиард планет, а, судя по всему, примерно такое количество планет могло параллельно эволюционировать, то во всем этом сообществе вероятность такого события будет, грубо говоря, в миллиард раз больше. Поэтому крайне медленная и заторможенная предбиологическая эволюция, если это действительно так, будет ускорена, грубо говоря, в миллиард раз. И поэтому процесс панспермии может не только означать интересную синхронизацию предбиологической эволюции, вот этот интересный фазовый биологический переход, но он может оказаться ключом к возникновению жизни в том случае, если действительно возникновение жизни на одной единично взятой планете крайне маловероятно.

И наконец, в том, что я сейчас рассказывал, конечно, содержится множество разных упрощений. В частности, те процессы, о которых я говорил, могут протекать на фоне многих разных других интересных процессов. В частности, существует гипотеза, что предбиологические процессы могли идти не только на поверхности планет, но и в кометах. Во внутренних частях комет и температура может быть около нуля градусов, и жидкая вода там может присутствовать. Кроме того, хорошо известно из спектроскопических наблюдениях, что процесс синтеза сложной органики идет в газопылевых облаках. Совершенно очевидно, что химические процессы в газопылевых облаках должны идти много медленнее, чем в жидкой среде на поверхности планеты. Но надо иметь в виду, что и масса органики, которая эволюционирует в газопылевых облаках, должна быть намного порядков больше, чем масса эволюционирующей органики на поверхности планет. И поэтому если планету рассматривать как отдельные быстрые химические процессоры или предбиологические процессоры, то эти газопылевые облака представляют из себя более медленный химический процессор, но многократно распараллеленный. Это может привести к тому, что некоторые важные для предбиологической эволюции события могли произойти именно в газопылевых облаках. А дальше что происходит? Какой-то критически важный продукт, например, возник в газопылевом облаке, попал на поверхность какой-то планеты. На поверхности планеты это дало толчок предбиологической химической эволюции. Дальше включается механизм, о котором мы уже говорили, начинается переброс вещества с одной планеты на другую, все это начинает когерентно эволюционировать, возникает общий котел, в котором происходит предбиологическая эволюция и возникает жизнь.

– Теперь дело за малым - просто найти остальные другие планеты, где и началась эволюция?

– На самом деле это экспериментально проверяемая гипотеза. Что является критическим тестом этой гипотезы? Если мы сумеем найти метеорит из другой звездной системы и сумеем доказать, что в этом метеорите существуют остатки жизни на той же самой молекулярной основе, что у нас, то это будет очень сильным веским доводом этой гипотезы, которую очень трудно получить.

– К сожалению, мы в метеоритах из нашей системы не можем точно доказать существование следов жизни, не говоря уже о химической природе. В метеоритах - это углистые хондриты, фактически из чистого углерода некие формы маленькие, нанометровых размеров. Никаких там ДНК, белков, естественно, нет.

– Там обнаруживаются полициклические углеводороды, но не более того.

– Отдельные молекулы, азотистые основания, какие-то компоненты. Это, конечно, звучит все очень интересно и впечатляюще. А какой срок по этим расчетам должна провести, скажем, некая ценная молекула, возникшая на планете, до того, как она попадет на другую планету? Это сотни миллионов лет?

– Нет, гораздо меньше. Характерное время переноса от одной близкой звезды до другой близкой звезды выбитого из одной из планет метеорита порядка сотен тысяч лет – это не так много. Другое дело, что происходит потом. Тут существует два принципиально разных механизма захвата этих метеоритов. Во-первых, это есть механизм, который можно назвать прямым попаданием, когда этот метеорит слету врежется в планету. А другой механизм – это такое когерентное поглощение этого метеорита другой звездной системой, когда он выходит на орбиту сначала вокруг другой звезды, долго там крутится и потом, в конце концов, попадает на какую-то одну из планет этой звезды. Существует очень эффективный механизм захвата этих метеоритов на орбиту вокруг другой звезды, но зато долго приходится этому метеориту вокруг звезды крутиться прежде, чем он куда-то упадет, порядка десятков миллионов лет. Но оптимистические сценарии дают сотни тысяч лет. Вопрос, может ли столько времени в космических условиях просуществовать какая-то биологическая система в состоянии анабиоза, предбиологическая система или какие-то просто важные фрагменты биологической или предбиологической - это, конечно, вопрос в настоящее время открытый.

Автор: Ольга Орлова,
Александр Марков

© Радио Свобода НАУКА И ТЕХНИКА, МИР 4090 26.03.2008, 13:07 302

URL: <https://babr24.com/?ADE=44383> Bytes: 21255 / 21164 Версия для печати

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:

newsbabr@gmail.com

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24_link_bot](#)

Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24_link_bot](#)

эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24_link_bot](#)

эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: @kras24_link_bot
эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская
Телеграм: @nsk24_link_bot
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин
Телеграм: @tomsk24_link_bot
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"
Телеграм: @babrobot_bot
эл.почта: equatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)