

Помолодевшая жизнь

Ученые подкорректировали теорию эволюции.

На протяжении более чем 80 лет считалось, что жизнь на Земле появилась из набора органических молекул, который ученые называют «первичным бульоном», потом появились вырабатывающие кислород цианобактерии. Считается, что это стало толчком для развития жизни на планете. До последнего времени считалось, что цианобактерии появились около 4 млрд лет назад. Однако последние исследования показывают, что это произошло много позже.

Возникновение жизни невозможно было без необходимого количества свободного кислорода. Еще каких-то десять лет назад считалось, что кислород на Земле появился в результате жизнедеятельности фотосинтезирующих бактерий, крошечных организмов, появившихся в океанах 3-4 млрд лет назад. Пару миллиардов лет они неторопливо закачивали в нашу атмосферу кислород. 600 млн лет назад его в воздухе было уже вполне достаточно для зарождения сложной жизни и появления животных и растений.

Искать свидетельства происхождения жизни - задача нелегкая, потому что возраст самых ранних ископаемых останков животных и растений составляет лишь 600 млн лет, а бактерии практически следов не оставляют. Но Уильям Шопф, палеонтолог из Калифорнийского университета, в 1993 году нашел в кремнистых сланцах, расположенных в Западной Австралии, возраст которых 3,5 млрд лет (они считаются одними из самых древних на нашей планете), 11 разных видов «микроископаемых останков», которые были очень похожи на останки фотосинтезирующих цианобактерий. Затем в той же Австралии в других отложениях примерно такого же возраста ученые обнаружили волнистые структуры - другие подтверждения жизни цианобактерий.

При изучении в Гренландии пород возрастом 3,8 млрд лет выяснилось, что уровень одного из двух стабильных изотопов углерода - углерода-13 значительно ниже, чем другого - углерода-12, что является химическим признаком фотосинтеза. Это открытие позволило «состарить» жизнь еще на треть миллиарда лет. Получалось, что первые бактерии на Земле появились практически сразу (около 4,2 млрд лет) после образования нашей планеты примерно 4,6 млрд лет назад.

Первый серьезный удар по этой теории был нанесен в 2002 году, когда палеонтолог из Оксфорда Мартин Брасьер заявил, что кремнистые сланцы в Австралии ни в коем случае нельзя считать «спокойным» осадочным образованием, потому что они появились в гидротермальных источниках, где цианобактерии существовать не могли, и были в буквальном смысле этого слова вытолкнуты на поверхность. Нашлись доказательства и того, что образование волнистых структур, напоминающих строматолиты, никакого отношения к биологическим процессам не имело, а связано исключительно с геологией.

Через четыре года важное открытие сделали Томас Макколлом из университета Колорадо и Джеффри Сивальд из океанографического института Вудс-Хоул. Они доказали, что синтез Фишера-Тропша, химическая реакция, происходящая в присутствии катализатора, при которой монооксид углерода (CO) и водород преобразуются в различные жидкие углеводороды, может происходить в гидротермальных источниках. Оказалось, что и здесь на первом месте стояла химия, но не биология.

Еще одним доводом противников теории очень древнего происхождения жизни на Земле стал повторный анализ биомаркеров, найденных в австралийских сланцах возрастом 2,7 млрд лет. Ранее считалось, что эти органические молекулы означают присутствие цианобактерий. Однако в 2008 году австралийские ученые пришли к выводу, что сланцы были загрязнены много миллионов лет назад нефтью, которая просочилась в осадочные породы.

Но наиболее сильный удар по теории древней жизни нанес в августе 2009 года канадский ученый Дэниель Принти из университета Квебека, объявивший результаты исследований австралийских сланцев при помощи самых современных методик. Он подтвердил предположение Брасьера, что сланцы образовались в гидротермальном источнике при температуре не ниже 250°C. При всей своей неприхотливости существовать при таких высоких температурах цианобактерии не могли. «Микроископаемые» же останки, найденные

Шопфом, заявил он, были по большей части отложениями оксидов железа и глиняных минералов.

Итак, цианобактерии значительно «помолодели». Самыми старыми подтвержденными следами цианобактерий сейчас считаются останки, найденные в скалах на канадских островах Белчер, которым 2,1 млрд лет.

Конечно, ничего страшного в том, что жизнь помолодела, нет. К тому же уточнения позволили убрать не поддающийся объяснению миллиард с лишним лет между появлением цианобактерий и временем, когда уровень кислорода в воздухе начал резко повышаться. Оксигенация, т.е. процесс насыщения атмосферы кислородом, произошла примерно 2,4 млрд лет назад. Уровень кислорода тогда поднялся менее чем с 1% от сегодняшнего уровня до примерно 10%.

Согласно последним данным, цианобактерии появились несколько раньше этого события. Скорее всего 2,7 млрд лет назад. Исследования показывают, что примерно в это же время начался азотный цикл. Для образования оксидов азота необходим свободный кислород. Значит, тогда уже в атмосфере имелся кислород, хотя и было его скорее всего значительно меньше - 1% от сегодняшнего уровня.

И все равно остается немаленький таинственный период в 300 млн лет между оксигенацией воздуха 2,4 млрд лет назад и появлением первых цианобактерий, которым 2,7 млрд лет. Конечно, это не миллиард лет, но и треть миллиарда нуждается в объяснении.

Одним из таких объяснений может быть предположение, что оксигенация была не таким уж важным процессом. Насыщение кислородом воздуха, несомненно, имело место, потому что на него неопровержимо указывают многочисленные геохимические «улики». О том, что кислорода в тот период было вполне достаточно для образования озонового слоя, немаловажного фактора для образования жизни, свидетельствует и неожиданное понижение 2,4 млрд лет назад уровня ультрафиолетовой радиации, проникавшей к поверхности Земли.

Оксигенация, судя по всему, предшествовала тому периоду истории нашей планеты, когда вся ее территория была покрыта льдом. Ученые считают, что кислород, который вырабатывали цианобактерии, окислял метан и вызвал глобальное похолодание.

С другой стороны, оксигенация была непродолжительным процессом. Удалось установить, что хотя первые следы кислорода появились за 300 млн лет до оксигенации, уже 1,9 млрд лет назад кислорода в атмосфере Земли было опять очень мало.

Причина его исчезновения пока неизвестна. Не исключено, что это было последствием похолодания. Если Земля действительно прошла фазу оледенения, то ледники отнимали у залегающих под ними скал огромные количества питательных веществ. Когда же лед начал таять из-за потепления, вызванного постоянно растущим уровнем парниковых газов в атмосфере, то эти питательные вещества должны были попасть в океаны. Там они могли вызвать резкое увеличение количества цианобактерий. Эти микроорганизмы быстро погибали, поглощая при разложении выработанный ими же кислород.

Уровень кислорода в атмосфере вскоре снова восстановился примерно на уровне 10% от сегодняшнего. Но этот скачок еще не был зарей сложной жизни. Оксидативное выветривание сульфидов на суше наполнило океаны сульфатами. Это же, в свою очередь, дало обильную пищу группе бактерий, которые вырабатывали сероводород. В океанах исчез кислород. Наступил так называемый "скучный миллиард" лет. По мнению Уильяма Мартина, специалиста по эволюции клеток из университета Дюссельдорфа, насыщенные сероводородом океаны, в которых, казалось бы, не было никакой жизни, на самом деле стали ее колыбелью. В доказательство своей оригинальной теории он привел тот факт, что митохондрии, главный источник энергии всех современных клеток, когда-то были намного разнообразнее и иногда «дышали» не кислородом, а азотом или серой и, возможно, даже выделяли водород. Судя по всему, такие митохондрии появились как раз во время «скучного миллиарда» в океанах.

Затем примерно 750 млн лет назад на протяжении 100 млн лет на Земле происходила целая серия оледенений, характеризовавшихся резким ростом уровня кислорода. Вскоре после них содержание кислорода в атмосфере резко выросло, но больше уже не опускалось. Вот тогда-то на планете и появились первые живые организмы.

Если фотосинтезирующие цианобактерии появились в океанах около 2,7 млрд лет назад, то почему у них ушло так много времени на преобразование атмосферы Земли?

Кислород в первую очередь вступал в реакцию с железом и соединениями типа сероводорода в океанах. И только после того, как все они окислились, кислород стал поступать в атмосферу.

Еще убедительнее выглядит «геологический» ответ. В такой долгой оксигенации, возможно, виноваты метан и сероводород, постоянно выделяемые вулканами. Они соединялись со свободным кислородом и образовывали двуокись углерода и диоксиды серы, связывая таким образом кислород.

По мнению ряда ученых, тогда вполне могли происходить два процесса. Во-первых, содержание радиоактивных элементов внутри Земли постепенно снижалось, а ее температура опускалась. Это, в свою очередь, отразилось на сейсмической активности планеты. Вулканы извергались реже, а количество захватывающих кислород газов в атмосфере тоже начало постепенно уменьшаться.

Во-вторых, вулканические газы сами содержали кислород. Кислород, вырабатываемый первыми цианобактериями, окислял горные породы. Кроме этого они поглощали и газы, выделяемые вулканами. Со временем наступил момент, когда породы «насытились» кислородом и он начал скапливаться в воздухе. Возможно, на это и ушли те самые 300 млн лет перед оксигенацией.

Автор: Захар Радов © Время Новостей Online НАУКА И ТЕХНИКА, МИР 👁 2502 10.02.2010, 15:43 📄 516
URL: <https://babr24.com/?ADE=83895> Bytes: 9510 / 9510 [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](https://t.me/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](#)