

# Так что же мы знаем о Марсе?



После Луны Марс стал второй целью космических исследований. Сегодня вокруг него обращаются на постоянных орбитах сразу несколько научных исследовательских станций (их больше только вокруг Земли), Джордж Буш в его бытность президентом США даже высказал намерение высадить людей на Марсе, но до этого, понятно, еще далеко — пока что не удастся достроить постоянную научную станцию для людей в околоземном космосе. Тем не менее маленькие роботы, опущенные на Марс, отчасти заменили людей, и в результате за последние годы «марсография» и «марсология» совершили огромный рывок. Сегодня наука знает о Марсе так много, что может даже проследить его реальную биографию, хотя и пунктиром. И, как всегда, вместе с новыми знаниями появились и новые загадки.

Была ли на Марсе жизнь? Сейчас ее нет, это уже очевидно, хотя роботы все еще усердно ищут хоть какие-нибудь

«марсианские бактерии». Но была ли она вообще? Новые исследования атакуют эту проблему с самых разных сторон. Одними из первых в этом плане были исследования магнитного поля Марса. В 2006 году, когда орбитальный аппарат закончил изучение глобального магнитного поля планеты, обнаружилось, что по всей ее поверхности магнетизм идет «полосами», причем его направление резко меняется от одной такой полосы к другой. Порой две соседние полосы указывают даже прямо противоположные направления магнитного поля. Понять эту загадку позволило сравнение с Землей.

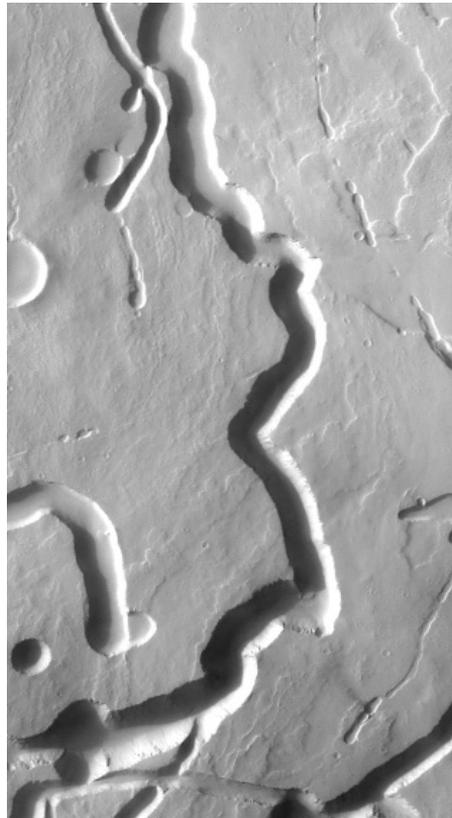
На Земле тоже имеется такая странная «магнитная полосатость», но она запечатлена только в очень древних породах. Магнетики атомов этих пород сохраняют то направление, которое было у них в то время, когда эти породы были жидкими и атомные магнетики могли свободно поворачиваться в сторону поля. И ока-

зывается, что породы, затвердевшие в разное геологическое время, имеют разное направление поля. Это означает, что магнитное поле Земли время от времени меняло свое направление. Сейчас установлено, что эти перемены происходят несколько раз в миллион лет. Чем они вызваны, пока непонятно, зато известно, когда и как образуются жидкие породы. Их периодическое появление в тех или иных местах объясняется тем, что земная оболочка не является цельной, а состоит из огромных тектонических плит (на которых лежат континенты и океаны), и эти плиты разделены «щелями». Вот через эти-то щели время от времени вырывается снизу, из мантии, жидкая лава, которая потом затвердевает. При этом она распирает плиты, вызывая их движение.

Понятно, что, обнаружив «магнитную полосатость» Марса, ученые тотчас выдвинули гипотезу, что на Марсе тоже когда-то существовала такая тектоника. Но наличие тектоники, то есть движущихся плит, как полагают сегодня ученые, является необходимым (но не достаточным) условием возникновения жизни. Только постоянное перемещение плит, вызывающее резкие изменения геохимии атмосферы и океанов, создает, по мнению многих специалистов, возможность эволюции. Геологи разделены в их оценке распространенности такой тектоники. Так, одни считают, что тектоника автоматически появляется на всех «твердых» планетах типа Земли. Другие же уверены, что Земля является в этом отношении уникальной. И действительно, на Венере, например, тектоники, по всей видимости, нет. Поэтому обнаружение признаков возможной былой тектоники на Марсе имеет принципиальное значение.

Свой вклад в проблему жизни на Марсе вносит изучение его топографии. В этом плане Марс сходен с двумя другими твердыми и маленькими небесными телами — Меркурием и нашей Луной: на всех них обнаружены поистине гигантские вмятины, явные следы древней бомбардировки огромными метеоритами. Последние

облеты Меркурия показали, что на его антисолнечной стороне имеется чудовищной величины метеоритный кратер. На Луне лет 20 тому была найдена вмятина глубиной в 13 — 15 километров и диаметром 2500 километров, которую окаймляют горы высотой до 8 километров. На Марсе самой высокой горой является Олимпус (26 километров, почти втрое выше Эвереста!), а самой глубокой до последнего времени считалась долина, обнаруженная с корабля «Маринер» и названная его именем, но в 2008 году в северном полушарии планеты была обнаружена еще одна, совсем рекордная по величине вмятина (8500 на 10 600 километров), в 4 раза превышающая лунную (и занимающая 40% поверхности планеты!). И это — не считая многочисленных мелких кратеров и разломов (их общее число превышает 40 тысяч!).



*Пейзажи Марса  
продолжают удивлять ученых*



Аппарат «Феникс» обнаружил в марсианском грунте водяной лед

Какое это имеет значение для вопроса о «марсианской жизни»? Вот уже несколько лет, как в науке утвердилось мнение, что примерно 4 миллиарда лет назад, то есть почти через полмиллиарда лет после образования Солнечной системы, ее внутренние (твердые) планеты испытали массивную (так называемую «позднюю») метеоритную бомбардировку, которая продолжалась около 300 — 400 миллионов лет. На Земле ее следы стерлись в результате тектоники или покрылись водой (одной такой вмятиной может быть весь Тихий океан), на Меркурии, Марсе и Луне — сохранились.

Но вот что любопытно — жизнь на Земле (первые органические молекулы и клетки) появилась, как сейчас становится все более очевидно, буквально по следам этой бомбардировки. Быть может, метеориты занесли на Землю необходимые для этого органические вещества, быть может, они усилили вулканическую активность (которая тоже порождает аналогичные вещества) — как бы то ни было, есть намек на какую-то связь. И потому обнаружение следов этой бомбардировки на Марсе — вкупе с некоторыми другими фактами — тоже склоняет к мысли о возможности появления там в далеком прошлом, вскоре после конца бомбардировки, то есть примерно 3,8 миллиарда лет назад, простейшей, бактериальной жизни. (Стоит отметить, что в некоторых камнях явно марсианского происхождения, выброшенных с Марса

то ли метеоритами, то ли вулканами и достигших Земли, были обнаружены следы, отдаленно похожие на бактериальные, однако органический характер этих следов пока что энергично оспаривается.)

Изучение истории появления жизни на Земле давно убедило ученых, что в этом процессе решающую роль сыграло наличие воды. А была ли вода на Марсе? Существование ледовой шапки на северном полюсе Марса было известно давно, но за последние годы к этому факту добавилось обнаружение такой же или даже большей шапки на южном полюсе. Совокупного количества воды в обеих хватило бы покрыть весь Марс сплошным слоем глубиной 9 метров. Кроме того, в разных местах планеты найдены многочисленные геологические формации (ущелья, трещины, «каналы» естественного происхождения, некоторые длиной в тысячи километров и глубиной в 7 — 9 километров), которые напоминают соответствующие формации на Земле, образованные текущей водой. В этой связи было высказано предположение, что много скрытой воды до сих пор существует на Марсе в глубине погасших вулканов и под «землей», в виде огромных ледяных озер (на поверхности Марса вода не могла сохраниться из-за низкого атмосферного давления).

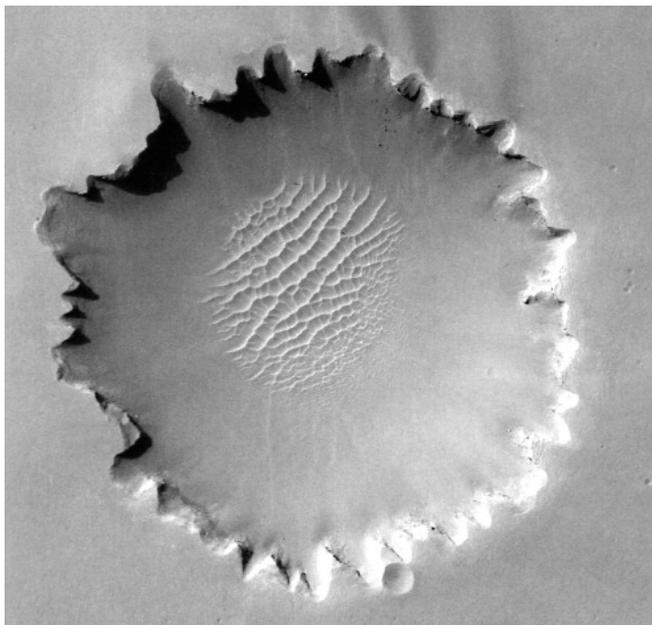
Однако эта последняя гипотеза оспаривается, так как аналогичные следы могла оставить вулканическая деятельность (потоки лавы и т.п.) и некоторые другие геологические процессы. Но, как говорится, «хватит с нас и этого» — существование полярных ледяных шапок достаточно весомо говорит в пользу возможности возникновения марсианской жизни. Правда, химический анализ марсианской воды, проведенный роботами еще в 2007 году, показал, что она насыщена солями в такой степени, что, по мнению некоторых специалистов, даже самые стойкие из земных микроорганизмов имели бы лишь крохотный шанс выжить в ней.

Последним по счету камешком на этих весах может стать... метан. Этот

газ, как считают сегодня многие ученые, сыграл огромную роль в появлении и эволюции жизни на Земле. Во времена, когда молодое Солнце было тусклее нынешнего, метан согревал Землю; позднее, соединяясь с углекислым газом, породил сложные органические молекулы, понизившие температуру до такой, которая способствовала эволюции земной жизни, и, наконец, сохранял уже появившуюся жизнь во времена почти полных обледенений Земли. Земной метан

крытием в марсианской атмосфере (в 2006 году) следов формальдегида — вещества, которое образуется при окислении метана кислородом. Судя по этим следам, на Марсе должно ежегодно образовываться до 2,5 миллионов тонн метана. К сожалению, однако, метан может создаваться не только за счет бактерий, но и геохимически, когда глубинные породы соединяются с подземной водой.

Спор о природе марсианского метана еще более обострился в прошлом



*Когда-то на Марсе  
имелись реки и озера*

был в основном органического происхождения — его выделяли в первичную атмосферу так называемые археобактерии, поэтому, когда метан был обнаружен и на Марсе, некоторые исследователи сочли это доказательством наличия там жизни даже в настоящее время.

Впервые газ на Марсе был замечен еще несколько лет назад. Поскольку он не может долго сохраняться в атмосфере (его разрушает солнечный свет), его наличие говорит о непрерывном образовании. Кем? Энтузиасты выдвинули гипотезу, что метан выделяется какими-то бактериями, которые и сейчас существуют в почве планеты. Это предположение было подкреплено от-

году, когда было найдено, что метан выделяется лишь в некоторых местах планеты и притом сезонно. Обе эти особенности могут быть объяснены как биологически, так и геохимически, так что на данный момент данных еще недостаточно, чтобы разрешить вопрос в пользу того или иного толкования. Но в принципе мы вполне можем думать, что метан окажется бактериального происхождения. Это будет говорить о наличии на Марсе жизни, причем независимого от Земли происхождения. О принципиальном значении такого открытия незначем распространяться — оно очевидно.