



ТАЙНА МАРСА

Когда-то Красная планета была насквозь пропитана водой.
Куда же вся она делась?

Фотографии, передаваемые каждый день с Марса американскими исследовательскими аппаратами и европейской космической станцией, предоставляют новые веские аргументы в пользу того мнения, что были времена, когда Красная планета не только изобиловала водой — на ней с избытком были представлены все строительные элементы, из которых могла образоваться органическая жизнь. Совсем уж бесспорных доказательств — таких, скажем, как старая рыба-кость, вылетевшая из-под колеса марсохода, — пока не подвернулось, но среди ученых крепнет уверенность, что рано или поздно и такие доказательства будут найдены.

Исследовательский аппарат OP-PORTUNITY (в начале этого года он сел на поверхность Марса в районе полуденной равнины) закончил свой путь в местности, которую исследователи NASA сочли бывшим дном марианского моря. Внимательно рассмотрев небольшое обнажение твер-

ЖИЗНЬ

дой породы, ученые увидели, что оно имеет сложную осадочную структуру. Такой тип минералов образуется, если мелкая пыль, возникающая благодаря эрозии скальных массивов, постепенно выпадает из воды, сплавляясь со временем в монолитную породу. На Земле подобные геологические образования просто начинены окаменелыми останками древних форм жизни. Поскольку одни и те же законы природы действуют во всех без исключения уголках Вселенной, у нас есть все основания полагать, что в толще марсианских морей происходили те же химические процессы, которые некогда заронили искру жизни в густом плодородном бульоне, наполнявшем первобытные земные океаны. "Если бы прилетели на Марс за древними

окаменелостями, то вам именно сюда", — говорит замдиректора NASA Эд Веллер, указывая на Полуденную равнину. Впрочем, необходимую для жизни воду можно найти не только здесь. Орбитальная станция MARS EXPRESS Европейского космического агентства (ESA) предоставила данные, согласно которым существенное количество льда имеется также на Южном полюсе планеты.

По мере того как перед нами разворачиваются новые страницы химической истории Марса, снова начинают поднимать голову старые гипотезы, когда-то отброшенные из-за своей якобы надуманности. Совсем уж скандальные идеи роятся вокруг ALH 84001 — так называемого "марсианского метеора". Когда 16 млн. лет назад на Марс упал крупный астероид, с места взрыва в космос был выброшен кусок марсианской породы. После долгих блужданий в глубинах Вселенной он встретил на своем пути Землю, в огненном ореоле пронзил ее атмосферу и упокоился среди девственных пустынь Антарктиды, где пролежал больше 13 тысяч лет. В 1984 году его обнаружили настырные геологи, а ребята из NASA задвинули этот камень возрастом в 3,5 млрд лет на одну из самых дальних полок, пока о нем не вспомнили в конце 90-х. Когда наконец вокруг камня собрались ученые и принялись его подробно разглядывать, они увидели, что в нем вкраплены ферромагнитные шарики, которые могли бы создать только бактерии.

Такой поворот с трудом укладывался в голову. В конце концов пришлось согласиться, что когда-то на Марсе была вода, но со временем вся она высохла. Атмосферное давление здесь настолько низкое, что находящаяся в жидкой фазе вода

непрерывно должна была выкипеть. Недавно обнаруженные с помощью марсохода OPPORTUNITY следы древнего водоема подтверждают, что в ту эпоху, когда "марсианский метеор" начал долгий путь к Земле, на Марсе вполне могла существовать водная среда, необходимая для формирования такого камня, как ALH84001. Теперь уже в меньшинстве оказались скептики, утверждающие, что подобные ферромагнитные шарики могли образоваться в результате чисто химических процессов. Геобиолог Джо-зеф Киршвинк, работающий в NASA

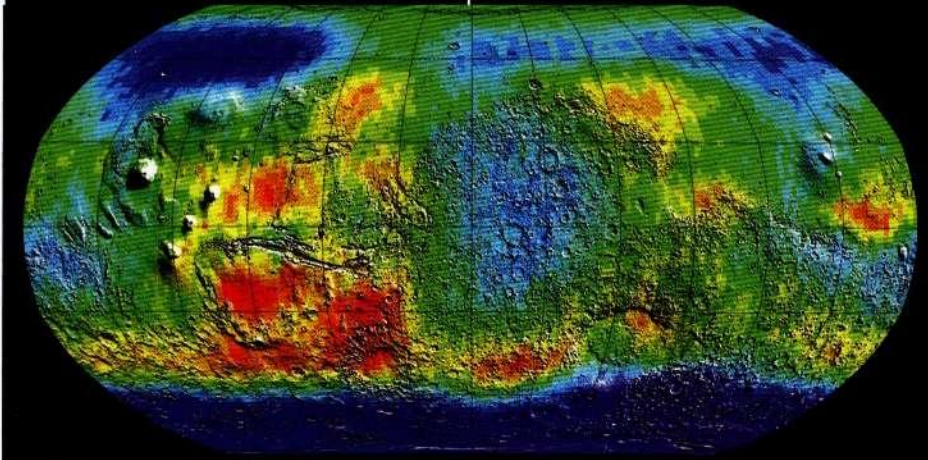
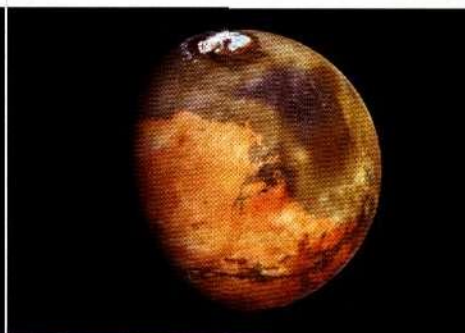
сомневается в том, что ферромагнитные структуры, обнаруженные внутри метеорита ALH84001, могли быть созданы только живым организмом.

Итак, теперь почти все согласны, что когда-то на Марсе была жизнь, однако признание этого факта порождает более важный вопрос – как и почему этой жизни пришел конец?

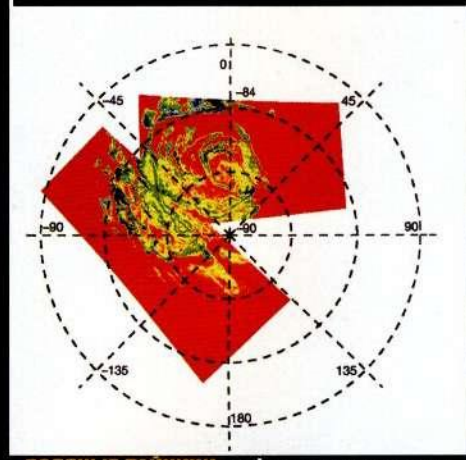
Жизнь на Марсе

Рассуждая о зарождении и исчезновении жизни на Марсе, мы обычно основываемся на наших представлениях, сформированных земной гео-

ния жизни более 3,5 млрд. лет тому назад. Это первобытные окаменелости в лавовых отложениях Южной Африки. И, наконец, существует определенное сходство ситуаций, в которых развивались обе планеты. В эпоху первоначального формирования как Земля, так и Марс были окружены плотными облаками двуокиси углерода. В результате мог возникнуть хорошо известный парниковый эффект: накапливаемое в течение дня тепло благодаря газовому экрану не рассеивалось за ночь обратно в космос, так что на планете



ПЛАНЕТА ВОДЫ: исследователи NASA утверждают, что синие области около полюсов могут на 50% состоять из замерзшей воды



ВОДЯНЫЕ ТАЙНИКИ: инфракрасные снимки ESA показывают воду, сконцентрированную около Южного полюса

и подробно исследовавший ALH-84001, утверждает, что "в результате процесса эволюции магнитотаксисные бактерии стали формировать изумительные по своему совершенству крошечные линейные магнитики". "Целая отрасль промышленности, занятая последние полвека разработкой и изготовлением магнитных микрочастиц для ферромагнитного покрытия пленок и компьютерных дисков, так и не смогла достичь подобного совершенства". Сегодня в научном сообществе почти никто не

логией и биологией. О чем бы ни шел разговор – о жизни на Марсе или о ее отсутствии, – всегда есть несколько пунктов, по которым большая часть ученых давно пришла к согласию. Первым делом это возраст Земли – принято считать, что он составляет от 3,9 до 4,5 млрд. лет. Второй вопрос, порождающий все меньше разногласий, – это момент, когда на Земле зародилась жизнь. Хуберт Штойдигель и его коллеги из Scripps Institution of Oceanography, Сан-Диего, нашли свидетельства существова-

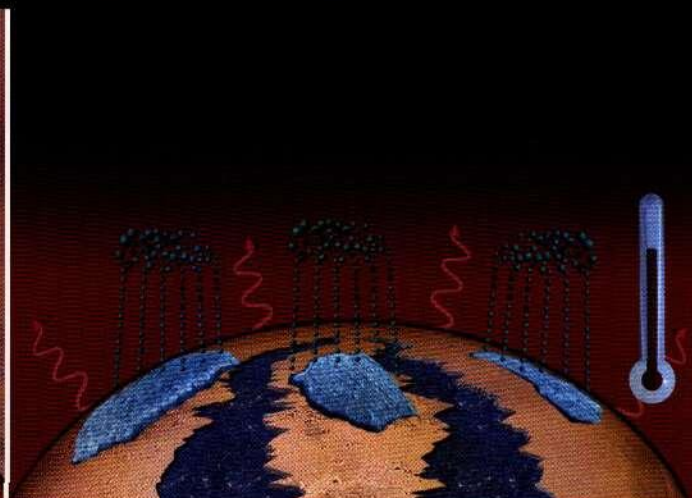
мог возникнуть своего рода инкубатор для зарождения новых видов живых существ.

Насчет того, что произошло после эпохи планетообразования, мнения ученых разделились. Многие полагают, что такие факторы, как малые геометрические размеры и низкая плотность составляющего Марс вещества, привели к его стремительному остыванию. Для этой астрофизической школы естественно видеть Марс, даже в эпоху его молодости, негостеприимной планетой с суровы-

"ВЗБЕСИВШИЙСЯ ХОЛОДИЛЬНИК" ЗАМОРАЖИВАЕТ ПЛАНЕТУ НАСМЕРТЬ



РАЗОГРЕВ: накопление углекислого газа создает парниковый эффект, растапливает "сухой лед" и высвобождает еще больше CO_2 в газообразной форме

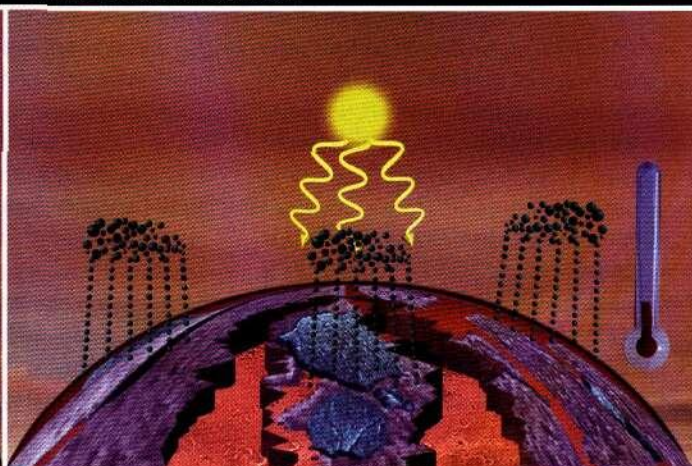
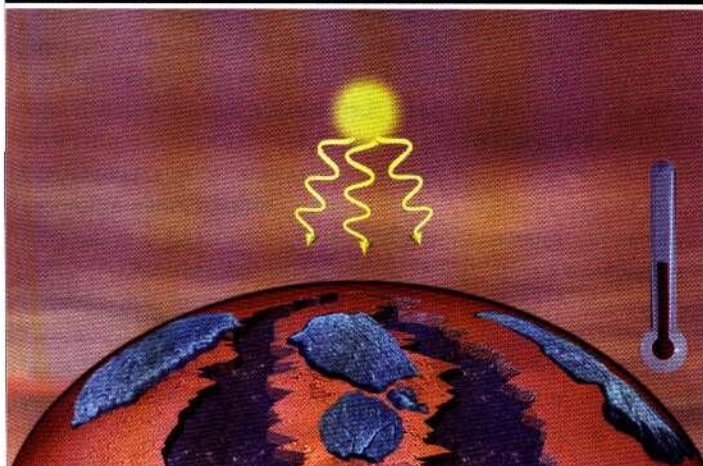


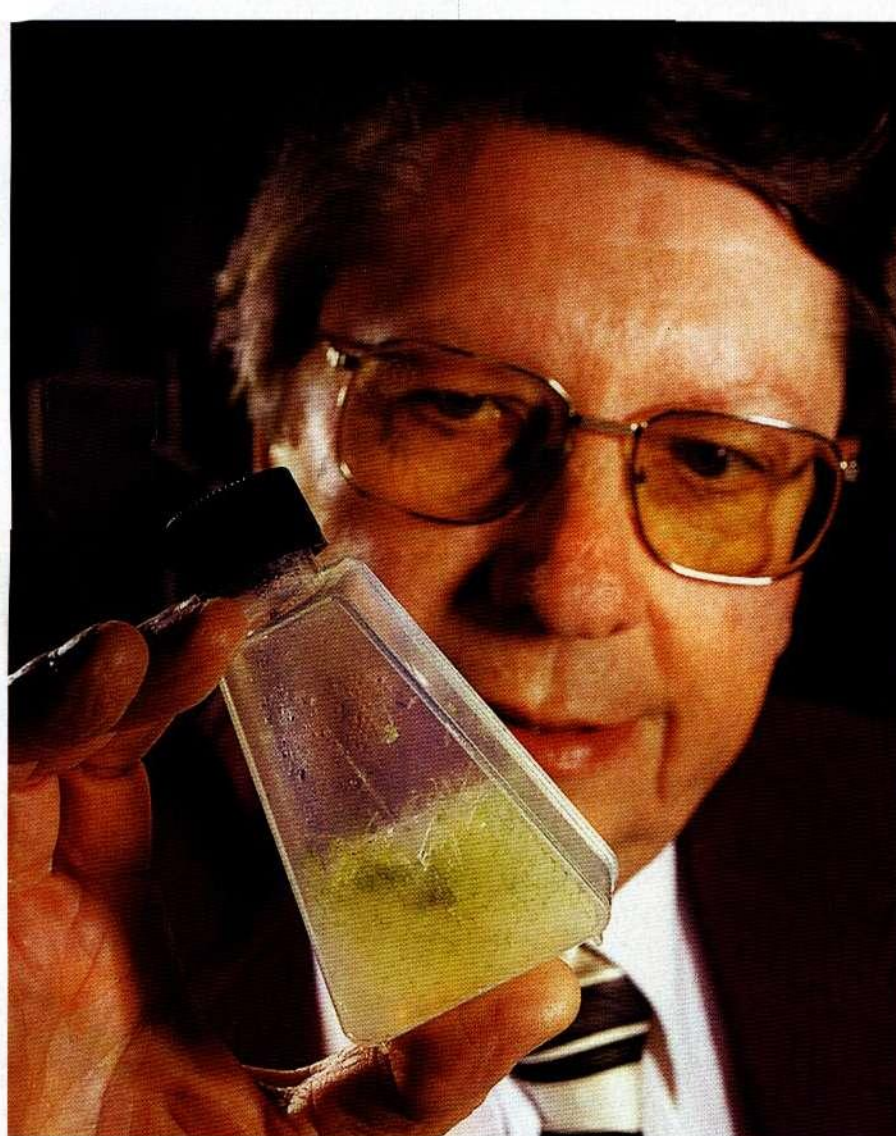
ВЫМЕРЗАНИЕ: CO_2 абсорбируется водой, создавая "обратный парниковый эффект". В течение ночи начинают заново откладываться слои льда и "сухого льда"



ФАЗА "ВЗБЕСИВШЕГОСЯ ХОЛОДИЛЬНИКА": падение температуры приводит к тому, что все больше углекислого газа преобразуется в "сухой лед", сводя к нулю парниковый эффект

ПОСЛЕДНИЕ ДНИ: температура падает до таких пределов, что вся жидкая вода замерзает, и если что-то и остается от жизни, то самые крохи. Марс умирает





Слева: Живое замороженный. Мох, найденный учеными в Сибири, проснулся после 40 тысяч лет анабиоза

Наверху: "Марсианский метеор". Микросъемка позволит увидеть ферромагнитные шарики, вкрапленные в ALH84001, обнаруженный в Антарктиде

Внизу: Находка марсохода OPPORTUNITY. Подобные структуры подтверждают гипотезу о том, что эта планета когда-то могла дать приют жизни

ми холодными ландшафтами, где любые проявления жизни, единожды возникнув, никак не могли развиваться в сколько-нибудь сложные формы. Последнее открытие на Полуденной равнине – образец того, что можно назвать осадочной породой – ставит под сомнение эту пессимистическую теорию и дает основания надеяться, что когда-то, может быть совсем недавно, Марс был теплой планетой с большими запасами воды.

При всей неясности марсианской истории один факт остается абсолютным бесспорным – это его планетное окружение. Как Марс, так и Земля начали свою карьеру, если можно так выразиться, отнюдь не в самых благополучных и безопасных кварталах Вселенной. Примерно 500 млн. лет подряд, когда на обеих планетах зарождались первые примитивные

формы жизни, они едва выживали под густым дождем метеоритов, зачастую столь крупных, что от их ударов могли выкипать целые океаны, а в атмосфере образовывались здоровенные дыры. Диаметр Марса равен примерно половине диаметра Земли, а значит, при прочих равных условиях Марсу досталось значительно меньше попаданий. Разумеется, это было приятным сюрпризом для всякой укоренившейся на планете живой твари. Потом настала пора суровых холодов, и это подводит нас к разговору о луне. У Земли она одна, довольно крупная, у Марса – целых две, впрочем совсем маленьких, а размер в этом деле значит очень много.

Если что не ясно, это вам объяснит Брюс М. Якоски, профессор геологии в университете Колорадо. Оси вращения Марса и Земли наклонены к пло-

скости орбит соответственно на 23,5 и 25,2 градусов. Но эти углы не являются постоянными – притяжение других планет смещает ось вращения – представьте себе танцующее поведение раскрученного волчка. Для Земли притяжение других планет (в основном гиганта-Юпитера) заметно компенсируется гравитационным полем Луны, поддерживая прецессию или отклонение земной оси в пределах 1,5 градуса. Спутники Марса легкой нашей Луны, так что их компенсирующее воздействие гораздо слабее, и Марс, по некоторым предположениям, в своей прецессии отклонялся порой аж на 40 градусов от нормы.

На Земле отклонения оси играют огромную роль. Они порождают цикл Миланковича, который, в свою очередь, становится причиной смены ледниковых периодов.

Смерть Марса

Для Марса пляска оси его вращения приводит к еще более существенным последствиям. Происходящее принято называть "эффектом взбесившегося холодильника" или "парниковым эффектом наоборот". В результате резкого похолодания двуокись углерода, тот самый газ, который создает парниковый эффект, конденсируется до твердого состояния. На Земле это вещество мы называем "сухим льдом". Превращение углекислого газа в "сухой лед" приводит к тому, что по ночам планета быстро теряет тепло. Каждый год климат становится холоднее. В конце концов ландшафт планеты уподобится антарктическому, только атмосфера при этом будет гораздо менее пригодна для жизни.

Под воздействием запредельных холодов только что родившаяся на Марсе жизнь должна была бы погибнуть от голода и удушья. Точно так же, как это происходит на Земле, сильные морозы начисто уничтожают все производящие кислород растения. Их исчезновение влечет за собой гибель тех форм жизни, которые зависят от кислорода. Разумеется, молекулярный кислород не является абсолютно необходимым для жизни веществом. К примеру, функционирование обычной канализации с ее отстойниками полностью зависит от жизнедеятельности анаэробных бактерий, которые могут существовать только в среде, не содержащей молекулярного кислорода. Однако наш "взбесившийся холодильник" нагонит такой мороз, что анаэробные организмы погибнут, лишившись питания. Жидкая вода вымывает питательные минералы из скал и грунта и доставляет их по назначению. Но стоит только заморозить, то есть обездвижить воду, и все формы жизни погибнут от голода.

На Земле живые организмы выдерживают и полярные морозы, и тропическую жару, им нипочем сокрушительное давление океанских глубин и почти безвоздушная среда верхних слоев атмосферы. А на те случаи, когда ситуация становится

слишком суровой, природа обеспечивает некоторые существа способностью консервироваться, притормозить свою жизнедеятельность. Недавно ученые обнаружили разновидность сибирского мха, который пролежал в анабиозе 40 тысяч лет, но, отогревшись, снова пошел в рост. Может быть, на Марсе проживали дальние родственники этого живучего растения, но природа и тут подставила им ножку, не обеспечив Красную планету защитным магнитным полем.

Время от времени обитатели высоких широт нашей планеты удостаиваются сказочного небесного зрелища – северного сияния. Трепещущие цветные полотнища повисают в небе, когда высокоэнергетические частицы солнечного ветра взаимодействуют с магнитным полем Земли. А окажись мы без этого электромагнитного щита – и солнечный ветер пронзил бы нашу атмосферу, поджаривая на своем пути все живые организмы, как в микроволновой печи. Если кто и выжил бы после такой электромагнитной бани, то вряд ли смог бы дать потомство из-за повреждения своей генетической структуры.

Жизнь в подполье

И все-таки жизнь фантастически неуязвима. Вышеупомянутый Якоски из университета Колорадо высказал предположение, что марсианская жизнь ответила на угрозы окружающей среды очень просто – закопалась под землю. Даже небольшой слой почвы над головой создает надежную защиту от смертоносного солнечного ветра. Кроме того, на достаточной глубине тепловые потоки из недр планеты вполне могли бы поддерживать воду в жидком состоянии, обеспечивая питанием примитивные живые существа.

Как ни странно, те же самые условия, которые на Марсе загнали жизнь под землю, могли бы перенести марсианскую жизнь на нашу планету. Знаменитый марсианский метеор не только подсказал новый взгляд на перспективы жизни среди ближайшего космического окружения – он вдохновил ученых на разработку

нового экспериментального направления. Целью стало выяснить, способен ли материал, из которого строится жизнь (имеются в виду крупномолекулярные углеродные соединения), претерпевать химические реакции – иначе говоря, способны ли эти вещества выдержать разрушительное воздействие открытого космоса ("Alien World", июль 1999, стр. 64). Астробиологи NASA несколько лет вели этот цикл экспериментов и наработали внушительный объем результатов, дающий основания полагать, что простейшие организмы в самом деле могли бы пережить тяготы путешествия с Марса на Землю.

Скорее всего, к концу текущего десятилетия NASA сформулирует исчерпывающие объяснения, почему погибла жизнь на Марсе. Огромная масса данных, поставляемых сейчас исследователями NASA и ESA, в конце концов позволит составить из разрозненных фрагментов цельную и точную историю планеты Марс. Возможно, эти ведущие аэрокосмические агентства достигнут и более существенных результатов. Уже сейчас разрабатываются планы по использованию роботизированных космических исследовательских комплексов для переноса найденных на Марсе ископаемых останков или форм существования жизни на нашу планету, чтобы подвергнуть их подробному исследованию в условиях биоизолированной лаборатории. Такая лаборатория будет необходима не только для защиты нашей биосферы от проникновения чуждой жизни, но и наоборот, для защиты похищенной марсианской жизни от нашего влияния. Одним из первых тестов станет поиск следов аденина, гуанина, цитозина и тимина – четырех главных химических букв, используемых для написания генетического кода. Одна единственная марсианская клетка, содержащая эти четыре вещества, раз и навсегда подтвердила бы всеобщие предчувствия и изменила бы взгляды, с которыми человек подходит к самому себе и к марсианам – своим соседям и родственникам. **ПМ**

Джим Уилсон