|  |
| --- |
| **Министерство общего и среднего образования РФ**  РЕФЕРАТ  ПО  АСТРОНОМИИ  на тему:  **ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ НА МАРСЕ ?**  Работу выполнил: ученик  11 класса средней школы  № 33 г. Пензы  **Бочков Сергей**  Работу проверил :  \_\_\_\_\_\_\_\_ Лазарева Л.А.  оценка \_\_\_\_\_\_  **ПЕНЗА**  **2001** |

«Есть ли жизнь на Марсе, нет ли жизни на Марсе - науке неизвестно» - это не просто удачный афоризм из популярной кинокомедии «Карнавальная ночь», который широко вошел в наш разговорный язык и стал ходячей шуткой. Главное здесь в том, что эта фраза очень долгое время отражала наш действительный уровень знаний о существовании жизни на красной планете. И вот только теперь, в последние годы, когда собраны и обработаны новейшие научные наблюдения, исследования, факты, все это позволяет сказать: «Жизнь на Марсе была!»

**П Л А Н**

**Почему Марс красный ?**

**Эволюция Марса**

**Погода на Марсе**

**Жизнь на Марсе ?**

**Третий спутник Марса**

**Главная загадка Марса**

**Земной Марс**

**Почему Марс красный ?**

Марс с незапамятных времен называют «Красной планетой». Яркий красный диск, висящий в ночном небе в годы Великих противостояний, когда эта планета максимально приближена к Земле, всегда вызывал у людей какое-то тревожное чувство. Не случайно еще вавилоняне, а потом древние греки и древние римляне ассоциировали планету Марс с богом войны Аресом или Марсом и верили в то, что время Великих противостояний бывает связано с наиболее жестокими войнами. Эта мрачная примета, как ни странно, иногда сбывается и в наше время: так, например, Великое противостояние Марса в 1940-1941 годах совпало с первыми годами Второй мировой войны.

Но почему Марс красный? Откуда этот цвет крови? Как ни странно, сходство окраски планеты и крови объясняется одной и той же причиной: обилием окиси железа. Оксиды железа окрашивают гемоглобин крови; оксиды трехвалентного железа, соединенные с песком и пылью, покрывают поверхность Марса. Советские и американские космические станции, совершавшие мягкую посадку в марсианских пустынях, передали на Землю цветные изображения каменистых равнин, засыпанных красным железистым песком. Пылевые бури на Марсе необычайно сильные. Иногда случается, что из-за пыли астрономы месяцами не могут увидеть поверхность этой планеты.

Американские станции передали сведения о химическом составе марсианского грунта и коренных горных пород: на Марсе преобладают глубинные темные породы - андезиты и базальты с высоким содержанием закиси железа (около 10 процентов), входящего в состав силикатов; эти породы перекрыты грунтом - продуктом выветривания глубинных пород. В грунте резко повышено содержание серы и оксидов железа - до 20 процентов. Это указывает на то, что красный марсианский грунт состоит из оксидов и гидроксидов железа с примесью железистых глин и сульфатов кальция и магния. На Земле грунты такого типа тоже встречаются довольно часто. Их называют красноцветными корами выветривания. Образуются они в условиях теплого климата, обилия воды и свободного кислорода атмосферы.

По всей вероятности, и на Марсе красноцветные коры выветривания возникли в сходных условиях. Марс красный потому, что его поверхность покрыта мощным слоем «ржавчины», разъедающей темные глубинные породы. Здесь можно лишь удивиться проницательности средневековых алхимиков, которые сделали астрономический знак Марса символом железа.

А вообще-то «ржавчина» - оксидная пленка на поверхности планеты - редчайшее явление в Солнечной системе. Она существует лишь на Земле и на Марсе. На остальных планетах и многочисленных крупных спутниках планет, даже на тех, на которых, как полагают, есть вода (в форме льда), глубинные породы практически миллиарды лет сохраняются неизменными.

Красные пески Марса, развеиваемые ураганами, - это частицы коры выветривания глубинных пород. На Земле в наше время такую пыль проклинают водители на грунтовых дорогах Африки, Индии. А в прошлые эпохи, когда на нашей планете был оранжерейный климат, красноцветные коры, как лишайники, покрывали поверхность всех континентов. Поэтому красноцветные пески и глины встречаются в отложениях всех геологических пород. Суммарная масса красноцветов Земли очень велика.

**Эволюция Марса**

Три с половиной миллиарда лет назад Марс можно было бы назвать не красной, а голубой планетой. Возможно, что на ее поверхности текли реки и цвели сады. И в одночасье это великолепие разрушено.

Американские планетологи из Аризонского университета Анна Викери и Джон Милош предположили, что атмосфера Марса была разрушена ударами астероидов и комет. Они считают, что в результате таких столкновений возникли перегретые газовые пузыри, которые уносились в космос, роль же «перевозчика» выполняло облако испарившейся породы. Для того чтобы это случилось, было достаточно вертикально падающего тела со скоростью 14,3 километра в секунду, диаметром порядка трех километров и весом в сорок миллиардов тонн. А при ударе по касательной требовалась масса на порядок меньше. И Марс оказался не в состоянии компенсировать полную утрату своей атмосферы за счет дегазации поверхностных пород: чем тоньше она становилась, тем уязвимее была для ударов астероидов и комет. К тому же гравитация на Марсе составляет всего 38 процентов от земной, и непросто с такими силами удержать атмосферу. Получается, что на больших планетах удары астероидов создают атмосферу, тогда как на малых - ее удаляют.

По мнению Анны Викери и Джона Милоша, три миллиарда лет назад космические тела сталкивались с Марсом намного чаще, чем сегодня: примерно раз в десять тысяч лет что-нибудь да и залетало из «молодой» Солнечной системы на Марс.

Однако есть и другие мнения по поводу того, как Марс потерял свою атмосферу. Некоторые считают, что дело в солнечном ветре, другие, что планета сама аккумулировала углекислый газ в известняке. Есть совсем экзотическое объяснение: климат мог существенно измениться в результате изменения наклона оси Марса относительно его плоскости вращения с двадцати пяти градусов до шестидесяти.

Вторая проблема эволюции Марса заключается в том, что неясно, была ли на его поверхности вода. Каналы, о которых заговорили благодаря первой карте, составленной в 1877 году Джованни Скиаперелли, оказались иллюзией. В том самом месте видны огромный каньон, простирающийся на четыре тысячи километров, несколько кратеров вулкана и никаких каналов. Была ли это вода? Большинство ученых склоняются к этой точке зрения. Согласно расчетам Криса Чуба, в то время, когда Марс терял свою атмосферу, медленно двигающиеся кометы с их ледяными начинками могли принести на планету огромное количество воды.

Планетолог Майкл Карр из Геологической службы США опубликовал другую любопытную гипотезу. Он считает, что очевидные следы водной эрозии на поверхности Марса могли возникнуть, даже если жидкая вода существовала на нем лишь в отдельные периоды. Вода может находиться в жидком состоянии только в том случае, если атмосфера планеты имеет достаточную толщину, рассуждал Карр. При этом углекислый газ - основная составляющая нынешней атмосферы - мог связываться в виде карбонатных пород. Небольшое его количество выделялось при ударах метеоритов, достаточно массивных для того, чтобы глубоко проникнуть в недра планеты, где благодаря высоким температурам углекислый газ мог находиться в свободном состоянии. Однако даже в период «массированной бомбардировки» Марса, который продолжался около миллиарда лет, этот процесс не мог создать слишком уж много углекислого газа, даже если учесть его дополнительное выделение в ходе вулканической деятельности.

Как же в этом случае возникли овраги и долины на поверхности Марса? Карр предполагает, что на Марсе был своеобразный циклический процесс неустойчивого равновесия. Он заключался в том, что иногда температура была чуть выше (благодаря счастливому стечению обстоятельств - падение метеорита и извержение вулкана происходили одновременно), иногда чуть ниже. Вслед за температурой менялось и состояние воды: она то замерзала, то текла свободно. Правда, оставляя следы, которые не похожи на те, что есть у нас на земле.

**Погода на Марсе**

Несмотря на то, что сейчас исследования Марса ведутся только с помощью телескопа «Хаббл», ученым удалось получить интересные сведения об атмосфере Красной планеты. Тодд Кленси обнаружил, что на Марсе есть два заметно различающихся сезона: теплое, пыльное лето и холодная и ясная зима. Подобно Земле, когда в северном полушарии Марса зима, в южном - лето. Но из-за вытянутой орбиты планеты эти сезоны резко различаются по количеству солнечной радиации. Так, например, в период южного лета Марс ближе к Солнцу на пятьдесят восемь миллионов километров, чем при лете в северном полушарии. Это обстоятельство сильно сказывается на циркуляции воды и может объяснить, по мнению Кленси, почему ледяная шапка на южном полюсе меньше, чем на северном.

В течение лета в южном полушарии газовые потоки, насыщенные водяными парами, двигаются к северу, где из них выпадают твердые. А поскольку на севере Марса всегда холоднее, вода не возвращается обратно.

**Жизнь на Марсе ?**

Еще в семидесятые годы спускаемые аппараты американских космических кораблей «Викинг-1» и «Викинг-2» провели три специальных эксперимента по поиску жизни на Марсе. Один из них содержал питательную среду с небольшой добавкой радиоактивного углерода-14. На образец, взятый с поверхности планеты, приборы налили эту жидкость. Если бы в грунте было бы хоть что-то живое, оно должно было употребить пищу и выделить хоть немного радиоактивного газа. Его не обнаружилось. Два других эксперимента также были направлены на поиск следов жизнедеятельности в любых формах. И тоже ничего найдено не было.

До недавнего времени слова, что жизнь на Марсе возможна, но искать ее проявления надо глубоко, воспринимались всеми с большим скепсисом. До тех пор, пока на самой Земле жизнь впервые не обнаружили в базальтах на глубине тысячи метров! Красные сгустки - глубинная бактерия. Джеймс Мак Кинли и Тодд Стивенс сделали свою находку при бурении в долине реки Колумбия (США). Они определили эту бактерию, как литотрофный микроорганизм, который питается водородом, выделяемым в результате химических реакций между водой и железистыми силикатами. К тому же необычная бактерия не выживает на поверхности под лучами Солнца. Судя по всему, это прекрасный кандидат на жизнь под поверхностью Марса. Но вот только формы этой жизни несколько смущают...

Правда, сторонникам гипотезы существования жизни на Марсе прибавила оптимизма находка Вильяма Скофа. В западной Австралии он обнаружил слоистые образования, известные как отложения с возрастом 3,5 миллиарда лет. Строматолиты возникают в результате жизнедеятельности разнообразных бактерий и достигают длины в несколько метров.

Впрочем, хотя жизнь находят и на большой глубине, и очень древнюю, остается загадкой, каким, образом можно обнаружить ее следы на Марсе. Даже если этим будут заниматься не роботы, а профессиональные космонавты-геологи. Одни из вариантов - отыскать выход подземных вод на поверхность в виде гейзеров. А наблюдения последних лет на Земле показывают, что в таких горячих источниках могут прекрасно жить бактерии.

**Третий спутник Марса**

Почему астероиды так яростно атаковали «Красную планету»? Только ли потому, что она ближе других расположена к «поясу астероидов» - обломкам загадочной планеты Фаэтон, возможно, некогда существовавший на этой орбите? Астрономы предполагают, что спутники марса Фобос и Деймос когда-то были захвачены гравитационным полем планеты из пояса астероидов.

Фобос вращался вокруг Марса по кольцевой орбите на расстоянии всего лишь 5920 км от поверхности планеты. За марсианские сутки (24 часа 37 минут) он успевает трижды облететь планету. По некоторым расчетам, Фобос почти вплотную приблизился к так называемому «пределу Роща», то есть когда тому критическому расстоянию, на которм гравитационные силы разрывают спутник на части. По форме Фобос похож на картофелину. Его длина - 27 км, ширина - 19 км. Развал и падение осколков такой гигантской «картофелины» вызовут страшные удары по Марсу и новое прокаливание его поверхности. Остатки атмосферы, конечно, будут сорваны и уйдут в космосе в виде потока раскаленной плазмы.

Возникает мысль, что в прошлом Марс уже испытал нечто подобное. Вполне возможно, что у него был, по крайней мере, еще один спутник. Лучшее название для него было бы Танатос - Смерть. Танатос прошел через предел Роша, опередив гибнущий сейчас Фобос. Очень может быть, что именно эти обломки уничтожили на Марсе все живое. Они стерли с поверхности Марса растительную жизнь, уничтожили плотную кислородную атмосферу. При их падении произошло омагничивание красноцветной коры Марса.

Несколько последующих миллионов лет оказалось достаточно для того, чтобы Марс превратился в безжизненную пустыню с замерзшими морями и реками, засыпанными магнитным песком. Подобные или меньшие катаклизмы - вовсе не чудо в мире планет. Разве кто-нибудь на Земле сейчас помнит, что на месте гигантской пустыни Сахары всего-навсего 6 тысяч лет назад текли многоводные реки, шумели леса и кипела жизнь?..

**Главная загадка Марса**

События, описанные Гербертом Уэллсом в романе «Война миров», основаны на реальных фактах. Перед тем, как начать войну против человечества на Земле, марсиане, естественно, должны послать к нам корабли. Их запуск наблюдает герой романа. И это не просто выдумка фантаста. Не нашедшие объяснения световые вспышки действительно наблюдались на Марсе в указанное время.

«Во время противостояния 1894 году на освещенной части планеты (т.е. Марса) был виден сильный свет, замеченный сначала обсерваторией в Лике, затем Перротеном в Ницце и другими наблюдателями. Английские читатели впервые узнали об этом из журнала «Нейчур» от 2 августа», - пишет Уэллс.

Открываем страницу 219-ю журнала «Нейчур» от 2 августа 1894 года (№ 1292). Сообщение на этой странице так и называется «Странный свет на Марсе». Начало его вполне передает весь настрой сенсации:

«Едва ли доктору Крюгеру, возглавляющему центральное бюро в Киле, которое рассылает телеграммы об астрономических явлениях, доводилось получать и отправлять во все концы более странное сообщение, чем то, с которым он ознакомился в понедельник после полудня».

Затем приводится текст телеграммы, принятой и переданной бюро Крюгера в обсерватории и научные учреждения мира:

«Светящийся выброс в южной области терминатора Марса наблюдался Жавеллем 28 июля в 16 часов. Перротен».

В публикации журнала идут далее посильные разъяснения ситуации:

«Телеграмма эта относится к наблюдению М Жавелля, который хорошо известен по его точным работам в знаменитой обсерватории в Ницце. Директором обсерватории является М. Перротен. Их сообщение поэтому должно быть принято серьезно... Подробности ожидаются с волнением. Погода в Лондоне в ночь на понедельник и на вторник, к несчастью, была неблагоприятной для наблюдений, так что продолжится ли зарегистрированный свет или нет, неизвестно».

Терминатор - это граница между освещенной и неосвещенной частями планеты, почему и вспышка на нем особенно отчетлива и легко регистрируется. В журнале отмечается, что если свет был вне планетного диска, близ него, то явление можно объяснить прохождением кометы на одной линии с планетой. Если же свет исходил с поверхности Марса, то он мог быть отражением солнечного света от вершин гор покрытых снегом или огнем лесных пожаров, или полярным сиянием. Но это могли быть и сигналы разумных обитателей Марса. Учитывая противостояние планет, их сближение утверждается в публикации, вряд ли может быть выбрано время более удачное для сигнализации. Уэллс объяснил странный свет на Марсе шахтной технологией марсиан, отливавших гигантский ствол космической пушки для обстрела Земли цилиндрическими капсулами-кораблями. Ясно, что это было лишь начало. Прошли годы и годы, прежде чем согласно роману его герой вместе с астрономом Оджилви наблюдает три маленькие светящиеся точки рядом с Марсом, затем взрыв на Марсе - когда был выпущен корабль-снаряд на Землю. Между прочим, Оджилви в эту ночь «высмеивал вульгарную гипотезу о том, что марсиане подают нам сигналы». Это можно рассматривать как критическое замечание Уэллса в адрес публикации журнала «Нейчур» - в той части, где речь идет о причинах явления.

Феномен марсианских вспышек был отмечен еще восемь раз - в тридцатых и пятидесятых годах. Согласно Уэллсу, который предвидел повторение «взрывов», это означало не что иное, как выстрелы в сторону Земли. Гипотезы же разумной сигнализации, горящих лесов, отражения света от снегов вершин и прохождения кометы исключались (хотя бы ввиду отсутствия таких объектов в моменты наблюдений). Самое поразительное состоит в том, что японский астроном Маэда увидел в 1937 году яркую вспышку на Марсе, зарисовал ее - и конфигурация ее может быть соотнесена лишь с гипотезой Уэллса. Это действительно похоже на взрыв или выстрел. Маэда описывает ее так: «Она значительно ярче как полярной шапки, так и белых марсианских облаков. Она мерцала подобно звезде и спустя пять минут исчезла из виду (возможно, вследствие вращения планеты)».

Одиннадцать неравных неправильных лучей загадочного огня вполне можно объяснить неведомым взрывом, но только не светом кометы или извержением марсианского вулкана. Что это за лучи? Ответ можно найти пока только в романе английского фантаста и ученого.

**Земной Марс**

Наиболее смелым космическим проектом является план колонизации Марса, причем без скафандров и городов под куполами.

Сейчас эта планета представляет собой сухую пустыню с очень тонкой атмосферой - лишь восемь десятых процента от земной, а 95 процентов ее составляет углекислый газ. Средняя температура на Марсе достигает минус 75 градусов, однако в полдень на экваторе уже 70 градусов тепла. И хотя при таких начальных условиях потребуется большая работа , чтобы сделать планету пригодной для жизни, планетолог Кристофер Мак-Кей и метеоролог Оуэн Тун считают, что это вполне разрешимая задача.

Марс получает всего лишь сорок три процента солнечного света от того, что поступает на Землю. Поэтому даже при мощной атмосфере он был бы невероятно холодным. И первое, что надо сделать при освоении Марса, по мнению ученых, - увеличить способность его атмосферы поглощать и сохранять энергию. Этого можно достичь, произведя на поверхности планеты достаточное количество «парниковых» газов. Предполагается, что марсианский грунт богат хлором, фтором, углеродом, водородом и другими компонентами, образующими хлорфторуглероды. На Земле химики уже продемонстрировали, что это из этих элементов можно получать «парниковые» газы. А что - бы на Марсе началось потепление, по расчетам ученых, потребуется столько же хлорфторуглеродов, сколько ежегодно выбрасывается в атмосферу Земли, - несколько миллионов тонн. И в первый же год, согласно модели метеоролога Джеймса Кастинга, средняя температура Марса поднимется с минус 75 до минус 22 градусов.

При повышении температуры до минус двадцати градусов на Марсе, вполне вероятно, начнут таять ледяные шапки и размораживаться грунт, которые в обилии содержат СО2. Так будет продолжаться до подъема температуры выше точки замерзания, и тогда в атмосферу добавится еще один компонент - водяной пар. Но вода хороша во всех отношениях, кроме одного, - она поглощает слишком много углекислого газа, а его уменьшение вновь приведет к резкому похолоданию. На современном уровне знаний эта проблема остается неразрешимой, однако при дальнейшем изучении Марса или даже осуществления этого смелого проекта у ученых будет достаточно времени для поиска решения.

Но если баланс между высвобождением и поглощением углекислого газа удастся так или иначе установить, в повестку дня встанет более перспективный способ использования СО2. После того как в грунте Марса микроорганизмы восполнят недостаток азота, завезенные на него растения начнут вырабатывать кислород, поглощая углекислый газ. Однако для того чтобы создать достаточное количество кислорода, современным земным растениям потребуется сто тысяч лет. Но если с помощью генной инженерии удастся создать растительные фабрики по производству кислорода, насыщение им атмосферы Марса до необходимого уровня будет достигнуто всего за тысячу - другую лет.

Если это произойдет, марсианское небо станет голубым, из белых облаков будет выпадать дождь, азот будет выполнять роль буферного газа, разбавляющего кислород, и образуется защитный озонный слой.

По разным оценкам, для полного осуществления этого фантастического сценария потребуется от двухсот тысяч лет до двух тысяч. Увидеть и исследовать Марс мы можем уже сейчас с помощью межпланетных космических кораблей.