

КРАСНАЯ ПЛАНЕТА МАРС

Покрытая мелким песком ржавого цвета знаменитая Красная планета размером с половину Земли производит обманчивое впечатление – по существу, это самая похожая на нашу колыбель планета во всей Солнечной системе.

Марс – наиболее удаленная из скальных планет, которые доминируют во внутренней Солнечной системе. Он больше Меркурия, но значительно меньше Земли и Венеры. Марс представляет собой мир, сформированный теми же силами, что и Голубая планета.

НАШ ВНЕШНИЙ СОСЕД

Красная планета совершает виток вокруг Солнца за 687 земных суток, находясь от него на расстоянии, в среднем, 228 млн км. В отличие от остальных крупных планет, орбита Марса имеет явно эллиптическую конфигурацию – так, на одном конце эллипса Марс оказывается удаленным от Солнца всего на 207 млн км, тогда как на другом конце – уже на 249 млн км.

Марсианская орбита взаимодействует с земной, вот почему дистанция между двумя космическими телами постоянно меняется. В силу этого в моменты противостояния, которые случаются примерно каждые 26 месяцев, дистанция от Марса до Земли колеблется между 57 млн и 99 млн км. Наибольшее сближение планет, так называемое великое противостояние, отмечается примерно каждые 16 лет.

КОРИЧНЕВАЯ ПЛАНЕТА

Хотя с Земли Марс кажется красным, фотографии планеты крупным планом показывают, что на самом деле она коричневая. Громадная система каньонов Долин Маринер, ярчайшая деталь ландшафта, видна на фото в центре.



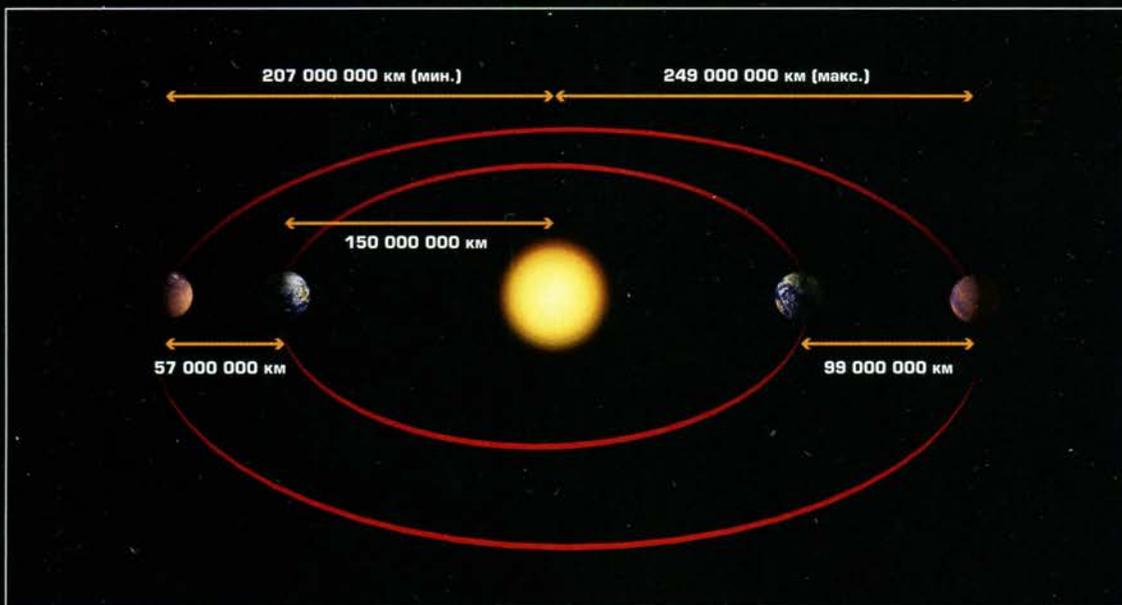
ПАСПОРТ ПЛАНЕТЫ

МАРС

СРЕДНЕЕ РАССТОЯНИЕ ОТ СОЛНЦА 227,7 млн км [12,5 световых минут]	СРЕДНЯЯ ГРАВИТАЦИЯ ПО СРАВНЕНИЮ С ЗЕМЛЕЙ 0,376 g
ДИАМЕТР ПО ЭКВАТОРУ 6780 км	СПУТНИКИ 2
МАССА 6,42 x 10 ²³ кг	ВРЕМЯ НА ОДИН ОБОРОТ 24 часа 37 минут
МАССА ПО СРАВНЕНИЮ С ЗЕМЛЕЙ 0,107 массы Земли	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОДА 687 дней
ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ ПО СРАВНЕНИЮ С ЗЕМЛЕЙ 0,284 площади Земли	ТЕМПЕРАТУРА НА ПОВЕРХНОСТИ От -125 °C до +25 °C
ОБЪЕМ ПО СРАВНЕНИЮ С ЗЕМЛЕЙ 0,15 объема Земли	НАКЛОН ОСИ 25,2°
УСКОРЕНИЕ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ НА ЭКВАТОРЕ 3,75 м/с ²	СРЕДНЯЯ ОРБИТАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ 24,1 км/с

СТРАННАЯ ОРБИТА

В отличие от Земли, орбита Марса сильно вытянута, она уносит планету от Солнца на расстояние в диапазоне от 207 до 249 млн км, а к Земле приближает на 57 млн км.



Хотя марсианский год заметно отличается от земного, продолжительность дня и смена сезонов года удивительно похожи: планета совершает оборот вокруг своей оси за 24 часа 37 минут, сама ось планеты отклонена на $25,2^\circ$ от вертикального положения, что чуть больше отклонения земной оси с ее 23° .

Сезоны года на Марсе можно наблюдать с Земли по тому, как растут и сжимаются ледяные полярные шапки планеты. Эти от-

четливо различимые белые пятна на севере и юге Марса впервые заметил астроном Христиан Гюйгенс примерно в 1659 году (см. «Звезды космоса» на стр. 9). Если полярные шапки Земли целиком состоят из замерзшей воды, то большая часть видимого льда на Марсе представляет собой углекислотный иней, или «сухой лед».

Углекислого газа (CO_2) на Марсе очень много, поскольку именно он доминирует в химическом составе тонкой атмосферы планеты. Замерзает газ при температуре -78°C и конденсируется в твердый иней (этот процесс называется сублимацией). Однако основная часть обеих полярных шапок состоит из водного льда.

ВУЛКАНЫ, КРАТЕРЫ И КАНЬОНЫ

С Земли поверхность Марса кажется испещренной множеством более темных регионов, которые получили такие названия, как Большой Сырт и Ацидалийское Море, и более ярких пятен, которые стали именоваться Аргир и Элада.

Первый облет планеты космическим аппаратом («Маринер-4» в июле 1965 г.) принес разочарование, поскольку обнаружен был скучный луноподобный ландшафт.



ЛЕДЯНОЙ ПОЛЮС

На этом фото, полученном с аппарата «Викинг-2», видно, что Южный полюс Марса покрыт льдом и замерзшим CO_2 .

РЖАВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ

На Марсе есть кислород, но не в воздухе, а запечатанный в почве в форме оксида железа, т. е. ржавчины.





НЕОЖИДАННЫЙ УДАР

Равнина Эллада – это огромный импактный регион, который возник в результате столкновения с кометой, астероидом или метеором.

МОГУЧИЕ ГОРЫ

Гора Олимп, высочайший вулкан на Марсе, возвышается на 25 км над Провинцией Фарсида.

Прошло еще 6 лет, пока восприятие планеты не изменилось. «Маринеру-9» суждено было стать первым аппаратом, выведенным на орбиту Марса, который по прибытии в ноябре 1971 г. обнаружил, что вся планета покрыта пеленой из-за регулярно возникающей пылевой бури.

Когда атмосфера планеты развиднелась, аппарат начал отсылать на Землю фото, на которых были запечатлены громадные вулканы, большие, чем все имеющиеся на Земле, а также гигантская система каньонов, значительно превышающая по длине и глубине Гранд-Каньон на Земле. Вскоре эту систему назвали Долины Маринер.

ХОЛОДНЫЙ И БЕЗЖИЗНЕННЫЙ

Если история Марса начинала казаться интригующей, то в действительности планета так и оставалась холодным и мертвым миром. Космические аппараты «Викинг» и спускаемые зонды, которые эксплуатировались в середине 1970-х годов, подтверждали это впечатление, поскольку попытки обнаружить органические вещества в марсианской почве давали отрицательные результаты (читайте рубрику «Необъяснимо, но...» на стр. 22–23).

«Викинг» был последним успешным проектом на Марсе на протяжении десятилетия, поскольку в 1980-х годах у НАСА появились другие приоритеты. Советское ракетно-космическое предприятие и его наследники сделали несколько героических попыток достичь Марса, но они оказались обреченными на провал.

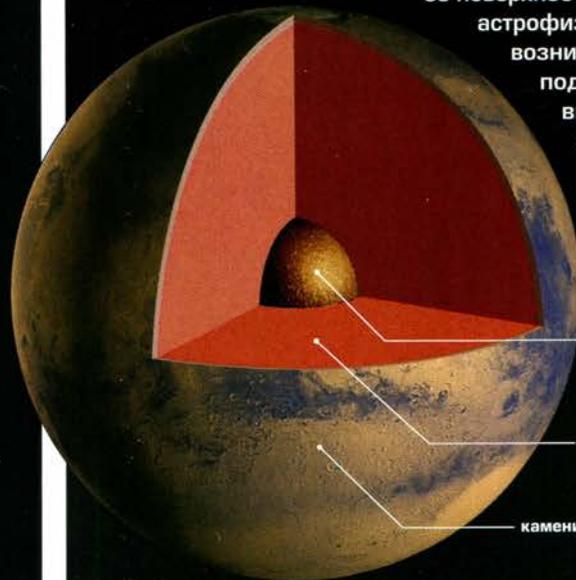


КАК ЭТО РАБОТАЕТ

ВНУТРИ МАРСА

Красная планета образовалась примерно в той же области Солнечной системы, что и Земля, а потому содержит примерно ту же комбинацию веществ из первородного облака из газа и пыли, которое вращалось вокруг юного Солнца. У Марса схожая с земной внутренняя структура – железо-никелевое ядро и мантия из кремниевых минералов, лежащая под твердой корой. Основные различия возникают по причине меньшего размера Красной планеты – из-за этого она остыла быстрее и ее кора не растрескалась на тектонические плиты, а маленькое ядро затвердело еще в ранний период существования Марса.

Форма планеты не идеально сферическая. Провинция Фарсида, где расположены основные вулканы, образует громадную выпуклость, которая возвышается над окружающей ее поверхностью на 10 км. Но астрофизики до сих пор гадают, возникла ли эта территория под действием сил внутри планеты или же она образована наложением многочисленных слоев вулканической лавы на кору.



твердое железо-никелевое ядро

силикатная мантия

каменистая кора



НАШИ СВЕДЕНИЯ

МАРСИАНСКИЕ СПУТНИКИ

Фотোগрафии крупным планом с аппаратов «Викинг» и других зондов показывают Фобос и Деймос как небесные объекты, изрытые кратерами и выбоинами. Они очень напоминают беженцев из пояса астероидов и, по всей вероятности, таковыми и являются.

И Фобос, и Деймос вращаются по орбите гораздо ближе к своему Марсу, чем наша Луна к Земле. Фобос отдален от Марса, в среднем, всего на 9380 км, а один виток вокруг планеты совершает за 7 часов 39 минут. Деймос же лежит намного дальше – в 23 500 км, его оборот вокруг Марса длится 30 часов 18 минут. Поэтому несмотря на пустяковую длину спутников – всего 27

и 15 км соответственно, их можно легко различить на марсианском небе.

Марсоходы Mars Exploration Rover, «Сприт» и «Оппортьюнити» даже сфотографировали оба спутника во время неполного затмения.

Орбита Фобоса расположена очень близко к Марсу, вот почему она нестабильна и каждый раз теряет некоторую высоту. Где-то через 50 млн лет орбита спутника сама отшвырнет его вниз, на поверхность Марса.



СПУТНИКИ МАРСА Считается, что Деймос (нижний слева) и Фобос (нижний справа) в прошлом были астероидами. Для сравнения показан настоящий астероид (951) Гаспра (вверху).

по геологическим меркам, время, огромные залежи льда, смешанного с почвой. На Марсе существует куда больше вулканов, чем предполагалось, многие из них, вполне возможно, остаются активными и сегодня. Кроме того, на Красной планете существуют сложные циклы климатических изменений. В нескольких следующих выпусках мы подробнее остановимся на многих из этих новых для нас чудесах Марса.

ВОЗМОЖНОСТЬ ЖИЗНИ

Однако ответ на главный вопрос «Есть ли жизнь на Марсе?» пока не получен. Несмотря на все открытия, среда на Марсе не перестает быть враждебной, если учитывать его тонкую атмосферу, в которой преобладает углекислый газ, отсутствуют озоновый слой и магнитное поле. Но это и не бесплодная пустыня, как предполагалось когда-то. И пока космические аппараты демонстрируют, что Марс больше похож на Голубую планету, на Земле делают новые открытия, которые доказывают, что жизнь может развиваться в условиях куда более жестких.

АНОНС: КАК ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ КРАТЕРОВ, ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИЗВЕРЖЕНИЯ, ЛЕД И ВОДА СФОРМИРОВАЛИ МАРСИАНСКУЮ ПОВЕРХНОСТЬ.

СНОВА В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ

Изучение Марса всерьез возобновилось только в 1997 г. Посадочный модуль Mars Pathfinder 4 июля спустился с парашютом на поверхность планеты и выпустил из своей камеры Соджорнер – маленький марсоход на солнечных батареях, который обкатывал территорию в течение 83 дней, параллельно с этим фотографируя и анализируя марсианские камни, пока не застрял и не прервал свою работу навсегда. В сентябре того же года был запущен новый орбитальный комплекс Mars Global Surveyor, который выполнил более детальное фотографическое исследование планеты.

За десятилетие после возобновления научных изысканий на Марс запустили новые посадочные модули, марсоходы и орбитальные аппараты. Случались позорные провалы, но были и крупные успехи, которые в очередной раз трансформировали наше представление о планете. Оказывается, на планете имеются реки и овраги, которые сформировались в недавнее,

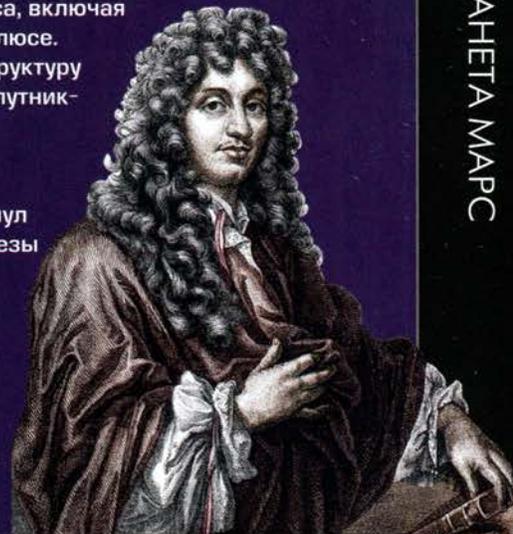


ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

ХРИСТИАН ГЮЙГЕНС (1629–1695)

Нидерландский астроном и физик Христиан Гюйгенс заслужил свое место в истории астрономии серией открытий, которые он совершал в середине XVII века с помощью самодельных телескопов. Он был первым, кто рассмотрел образования на поверхности Марса, включая Большой Сырт и лед на южном полюсе. Также он правильно определил структуру колец Сатурна и открыл Титан – спутник-гигант Сатурна.

Вдобавок к этому, Гюйгенс сыграл важную роль в развитии математического анализа, выдвинул серьезные обоснования для гипотезы о свете как определенной форме волны, а также изучал, как звук воспринимается человеческим ухом. Как инженер-самоучка изобрел один из первых типов микроскопов, маятниковые часы и даже составил схему двигателя внутреннего сгорания.



«МАРИНЕР-6»
Вместе со своей
копией (7-я модель)
облетел Марс
в 1969 году.

«МОРЕХОДЫ» НА МАРСЕ



СТАТИСТИКА МИССИИ

ЗАПУСК: 28.11.1964 («Маринер-4»)
ЗАПУСК: 30.05.1971 («Маринер-9»)
ГЛАВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ: Первый облет
планеты, первый выход на орбиту планеты.
ОРБИТАЛЬНАЯ МАССА: 558,8 кг

В разгаре лунных проектов агентство НАСА обратило внимание на следующую сверхзадачу – освоение Марса и Венеры и начало работы по созданию аппаратов «Маринер» (с англ. «мореход»). «Маринеры» строили на шести- и восьмиугольном «корпусе» (см. «Глоссарий»). Корпус нес в себе электрон-

ное оборудование и служил платформой для антенны, камеры, двигателя и источников энергии.

РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ

«Маринеры» первых пяти серий запускались на ракетоносителях «Атлас-Аджена», последние пять аппаратов – на «Атлас-Центавре».

«МАРИНЕР-7»

Космический аппарат массой 412 кг в момент запуска с мыса Канаверал на борту ракеты «Атлас-Центавр» 27 марта 1969 года.



НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

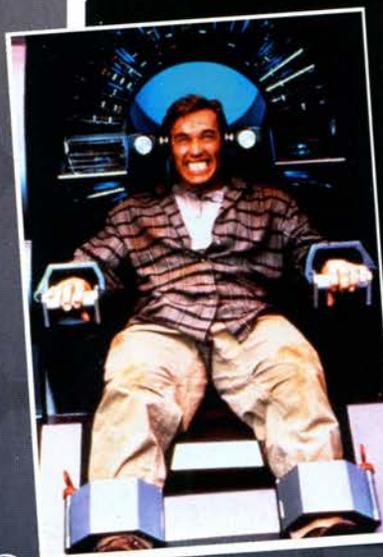
МАРС В КИНО

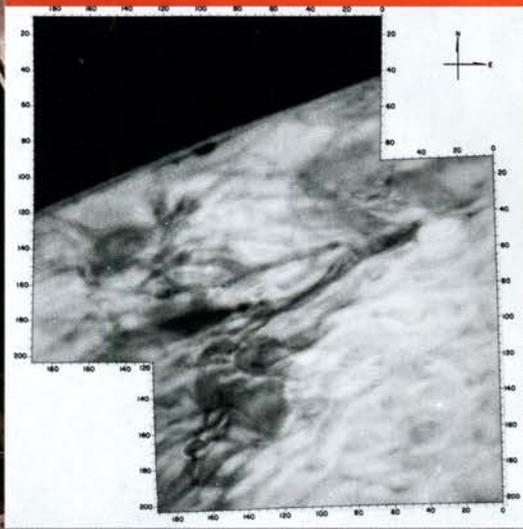
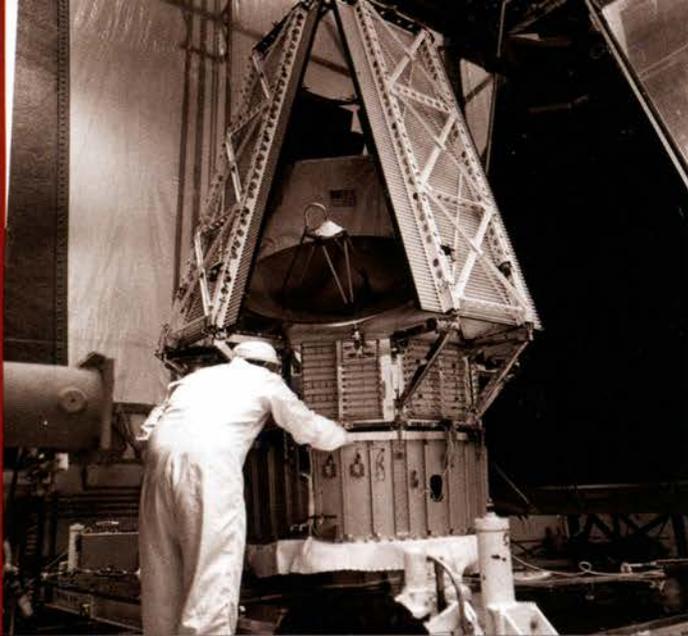
Неудивительно, что Марс как ближайшая к нам скальная планета Солнечной системы с такой дразнящей воображение возможностью существования жизни оказывался местом действия в представлении многих кинорежиссеров.

Первой была черно-белая короткометражка «Путешествие на Марс» 1904 года, продюсером которой выступил Томас Эдисон. По сюжету, профессор создал волшебное зелье, отправляющее на Марс.

Одним из последних в этой серии стал ремейк фильма с Арнольдом Шварценеггером «Вспомнить все» (1990), в котором простой рабочий отправляется в воображаемое путешествие на Марс.

ВСПОМНИТЬ ВСЕ Строитель Дуглас Куэйд в ходе процедуры имплантации опыта жизни на Марсе в его память в туристической компании Rekal Inc, торгующей виртуальными путешествиями. Оскароносный фильм снят по мотивам повести Филипа Дика «Продажа воспоминаний по оптовым ценам».





ПОВЕРХНОСТЬ
Одно из типичных фото пустынного ландшафта, снятого «Маринером-4» в момент пролета мимо планеты на расстоянии 9912 км.

«МАРИНЕР-9»
Инженеры проводят на мысе Канаверал последнюю проверку космического аппарата перед помещением его в капсулу для запуска.

ГЛОССАРИЙ

Корпус – кузов космического аппарата, на котором далее устанавливаются источники питания, двигательные агрегаты, антенны и целевое научное оборудование.

Первыми аппаратами для исследования Марса стали «Маринеры» 3-й и 4-й модели. Аппарат «Маринер-3» был потерян из-за того, что обтекатель ракеты-носителя не отделился вовремя. Однако «Маринер-4» успешно стартовал 28 ноября 1964 г. и достиг Марса 14 июля следующего года. В ходе облета планеты аппарат, приближаясь к ней на расстояние 9912 км, сделал 22 снимка марсианской поверхности.

Шестая и 7-я модели были запущены на Марс в 1969 году. Их миссия увенчалась успехом. Они передали на Землю 200 фотографий поверхности планеты, которые подтвердили, что темные элементы на поверхности Марса не были искусственными каналами, как заявляли еще в XIX веке.

«ТРУДНО СКАЗАТЬ, ЧТО НА САМОМ ДЕЛЕ НЕВОЗМОЖНО, ПОСКОЛЬКУ МЕЧТА ВЧЕРАШНЕГО ДНЯ СТАНОВИТСЯ НАДЕЖДОЙ СЕГОДНЯШНЕГО И РЕАЛЬНОСТЬЮ ЗАВТРАШНИХ ДНЕЙ».

Роберт Годдард, один из пионеров ракетной техники на жидком топливе

Следующий запуск наметили на май 1971 года. Если «Маринер-8» потерпел неудачу при запуске, то его близ-

нец «Маринер-9» стал первым аппаратом, который вышел на орбиту Марса. Первоначально пылевая буря не позволяла зонду вести фотографирование. Специалисты решили отложить съемки на 2 месяца.

ЗАВЕРШЕНИЕ

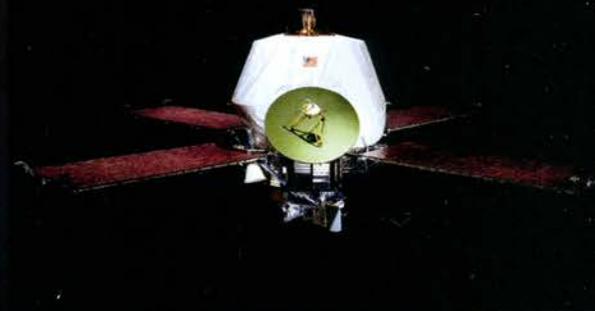
Когда шторм стих, «Маринер-9» сделал 7329 снимков, которые покрывали 80 % поверхности Марса. В связи с истощением запасов горючего аппарат отключили в 1972 году. По прогнозам, аппарат продолжит вращаться на орбите Марса до 2022 года. Последним аппаратом в этом проекте был «Маринер-10», посетивший Венеру и Меркурий.



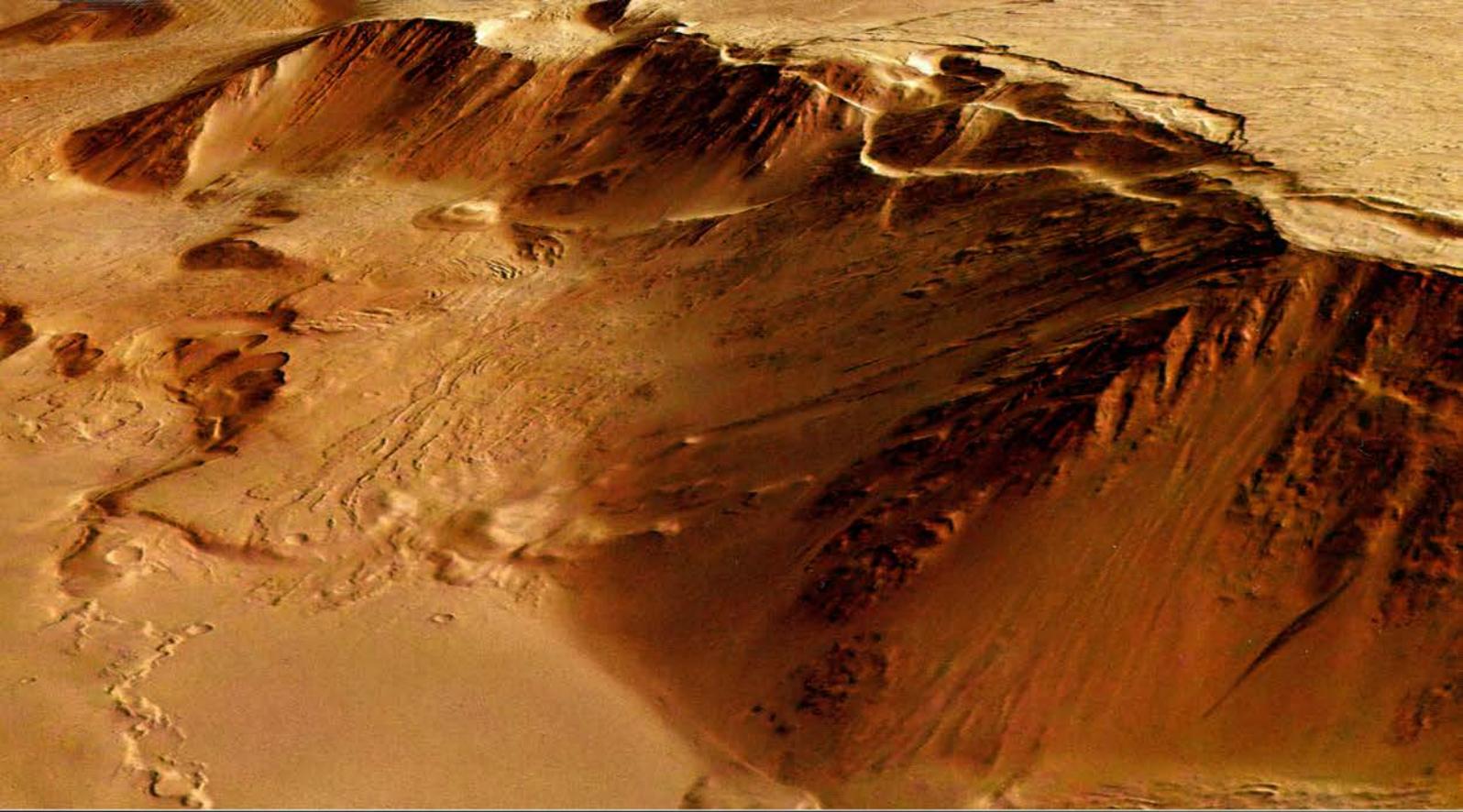
ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

ОТКРЫТИЯ «МАРИНЕРА-9»

Снимки, переданные на Землю «Маринером-9», позволили обнаружить на Марсе, помимо кратеров и гор, русла рек, что дало основание говорить о том, что некогда в прошлом на поверхности планеты активно текла жидкая вода. Кроме этого, аппарат сфотографировал гигантскую систему каньонов (крупнейшую в Солнечной системе), названную в честь самого аппарата – Долины Маринер. Зонд обнаружил следы ветровой и водной эрозии и отложений, а также доказательства существования на планете погодных фронтов и туманов. «Маринер», пока Марс был окутан пылью, передал изображения спутников планеты – Фобоса и Деймоса.



«МАРИНЕР-9» Марсианские данные передавались на Землю через параболическую антенну с высоким коэффициентом усиления.

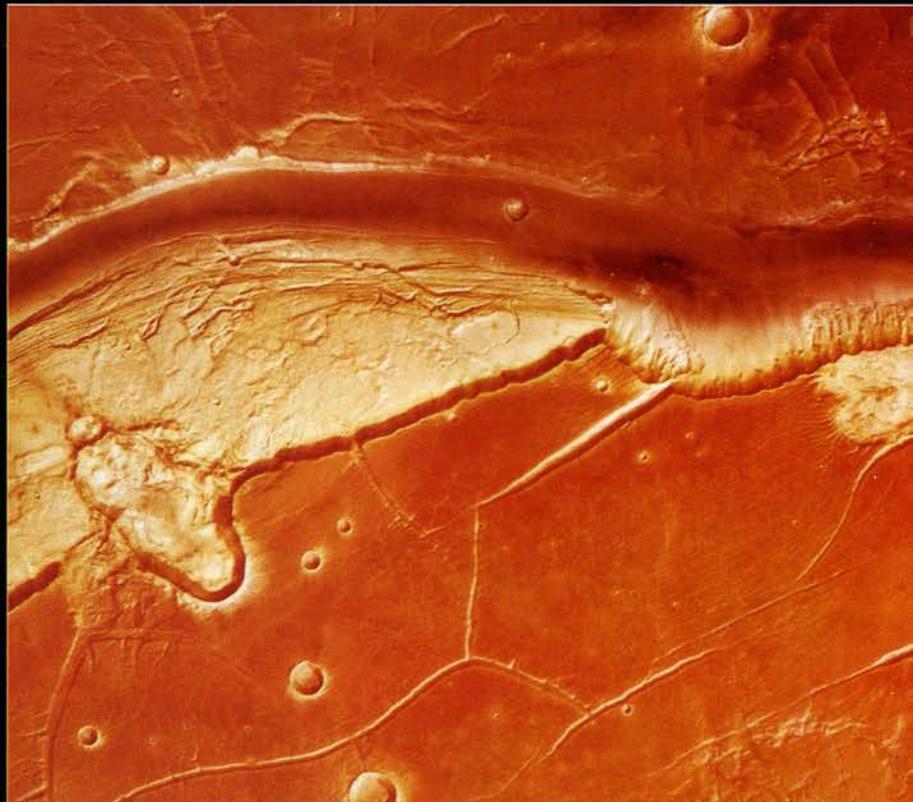


ЧУДЕСА МАРСА

Каждая новая космическая миссия на Красную планету открывает для нас все новые и новые подробности необычного рельефа ее поверхности.

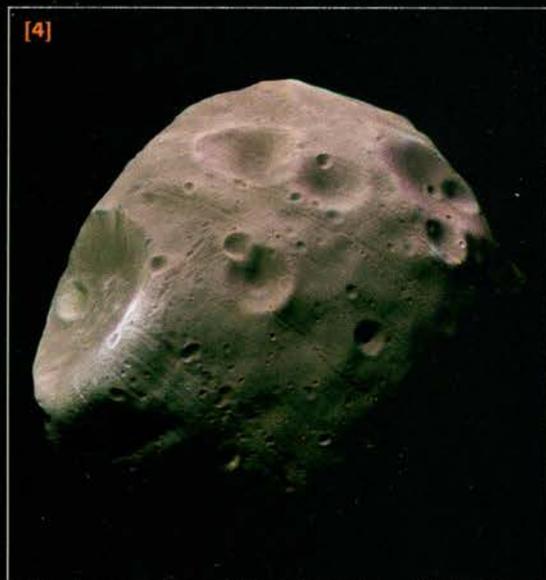
Только с отправкой на Марс станции «Марс Глобал Сервейор» в 1997 году к нам стали поступать высококачественные фотографии, обнаружившие истинную красоту Красной планеты.

Фотокамеры высокого разрешения на борту аппарата «Марс-экспресс» ЕКА и станции Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) от НАСА, наряду с камерами марсоходов из программы Mars Exploration Rover, вознесли уровень изображений поверхности Марса на совершенно иной уровень. Собранные, к примеру, станцией MRO данные могут отобразить участок поверхности Марса размером со столовую тарелку.





[3]



[4]

[1] ГОРА ОЛИМП
Один бок вулкана высотой 27 км – самый высокий во всей Солнечной системе.

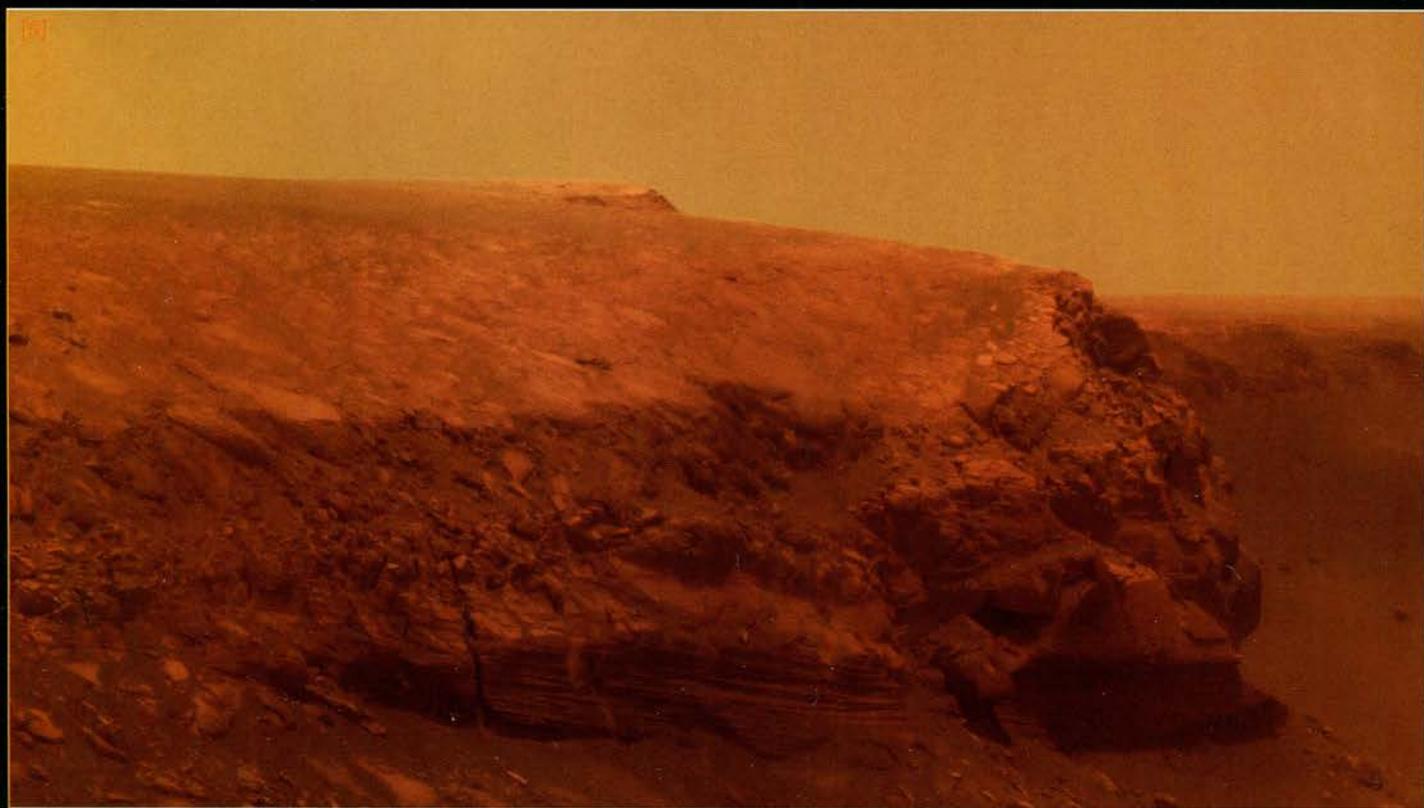
[2] ДОЛИНА КАСЭЙ
Северное крыло гигантской долины, запечатленное космическим аппаратом «Марс-экспресс» ЕКА.

[3] ДОЛИНЫ ДАО И НИГЕР
Точка, где северо-восточная часть импактной (ударной) кратерной Равнины

Эллада встречается с вулканическим районом Равнины Гесперия.

[4] ФОБОС Большой и расположенный ближе к Марсу один из двух его спутников. Эта цветная фотография получена «Марс-экспрессом» ЕКА.

[5] ЗЕЛЕНый МЫС
Выполненное марсоходом «Оппортьюнити» фото скалистого Зеленого мыса, выпирающего из стен кратера Виктория.



[5]



[6]

[6] ДОЛИНЫ МАРИНЕР Рисунок, на котором запечатлены Долины Маринер на рассвете при взгляде с небольшой высоты. Слабый солнечный свет слегка рассеивает мглу, собравшуюся в ложе Долин. Лежащие непосредственно к югу от марсианского экватора, они сформировались в результате



тектонической активности несколько миллиардов лет назад, а бушующие ветры и протекавшая там вода видоизменяли каньон, сделав его и шире, и глубже. Глубина Долин – около 8 км, ширина – свыше 700 км, их считают частью систем каньонов, простирающейся больше чем на 4000 км.

МИФЫ О МАРСЕ: МАРСИАНЕ

Есть ли разумная жизнь на Марсе? Несколько столетий крупнейшие ученые мужи были уверены, что да. Многие верят в это и сегодня.



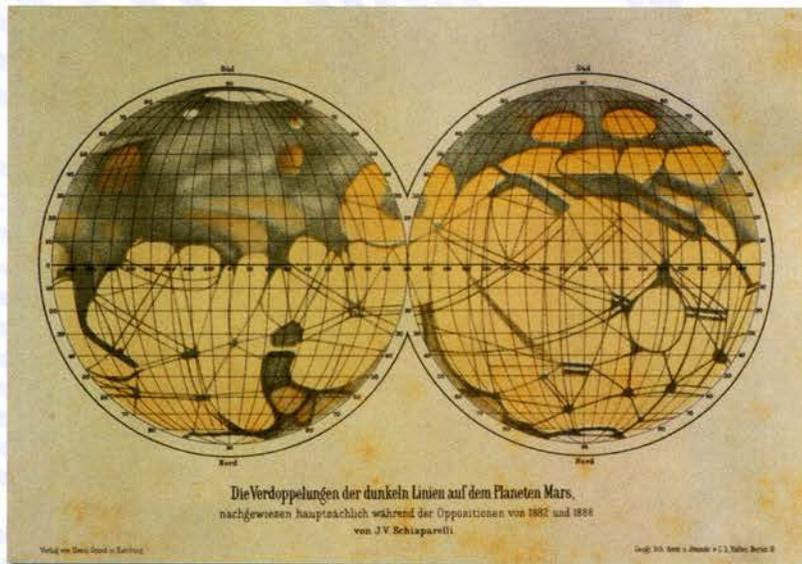
ИНОПЛАНЕТНЫЕ КАНАЛЫ

Итальянский астроном Джованни Скиапарелли (слева) был не единственным, кто наблюдал на Марсе «каналы». Он полагал, что на его рисунках (справа) изображены естественные водные пути, однако не исключал, что построить их могли и разумные инопланетяне.

Когда 20 июля 1976 года американский посадочный модуль «Викинг-1» опустился на Марс, он обнаружил неприветливую, мрачную планету с тонкой атмосферой и предельными температурами. Ни о каких формах жизни здесь речь вообще не шла, не говоря уже о разумных существах. Вдребезги разбилась вера в инопланетян, которую земляне лелеяли свыше 300 лет, с тех пор как голландский астроном Христиан Гюйгенс впервые взялся за рассуждения об умных марсианах в своем трактате *Cosmotheoros* (1698).

ГЛОССАРИЙ

Оппозиция – положение, при котором два объекта Солнечной системы, например Марс и Земля, находятся по одну сторону от Солнца и в ближайших на своих орбитах точках друг от друга.



СПОРЫ О ЛАНДШАФТЕ

В 1784 г. английский астроном Уильям Гершель обнаружил на поверхности планеты ледяные полярные шапки, которые, очевидно, росли зимой и сжимались летом, из чего ученый сделал вывод о том,

Ляи в один голос заявили, что темные участки на планете – это растительность. Но самые жаркие споры на тему существования жизни на Марсе, сам того не желая, породил итальянский астроном Джованни Скиапарелли.

« НЕКОТОРЫЕ ВИДЯТ В НИХ РЕЗУЛЬТАТ ТРУДА РАЗУМНЫХ СУЩЕСТВ, Я БУДУ ОСТОРОЖЕН И НЕ СТАНУ БОРОТЬСЯ С ЭТИМ ДОПУЩЕНИЕМ ».

Джованни Скиапарелли в рассуждениях о марсианских «каналах».

что на Марсе должна существовать смена времен года, как на Земле. В 1858 г. Анджело Секки, итальянский священник-иезуит, составил карту Марса, назвав темные участки *canali* (по-итальянски «естественные каналы»).

В конце 1800-х гг. астрономы Уильям Уэвелл, Камиль Фламарион и Эммануэль

В 1877 г. Скиапарелли создал серию подробных рисунков. В комментариях к некоторым изображенным им элементам ландшафта он использовал заимствованное у Секки слово *canali*, подразумеваемая под этим естественные каналы. При переводе на английский слово неверно интерпретировали как *canals*,



т. е. искусственно созданные каналы. Значение находки было очевидным: у марсиан есть и знания, и технологии, которые позволяют им построить земляные сооружения куда большие, чем наши!

В 1894 г. ученый Уильям Уоллес Кэмпбелл провел спектроскопический анализ (см. «Глоссарий»), который показал – марсианской атмосфере не хватает водяного пара и кислорода. Но это не помешало астроному Персивалю Лоуэллу, создававшему подробные рисунки планеты, показать, как «каналы» Скиапарелли соединяются с участками растительности, в своей книге «Марс» (1894). Позднее

РИСУЯ КАРТЫ МАРСА
До начала космической эры наблюдения Скиапарелли за Марсом (слева) оставались главным источником информации о планете.

ГЛОССАРИЙ Спектроскопический анализ – метод, который используется для обнаружения химических элементов по их «спектральному отпечатку» (уникальному рисунку из световых волн, которые они излучают).

МАРСИАНСКАЯ ЛИХОРАДКА
Радиожурналы призывали своих читателей ловить сигналы, поступающие с Марса.

АРМИЯ ТОДДА
Астроном Дэвид Тодд пользовался таким авторитетом, что смог убедить американских военных проследить за марсианскими радиосигналами.

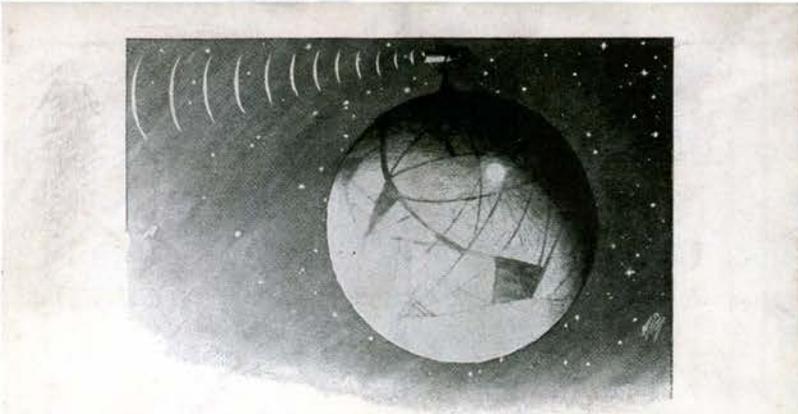
вышли книги «Марс и каналы» (1906) и «Марс как обитель жизни» (1908), в которых он утверждал, что сеть марсианских каналов несет тающий полярный лед к изнывающим от засухи регионам.

В своих комментариях Лоуэлл уже успел посеять страх, говоря, что марсиане, возможно, планируют покинуть свою пустынную планету и вторгнуться на Землю. Именно это красочно описал в своем романе «Война миров» Г. Уэллс (1898) (см. «Научная фантастика», стр. 19).

МАРС НА СВЯЗИ
Ученые питали иллюзии, что марсиане, возможно, уже используют радио для контактов с Землей. Прославленный астроном Дэвид Пек Тодд, бывший преподаватель астрономии в Амхерстском колледже в штате Массачусетс, решил выяснить, так ли это. Как ожидалось, 22 августа 1924 года Марс должен оказаться в оппозиции (см. «Глоссарий») и приблизиться к Земле на расстояние 56 млн км – ближе всего за 120 лет.

Профессор Тодд обратился к радиовещателям с просьбой соблюдать пятиминутное молчание каждый час, в то время как связисты, в том числе и военные, будут следить за поступающими сигналами.

Дешифровальщик американской армии Уильям Фридман заявил о своей готовности расшифровать любые сообщения, а некоторые журналы, в частности *Popular Radio*, приглашали радиослушателей также настраиваться на волну.



Is Mars Signaling to Us by Radio?

On August 22d the planet Mars will be at its nearest point to the earth—closer than it has been for more than 100 years! All over the world scientists are preparing to communicate with our distant neighbor by radio. Read about it in **POPULAR RADIO** for August, now on the newstands.

If Mars is inhabited—as most scientists believe it to be—the months of August and September will be the time when her people will be most likely to attempt communication with us.

What our own scientists and astronomers are doing to establish communication with the Martians, and what will be their methods of working out this stupendous problem is told by Fitzhugh Green, U.S.N., in **POPULAR RADIO** for August (at all newsstands, 25 cents).

By what ciphers or code can we most easily signal to them, and they to us? Will Professor Goddard's famous "space rocket" be able to reach the planet Mars, at its distance from us of 38,000,000 miles? Are radio waves likely to penetrate this vast distance without being scattered?

Immensely important questions are these, and the answers to them open up a new world of scientific investigation, of romance and adventure.

In **POPULAR RADIO** for August you will also find many other articles of interest and many timely, practical suggestions for getting the best results from radio. How to build your own set; how to improve the set you now have; how to eliminate interference, reduce static, get greater distance, louder volume and clearer tone—all are explained by simple text and illustrated charts and diagrams.

If you are not already familiar with **POPULAR RADIO**, "the Magazine with the Silver Cover"—being read eagerly every month by a quarter of a million radio enthusiasts—simply clip the coupon at the left and take advantage of our Get Acquainted Offer. It will save you money, and will bring to you all the remaining issues of 1924, beginning with August, for only a dollar!

POPULAR RADIO
716
New York City

I am glad to take advantage of your "Get Acquainted Offer" of 5 months of **POPULAR RADIO** for only a dollar. Here's my dollar. Send to the following address all remaining issues for 1924, beginning with August.

(Name) _____
(Address) _____

Popular Radio

627 West 43d Street New York City

A Remarkable 2-Dry Cell Tube Receiver

Tremendous signal strength for loud speaker, and beautiful quality of tone, at minimum expense to build, are the features of this remarkable Two-Tube Radio Receiver described in **POPULAR RADIO** for August. The latest development of the staff of **POPULAR RADIO** Laboratory. All constructional details given, with photographs and diagrams.

How to Get Good Reception

By John V. L. Hager. The first of a new series of articles in **POPULAR RADIO** by one of the foremost radio engineers of the world. **POPULAR RADIO** is famous for its authoritative articles by famous scientists. Read this one in the August issue.

Secret Pictures by Radio

In this article by Edward Betts Bennett, is revealed for the first time a complete description of his apparatus for sending pictures by radio with absolute accuracy of transmission.

A "How to Build" Article for Beginners

A new and exclusive feature of **POPULAR RADIO** is its "How to Build" articles which enable the beginner to construct a set of his own, simply by following a picture. In the August issue is shown how to build a single dry-cell tube Four Circuit Tuner—by L. M. Cocksack, Technical Editor of **POPULAR RADIO**.

Helpful Hints for the "BCL"

How to save your tubes, how to test parts, when to look for trouble, how to save your "BCL" batteries, and a score of other practical suggestions of value to the radio fan are told in this exciting article in August **POPULAR RADIO** by V. Z. Munn.

DESK OF WILLIAM GREEN, NEW YORK



Отпрыск богатой бостонской семьи, Лоуэлл использовал свое наследство для путешествий по миру. С 1893 г. и до самой смерти он занимался астрономией, изучая небо из обсерватории, которую построил высоко в горах в г. Флагстаффе, Аризона.

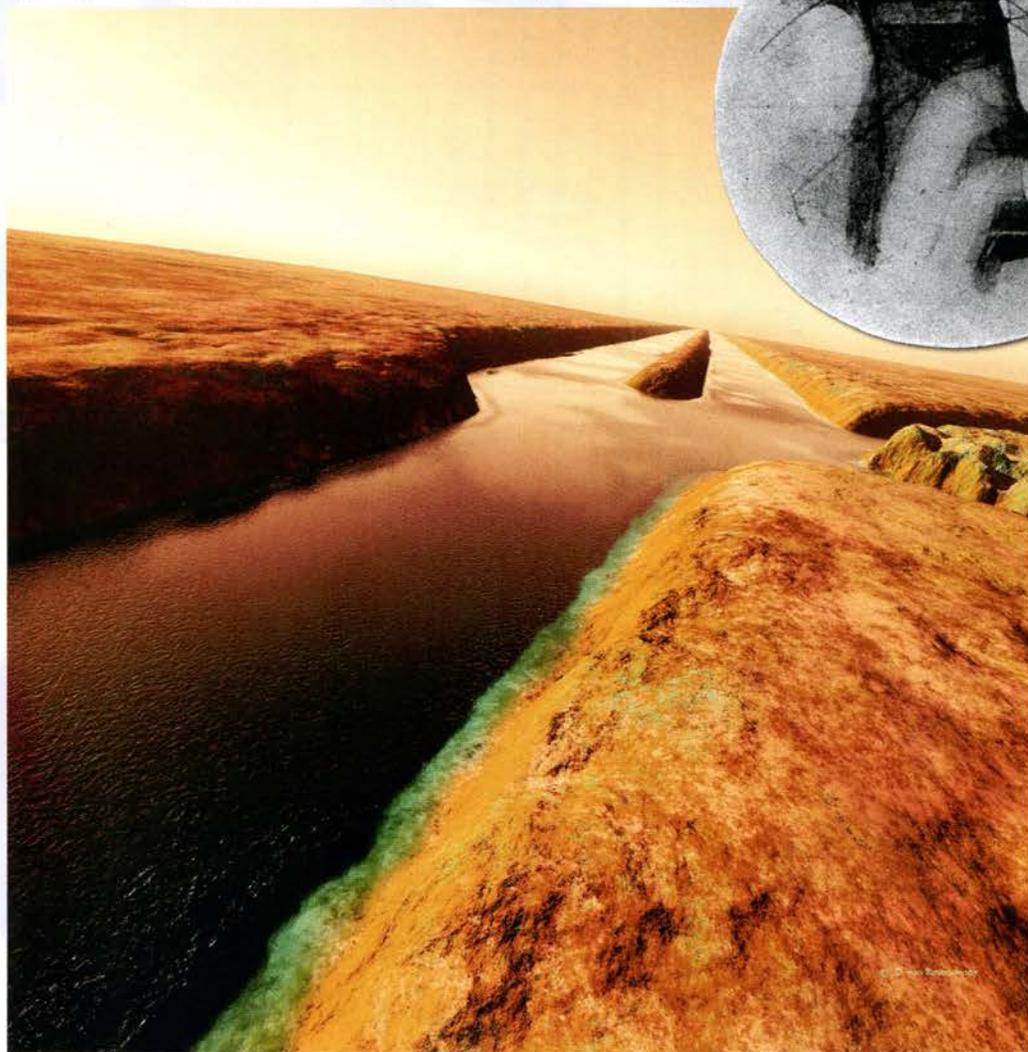
Именно там Лоуэлл открыл астероид, именуемый ныне (793) Аризоной. В течение примерно 15 лет он изучал Марс, фиксируя свои наблюдения за поверхностными образованиями на нем в виде замысловатых рисунков. Он дал подробные описания того, что сам же назвал «неприродными

характеристиками» на поверхности Марса, а также провел полный подсчет всех «каналов», «оазисов» в виде черных пятен, сообщил, как марсианские времена года влияют на видимость этих образований.

Но куда больше Лоуэлл мог гордиться своей ролью в открытии карликовой планеты Плутона. Последние 8 лет своей жизни он потратил, пытаясь обнаружить загадочную Планету X, как ее тогда называли, но безуспешно. Поиски продолжились в обсерватории Лоуэлла, где Плутон, в конце концов, и был открыт в 1930 году Клайдом Томбо.

« ПЛЕНКА ПОКАЗЫВАЕТ... ТО, ЧТО ПОХОЖЕ НА ЛИЦО ЧЕЛОВЕКА. ЭТО АНОМАЛИЯ, КОТОРУЮ МЫ НЕ МОЖЕМ ОБЪЯСНИТЬ».

Фрэнсис Дженкинс, радиодиафотоаппарат которого запечатлел фото якобы с Марса



Радисты в Ванкувере сообщали, что слышали «неопознанные сигналы» – четыре группы из четырех тире. Радисты из Лондона и Нью-Джерси сообщали о «резких звуках – природа неизвестна». А некий бостонский радиолобитель услышал звенящий звук, оканчивающийся свистом. Большая часть этих передач позднее была приписана «неинопланетным» источникам: атмосферным эффектам или маякам.

К несчастью для слушателей в Луисвилле, штат Кентукки, их радиостанция в тот день сообщала о местных военных учениях, ведя в эфире прямую трансляцию. Многие слушатели включили радио, что-

ЗВЕЗДНЫЙ КАТАЛОГ

Рисунки Персиваля Лоуэлла, запечатлевшие марсианские каналы при взгляде с Земли (вверху), вдохновили многих творцов в области научной фантастики, например Детлева фон Равенсвая, нарисовавшего «Каналы на Марсе» (слева).

бы послушать танцевальную музыку. Но ввиду плохого качества звука услышали взрывы, хлопки и свисты, приняв их за марсианские.

Профессор Тодд считал свой эксперимент блестящей возможностью записать радиосигналы фотографически. Изобретенный прибор называли машиной для передачи радиофотосообщений, или машиной Дженкинса по имени изобретателя. В момент приема радиосигнала машина выдавала вспышку света на фотобумагу.

МАРСИАНСКИЕ ЛИЦА

Машина Дженкинса фиксировала повторяющийся рисунок из точек и черточек, а каждые полчаса еще и изображение, которое кое-кем было описано как «грубо нарисованное лицо». Это восхитило газету «*Нью-Йорк Таймс*», растружившую о «Загадочных точках и черточках... Это Марс выходя на связь?.. Это обнаружила фотографическая пленка».

В 1976 г. орбитальная станция «Викинг-1» сфотографировала горное образование в области Кидония на Марсе, которое, как казалось, похоже на лицо человека. Но это не остановило волну спекуляций со стороны писателей.

В 2007 г. робот «Спирит» сфотографировал большую гору, которая напоминала русалку, что снова подняло волну разговоров о марсианах. Похоже, что вера в развитые формы жизни на Марсе не исчезнет никогда.

КРАСНАЯ МЕСТЬ

Фильмы о Марсе времен холодной войны играли на страхах американцев о внешнем вторжении – русских коммунистов.



НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

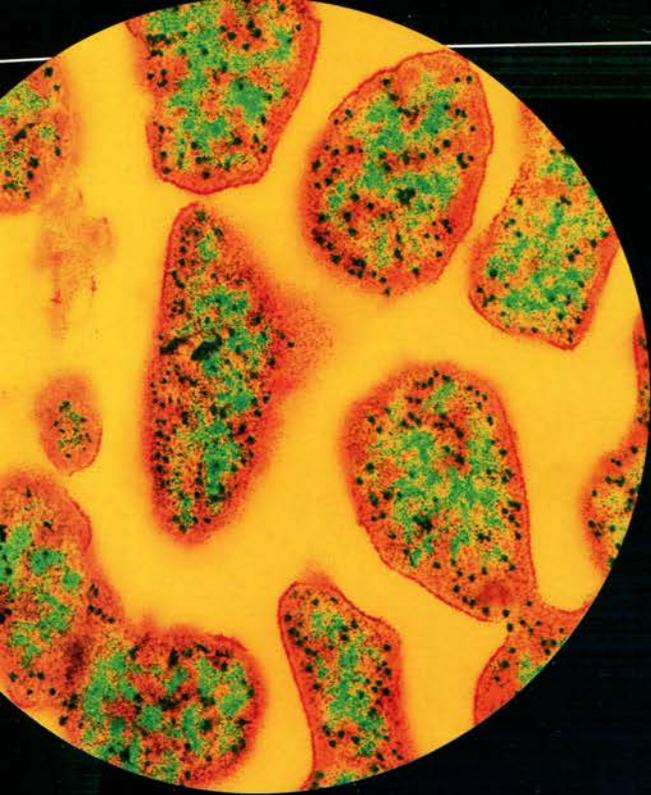
МАРОДЕРЫ С МАРСА

Многие писатели-фантасты связывали Марс с инопланетными захватчиками. Герберт Уэллс заложил основу в «Войне миров» (1898), в которой марсиане вторглись в английское графство Суррей. Через 40 лет Орсон Уэллс осуществил радиопостановку в стиле срочного сообщения, в котором говорилось, что марсиане вторглись в Нью-Джерси. Слушатели в ужасе выбежали из своих домов.

Однако не все писатели представляли инопланетян такими кровожадными. Алексей Толстой в романе «Аэлита» (1922) рассказал об инженере, который влюбляется в дочку марсианского правителя. А в «Марсианских хрониках» (1950) американский писатель Рэй Брэдберри описывает похожий на земной народ с кожей медного цвета и телепатическими способностями. В их случае как раз контакт с людьми оказался фатальным – все они погибли от земной болезни.



ИНОПЛАНЕТНЫЕ ВОЙНЫ История, придуманная Гербертом Уэллсом, часто экранизировалась, самая известная постановка – американский фильм 1953 года.



СПЕЦИАЛИСТЫ НАСА ПОГУБИЛИ ЖИЗНЬ НА МАРСЕ?

Аппараты «Викинг» в середине 1970-х годов проводили эксперименты по поиску жизни на Красной планете. Может быть, их испытания уничтожили ту самую жизнь, которую искали?

Задача аппаратов «Викинг», опустившихся на поверхность Марса в июле и сентябре 1976 года, заключалась в изучении возможности существования жизни на планете.

Первым стал эксперимент с применением масс-спектрометра, разработанного для обнаружения органических (углеродосодержащих) веществ в марсианской почве. Далее шел эксперимент по «газообмену», занимавшийся поисками следов определенных важнейших газов, которые должны были выделяться при подкормке образца почвы питательными веществами.

После этого следовал эксперимент по «выделению радиоактивной метки», о котором пойдет речь ниже. И наконец, эксперимент по «выделению продуктов пиролиза», то есть следов органических молекул в образце почвы, который подвергся инкубации, а затем нагревался до сверхвысоких температур.

РЕЗУЛЬТАТ С СЮРПРИЗОМ

Три эксперимента дали отрицательные результаты – никаких намеков на молекулы органических веществ в почве нет. Зато эксперимент по выделению радиоактивной метки удивил всех. В ходе эксперимента образец марсианской почвы «подкармливался» питательными веществами, содержащими углерод-14, слабый радиоактивный изотоп (см. «Глоссарий»). Если бы в почве существовали микроорганизмы, способные перерабатывать питатель-

БАКТЕРИИ

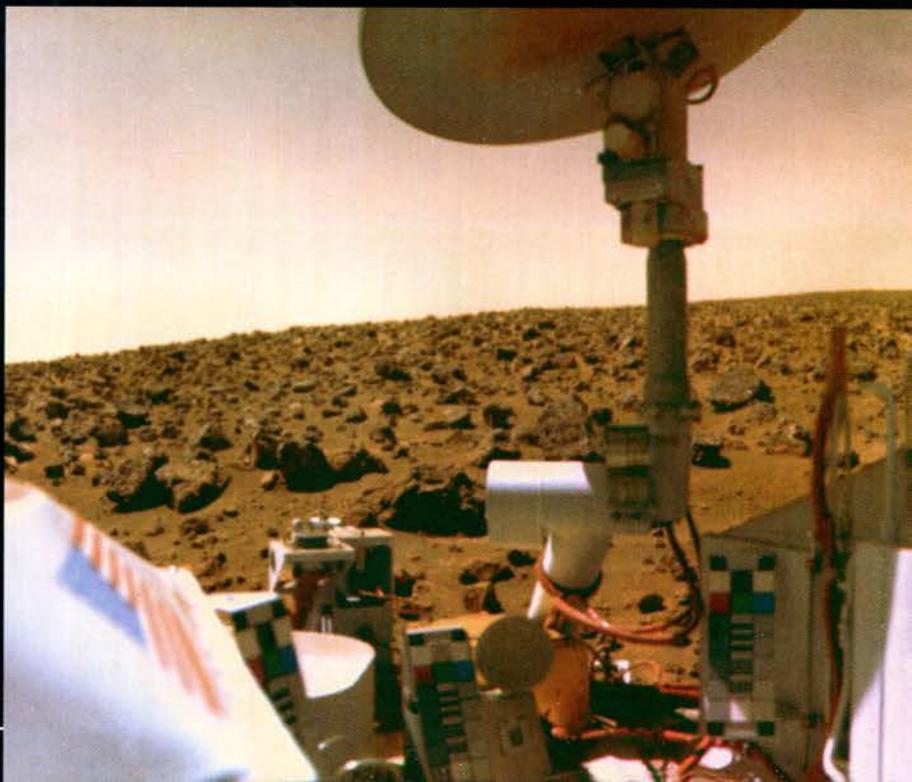
Такие микроорганизмы как экстремофильные бактерии, которые были обнаружены глубоко под морским дном на Земле, вполне могли бы выжить и на Марсе.

«ВИКИНГ-2»

Некоторые утверждают, что тормозные ракеты посадочного модуля «Викинг» уничтожили существовавшие до этого живые организмы в марсианской почве.

ные вещества, то эти процессы выделяли бы углекислый газ, который был бы «заражен» радиоактивным углеродом-14. Радиоактивность в газе обнаружила бы свое присутствие по мере ее накопления в воздухе вокруг образца.

Когда в почву была добавлена первая доза нутриентов, произошло именно это – вокруг образца почвы начал развиваться радиоактивный газ, и это доказывало, что что-то происходит. Однако первая волна восторга обернулась разочарованием, поскольку на введение второй дозы нутриентов почва никак не отреагировала.





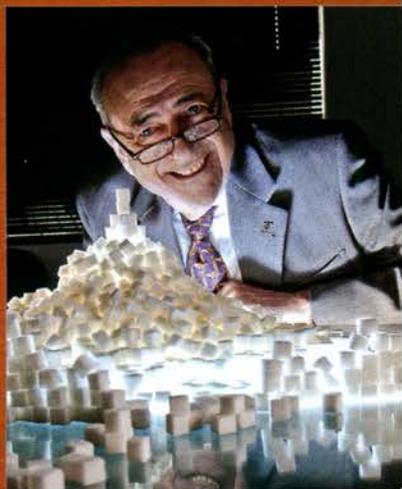
ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

ГИЛБЕРТ ЛЕВИН (РОДИЛСЯ В 1924 ГОДУ)

По окончании учебы в Университете Джонса Хопкинса работал в системе здравоохранения, затем вернулся в университет в 1960 году, чтобы написать докторскую диссертацию в области охраны окружающей среды. В рамках этой исследовательской работы разработал систему «выделения радиоактивной метки» для определения микробов в образцах почвы Земли.

Встреча с администратором НАСА Т. Китом Гленнаном в 1960 г. послужила толчком к вовлечению его в разработку экспериментов для «Викингов», результаты которых убедили его в том, что аппараты как раз нашли жизнь на Марсе. С 1967 г. Левин управлял собственной компанией «Биосферикс», занимавшейся разработками инновационных пищевых добавок и лекарственных средств.

ЛЕВИН Разработал эксперименты для «Викинга» по обнаружению жизни на Марсе.



ТОРМОЗНЫЕ РАКЕТЫ

Мощные струи ракетных моторов могли уничтожить любые следы жизни и негативно отразиться на экспериментах «Викингов». Это должен был учитывать и «Феникс» (на картинке), более поздний аппарат, запущенный на Марс.

В конце концов, большинство научных сотрудников, задействованных в этой программе, пришло к выводу, что первичная реакция была химической, а не биологической и вызывалась некой молекулой в образце почвы, что вступила в реакцию с первым впрыскиванием нутриентов.

ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ

Некоторые ученые предложили подумать об интерпретации результатов под другим углом. Их теорию пока невозможно доказать, но последние открытия относительно разнообразия форм жизни на Земле, особенно существующих в агрессивных условиях, таких как экстремальная жара или холод, указывают на то, что ее рано сбрасывать со счетов.

Главным апологетом этой теории считается Гилберт Левин (см. «Звезды космоса»). Он предложил набор механизмов, которые могли бы дать объяснение наблюдаемым результатам, многие из которых допускают наличие в почве перекиси водорода (H_2O_2). Это неорганическое вещество высоко реактивно и обладает дезинфицирующими свойствами, поэтому можно допустить, что перекись водорода могла уничтожить бактерии.

Более того, смесь H_2O_2 и воды остается в жидком состоянии даже при температурах до $-55\text{ }^\circ\text{C}$. Эта смесь, во многих

отношениях, могла бы быть идеальной внутренней жидкостью для клеток микробов, живущих в экстремально холодной марсианской почве.

Одно из главных преимуществ «теории антифриза» состоит в том, что она не только показывает, что на Марсе может или могла существовать жизнь, но и объясняет отрицательные результаты и других экспериментов «Викингов». Когда клетки погибающих бактерий распадаются, высвобождающаяся H_2O_2 вступает в реакцию и разрушает органические молекулы, в результате чего органический состав в почве остается минимальным.

АППАРАТ-КИЛЛЕР?

В начале 2007 г. на конференции Американского астрономического общества двое ученых представили доклад по этой теме. Дирк Шульце-Макух и Юп Хуткупер предложили свое видение того, как марсианские бактерии могли выживать, используя смесь воды и перекиси водорода в качестве антифриза, и как эксперимент по высвобождению радиоактивной метки мог уничтожить их.

Неожиданный контакт с жидкой водой, которая была основой питательного раствора, впрыскиваемого «Викингом» в ходе эксперимента в почву, мог заставить антифриз внезапно расширяться, что повлекло за собой разрыв стенок клеток и уничто-



ГЛОССАРИЙ

Изотоп – форма элемента с большей или меньшей, чем обычно, массой. По этой причине он может становиться нестабильным, а потому и радиоактивным.

жение микробов. В таком случае накопление радиоактивного газа, последовавшее за первичным впрыскиванием нутриентов, могло быть своего рода «последним выдохом» марсианских бактерий, которые разрушились от самого эксперимента.

НЕОБЪЯСНИМО, НО... СПЕЦИАЛИСТЫ НАСА ПОГУБИЛИ ЖИЗНЬ НА МАРСЕ?