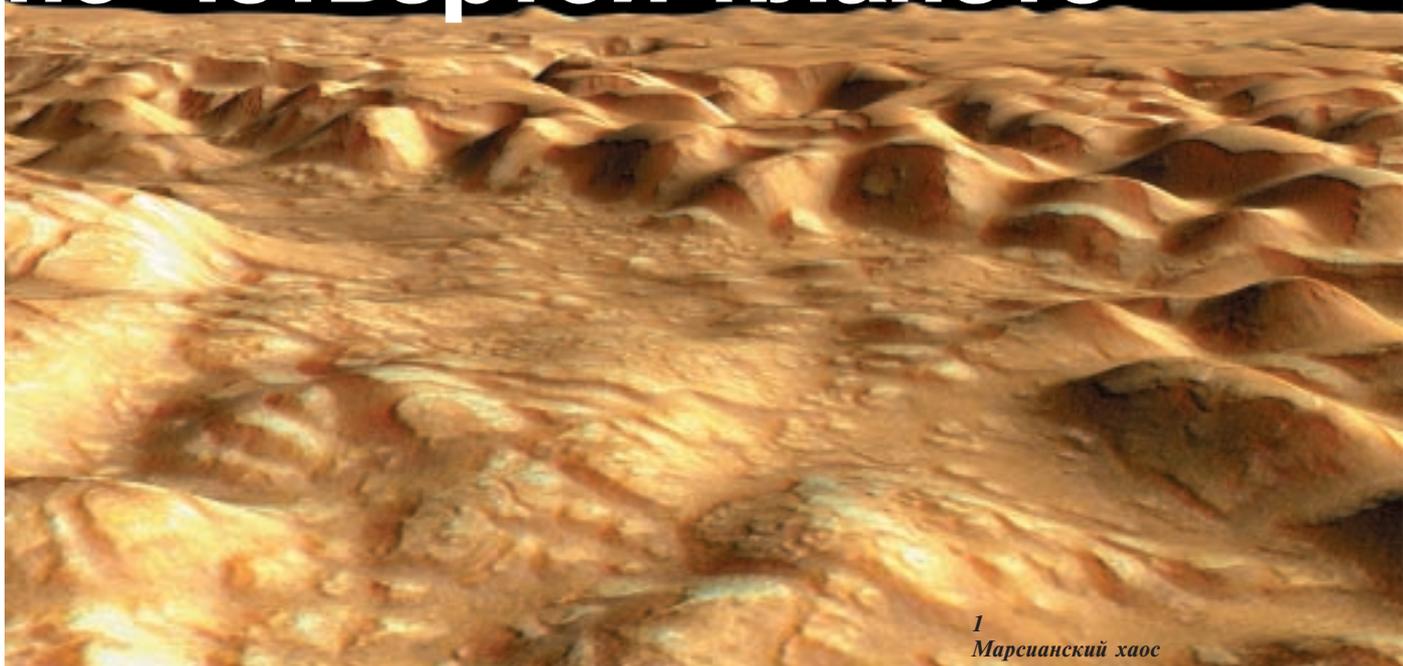


Прогулка по четвертой планете



1
Марсианский хаос

В первой половине XX века люди были уверены, что поверхность Марса испещрена каналами, по которым течет вода. Более того, великий американский астроном П.Лоуэлл за много лет наблюдений заметил, что эти каналы систематически меняют свой цвет при смене времен года. Советский астроботаник академик Г.А.Тихов, наблюдая сезонные же изменения цвета поверхности планеты, доказал, что марсианские растения должны цвести черными цветами, как земные высокогорные злаки, растущие там, где ничто больше расти не может, — в Памиро-Алае на высоте свыше четырех тысяч метров.

Во второй половине двадцатого века, когда с огромным трудом, после череды катастроф на Марсе сели посадочные аппараты советских и американских экспедиций, а затем и космический телескоп «Хаббл» передал точнейшие фотографии планеты, выяснилось, что там нет ни жидкой воды, ни растений.

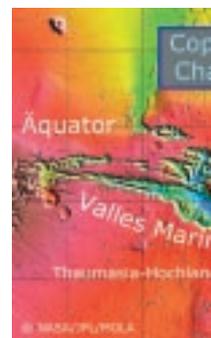
Однако начало XXI века вновь изменило мнения ученых об этой планете. Сначала американский корабль «Глобал сервейер» увидел следы свежих потоков воды на стенках кратеров. Затем американский же марсоход «Оппортьюнити» нашел породы, которые могли сформироваться только в воде.



2
Хазма Эос

Прежде всего, это минерал ярозит ($KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$), отлагающийся из кислых сульфатных вод, а также и другие сульфаты. Во-вторых — сфероиды (фото 3). Вообще-то, такую форму принимают либо брызги лавы во время извержения вулканов, либо минералы, выпавшие из воды, которая просочилась в поры лежащей на дне водоема породы. Поскольку сфероиды обильно расположены по всей толще слоистых минералов, ученые решили, что

здесь действовал второй механизм. Потом российский спектрометр с борта корабля «Марс Одиссей» обнаружил огромные запасы подземной воды (непонятно, правда, в виде жидкости или льда), причем отнюдь не в районе полюса, а на экваторе (рис.4). И вот «Марс Экспресс» Европейского космического агент-



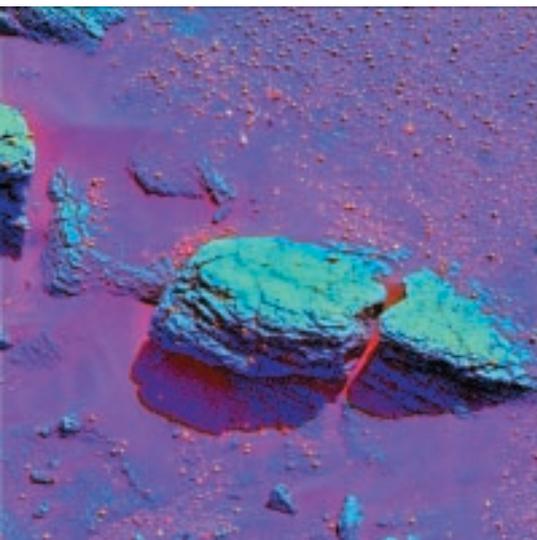
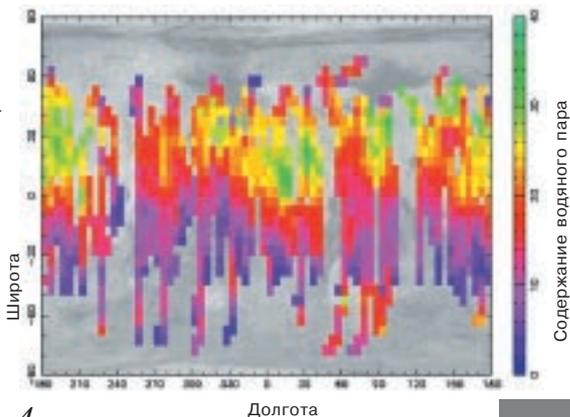


Фото и рис. НАСА



4
Водяной пар вблизи поверхности Марса распределен не очень равномерно

ства сделал очередное открытие: в том же районе экватора, где есть вода, повышена концентрация метана. Этот газ в разреженной атмосфере Марса долго не живет, а быстро разлагается под действием ультрафиолетовых лучей Солнца. Значит, кто-то или что-то его постоянно выделяет. А далее было сделано еще одно открытие — оказывается, Марс вовсе не потухшая планета. Вулканы на нем извергались совсем недавно, считанные миллионы лет назад, а может быть, и еще позднее — об этом свидетельствуют кадры, полученные с помощью уникальной стереокамеры европейского корабля. А раз есть вулканы, значит, есть внутреннее

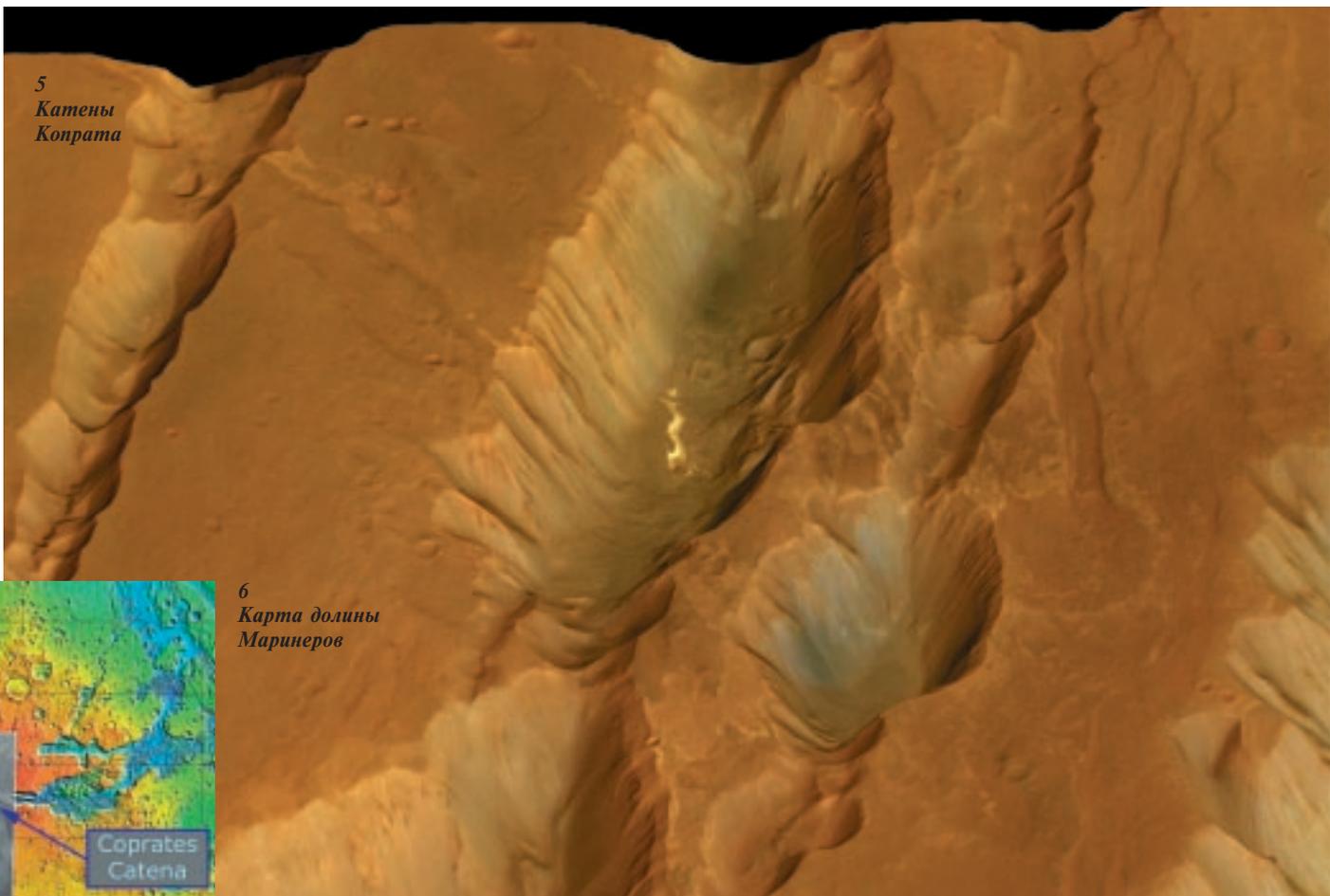
ФОТОИНФОРМАЦИЯ

тепло, значит, вокруг них может быть жизнь. Таким образом, колесо в очередной раз повернулось, концепция в корне изменилась, и сейчас, говорят, многие ученые опять уверовали в то, что история марсианских живых существ отнюдь не закончилась миллиарды лет назад, когда планета потеряла атмосферу, а водоемы замерзли и скрылись под слоем красной пыли.

Гениальное перо Рэя Брэдбери однажды отправило поэта Томаса Вульфа в XXI век на Марс, чтобы он описал сиреневые восходы, бриллиантовые звезды, золотые горные пики и прочие чудеса этой планеты. Нам, живущим в этом самом веке, возможно, не придется предпринимать такие фантастические шаги. Благодаря «Марс Экс-

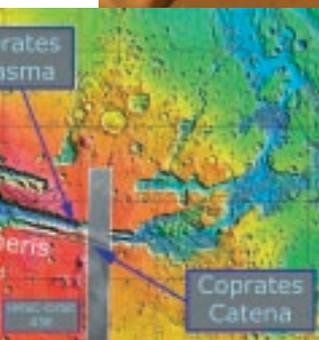


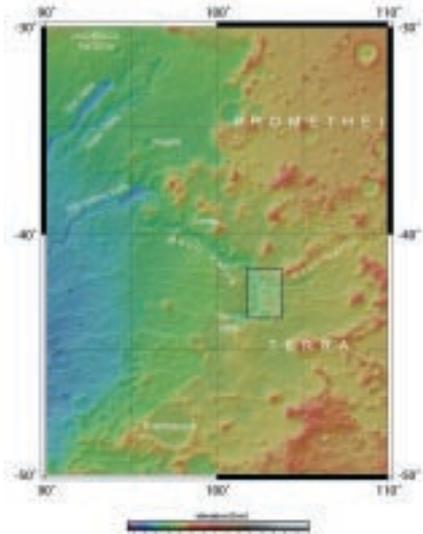
3
Чтобы сфериды лучше было видно, американские ученые раскрасили изображения в разные цвета. Видно, что частицы впечатаны в слоистую породу, и, стало быть, скорее всего, окрестные камни не могли сформироваться иначе, как на дне водоема



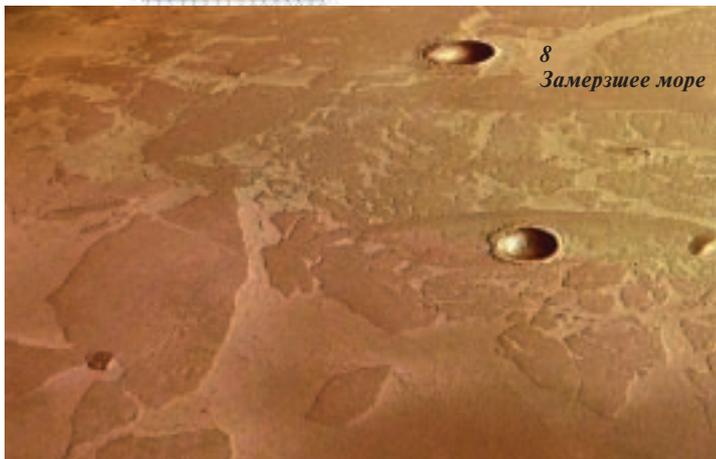
5
Катены Копрата

6
Карта долины Маринеров

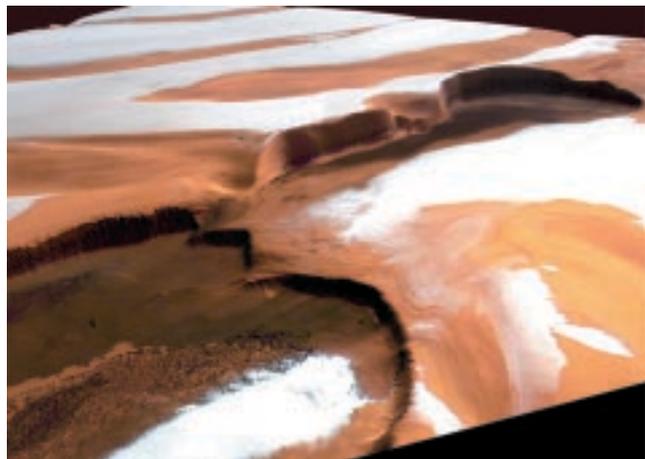




7
Карта и вид канала Реул



8
Замёрзшее море



9
Снега и свежие кратеры вулканов на северной полярной шапке

Формы рельефа, встречающиеся на Марсе (Ж.Ф.Родионова, ГАИШ)

Термин (русск. / латинск.)	Определение
Борозда / Fossa	Длинная, узкая, неглубокая линейная депрессия
Великая равнина / Vastitas	Обширная по площади равнина
Гора / Mons	Крупная возвышенность рельефа, цепь возвышенностей
Долина / Vallis	Извилистая ложбина
Земля / Terra	Область с пересеченным рельефом, обычно — обширная возвышенность
Каньон / Chasma	Глубокая, крутосклонная линейная депрессия
Котловина / Cavus	Крутосклонная депрессия неправильной формы
Купол / Tholus	Отдельная небольшая куполовидная гора или холм
Лабиринт / Labyrinthus	Комплекс пересекающихся долин
Область / Regio	Крупный район, отличающийся от прилегающих по цвету или яркости
Патера / Patera	Кратер неправильной формы или сложный кратер с фестончатыми краями
Плато / Planum	Ровная возвышенная область
Равнина / Planitia	Ровная низменная область
Рытвина / Sulcus	Сложный район субпараллельных борозд и гряд
Столовая гора / Mensa	Плосковершинные возвышенности с обрывистыми краями
Ступень / Scopulus	Сложный уступ фестончатой или очень нерегулярной формы
Уступ / Rupes	Уступо- или обрывообразная форма
Хаос / Chaos	Характерный район разрушенного рельефа
Холм / Collis	Небольшая возвышенность, округлая в плане
Цепочка / Catena	Цепочка кратеров

прессу» диковинные и загадочные виды этой планеты легко оказываются у нас перед глазами, причем во всем богатстве своих трехмерных форм. Может быть, научное значение

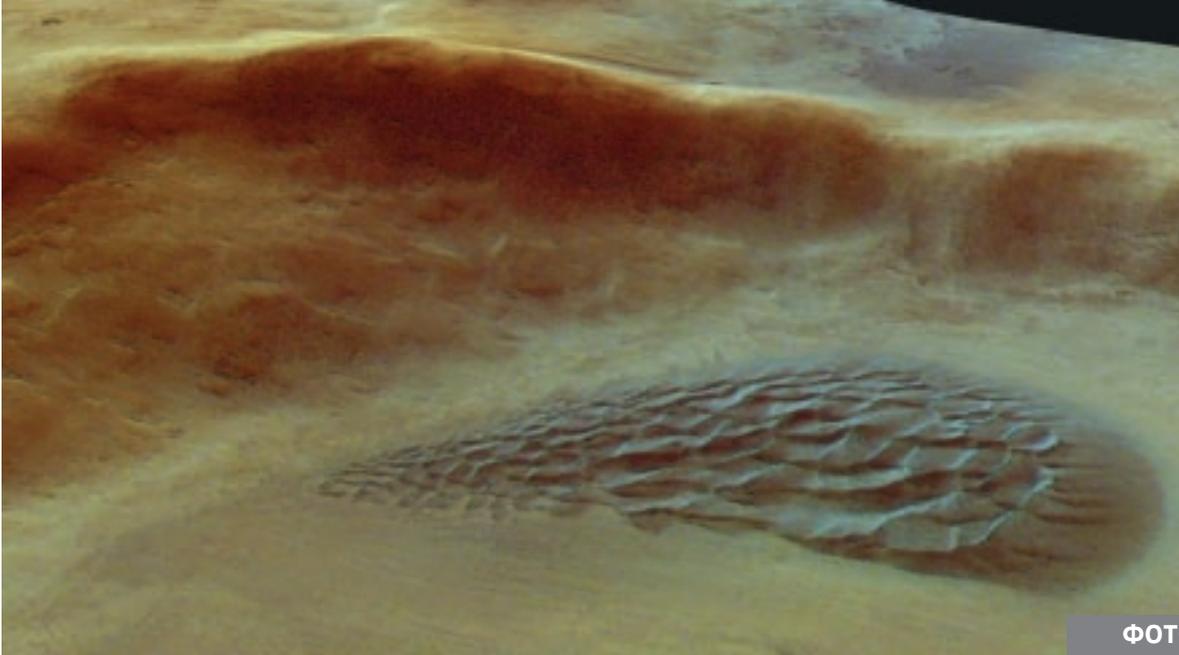
этих снимков невелико, может быть, понять, о чем они говорят и какие тайны скрывают, сумеет только специалист. Но всем остальным, далеким от проблем ареологии, несомненно, понравится пу-

тешествовать по холмам и ущельям четвертой планеты.

Долина Маринеров — одна из самых заметных деталей Марса, что подобно шраму протянулась через его лик в районе экватора (фото 6). А на юге этой долины лежит Хазма Эос, поверхность которого усыпана остроконечными холмами (фото 2). Южнее Хазма Эос находятся катены Копрата, которые выглядят так, будто гигантский зверь выгрыз в склонах проходы глубиной в две-три тысячи метров (фото 5). На самом деле это разрывы поверхности планеты, которые появились из-за того, что лежащие снизу слои льда растаяли и вытекли.

Потоки воды бежали и по огромному каналу долины Реул, что на протяжении полутора тысяч километров пересекает Землю Прометея. В том месте, где этот канал сливается с двумя другими, его ширина превышает 30 км, а глубина — 1800 метров (фото 11).

Когда-то на Марс упал метеорит и в месте удара возник кратер Хале (фото 11). (Периодичность в расположении теней вызвана, по мнению авторов исследования, игрой облаков в период съемок.) Видимо, тогда планета была еще горячей, потому что



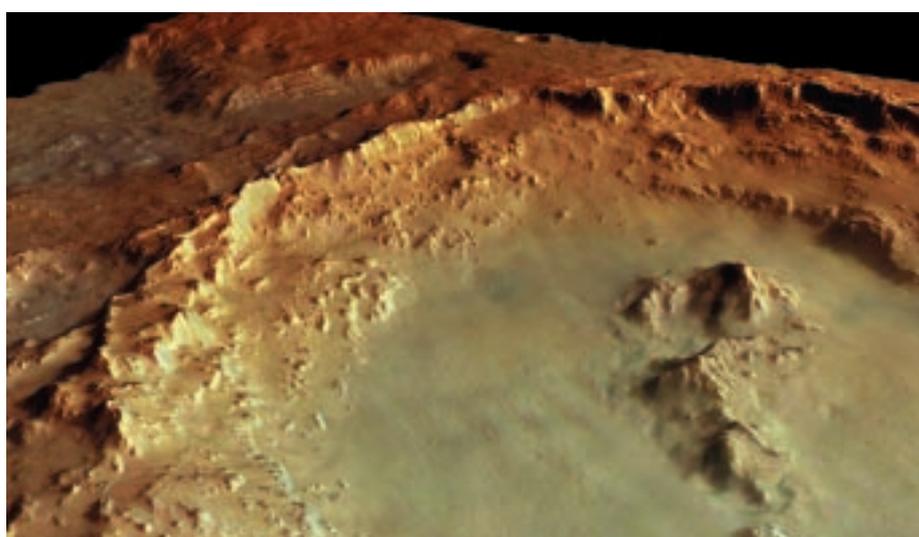
ФОТОИНФОРМАЦИЯ

10
Дюна в кратере

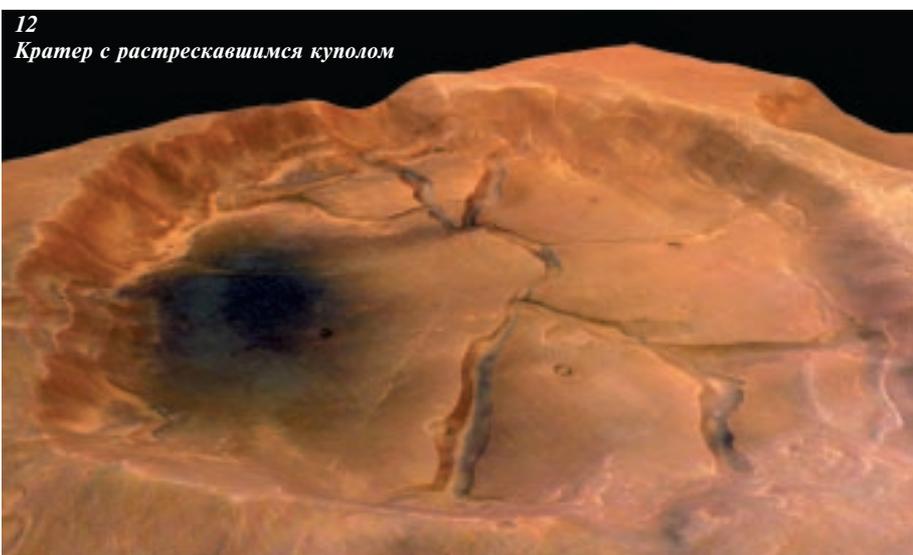
этот метеорит пробил твердую оболочку и из-под нее выплеснулась жидкость, которая навсегда застыла, породив в центре кратера хребет. Возможно, похожий хребет похоронен под барханами темного песка в соседнем кратере, расположенном в том же районе (фото 10). Интересный кратер лежит и на самом экваторе, в северной части долины Маринеров (фото 12). У него есть купол, который по непонятной причине растрескался.

На Марсе часто встречаются ландшафты, которые названы хаосами. Типичный пример — хаос Ауреум (фото 1) в западной части долины Маринеров. Предполагается, что сначала это было

11
Кратер Хале



12
Кратер с растрескавшимся куполом



дно моря, на котором формировались осадочные структуры. Потом в его основании произошли мощные движения то ли магмы, то ли растаявшей воды, что и привело к многочисленным провалам поверхности. Окончательно рельеф сформировали силы выветривания.

На плато Элизиум, в том самом районе, где замечено повышенное содержание метана и водяного пара в атмосфере, есть явные следы замерзшего моря диаметром около тысячи километров (фото 8). Эти следы очень похожи на припайный лед у берегов

Арктики. Предполагается, что, когда море начало замерзать, в нем возникли огромные льдины. Пески и пепел их потом занесли, однако очертания сохранились. Глядя на кратеры, ученые четко определили время замерзания — пять миллионов лет назад. А следы совсем свежих извержений вулканов удалось найти на северной полярной шапке (фото 9).

Когда смотришь на эти фотографии, неизбежно возникают вопросы о причинах странной игры света и тени или отчетливой периодичности холмов и хребтов в том или ином районе Марса. Однако вряд ли кто-то на Земле сможет дать точный ответ на некоторые каверзные вопросы, а не предложить соответствующую действующей парадигме интерпретацию увиденного. Потому-то и хочется отправиться в полет на четвертую планету и собственными глазами рассмотреть в подробностях все, как оно есть на самом деле.

