



Долины

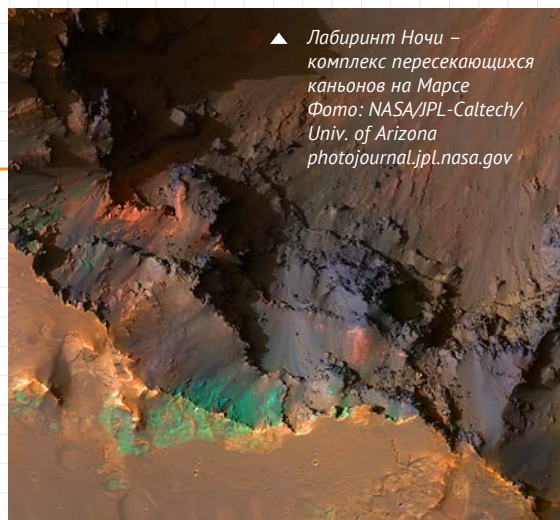
«ЖИЗНИ»

Красная планета – главный претендент на создание внеземной колонии. После того как на Венере опровергли наличие фосфина – газа, считающегося одним из главных биомаркеров жизни, – Марс стал светить для земных мечтателей-терраформистов еще ярче. Основные места дислокации землян на планете – районы с романтичными названиями: долины Маринера и равнина Эллада. О них и поговорим.

● УКРОМНОЕ МЕСТЕЧКО

Если на Земле люди испокон веков селились вдоль рек и водоемов, то на Марсе, где нет жидкой воды, принцип строительства «поселков» другой – найти бы местечко потеплее и с более толстым слоем атмосферы. Долины Маринера и равнина Эллада в этом смысле – идеальные кандидаты. Почему? Все просто: первые находятся на экваторе планеты, поэтому здесь самые высокие температуры, а вторая имеет глубину от семи до девяти километров, так что на дне равнины можно обнаружить приповерхностный лед, а его – превратить в жидкую воду. Кроме того, в таких местах из-за глубины толще атмосферный столб, защищающий от вредоносной космической радиации. Ведь Марс, в отличие от Земли, почти не имеет магнитного поля, которое спасает нас от опасного ультрафиолета. Приходится уповать на атмосферу, с которой тут большая напряженка.

► Каньон Копрат
Фото: NASA/JPL/UA/Arizona
hirise.lpl.arizona.edu

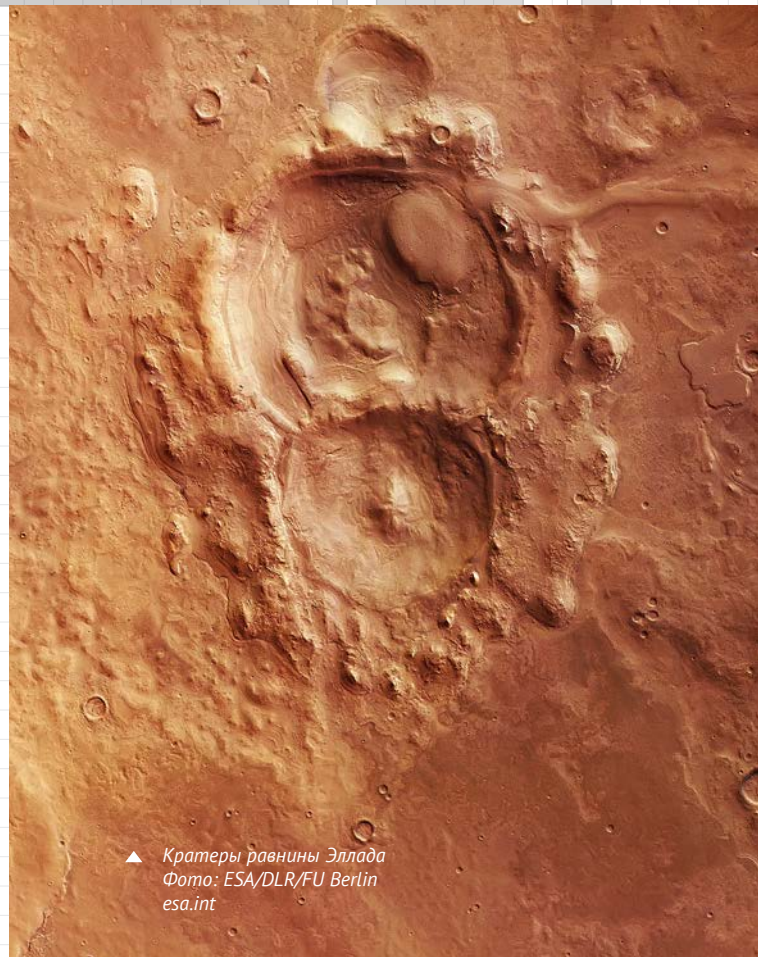
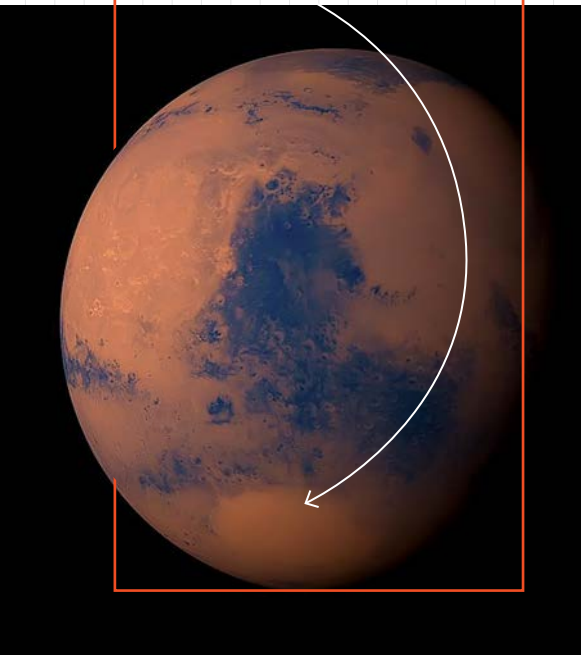


▲ Лабиринт Ночи – комплекс пересекающихся каньонов на Марсе
Фото: NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona
photojournal.jpl.nasa.gov

**ВООБЩЕ
ДОЛИНЫ
МАРИНЕРА –
ЭТО ГИГАНТСКАЯ СИСТЕМА
КАНЬОНОВ, САМАЯ
БОЛЬШАЯ ИЗ ИЗВЕСТНЫХ
на сегодняшний
день в Солнечной
системе.**

Они простираются на 4,5 тыс. км в длину (расстояние от Москвы до Улан-Удэ) и до 600 – в ширину: стоя на одном краю каньона, вы не смогли бы увидеть противоположную сторону. Глубина и вовсе поражает, достигая около 11 км (ровно столько имеет Марианская впадина). Долины в десять раз длиннее Большого каньона в США, в 20 раз – шире и в семь – более глубоки. Они делятся на несколько районов: лабиринт Ночи, каньоны Титона, Ио, Мелас, Кандор, Офир, Копрат, Ганг, Эос и Капри. Считается, что эти долины образовались в далекую эпоху формирования Красной планеты в результате растрескивания при ее охлаждении, а затем увеличивались в результате эрозии. Хотя есть и другие версии: в результате извержения вулканов, падения астероида, в ходе тектонических процессов. А вот равнина Хриса, что лежит на востоке долин, вероятно, образовалась из-за таяния обширных ледников.

▼ Равнина Эллада
space4case.com



▲ Кратеры равнины Эллада
Фото: ESA/DLR/FU Berlin
esa.int



▲ Линейные овраги равнины Эллада
Фото: NASA/JPL/Arizona, uahirise.org

РАВНИНА ЭЛЛАДА

ТОЖЕ ОГРОМНА –

ее диаметр

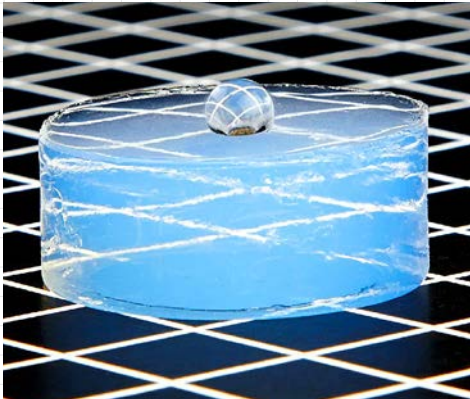
составляет 2300 км.

Правда, находится она не на экваторе, а на южном полюсе планеты. Хотя зимой она покрывается инеем и выглядит с Земли как блестящее белое пятно. Это одна из крупнейших марсианских впадин, считается, что она образовалась в результате падения огромного астероида. Помимо своей глубины, Эллада хороша тем, что она более ровная, чем каньон, и округлая – на ней удобно построить город.

ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ В ОБЕИХ ТОЧКАХ БУДУЩЕЙ ЗЕМНОЙ КОЛОНИИ ПОЗВОЛИТ ПЕРВЫМ МАРСИАНАМ

н е т о л ь к о
з а щ и щ а т ь с я
о т к о с м и ч е с к о й
р а д и а ц и и ,

но и иметь под боком искусственный водоём, так как на большей части планеты из-за низкого давления вода в жидком состоянии довольно быстро выкипит (при низком давлении она закипает даже при ноле градусов), испарится в атмосферу, а потом выпадет в виде снега. Впрочем, даже в долинах Маринера и на равнине Эллада выкипание неизбежно. Чтобы все-таки его избежать, давление необходимо поднять в два-три раза. Для этого надо получить более толстый слой атмосферы. А это означает одно – лет сто насыщать ее суперпарниковыми газами.



▲ Кремниевый аэрогель может сделать региональное терраформирование Марса реальностью. medium.com

Можно долго обсуждать реальность поставленных перед человечеством задач по освоению Красной планеты, вопрошая, кто оплатит «банкет», который уже сегодня называют самым дорогим проектом в истории. Точные цифры, конечно, пока неизвестны – по самым приблизительным оценкам, основание колонии в миллион человек обойдется в сумму от \$ 100 млрд до \$ 10 трлн. Можно вопрошать и о том, зачем это вообще нужно, ведь на Марсе пока не обнаружено настолько ценных природных ископаемых, которые окупили бы стоимость проекта. Не говоря уже о технических сложностях: за всю историю человечество отправило в космос меньше грузов, чем планирует отправить на Марс главный по «космическим тарелочкам» – Илон Маск – в ближайшие десятилетия (менее 50 тыс. т за последние полвека против 100 млн т грузов ежегодно, чтобы построить миллионную колонию). Можно увещевать, что миссия весьма опасна, ведь за один только полет к Красной планете космонавты получат большую дозу радиации, которая сократит их жизни. Но не будем занудами...

● ПЛАНОВ ГРОМАДЬЕ

...ведь мечтать о далеких мирах свойственно сынам Адама. И в рамках этой мечты планируется вот что. Можно покрыть долины Маринера и равнину Эллада куполами из аэрогеля – материала, который сегодня активно используется в медицине и космической промышленности. Он является самым легким в мире (жидкая фаза в нем полностью замещена газообразной) и к тому же обладает низкой теплопроводностью. При этом он очень твердый, защищает от ультрафиолета и – что не менее важно для купольной конструкции – прозрачный, а это не только приятно, но и необходимо для фотосинтеза культивируемых растений. Исследования ученых из Гарвардского и Эдинбургского университетов, а также Калифорнийского технологического института, опубликованные в июле 2019 года в журнале *Nature Astronomy*, показали, что под куполом, толщина которого может составлять всего два-три сантиметра, температура на поверхности Марса будет превышать точку плавления воды. И этот подход, по мнению ученых, куда более реалистичен, чем глобальная модификация атмосферы всей планеты при помощи предлагаемого загрязнения парниковыми газами. По крайней мере, на первом этапе. ■