



## «МАРИНЕР-4» РАССКАЗЫВАЕТ О МАРСЕ \*

Г. И. САЛОВА

Результаты, полученные американской межпланетной станцией «Маринер-4», пролетевшей 15 июля 1965 г. вблизи Марса, относятся к числу наиболее важных достижений планетной астрономии за последние годы. Они в основном подтвердили наши представления о Марсе, но во многом уточнили, а порой и полностью изменили их. Обработка собранной информации будет продолжаться еще не один месяц, однако даже первые сообщения представляют чрезвычайно большой интерес. Что же нового дал «Маринер-4» науке?

Прежде всего, ему удалось сфотографировать с близкого расстояния примерно 1% поверхности Марса.

Внешне поверхность Марса удивительно напоминает Луну\*\*. Главная особенность его поверхности — огромное число кратеров. Всего на изученных снимках видно 70 кратеров, так что на всей поверхности Марса их должно быть около 10 000. Причем, кратеры одинаково часто наблюдались и в «морях» и в «матери-

ках». Сходство их с лунными кратерами заставляет думать, что они тоже образованы ударами метеоритов о поверхность планеты.

Других хорошо отождествляемых деталей на снимках не видно. На нескольких кадрах заметны линейные образования неизвестной природы, иногда, по-видимому, расположенные вдоль границы пустыни и моря. Что это такое — определено пока сказать нельзя.

Знаменитых каналов, как известно, на снимках «Маринера-4» нет. Однако это не означает, что они отсутствуют на самом деле.

На невысоких валах кратеров виден белый налет, сильно напоминающий иней. Если это действительно так, то оценки содержания воды в атмосфере, возможно, придется увеличить.

Вообще представления об атмосфере Марса в результате полета «Маринера-4» сильно изменились. Долгое время считали, что давление у поверхности планеты около 80 мбар. Такая величина давления получалась из фотометрических наблюдений. Спек-

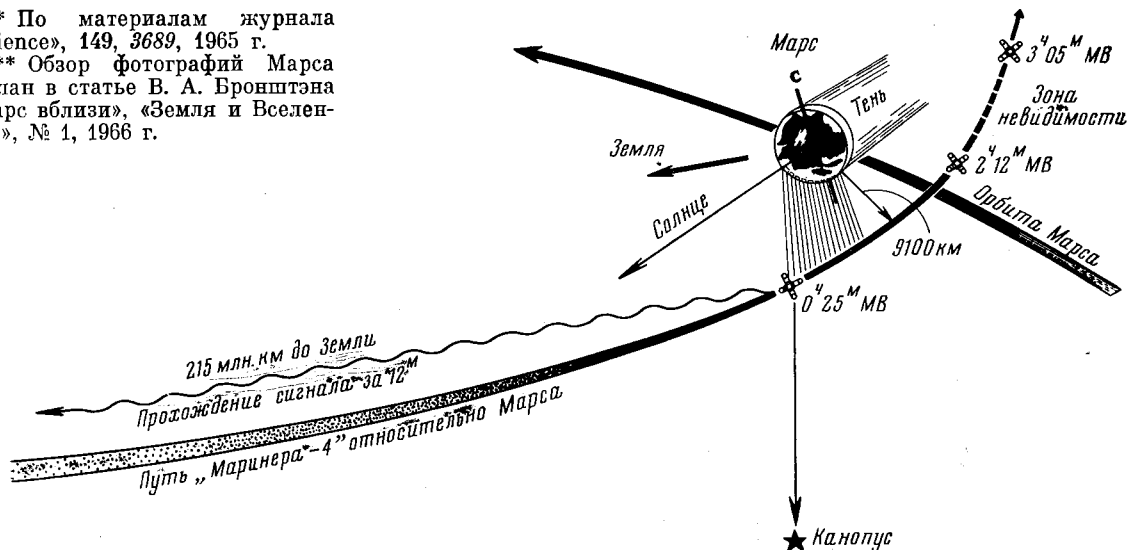
троскопические исследования последних лет «понижили» давление до 20—25 мбар, но и эту величину теперь следует считать завышенной.

После получения снимков «Маринер-4» скрылся за диском Марса и находился за ним около часа. В моменты захода и выхода радиосигналы от корабля претерпели сильное изменение фазы, частоты и мощности, вызванное влиянием атмосферы и ионосферы Марса. По величине и характеру отмеченных эффектов оказалось возможным оценить характеристики марсианской атмосферы. Непосредственно давление, плотность и температуру по этим данным можно определить, только зная состав атмосферы, но анализ показал, что результат мало зависит от принятой модели состава. При различных соотношениях углекислого газа, азота и аргона давление у поверхности получилось равным всего — 4—7 мбар. Плотность атмосферы у поверхности соответственно оказалась равной  $(1,4-1,8) \cdot 10^{-5}$  г/см<sup>3</sup>, а температура 185—170° К.

(Оканчание на стр. 91)

\* По материалам журнала «Science», 149, 3689, 1965 г.

\*\* Обзор фотографий Марса сделан в статье В. А. Бронштэна «Марс вблизи», «Земля и Вселенная», № 1, 1966 г.



(Начало на стр. 87)

Итак, атмосфера Марса оказалась гораздо менее плотной, чем считалось до сих пор. Некоторые американские исследователи, исходя из числа кратеров и степени их разрушения, полагают, что такой атмосфера была по крайней мере последние 2 млрд., а то и 5 млрд. лет. Другие считают, что этот вывод преждевременен, ибо неизвестна скорость кратерообразования на планете. Марс расположен близ пояса астероидов и, по-видимому, он бомбардируется метеоритами более интенсивно, чем Луна. Поэтому образование наблюдаемого рельефа могло произойти за более короткое время, т. е. за период, в который некогда более мощная атмосфера Марса уменьшилась до нынешнего состояния.

«Маринер-4» дал первые наблюдательные сведения об ионосфере Марса. Главный максимум ионизации в ней, похожий на слой E земной ионосферы, расположен на высоте 120—125 км, причем днем плотность электронов в нем такая же, как в земном слое E ночью (около  $10^5$  электронов/см<sup>3</sup>). Интересно, что при выходе «Маринера-4» из-за диска Марса, с ночной его стороны, влияние ионосферы на распространение радиосигналов не

было замечено, т. е. ионизация в марсианской атмосфере ночью гораздо меньше (по крайней мере в 20 раз). Температура в области «марсианского E-слоя» примерно 200° К. Кроме главного максимума ионизации намечается меньший максимум примерно на высоте 95 км и, возможно, третий, на больших высотах.

Важные выводы были получены и относительно магнитного поля Марса. Если бы у Марса было магнитное поле, то при выбранной траектории полета «Маринера-4» чувствительный бортовой магнитометр зарегистрировал бы мощные магнитные возмущения. Однако поле вблизи планеты практически не отличалось от межпланетного. Этот же вывод подтверждается отсутствием вокруг Марса радиационных поясов. Лишь через 20 минут после максимального сближения с Марсом, когда «Маринер-4» находился от него на расстоянии около 15 000 км, и магнитометр, и некоторые детекторы частиц отметили начало длительного возмущения. Но характер этого возмущения был совершенно не похож на тот, который должно было вызвать магнитное поле Марса и в точности совпадал с характером возмущений, вызванных вспышками на Солнце. Такие возмущения «Маринер-4» отмечал

неоднократно на всем пути от Земли к Марсу.

Измерения «Маринера-4» позволили оценить момент магнитного диполя Марса, который составляет не более  $10^{-3}$ — $10^{-4}$  земного. Это значит, что напряженность поля у поверхности на магнитном экваторе не превышает 100 гамм ( $10^{-3}$  гаусс). Космические лучи, не отклоняясь магнитным полем, свободно достигают поверхности планеты. Так как атмосфера Марса очень разрежена, то это в основном высокоэнергичные первичные лучи, и основная часть их ядерных взаимодействий происходит внутри твердого тела планеты. Отсутствие ощутимого магнитного поля свидетельствует о том, что у Марса нет жидкого конвективного ядра значительных размеров. Это хорошо согласуется с расчетами, выполненными в СССР Б. Ю. Левиным и С. В. Маевой, термической истории и современного внутреннего строения планеты, и означает, что недра Марса уже давно достигли спокойного состояния.

«Маринер-4» не обнаружил признаков жизни на Марсе, но такая задача перед ним и не ставилась.

По мере дальнейшей обработки данных «Маринера-4» вероятно удастся дополнить и уточнить полученные результаты.