

ГЕОЛОГИЯ МАРСА

Алимов С. Н., Новицкий М. А.

(научный руководитель – Уласик Т. М.)

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Введение

В 2003 году начался новый этап в изучении Марса, так как за последние шестьдесят тысяч лет он приблизился к Земле на самое близкое расстояние. На данный момент геология Марса плохо изучена, но с 2003-го года активно ведутся исследования в этой области.

Основные особенности

Подобно поверхности Луны и Земли, поверхность Марса характеризуется четко выраженной асимметрией. Если северное полушарие представлено пониженными равнинными поверхностями (более молодыми), находящимися на 1 - 3 км ниже нулевого уровня, то южное - сильно кратерированными возвышенностями (более древними), находящимися на 2 - 4 км выше нулевого уровня. Граница между этими полушариями в общем представляет собой окружность, наклоненную к экватору под углом 35°. Разновысотность уровней двух полушарий Марса и морфологические различия их поверхностей определили четко выраженную дихотомию планеты. Граница между этими макрообразованиями поверхности подчеркивается глобальным уступом (высотой около 2 км), разрушение которого эндогенными и экзогенными процессами и привело к формированию обширной (от 100 до 500 км) переходной зоны. С юга на север в этой зоне наблюдается смена морфологических особенностей рельефа от ненарушенных кратерированных возвышенностей через останцовые возвышенности, разделенные пересекающимися линейными участками равнин, к сглаженным равнинам, осложненным более мелкими, редко разбросанными платообразными останцами и холмами.

Ударные образования

На Марсе, как на Луне и Меркурии, широко распространены кратеры, образованные ударами о его поверхность метеоритов, астероидов и комет. Облик большей части южного полушария Марса определяют относительно крупные кратеры (диаметром более 15 км) и кольцевые кратерные бассейны, сформировавшие сильно кратерированные местности - аналоги лунных материков (рис. 1). Однако в отличие от них в кратерированных местностях Марса доля относительно ровной межкратерной поверхности заметно выше. Это связано с тем, что на ранних стадиях геологической истории Марса в пределах сильно кратерированных местностей были широко развиты равнинообразующие процессы.



Рисунок 1. – Ударные образования Марса

Вулканические образования

Для Марса характерны крупные вулканические сооружения типа щитовых вулканов, вулканических куполов и провальных кальдер, что заметно отличает его от Луны и Меркурия. В то же время, так же как на Земле, Луне и Меркурии, на Марсе не менее широко развит площадной вулканизм.

Поверхность склонов щитовых вулканов Марса буквально изоброждена радиальными системами лавовых потоков, каналов и гряд шириной в несколько километров и длиной в сотни километров. Морфология лавовых потоков вокруг вулканов области Фарсида указывает на низкие значения вязкости этих лав, что характерно для лав основного состава

Кроме гигантских щитовых вулканов, на поверхности Марса есть и более скромные по размерам, но гораздо более многочисленные вулканические структуры - вулканические купола. Большая их часть расположена в области Фарсида.

Мерзлотные образования

Большинство обнаруженных признаков проявления мерзлоты в рельефе Марса - результат нарушения криогенных толщ эндогенными и экзогенными процессами на разных этапах его геологической истории. Результаты геологического исследования Марса, проведенного по космическим снимкам, показывают, что начиная с ранних периодов (примерно 3,5 млрд. лет назад), наряду с интенсивной вулканической активностью лик планеты формировали и потоки воды. При извержении вулканов мерзлота временно разрушалась в различных районах планеты и вода эпизодически высвобождалась из криолитосферы на поверхность. А это, в свою очередь, приводило к развитию водной эрозии, следы которой прекрасно сохранились до настоящего времени в виде крупных и мелких долин и русел

Таким образом, полярные образования Марса представляют собой вместилище значительных запасов водяного льда. Количество H_2O в остаточных полярных шапках Марса $\sim 10^{21}$ г, что на много порядков больше, чем в атмосфере. О широком развитии мерзлоты на Марсе свидетельствуют также описанные выше особенности морфологии выбросов из свежих марсианских кратеров. Часто эти выбросы очень похожи на земные селевые и солифлюкционные потоки, хотя их размеры значительно крупнее земных.

В итоге можно утверждать, что на Марсе, как и на Земле, действует фактор географической зональности, определивший главные особенности проявления мерзлоты в рельефе планеты. Особенности распределения криогенных образований служат убедительным свидетельством общепланетарного распространения мерзлоты на Марсе.

Литература

1. Алехин Ю.В., Закиров И.В., Базилевский А.Т., Флоренский К.П. // Геохимия. - 1977. - № 9. - С. 1283.
2. Кузьмин Р.О. К вопросу о строении криолитосферы Марса. - В сб.: Проблемы приолитологии. - М.: 1977. - Вып. 6,7 С. 7.
3. Кузьмин Р.О. Определение глубины залегания льдистых пород на Марсе по морфологии свежих кратеров // ДАН СССР. - 1980 - Т.252 - №6, - С.1445.
4. Кузьмин Р.О., Бобина Н.Н., Забалуева Е.В., Шашкина В. П. // Астрономический вестник. -1988. -Т. 22.--№ 3. - С. 195.