

Жидкая вода могла существовать на Марсе гораздо позже, чем считалось: марсоход обнаружил необычные кристаллы



Дата публикации: 11.08.2026

История воды на Марсе может оказаться значительно длиннее и сложнее, чем предполагалось. Новый анализ данных китайского марсохода Чжужун выявил на равнине Утопия необычные минеральные структуры, которые исследователи интерпретируют как кристаллы селенита — крупнокристаллической разновидности гипса. Особенно интригует то, что подобные образования возникают при кристаллизации из концентрированной соленой воды, а поверхность, где они обнаружены, геологически значительно моложе эпохи древних марсианских рек и озер.

Сегодня Марс выглядит почти совершенно непригодным для существования открытой жидкой воды. Атмосферное давление на планете чрезвычайно низкое, средняя температура составляет около минус 60 градусов Цельсия, а поверхность подвергается интенсивному воздействию солнечного и космического излучения. Лед на Марсе существует в больших количествах, однако стабильные водоемы на поверхности в современных условиях

практически невозможны.

Но древний Марс был другим. Орбитальные аппараты и марсоходы обнаружили высохшие русла рек, дельты, озерные отложения и минералы, формирование которых связано с водой. Эти свидетельства показывают, что миллиарды лет назад Красная планета имела значительно более влажный климат. Главный спор заключается в том, когда именно эта эпоха закончилась и могла ли жидкая вода периодически возвращаться на поверхность значительно позже.

Долгое время распространенная картина выглядела относительно просто: примерно три миллиарда лет назад Марс окончательно превратился в холодную и сухую планету. Большая часть воды была потеряна вместе с атмосферой, замерзла или оказалась скрыта под поверхностью. Новые данные заставляют внимательнее относиться к этой схеме.

Китайский марсоход Чжужун совершил посадку в мае 2021 года в районе Утопия Планиция — гигантской равнины в северном полушарии Марса. Этот регион давно интересует планетологов, поскольку геологические и радиолокационные данные указывают на сложную историю взаимодействия грунта, льда и, возможно, воды.

Во время движения по равнине камеры Чжужуна зафиксировали светлые плоские породы, выступавшие из песка. Спектрометрические приборы одновременно зарегистрировали признаки гидратированных минералов, то есть соединений, в структуре которых присутствует вода или гидроксильные группы. Первоначальных данных, однако, было недостаточно, чтобы уверенно установить природу этих образований.

Команда под руководством Цзячэна Лю из Гонконгского университета повторно проанализировала материалы миссии, уделив особое внимание микроскопической структуре минералов. Исследователей заинтересовали необычные формы непосредственно под поверхностью пород. Одни напоминали изогнутые листья, другие образовывали разветвленные структуры, похожие на елочки или рыбы кости.

Форма кристалла может многое рассказать об условиях его рождения. В минералогии определенные типы двойникования и роста возникают только при конкретных сочетаниях температуры, химического состава и окружающей среды. Сопоставив изображения с данными лазерной и инфракрасной спектроскопии, исследователи пришли к выводу, что наиболее вероятным кандидатом является селенит — прозрачная или полупрозрачная крупнокристаллическая разновидность гипса.

На Земле селенит обычно формируется при испарении богатой растворенными солями воды. По мере испарения концентрация минералов увеличивается, раствор становится перенасыщенным и начинается рост кристаллов. Поэтому обнаружение аналогичной структуры на Марсе потенциально представляет собой свидетельство существования жидкого рассола.

Еще интереснее оценка количества воды. Исходя из толщины обнаруженного минерального слоя, исследователи рассчитали, что для его формирования мог потребоваться эквивалент водного столба приблизительно от 6,25 до 25 метров. Это не обязательно означает существование на этом месте постоянного озера именно такой глубины. Вода могла поступать и испаряться многократно, постепенно оставляя после себя минералы.

Возраст окружающей поверхности исследователи оценили примерно в 757 миллионов лет, используя плотность ударных кратеров. Метод основан на простой закономерности: чем дольше поверхность остается неизменной, тем больше кратеров успевает на ней накопиться. По их количеству планетологи получают приблизительную геологическую датировку участков, с которых невозможно привезти образцы в земную лабораторию.

Если минералы действительно сформировались в связи с относительно молодыми процессами на этой поверхности, последствия могут быть существенными. Получается, что эпизоды существования жидкой воды или концентрированных рассолов могли происходить на Марсе значительно позже древней влажной эпохи, закончившейся миллиарды лет назад.

Исследователи предлагают возможный сценарий. Под поверхностью Утопии могли находиться запасы соленой воды или льда. Локальное тепло, потенциально связанное с геологической или вулканической активностью, могло растопить часть подземных запасов. Рассол поднимался к поверхности, где постепенно охлаждался и замерзал.

Соли здесь имеют принципиальное значение. Обычная чистая вода на холодном Марсе быстро замерзла бы, однако растворенные соли понижают температуру замерзания. Концентрированный рассол поэтому способен оставаться жидким при температурах, при которых пресная вода уже превратилась бы в лед. Если верхняя часть водоема замерзала первой, оставшаяся под ней жидкость становилась еще более соленой, создавая подходящие условия для кристаллизации минералов.

Однако интерпретировать результат необходимо осторожно. Датировка поверхности по кратерам не является прямой датировкой самих кристаллов.

Чтобы уверенно определить время образования селенита, в идеале потребовалось бы исследовать образцы в лаборатории или провести более точные измерения непосредственно на Марсе. Поэтому работа предлагает сильную геологическую гипотезу, но не доказывает существование открытого марсианского озера ровно 757 миллионов лет назад.

Для астробиологии находка интересна по другой причине. Кристаллы солей способны сохранять микроскопические включения жидкости, из которой они сформировались. На Земле подобные включения используются как своеобразные капсулы времени: внутри кристалла могут сохраняться растворенные вещества и другие химические следы древней среды.

Если марсианский селенит действительно сформировался из рассола, внутри некоторых кристаллов теоретически могли сохраниться микроскопические остатки древней жидкости. Это не означает, что там обязательно существуют следы жизни. Но такие минералы могут предоставить информацию о кислотности, солености и химическом составе воды, а значит, помочь определить, насколько потенциально пригодной для микроорганизмов была эта среда.

Именно поэтому Утопия Планития становится особенно привлекательной целью для будущих миссий. Марсоход, способный непосредственно анализировать кристаллические включения, бурить породы и исследовать их микроструктуру, мог бы проверить гипотезу гораздо надежнее дистанционных спектрометров.

Судьба самого Чжужуна остается отдельной частью этой истории. Марсоход успешно исследовал поверхность после посадки, однако в 2022 году перешел в режим ожидания на фоне сезонного ухудшения условий и накопления пыли. Полноценную работу восстановить не удалось. Тем не менее собранные им данные продолжают приносить научные результаты спустя годы после прекращения активного движения аппарата.

Если новая интерпретация подтвердится, представление о Марсе как о планете, окончательно потерявшей поверхностную жидкую воду миллиарды лет назад, придется сделать значительно сложнее. Красная планета могла переживать отдельные поздние водные эпизоды, когда подземные рассолы временно выходили ближе к поверхности и создавали небольшие водные среды. А это означает, что наиболее интересные страницы водной истории Марса могут быть гораздо моложе, чем считалось еще недавно.

Ссылка: «Первичные эвапориты в южной части равнины Утопия на Марсе по

данным наблюдений марсохода Чжужун» DOI: 10.1038/s41550-026-02917-3.