

Земные патогены могут пережить путешествие на Марс: ученые выяснили, что космос не всегда уничтожает микроорганизмы



Дата публикации: 22.06.2026

На протяжении десятилетий человечество опасалось главным образом одного сценария: что космические миссии могут принести на Землю неизвестные внеземные микроорганизмы. Однако современные исследования все чаще заставляют ученых задаваться противоположным вопросом — способны ли земные формы жизни колонизировать другие небесные тела. Новая работа международной группы исследователей показывает, что некоторые микроорганизмы нашей планеты могут переживать условия, близкие к тем, которые существуют на Марсе и других объектах Солнечной системы.

Исследование было проведено аспирантом медицинского центра Радбауд Томмазо Заккарией. Его работа посвящена изучению выживаемости микроорганизмов в экстремальных внеземных условиях и возможным последствиям для будущих космических миссий. Полученные результаты имеют важное значение не только для астробиологии и планетологии, но и для медицины, иммунологии и вопросов биологической безопасности.

В последние годы проблема так называемого прямого биологического загрязнения космоса становится все более актуальной. Несмотря на строгие современные стандарты стерилизации космических аппаратов, полностью исключить присутствие микроорганизмов невозможно. Более того, первые космические программы прошлого века проводились в условиях значительно менее строгого контроля. Например, во время ранних лунных миссий на поверхности Луны оставались различные отходы человеческой жизнедеятельности, а марсианские аппараты программы Viking отправлялись в космос по стандартам, которые сегодня считаются недостаточными.

Для проверки способности микроорганизмов выживать за пределами Земли исследователи сосредоточили внимание на объектах, где потенциально существует или существовала вода. В число таких мест вошли Марс, Луна, а также ледяные спутники Юпитера и Сатурна. Именно наличие воды считается одним из ключевых факторов возможности существования жизни.

Особый интерес ученых вызывает Марс. Современные исследования указывают на то, что в прошлом на Красной планете могли существовать горячие источники, гидротермальные системы и устойчивые водоемы. Кроме того, на Марсе были обнаружены органические молекулы, аминокислоты и углеродсодержащие соединения. Некоторые районы планеты периодически достигают температур, которые нельзя считать экстремально низкими по земным меркам. Все это делает вопрос о выживании микроорганизмов особенно актуальным.

Для проведения экспериментов ученые использовали специальные установки Немецкого аэрокосмического центра. В лабораторных условиях были воспроизведены ключевые факторы внеземной среды: интенсивное космическое излучение, сильное обезвоживание, глубокое замораживание и длительное воздействие экстремальных температур. Подобное сочетание факторов считается одним из наиболее разрушительных для живых организмов.

Тем не менее результаты оказались неожиданными. Многие микроорганизмы продемонстрировали высокую устойчивость к подобным воздействиям. Особенно хорошо себя показали виды, уже адаптированные к экстремальным условиям на Земле. Среди них оказались организмы, обитающие вблизи вулканов, в арктических регионах, пустынях и антарктических экосистемах.

Наиболее впечатляющую выживаемость продемонстрировали дрожжевые микроорганизмы. Исследование показало, что они способны активировать сложные механизмы защиты. В частности, усиливается восстановление поврежденной ДНК, запускаются дополнительные антиоксидантные процессы и повышается устойчивость клеточных структур к стрессу. По сути, клетки

переходят в режим максимальной биологической защиты.

После этого ученые решили проверить, как ведут себя патогены, представляющие опасность для человека. Особое внимание было уделено бактерии *Klebsiella pneumoniae*, которая является одной из распространенных причин пневмонии и внутрибольничных инфекций. Оказалось, что после имитации марсианского путешествия клетки патогенов существенно уменьшались в размерах, словно переходя в режим экономии ресурсов, однако при этом сохраняли жизнеспособность.

Еще более интересными оказались результаты иммунологических экспериментов. Когда такие измененные микроорганизмы контактировали с иммунными клетками человека, защитная реакция организма становилась менее выраженной. Иными словами, пережившие экстремальные космические условия патогены могли частично избегать быстрого распознавания иммунной системой.

Этот вывод имеет особое значение для будущих пилотируемых экспедиций. Уже сегодня известно, что длительное пребывание в космосе негативно влияет на иммунитет человека. На состояние астронавтов воздействуют сразу несколько факторов: радиация, нарушение циркадных ритмов, ограниченное пространство, психологический стресс, изменения микробиома кишечника, недостаток свежей пищи и хроническое воздействие микрогравитации. На этом фоне даже относительно безопасные микроорганизмы могут представлять дополнительную угрозу.

Исследователи также изучили еще одну потенциальную опасность космических миссий — воздействие пыли с поверхности Луны и Марса. Для экспериментов использовались специальные материалы, имитирующие свойства внеземного реголита. Сравнение показало, что марсианская и особенно лунная пыль способны повреждать защитный слой легочной ткани значительно сильнее, чем обычный земной песок. Такие повреждения могут облегчать проникновение инфекций и усиливать воспалительные процессы в дыхательной системе.

По мнению специалистов, результаты исследования выходят далеко за рамки космической медицины. Изучение того, как иммунная система реагирует на экстремальные нагрузки и измененные микроорганизмы, помогает лучше понимать процессы старения и иммунного истощения на Земле. Сегодня ученые все чаще говорят не только о биологическом или календарном возрасте человека, но и об иммунологическом возрасте, который отражает состояние защитных механизмов организма.

Космические исследования становятся своеобразной моделью ускоренного

старения и иммунных нарушений. Поэтому знания, полученные в ходе подготовки к межпланетным полетам, могут в будущем использоваться для разработки новых методов лечения инфекционных заболеваний, возрастных изменений иммунитета и хронических воспалительных процессов.

Полученные данные показывают, что космос далеко не всегда является стерильной средой, способной мгновенно уничтожить все живое. Напротив, некоторые земные микроорганизмы обладают удивительной способностью адаптироваться даже к самым суровым условиям. Это открытие заставляет ученых по-новому взглянуть на вопросы планетарной защиты, безопасности космических экспедиций и потенциального распространения жизни за пределами нашей планеты.