

ИнформНаука



МИКРОБИОЛОГИЯ

Жить на Марсе можно не хуже, чем на Колыме

Если на Марсе все же и есть живые организмы, то они обитают в соленых озерах с минусовой температурой, скрытых под десятками метров мерзлого грунта. Такие экосистемы встречаются и на Земле. Некоторые из них недавно исследовали на Колыме ученые из Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН и Института биохимии и физиологии микроорганизмов РАН (Пушино) при поддержке РФФИ, NASA и ФЦНТП.

Биологи впервые изучили население подземных озер, залегающих в вечной мерзлоте на глубине 40 метров. Этим соленым водомам с температурой воды около -10°C — так называемым криопэгам — примерно 1 миллион лет. Исследователи считают, что такие же экосистемы могут существовать на Марсе и спутнике Юпитера Европе, и если там когда-то была жизнь, то ее остатки вполне могут теплиться в промерзших недрах еще не один миллион лет после гибели всего живого на поверхности.

В рассоле, заполняющем пустоты в осадочных породах Колымской тундры, содержится почти столько же бактерий, сколько и в воде обычных озер. Оптимальная для обитателей криопэггов температура — от $+5$ до -5°C . Их клетки крупнее, чем у похожих микробов, которые, правда в неактивном состоянии, нашли в окружающих породах.

Бактериям, обнаруженным исследователями, нужна одновременно соль в воде и холод, и чем холоднее вода, тем большая концентрация солей им требуется. Это типично для обитателей подобных мест, однако на Земле микробы с такими запросами до сих пор не встречались. Как отмечают ученые, активный метаболизм этих созданий вовсе не означает, что они размножаются и растут в условиях криопэга, тем не менее они вполне способны поддерживать свою жизнеспособность и ремонтировать ДНК при на-

рушениях в ожидании более благоприятных условий. Интересно, что в криопэгах обитают микроорганизмы как нуждающиеся в кислороде, так и не переносящие его, они мирно сосуществуют и дополняют друг друга. Например, психробактерии, дышащие кислородом, питаются веществами, которые производит штамм, погибающий при контакте с кислородом. Исследователи не уточняют, откуда в подземных озерах взялся кислород, но, очевидно, какое-то его количество там есть.

Криопэги сформировались в морских отложениях около миллиона лет назад (это средний плейстоцен), во время последних великих оледенений в северном полушарии, когда море отступило. Потом сверху накопились отложения, которые окончательно законсервировали подземные озера, находящиеся сейчас на глубине около 40 метров. Специалисты доказали, что с той поры их население не пополнялось. Микробы, выделенные из криопэггов, не могли проникнуть туда в более близкие к нам эпохи с поверхности или из пленок связанной воды в окружающем грунте. Впервые, это совсем не те виды. Кроме того, бактерии из других слоев многолетней мерзлоты и с поверхности, которые, несомненно, могли попасть в водоемы при бурении, в отличие от аборигенов не проявляют метаболической активности в растворе морской соли с концентрацией более 100 граммов на литр при температуре -13°C . Именно такие рассолы заполняли криопэги с тех времен, когда по Земле еще бродили шерстистые носороги и наши предки — архантропы.

Криопэги ученые обнаружили на территории Колымской низменности еще в семидесятых годах прошлого века, измеряя электрическое сопротивление осадочных пород. Чтобы добраться до подземных озер, исследователи пробурили несколько скважин. При этом они старались не занести туда вещество извне, однако это практически невозможно. Именно поэтому на другом конце Земли, в Антарктиде, приостановили буровые работы над озером Восток. Перед тем как возобновить антарктическое бурение, специалисты предлагают сначала «потренироваться» на криопэгах: отработать стерильность при отборе образцов воды и методы, которыми можно отличить местную микрофлору от привнесенной. Кстати, микробы из колымских криопэггов генетически близки к выделенным из морских льдов Антарктиды — их гены на 95–97% не совпадают.

Так что, возможно, марсианские микроорганизмы еще ждут своих исследователей. Объективные данные такому предположению не противоречат.



Экспедиция на Марс: праздник непослушания

Члены космического экипажа страшно далеки от народа. Они представляют собой замкнутую на орбите группу, а круг их внешнего общения ограничен другой группой, Центром управления полетом. Сотрудник Института медико-биологических проблем РАН В.И. Гуштин проанализировал записи переговоров космонавтов с Землей, ознакомился с мнением других исследователей, в том числе и зарубежных, и пришел к выводу, что между ЦУПом и экипажем возможны конфликты. Их вероятность возрастает при длительных перелетах: вполне возможно, что во время экспедиции к Марсу экипаж решит «шевелить усами» самостоятельно, без постоянного руководства с Земли.

Космонавты дойдут до такой жизни по нескольким причинам. Во-первых, сидя в изоляции, они постепенно привыкают к нехватке информации. Желание земных специалистов общаться с экипажем в той же мере, что и до полета, зачастую раздражает космонавтов, которым кажется, что контакты отвлекают от работы. Во-вторых, космонавты живут «за стеклом». Быть участником шоу, ощущать свою особую миссию и постоянную оценку со стороны очень тяжело. В такой обстановке вполне естественно желание избежать видеонаблюдения и сократить объем переговоров.

Как заметил В.И.Гущин, сославшись, впрочем, и на данные других специалистов, люди тяготеют к тем, кто вызывает у них симпатию, а с теми, кто им не нравится, они общаться не хотят. Увы, не все специалисты ЦУПа приятны космонавтам и вызывают их доверие. Советская космонавтика знает случаи, когда экипаж на орбите отказывался от общения с определенными людьми.

Трудно повлиять на экипаж, когда он на орбите, а ЦУП — на Земле. Особенно если космонавты летают долго и приобрели такой опыт, какой и не снился многим наземным консультантам. Космонавты считают, что лучше разбираются в ситуации, и не признают за наземными службами право на руководство. Неподчинение может проявляться по-разному. Экипаж может утаивать от Земли часть информации, ограничиваясь дежурным «у нас все хорошо», или открыто протестовать (так, американский экипаж «Скайлэб-4» объявил себе выходной день вопреки программе полета). На международных космических экспедициях проблемы еще серьезнее. Наверное, не всем придет в голову, что действиями Международной космической станции сейчас руководят два ЦУПа, каждый из которых общается исключительно со своими соотечественниками на борту. В результате каждый центр обладает только частью информации. Конечно, две головы лучше, чем одна, но, если они командуют одним телом, это уже уродство. Когда ЦУПы начнут выяснять, кто прав, и давать взаимоисключающие указания, космонавты, возможно, предпочтут действовать по собственному усмотрению.

Именно такой сценарий предусматривают космические психологи для марсианской экспедиции. Экипаж изолирован от Земли, независим, с каждой минутой приобретает уникальный опыт, а команды из центра приходят с задержкой. По мнению ученых, в этой ситуации наземным службам придется изменить стратегию. Более 40 лет они руководили космонавтами, а теперь Земля должна будет оказывать экипажу только информационную поддержку, причем исключительно по запросам с борта и в максимально дружелюбной, ненавязчивой, кооперативной форме. Иначе космонавты, чего доброго, обидятся и отключат связь. Иными словами, придется перейти от руководства экипажем к равноправному партнерству с ним.

Сейчас много говорят о равноправном партнерстве в самых разных областях. Примеров успешной реализации этого тезиса пока не видно, и гипотетическая марсианская экспедиция не стала исключением: психологи обозначили проблему, но не решили ее. Очевидно, люди еще не готовы к освоению Солнечной системы.