

«Марс-500»: полеты понарошку длиной в полвека

Изучение поведения человека в условиях изоляции от внешнего мира (последним экспериментом из этой серии стал «Марс-500») проводят с конца 60-х годов XX века. Испытуемых помещают в тесные гермокамеры в условиях дефицита воды, пищи и кислорода. Результаты наблюдений позволяют ученым прогнозировать поведение и реакции людей на длительное пребывание в ограниченном пространстве космического корабля



Имитация выхода на марсианскую поверхность в рамках проекта «Марс-500». Фото: РИА Новости

4-го ноября в московском Институте медико-биологических проблем завершается эксперимент по моделированию пилотируемого полета к Марсу. Трое россиян, два представителя Европейского космического агентства (ЕКА) и китаец провели в небольших модулях, имитирующих марсианский космический корабль, 520 суток, за что, как уже писал BFM.ru, [получат по 3 млн рублей каждый](#).

Серьезных конфликтов среди участников эксперимента «Марс-500» не было, запертым в капсуле мужчинам приходилось бороться в основном с однообразием и скукой, особенно после имитации высадки на Марс в феврале этого года. «Они достигли цели, впереди не было ничего нового, эксперименты были выполнены, они многое узнали друг о друге и боролись с однообразием и усталостью», — цитирует газета The Guardian главного психолога проекта Юрия Бубеева. Непросто проходила адаптация к культурным особенностям партнеров: «Француз и итальянец не могли понять, почему россияне с таким удовольствием отмечают Новый год и игнорируют Рождество». Но сложнее всего участникам эксперимента давалось общение с китайцем, рассказал Бубеев, так что на борт «космического корабля» даже отправили электронные книги об особенностях китайской культуры.

Тот факт, что завершение эксперимента «Марс-500» совпало с усердно накачиваемым идеологической составляющей Днем народного единства, руководители эксперимента объясняют простым совпадением. «Мы специально ничего не подгоняли, это случайность», — заверил BFM.ru технический директор проекта «Марс-500» Евгений Демин. Основным итогом эксперимента, по его словам, стало подтверждение того, что международный экипаж может нормально взаимодействовать и выполнять поставленные задачи: «Никакого внутреннего деления среди членов экипажа не было. Люди справились». Слабым звеном во время полета к Марсу, если и когда он состоится, станет именно человек.

Исследования, в рамках которых изучают реакции и поведение членов экипажа на долгое заточение в условиях, приближенных к марсианскому полету, начались в СССР в 1964 году. О них — эта статья из цикла совместных публикаций BFM.ru и журнала Science Illustrated.

Первые эксперименты

Более 100 лет назад Константин Циолковский писал о том, что когда-нибудь человек должен заселить космическое пространство. Основатель мировой космонавтики считал, что именно Марс, а не Луну нужно рассматривать в качестве потенциального объекта для колонизации.

История исследований существования человека в условиях замкнутого пространства началась около полувека назад в Красноярске. Сегодня с черно-белых снимков, украшающих стены Красноярского института биофизики, смотрят участники экспериментов «Биос-1» (1964), «Биос-2» (1965), «Биос-3» (1968–1972). Целью ученых было создание и тестирование замкнутой системы жизнеобеспечения, после чего планировалось дальнейшее использование модели на космических кораблях и станциях. Предположительно на проведение испытаний, проходящих в режиме абсолютной секретности, было затрачено не меньше ресурсов, чем на лунную программу.

В конце 1950-х — начале 1960-х руководство СССР поставило задачу: 8 июня 1971 года на ТМК-1 (тяжелый межпланетный корабль) должна стартовать марсианская советская миссия. Планировалось основать на Марсе колонию и построить космические станции с целью их дальнейшего распространения по Солнечной системе. Позже были даже озвучены имена тех, кто должен был лететь на Марс. Однако проекту не суждено было состояться.

Пионером подготовительных испытаний, за которыми должна была последовать экспедиция, стал биолог Евгений Шепелев. В 1961 году он провел сутки в пятикубовой герметичной камере, где водоросли хлореллы преобразовывали азот из выдыхаемого им воздуха в кислород. Шепелев вспоминает: «К исходу первых суток стало ясно, что человек, в данном случае я, потребляет значительно больше кислорода, чем могут вырабатывать водоросли. Углекислота росла, а кислород падал. После этого эксперимента мы усовершенствовали технологию и спокойно держали в этой камере человека на протяжении месяца».



Испытание скафандров для имитации выхода космонавта на марсианскую поверхность. Фото: ИТАР-ТАСС

В 60-х годах советские ученые усовершенствовали симулятор долгосрочного космического полета «Биос-3», добившись того, что на нем стало можно получать и перерабатывать до 85% воды, необходимой для трех человек. Кроме того, удалось ввести в цикл съедобные растения, которые испытуемые могли выращивать самостоятельно. Кульминации красноярские эксперименты в достигли в 1972 году, когда трое испытуемых — двое мужчин и женщина — провели в изоляции 180 дней. За это время выросло случайно попавшее в систему березовое семя, превратившись в красивое стройное дерево.

Обнаженные нервы

Растения и животные необходимы человеку не только как часть единой экосистемы, но и по психологическим причинам: они сдерживают развитие агрессивных эмоций. Человеку свойственно о ком-то или о чем-то заботиться. Отними у него эту возможность — и его психике будет нанесен непоправимый ущерб. Так, муха, нарушившая вынужденное однообразие будней испытателей, была встречена как дорогая гостья. Когда в закрытую камеру проник таракан, его стали потихоньку подкармливать. Космонавты станции «Мир» не могли сдержать слез, когда пришлось убить нескольких птиц, не сумевших адаптироваться к невесомости.

Психологи называют эти проявления человеческой природы «обнаженным нервом». В стрессовых ситуациях трудно полностью контролировать эмоции. Животные и растения напоминают о той жизни, от которой добровольно отказались испытуемые. Все побывавшие в изоляции участники экспериментов говорят, что им не хватало привычных мелочей жизни, например, дуновения ветра, смены температур, щебета птиц.

Москва тоже не теряла времени даром. Ключевой эксперимент стартовал 5 ноября 1967 года, когда троих испытателей — Андрея Божко, Германа Мановцева и Бориса Улыбышева — поместили в гермокамеру площадью 12 м², имитировавшую космическую капсулу. Группе в любой момент могли устроить внештатную ситуацию — резко повысить температуру, снизить подачу кислорода, чтобы проверить, каким образом это влияет на память, работоспособность, коммуникабельность. Кроме того, имела место острая нехватка жидкости. «Вода была из урины. Она крутилась по контуру, и из этой воды мы должны были готовить и борщ, и щи», — вспоминает Божко.



Участники 520-суточного эксперимента по моделированию полета на Марс: командир экипажа Алексей Ситев, исследователь Ванг ЮЭ, бортинженер Роман Шарль, врач Сухроб Камолов, исследователи Диего Урбина и Александр Смолеевский (слева направо). Фото: РИА Новости

Основной целью было изучение реакций человека в ситуации крайнего стресса, когда нельзя спастись бегством или получить помощь извне. Эксперимент показал, что физически в условиях изоляции выжить можно, но при этом ощущается нехватка обычных земных вещей: разнообразия, событий, общения. Время становится абстракцией, дни сливаются в один. В отсутствие личного пространства и возможности уединиться нагрузка на психику становится очень сильной. Половину помещения занимали приборы, люди находились под круглосуточным наблюдением видеокамер. Герман Мановцев вспоминает: «Трехъярусные спальные места – обычные койки, причем самая нижняя находилась практически на уровне пола. Мы решили меняться койками раз в 10 дней, так как спать на нижней было тяжело из-за высокой концентрации углекислого газа».

Эконавтика по-американски

В США эксперименты Советов с замкнутыми биосистемами особого интереса не вызвали. Проекты, в которых человеку отводится не самая почетная роль, противоречат принципам американской философии и гуманизма. Слишком долго и негероично.

Поэтому было очень необычно, что группа коллективистов с альтернативным пониманием жизни заимствовала и перенесла на американскую почву идею закрытых систем. В 1980-х они побывали в Москве, где узнали об экспериментах. Вернувшись домой, они купили большой участок земли в пустыне к северу от Таксона, штат Аризона. Объединившись с нефтяным миллиардером Эдом Бассом, за три года группа построила научный комплекс «Биосфера-2» площадью 12,7 тысячи квадратных метров. В гигантской стеклянной пирамиде соседствовали моря с коралловыми рифами, болота, водопады, тропики, саванны, пустыни, сельскохозяйственные угодья и жилые поселения. Идея отличалась тем же размахом, что и сама конструкция. Восемь человек должны были провести два года в «Биосфере-2» в окружении 3 тысяч различных видов животных и растений на условиях 100-процентного самообеспечения. Даже человеческие испражнения должны были участвовать в цикле.

На практике все оказалось намного сложнее, чем в теории. Особенно трудно было установить равновесие между насекомыми и растениями. Посевы картофеля погубил клещ: в «Биосфере-2» не нашлось естественных врагов этого насекомого. Для получения пропитания в достаточных количествах необходимо было трудиться круглые сутки. Имеющаяся площадь не могла прокормить восемь человек.

Начались конфликты. В какой-то момент количество кислорода сократилось с 21% (норма) до 14% — отчасти потому, что бетонная конструкция не была обработана соответствующим образом и поглощала кислород. Миссия оказалась под угрозой срыва, когда энергетический уровень настолько снизился, что людям не хватало сил на производство продовольствия в достаточном количестве. Возникла угроза истощения.

Руководство приняло решение о дополнительном обеспечении кислородом извне, и эксперимент чуть было не утратил свою научную легитимность. На Марсе это было бы исключено, роптали поборники принципа «все по-честному». Американская пресса поначалу относилась к «Биосфере-2» с большой симпатией, а потом яростно набросилась на ее инициаторов, называя их кучкой хиппи и духовными экстремистами. Тем не менее эксперимент продолжался. Кислород вводили, крупных животных забивали, в том числе свиней, потреблявших биомассы больше, чем отдавали взамен. Напрашивается мысль, что первые колонисты Марса будут вегетарианцами: брать с собой животных слишком хлопотно. Однако никакие меры не помогли решить личные конфликты. Через полгода группа разделилась на два лагеря. Одни считали, что эксперимент утратил свою научность и пора его прекратить. Другие настаивали на продолжении начатого.

По завершении эксперимента спустя два года академическая западная наука сочла опыт «Биосферы-2» неудавшимся. Ставилась под сомнение способность группы решать сложные задачи в условиях настоящей марсианской изоляции. Тем не менее руководители проекта подчеркивают, что эксперимент показал человеческую способность импровизировать в стрессовых условиях и что, кроме того, сам подход, когда каждый день — это борьба за выживание, по своей сути имитирует ситуацию, с которой человечество столкнется, основав свою первую колонию на Марсе. И наконец, как известно, бесполезного опыта не бывает.

Самое слабое звено — человек

В России отношение к «Биосфере-2» всегда было заинтересованным и уважительным. Люди, участвовавшие в разработке «Биоса-3», встречались с участниками «Биосферы-2» в период холодной войны и вели себя предельно корректно, как и подобает профессионалам. В сводке российского государственного научного центра можно видеть фотографию Йозефа Гительсона, руководителя «Биоса-3», и Евгения Шепелева.

Совместный проект России и Европейского космического агентства получил название «Марс-500» (хотя на самом деле шестеро участников жили взаперти 520 дней). Связь между участниками и центром управления осуществлялась с некоторой задержкой, потому что именно так будет происходить и в ходе реальной экспедиции на Марс. Продолжительность также соответствует действительности. 520 дней являются абсолютным минимумом, даже если выбрать самый короткий путь к Марсу. Был предусмотрен также 30-дневный период пребывания в зоне, имитирующей поверхность Марса.



Медико-технический комплекс для проекта «Марс-500», имитирующий космический корабль. Фото: ИТАР-ТАСС

В качестве пилотного эксперимента в 2009 году был проведен краткосрочный эксперимент, продолжавшийся 105 дней, с участием француза, немца и четверых россиян. Здесь в первую очередь проводились медицинские тесты.

По словам организаторов, имеет смысл формировать многонациональные команды участников, поскольку ни одна страна пока еще не в состоянии самостоятельно организовать полноценную экспедицию на Марс: это слишком глобальная задача по экономическим, технологическим и практическим причинам. И здесь-то кроется одна из существенных проблем. Результаты эксперимента, предшествовавшего проекту «Марс-500», показали неизбежность столкновений межкультурного характера. Двое европейцев образовали одну команду, четверо россиян — другую. Обе команды отлично работали, но оптимального контакта им наладить не удалось. То одна группа так или иначе пыталась подавить другую, то наоборот.

«Марс-500» большое внимание уделил социальной адаптации участников. Так, перед ними была поставлена задача обучения друг друга различным навыкам. Все это необходимо для слаженного сотрудничества в экстремальной ситуации. Технологии и системы жизнеобеспечения со времен эпохи 60-х ушли далеко вперед, а проблемы остались те же, что и тогда, когда советские ученые положили начало пути на Марс. Слабым звеном является именно человек. Мы уязвимы и очень зависимы от привычных условий жизни.
