

Цуриков А.

# КРАСНАЯ ПЛАНЕТА КАК ПРЕДЧУВСТВИЕ

«3 июня 2010 года шестеро бесстрашных исследователей отправились в невообразимый 520 суточный полет к далекому Марсу, таинственной красной планете...». Это не строки научно-фантастического романа. Так мировые информационные агентства начинали свои сообщения о беспрецедентном эксперименте «Марс-500» - наземной имитации полета к красной планете, проводимой Институтом медико-биологических проблем РАН в кооперации с иностранными партнерами.

## ЛЮДИ VS АВТОМАТЫ

После первых космических успехов в 1960-х годах казалось, что до регулярных полетов к Марсу буквально подать рукой. Но итоги «лунной гонки» сильно озадачили специалистов. По их мнению, экспедиции «Аполлонов» не закончились трагически только благодаря счастливому стечению обстоятельств. Многие вопросы обеспечения жизнедеятельности человека в далеком космосе так и не были решены.

В итоге это вызвало крен в противоположную сторону – исследования планет поручили автоматическим станциям. Многовековую мечту человечества о марсианской базе пришлось отложить в долгий ящик.

Но в наши дни интерес к пилотируемой экспедиции на Марс вновь возрастает. Патриарх отечественной космонавтики Борис Черток считает, что не нужно противопоставлять людей автоматическим станциям. И те и другие могут трудиться вместе для решения поставленных задач. По его мнению, беспилотные роботы должны обследовать красную планету, подготовить условия для будущих экспедиций. И лишь затем там смогут высадиться люди, чтобы проделать недоступную автоматом работу.



## ЗАЧЕМ НАМ МАРС?

Фактически Марс является единственной планетой Солнечной системы, перспективной для заселения человеком. По сравнению с испепеляющей жарой на Венере, вакуумом лишенных атмосферы Луны и Меркурия, смертельным холодом внешних планет, условия на красной планете пригодны для освоения. Более того, на Земле есть места, климатически схожие с марсианскими – это полярные пустыни и высокогорья.

Причин для освоения красной планеты может быть несколько – например, поиск полезных ископаемых или разгрузка перенаселенной Земли. Но основной является идея создания запасной базы человечества на случай глобальной катастрофы. Рассматривается такой сценарий: вследствие различных катаклизмов (изменение климата, ядерная война, удар метеорита) цивилизация погибнет. На этот случай ученые предлагают спасительную идею: человечество должно сохраниться в виде резервации на Марсе. Переждав катастрофу, марсианские поселенцы вернуться на Землю и восстановят цивилизацию.



Так выглядит НЭК снаружи

### ЭКСПЕРИМЕНТЫ НАД ЛЮДЬМИ

Сергей Королев грезил о полетах на Марс. Постройку ракеты он брал на себя. Но его также волновал вопрос, выдержит ли человек двухгодичный полет к далекой планете и обратно. По его предложению в 1963 году был создан Институт медико-биологических проблем (ИМБП), специализирующийся на исследовании космической медицины и биологии.

В ИМБП возвели специальный наземный экспериментальный комплекс (НЭК), сердцем которого стал блок для проведения опытов по длительной изоляции, из-за характерной формы получивший шуточное наименование «бочка». К несчастью, Королев вскоре умер, а марсианскую программу закрыли.

Поэтому ИМБП долгие годы использовал НЭК для отработки поведения человека на орбитальных станциях. Здесь прошла серия экспериментов длительностью от 60 до 240 суток с целью изучить реакцию организма на пребывание в экстремальных условиях. В результате среднюю продолжительность космических полетов удалось значительно повысить. В 1994–1995 годах В. Поляков провел на станции «Мир» 437 суток, что и по сей день остается рекордом длительности.

Только в 2006 году ИМБП вернулся к истокам, заложенным Королевым – началась подготовка к проведению эксперимента «Марс-500». Три имеющихся модуля переоборудовали и снабдили новыми системами жизнеобеспечения. Специально для проекта дополнительно построили еще два герметичных отсека.

В рамках проекта «Марс-500» в 2007–2009 годах провели два предварительных эксперимента по 14 и 105 суточной изоляции. По сути, это была генеральная репетиция, задача которой сводилась к тестированию комплекса на пригодность для более серьезной работы. Репетиция оказалась успешной.

Подобные эксперименты проводятся и за рубежом. В США построены исследовательские станции в штате Юта и на канадском полярном острове Девон. Американские исследователи живут на марсианских станциях и выходят для имитации работы на поверхность планеты в специальных скафандрах.

### ЦЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТА

В отличие от американцев, концентрирующихся на испытаниях техники, в российском эксперименте во главу угла поставлен человек и все, что с ним связано. Цель: выяснить, способны ли люди провести в космосе нужное для межпланетного перелета время.

От орбитальных миссий полет к Марсу отличается кардинально, и не только продолжительностью. Полностью отсутствует возможность доставки любых припасов, запчастей и ресурсов. Не приходится надеяться на экстренное возвращение или помощь с Земли. Даже консультации с Центром Управления Полетом (ЦУП) будут затруднены - из-за огромного расстояния запаздывание сигнала составит 40 мин. Экипаж полностью изолирован и может полагаться только на свои силы, навыки и самоконтроль. И это – в условиях строжайшей экономии всего и вся, в замкнутом помещении, при недостаточных физических нагрузках и проблемах со здоровьем, которые может вызвать длительная изоляция. Вот в таких условиях придется жить и работать участникам «Марс-500».

Неисследованными остаются многие психологические и физиологические особенности существования в таких обстоятельствах. В ходе эксперимента будет проведено исследование возможностей адаптации членов экипажа к условиям автономного функционирования, изучено взаимодействия с ЦУП при измененных условиях коммуникации, протестировано медико-техническое оборудование, средства обеспечения жизнедеятельности и т. д.



Американские исследователи имитируют работу на поверхности красной планеты на канадском полярном острове Девон

**ЭКИПАЖ**

Экипаж марсолета состоит из шести человек. Такой коллектив потенциально является наиболее работоспособным. Считается, что из-за ограниченности человеческой психики группа людей не должна превышать магического числа семь, иначе неизбежны конфликты.

Для отбора кандидатов в марсианский экипаж ИМБП объявил открытый конкурс и получил более 6000 заявок от жителей 40 стран. Кроме идеального здоровья к кандидатам предъявлялись следующие требования. Возраст 25-45 лет, специальность инженер или медик (биолог), свободное знание английского и русского языков, уравновешенный характер, служба в армии и работа в космической отрасли приветствовались.

В конкурсе могли участвовать и представительницы прекрасного пола. В предварительном 14-ти суточном эксперименте принимала участие биолог Марина Тугушева. К более продолжительным опытам решили допустить только мужчин.

В итоге для участия в 520-ти суточной изоляции отобрали трех россиян, двух европейцев и одного гражданина Китая. От России на Марс отправились: командир экипажа Алексей Ситев, 38 лет, инженер; врач экипажа Сухроб Камолов, 37 лет, хирург; исследователь Александр Смолеевский, 32 года, врач общей практики. От Европейского космического агентства: француз Ромен Шарль, 31 год и итальянец Диего Урбина, 27 лет, оба инженеры. От Китая – Ван Юэ («Ваня», как его называют в России), 27 лет, работник Китайского центра подготовки космонавтов.

Перед началом эксперимента участники получили такую же подготовку, что и реальные космонавты – прослушали специальный курс лекций, прошли спецподготовку к выживанию в экстремальных условиях.

Завершающим этапом стало испытание на психологическую совместимость. Члены экипажа разбивались на пары и заходили внутрь надувной сферы, диаметром 3 метра, парившей под потолком в потоке воздуха. Тренажер-сфера получил название «парафлайтер». Если испытуемые действуют согласованно, то он парит в воздухе, если же движения участников не скоординированы, то «парафлайтер» заваливается на один бок. По итогам опыта специалисты отобрали наиболее дружную пару марсонавтов.

Каждый член экипажа подписал контракт, в котором согласился на ограничение свободы передвижения. После начала изоляции марсонавты не смогут выйти из НЭК в течение 520 суток, а если все пойдет хорошо, то эксперимент могут продлить и до 700 дней. Даже болезнь одного из участников не приведет к окончанию эксперимента. На борту есть врач с набором инструментов позволяющих при необходимости и зуб запломбировать, и аппендикс вырезать.

Конечно, если создастся угроза жизни марсонавта, то ему разрешат выйти, но по голове за это не погладят и из обещанного гонорара в 55 тысяч евро вычитут штраф. Выход одного из испытуемых будет приравнен к его смерти во время полета к Марсу, и при переговорах ЦУП будет отзываться о нем, как о покойнике: «Ушел безвозвратно...».



Центр Управления Полетом. Общение с ЦУП будет единственной связью экипажа с внешним миром



Экипаж основного эксперимента «Марс-500»

**МАРСОЛЕТ**

Ближайшие полтора года шестерке добровольцев придется провести в четырех модулях НЭК общим объемом 550 м3. Их усилия сконцентрируются на аппаратуре и друг друге, запертых в модулях диаметром по 3 м. За марсонавтами круглосуточно будут наблюдать 16 видеокамер. Личное пространство - только в собственной каюте.

Комплекс, имитирующий условия полета на Марс, был сконструирован и изготовлен на тульском предприятии «МИУС». НЭК удостоен золотой медали 56-го салона инноваций «Брюссель-Эврика-2007» и серебряной медали 59-й Международной выставки «Идеи-изобретения-инновации» IENA-2007, Германия.

Поскольку эксперимент проводится для выяснения возможностей людей, а не техники, оборудование модулей не предназначено для реального использования в космосе. Здесь стоят обыкновенные стулья, микроволновые печи, компьютеры. Негативные воздействия невесомости и космической радиации также не имитируются – считается, что к моменту старта реального полета эти проблемы удастся решить.

Жилой модуль, называемый ЭУ-150 (цифра в названии каждого модуля обозначает его объем в м3), обшит изнутри натуральной древесиной, покрытой лаком. Дерево для внутренней отделки выбрали потому, что оно, в отличие от модного пластика, не выделяет в воздух вредных веществ, не способствует росту бактерий и легко подвергается дезинфекции.

В ЭУ-150 расположены шесть индивидуальных кают (освещение каждой из них меняется в течение дня для имитации восхода и заката солнца), кают-компания для отдыха и сборов, кухня, санузел, пульт управления, системы обеспечения жизнедеятельности.

Душ или ванна исследователями не полагаются, так как во время реального полета в невесомости капли воды превратятся в мелкие шарики и разлетятся по кораблю. Для поддержания гигиены раз в неделю марсонавты будут посещать спе-

## ВЫСАДКА НА ПЛАНЕТУ

Спустя 250 дней полета марсолет, согласно плану эксперимента, выйдет на орбиту красной планеты, и экипаж сможет наблюдать на мониторах ее виртуальное изображение. Для имитации высадки на поверхность Марса трое подопытных перейдут в посадочный модуль ЭУ-50, где будут полностью изолированы в течение месяца.

Российские программисты создали программно-аппаратный комплекс, позволяющий участникам эксперимента увидеть трехмерную модель планеты, выбрать место посадки, оценить опасность спуска в зависимости от внешних

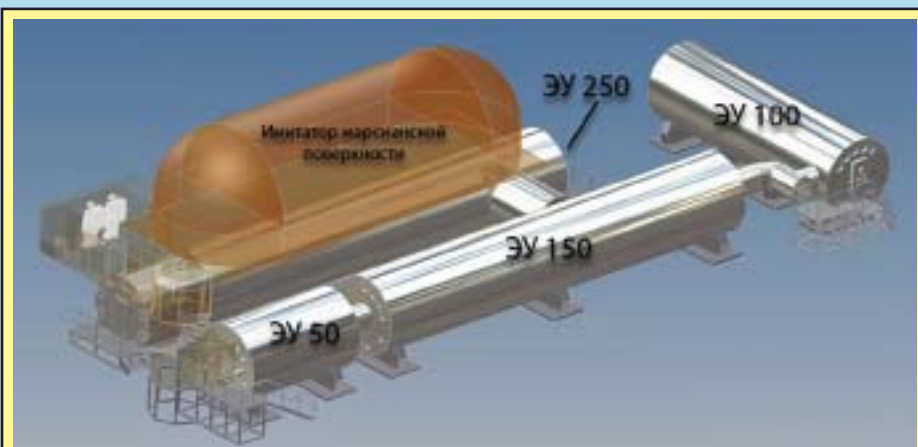


Схема расположения «бочек» наземного экспериментального комплекса (НЭК)

циальную термокамеру-сауну, а выделившийся пот вытирать влажными салфетками.

Модуль ЭУ-100 предназначен для проведения медицинских опытов и, при необходимости, лечения больных. Здесь размещены два «лежачих» места для пациентов, отдельная столовая, санузел, медицинская аппаратура. Даже здоровым членам экипажа придется бывать здесь несколько раз в день для проведения различных медицинских экспериментов и обследований, коих запланировано более сотни.

Бытовой модуль ЭУ-250 используется для хранения запасов. В состав модуля входит холодильная камера для пищевых продуктов, хранилище со стеллажами, оранжерея, тренажерный зал.

Выдаются такие цифры: на члена экипажа в сутки понадобится 2 кг еды, 2,5 кг питьевой воды и 5 кг технической – все это будет храниться в модуле ЭУ-250. Суммарно более 3 тонн продуктов. Первые 250 дней подопытным придется питаться глубокозамороженными припасами, которые хранятся в холодильнике.

При имитации высадки на красную планету группа марсонавтов возьмет с собой настоящую космическую еду в тубиках. Затем начинаются проблемы - все упирается в гарантийные сроки сохранения продуктов, российский ГОСТ рассчитан на 1 год. Лет 30 тому назад ИМБП экспериментировал с длительным хранением пищи, но потом это стало ненужным - перешли на регулярную доставку продуктов на орбиту космическими грузовиками.

Выручили пищевые компании из Европы и Кореи, поставившие специальные сублимированные продукты с длительным сроком годности. По структуре они напоминают обычную вермишель быстрого приготовления («просто добавь воды»), но обогащены витаминами и жизненно важными микроэлементами.

Южная Корея разработала шесть видов еды и напитков для участников российского эксперимента. Для марсонавтов созданы готовые к употреблению традиционные блюда корейской кухни - пульгоги (маринованная в соевом соусе с кунжутным маслом говядья вырезка), пибимпап (смесь риса, овощей, яиц и острой перечной пасты), суп из морских водорослей и кимчи (заквашенный салат с овощами), а также напиток из тувовника и сладкий пунш из корицы. Часть их них была успешно опробована на орбите во время посещения МКС корейкой Ли Со Ён. Тогда же Южная Корея получила международный сертификат на космическую еду, включая лапшу мгновенного приготовления и батончики из зерновых и овощей.

Ко второй половине полета посеют и первые урожаи из оранжереи. Марсонавты попытаются вырастить клубнику, помидоры, перец, свежую зелень – хорошая добавка к однообразному рациону.



Внутри «бочки»



Кухня

условий. На этапе спуска на планету комплекс симулирует ручное управление кораблем.

Совершив мягкую посадку, исследователи наденут облегченные до 30 кг скафандры «Орлан-Э» («Э» означает «Экспериментальный») и выйдут в модуль Имитатор Марсианской Поверхности (ИМП), объемом 1200 м<sup>3</sup>. Там для бесстрашных

исследователей уже насыпали красноватый песок и разбросали камни - все как на фотографиях марсианских пейзажей, полученных автоматическими станциями. На куполообразных стенах модуля закреплены светодиоды, позволяющие создать эффект перспективы и симитировать природные условия, такие как пылевая буря или смена дня и ночи. Ветер, дующий на Марсе, будет воспроизведен при помощи потоков воздуха, создаваемых специальными насосами. В помощь марсонавтам разработан ровер – радиоуправляемый аппарат для дистанционной деятельности на поверхности планеты и сбора образцов грунта.

«Счастливики, которым предстоит ступить на планету, уже определены, - поясняет представитель пресс-службы ИМБП Лариса Чевелева, - но мы их имена не называем. Высадка произойдет не завтра. Пока все идет хорошо, но за время имитации полета многое может случиться. Не дай бог у кого-то из экипажа появятся проблемы со здоровьем или просто сдадут нервы. Каждый из испытуемых готов заменить товарища, если потребуется». Пока предполагается, что в имитаторе марса будут работать Александр Смолевский, Диего Урбина и Ван Юэ.

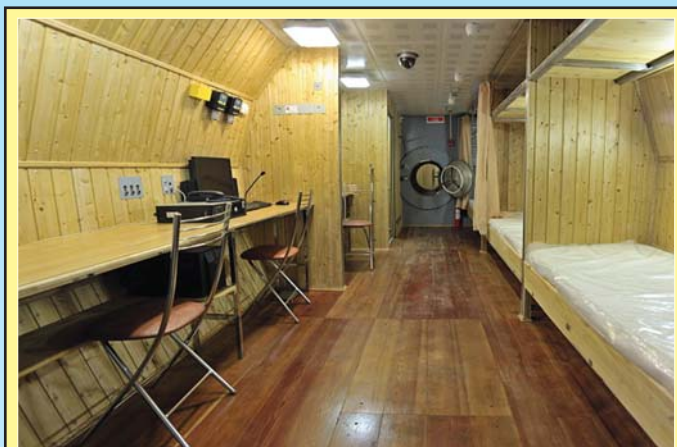
Закончив работу, исследователи вернутся в марсолет и, присоединившись к основному экипажу, проживут в изоляции еще 240 суток до возвращения к Земле.

**О ПОЛЬЗЕ ЭКСПЕРИМЕНТА**

Стоимость «Марс-500» оценивается в 15 миллионов долларов США. На первый взгляд это много. Но здесь уместно вспомнить ответ американского специалиста на вопрос о высокой цене лунной программы: «Мы не оставили на Луне ни одного доллара». И это действительно так. Благодаря полету на Луну миллионы американцев получили стабильную работу, были созданы многие прорывные технологии и материалы (тефлон, например), которые пригодились в земной жизни. По общему мнению, программа «Аполлон» окупилась в течение 30 лет за счет внедрения новых разработок.

Примерно такой же эффект можно ожидать и от полета на Марс, даже бутафорского. Очевидна польза эксперимента для реального полета к красной планете, который состоится через 30-50 лет. Но при подготовке «Марс-500» были созданы новые технологии, которые можно использовать уже сегодня.

Вот только некоторые. Марсонавты наденут белье, сохраняющее свежесть благодаря инновационному покрытию из наночастиц серебра. Разработана методика снятия эмоционального напряжения и недопущения конфликтов при изоляции, которая, например, может пригодиться подводникам. Создана экспертная компьютерная система, позволяющая выявлять неполадки без участия специалиста. Впервые протестирован биопрепарат на принципиально новой основе, таблетированном активированном угле, который понадобится для профилактики дисбактериоза у путешественников. В оранжереи опробуют специально выведенные урожайные и скороспелые сорта растений. Получены новые данные о протеомике (наука о белках), которые позволяют по выявленным в слюне белкам на ранней стадии обнаружить болезнь до появления симптомов – разработка потенциально может спасти миллионы жизней.



Посадочный модуль ЭУ-50 для имитации посадки на Марс



Испытания скафандра «Орлан» в имитаторе марсианской поверхности

\* \* \*

А фантастический роман о полете на Марс все-таки напишут. Двенадцать известных отечественных фантастов решили параллельно с научным поставить и литературный эксперимент. Лукьяненко, Амнуэль, Веров, Гаркушев, Громов, Зорич, Калугин, Колодан, Минаков, Первушин, Романов и Слюсаренко, сменяя друг друга, будут писать фантастический роман-буриме «Дорога к Марсу» и регулярно выкладывать его новые фрагменты в интернете. Как будут развиваться события в романе, не знают даже авторы, но интересные повороты сюжета они обещают. Закончить произведение планируют к моменту выхода марсонавтов из НЭК, то есть через полтора года.

Невозможно не почувствовать, что развитие технологий с каждым днем делает нас ближе к полету на красную планету - это вдохновляет. Возможно,

роман фантастов поможет понять не только, как люди окажутся на Марсе и что возьмут с собой, но и ЗАЧЕМ им туда лететь. А это, может быть, самое важное...



Прототип «марсианского» ровера для имитации дистанционной деятельности на поверхности планеты