

ЮРИЙ ЗАЙЦЕВ

ТРУДНЫЙ ПУТЬ В КОСМОС

СБОРНИК СТАТЕЙ



Юрий Зайцев

**Трудный путь в
космос. Сборник статей**

«Издательские решения»

Зайцев Ю.

Трудный путь в космос. Сборник статей / Ю. Зайцев —
«Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-857260-9

Книга Юрия Зайцева «Трудный путь в космос» станет вашим проводником в увлекательном путешествии к тайнам вселенной и поможет заглянуть за горизонт сегодняшнего дня — в будущее. Вы узнаете:— что едят на орбите космонавты и какие книги они читают? — почему аппараты в космосе эффективнее людей?— за что Юрия Гагарина чуть не исключили из летного училища?— как космические технологии помогают диагностировать рак?— и когда состоится полет человека на Марс?Ваше космическое путешествие начинается!

ISBN 978-5-44-857260-9

© Зайцев Ю.
© Издательские решения

Содержание

Об авторе	6
ЛЕТИМ на МАРС	8
От легенд к действительности	9
Новые загадки	11
Экспедиции на Марс: фантазия или реальность?	13
Первым пойдет робот	15
Миссия «Фобос»	16
Земля – Марс – Земля	18
Полетим вместе	20
МЕНЮ КОСМОНАВТОВ	22
ГАГАРИН И ПОКОЛЕНИЕ NEXT	25
БУРАН – ИТОГИ И СОСТОЯНИЕ	29
ПРОБЛЕМЫ КОСМИЧЕСКОГО «МУСОРА»	32
ШАГ В НЕИЗВЕДАННОЕ	35
КНИГИ В КОСМОСЕ	38
РАЗГАДАНА ЛИ ТАЙНА ТУНГУССКОГО ВЗРЫВА?	40
ОДИН ГОД ИЗ ЖИЗНИ ГЛАВНОГО КОНСТРУКТОРА	46
ПРИТЯЖЕНИЕ МАРСА. Часть I	50
Конец ознакомительного фрагмента.	53

Трудный путь в космос

Сборник статей

Юрий Зайцев

Редактор Мария Зайцева

© Юрий Зайцев, 2017

ISBN 978-5-4485-7260-9

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Об авторе

Юрий Иванович Зайцев (26.04.1937 – 05.03.2016) – известный советский и российский журналист, автор 13 книг и нескольких тысяч статей о космосе. Руководитель отдела научно-технической информации ИКИ РАН, действительный академический советник Академии инженерных наук РФ, член Союза журналистов России.

Юрий Зайцев родился в Москве 26 апреля 1937 г., в 1954 г. поступил в Североморское Военно-морское училище. В 1958 г. был направлен на службу в формируемые в те годы Ракетные войска стратегического назначения. Работал на Байконуре, принимал участие в строительстве космодрома Плесецк. С 1961 г. работал инженером в Государственном комитете по оборонной технике при Совете Министров СССР в космическом управлении.

В 1963 г. по запросу Мстислава Келдыша переведен в Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям на должность старшего инженера, и с тех пор его жизнь была неразрывно связана с космической наукой. В 1968 г. Юрий Иванович начал работать в Институте космических исследований Академии наук в должности ведущего инженера в Отделе научно-технической информации и пропаганды. В 1980 году он стал руководителем отдела и возглавлял его до конца жизни.

Юрий Зайцев активно популяризировал достижения отечественных ученых: читал лекции от Всесоюзного общества «Знание», писал книги и научно-популярные статьи. Его перу принадлежат более 10 книг и 3500 статей по ракетно-космической и военной тематике. Он часто выступал на радио и телевидение, с энтузиазмом принимал участие во всевозможных дебатах и дискуссиях, где всегда имел свою точку зрения и твердо её отстаивал.

Юрий Зайцев имел многочисленные награды, в том числе Федерацией космонавтики он был награжден дипломом Ю. А. Гагарина, золотой и серебряной медалями С. Королева, золотыми медалями В. Глушко и В. Макеева. Командующим Космическими войсками награжден памятным знаком «50 лет Космической эре».

В данный сборник вошли опубликованные статьи Юрия Зайцева разных лет, а также рукописи из личного архива.



Юрий Зайцев

ЛЕТИМ на МАРС

Марс... Планета мифов и научной фантастики, «войны миров» и «зеленых человечков». Марс – вправду покоренный? Такая возможность сегодня всерьез обсуждается и изучается учеными, инженерами, космонавтами, политическими деятелями.

От легенд к действительности

Пожалуй, ни с одной из планет Солнечной системы не связано столько гипотез – фантастических, дерзновенных и прекрасных – как с Марсом. Еще совсем недавно воображение землян будоражили увлекательные возможности найти мир себе подобных на расстоянии всего в несколько десятков миллионов километров – совсем незначительном в масштабах Вселенной. Сколь подкупающей была, например, гипотеза об искусственном происхождении марсианских «каналов», открытых итальянцем Д. Скиапарелли: разумные марсиане якобы воздвигли эти грандиозные инженерные сооружения для ирригации или как транспортные артерии.

А спутники Марса, доступные наблюдению лишь в самые большие телескопы? Американец А. Холл, обнаруживший их, дал им имена сыновей бога войны Марса – Фобос (Страх) и Деймос (Ужас). Всего 25 лет назад советский ученый И. Шкловский высказал гипотезу об их искусственном происхождении.

В серьезных научных работах описывался растительный мир Марса.

«Прежде всего, это должна быть растительность низкорослая, жмущаяся к почве, – считал советский ученый Г. Тихов. – В основном это должны быть травы и стелющиеся кустарники. В суровом климате растения могут иметь голубой, синий и даже фиолетовый цвет».

Не менее убедительно звучат слова американского биолога профессора физиологии растений Колорадского университета Ф. Солсбери: «Быстрое нагревание днем облегчилось бы определенной системой пигментации растений, приблизив их организм к абсолютно черному телу. Марсианские растения должны подставлять Солнцу днем широкую поверхность листа. Если бы с наступлением ночи такой лист мог сворачиваться в трубочку, это сократило бы потери тепла».

Проанализировав фотоснимки Земли, сделанные с больших высот, Солсбери пришел к выводу, что, собственно, зелеными участками выглядят лишь густые леса и сочные луга нашей планеты. «Поэтому, – писал он, – можно считать, что наблюдаемые с Земли изменения цвета и размеров отдельных участков поверхности Марса указывают на существование пышной растительности на планете...»



Центр дальней космической связи в районе г. Евпатория

Одновременно существовали и противоположные точки зрения. «В настоящее время, – писал академик В. Фисенков, – можно считать, что никакой высшей растительности и раз-

витого живого мира на Марсе быть не может. Но существование на этой планете низших форм – каких-либо лишайников, примитивных водорослей, бактерий – нельзя считать исключенным».

Увы, к сожалению, все это не так! Сегодня уже известны многие факты из биографии Марса и его природы. Их достоверность вне сомнения – они переданы на Землю советскими и американскими космическими аппаратами, регулярные запуски которых к «красной планете» начались с 1962 года. Вслед за советским «Марсом-1» вплоть до 1975 года к четвертой планете стартовало полтора десятка советских и американских космических аппаратов. Земные посланцы внимательно рассмотрели ее с близкого расстояния, опустились на поверхность и рассказали о Марсе столько удивительного, что спор вокруг его тайн вспыхнул с новой силой. Развенчав одни гипотезы, они породили множество других.

Новые загадки

В середине шестидесятых годов казалось, что Марс скорее напоминает Луну: очень слабая атмосфера (давление на поверхности планеты соответствует земному давлению на высоте тридцати километров), незначительное магнитное поле, нет поясов радиации. Суровый ландшафт с множеством кратеров еще более усиливал это сходство. Такая точка зрения была наиболее распространенной и после полета первых советских «Марсов» и американских «Маринеров», хотя эти аппараты увеличили знания ученых о Марсе в сотни раз. И вот новые старты, новые уникальные сведения о планете и вывод, что Марс не похож на Луну. Он вообще ни на кого не похож. Марс похож на Марс...

Оказалось, что несмотря на свои скромные, по сравнению с Землей, размеры (диаметр Марса почти в два раза меньше земного, а его масса составляет лишь 11 процентов от массы Земли) рельеф Марса гораздо более пересечен. Съемки с близких расстояний позволили различить на его поверхности детали размером в километр, а в благоприятных случаях – в несколько десятков метров. При этом ни одного «марсианского канала», по поводу которых примерно столетие ломались научные копья, обнаружено не было. Зато имеется много сотен ветвящихся долин, ничем не отличающихся от земных рек. Есть следы, напоминающие движение ледников. Но нет воды!

Конечно, в условиях холода и разреженной марсианской атмосферы воды в жидком виде на Марсе быть не может. Но, очевидно, в истории планеты были и периоды более мягкого климата. В то время там, возможно, существовали не только реки, но и озера, и даже моря и океаны.

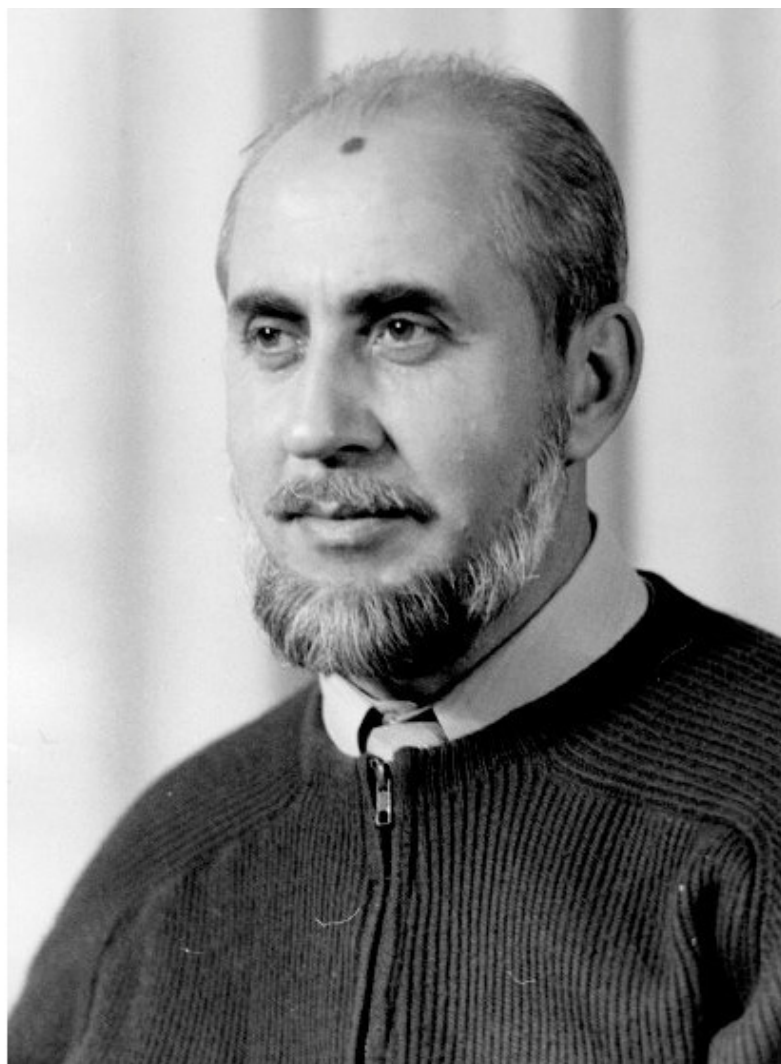
Многие специалисты полагают, что и сегодня в подповерхностных слоях Марса сохраняются реки и водоемы. Подозрения падают, в частности, на области Хеллас и Эллада. Последняя представляет собой впадину диаметром свыше полутора тысяч и глубиной до четырех километров, совершенно лишенную кратеров. Возможно, причина в толстом слое песка и пыли, покрывающем ее дно. А может быть, это замерзшее море?

Вывод о том, сколько всего на Марсе воды, пока не сделан. Еще недавно велись споры: из какого льда – обычного или сухого (замерзшей углекислоты) – состоят полярные шапки? Сейчас вроде бы достигнут компромисс: имеется и тот, и другой. Но проблема далеко не исчерпана.

Когда на Марс совершили посадку автоматические аппараты, они не обнаружили ни следов ног, ни остатков материальной культуры. Надо сказать, что о марсианских «братьях по разуму» к этому времени никто уже не мечтал. Но жизнь? Пусть самая примитивная! Ни микробов и даже никаких сложных органических молекул найти не удалось. Нет и растительности – деревьев, кустарников. Трудно в это поверить, принять еще труднее.

Но если сегодня на Марсе нет жизни, то представляется вероятным, что в прошлом, когда там текли реки, было гораздо больше шансов на ее существование. Если бы человек смог пройти по одной из марсианских речных долин и изучить геологические наслоения на берегах, то можно многое узнать – о климатических изменениях, о происхождении и эволюции жизни, сравнить развитие наших соседних миров.

Если на Марсе когда-то в изобилии имелась вода, то что же произошло потом? Каким образом этот мир стал таким холодным и иссушенным? Почему в его атмосфере почти не осталось воздуха? И не ожидает ли в будущем нечто подобное нашу Землю?



Юрий Зайцев

Экспедиции на Марс: фантазия или реальность?

Трудно предсказать сейчас с какими-либо подробностями, что понадобится для реализации полета человека на Марс. Специалистам придется увязать между собой и сбалансировать три критических фактора: общую длительность полета, время пребывания на Марсе и запасы топлива. При традиционном подходе, нацеленном на минимизацию расходов топлива, схема полета включает в себя девятимесячное путешествие к планете, более чем полугодовое пребывание там и обратный путь от шести до девяти месяцев. Но хотя такая схема и экономична с точки зрения затрат топлива, столь длительная экспедиция выглядит пугающе. Имеется, однако, и более быстрый вариант. Например, можно было бы запустить два космических корабля с интервалом 30 дней. Когда первый из них доберется до Марса, его экипаж опустится на поверхность планеты в малом челночном модуле. Тридцать дней спустя этот модуль взлетит, чтобы встретиться с другим кораблем, который затем продолжит движение по направлению к Земле. Преимущество подобной схемы в том, что не требуется затормаживать тяжелый корабль-носитель («матку») и переводить его на околомарсианскую орбиту, а затем вновь выводить на траекторию полета к Земле. Такая схема позволяет ограничиться значительно меньшими затратами топлива, сокращает время полета и вполне отвечает современному уровню техники.

Но даже в этом случае для пилотируемой экспедиции на Марс потребуются столь большие запасы топлива, что начальная масса корабля, монтируемого на околоземной орбите, составит несколько тысяч тонн.

Естественно применить для полета по межпланетным траекториям более эффективные источники энергии – ядерные. Ядерные реакторы послужат источником тепла, которое будет нагревать газ, заставляя его истекать из сопел двигателя и создавать реактивную тягу. При этом «рабочего тела», т. е. того самого газа потребуется существенно меньше по сравнению с топливом для жидкостных реактивных двигателей – в 2—3 раза.

Еще более эффективной двигательной установкой стала бы ядерная электрореактивная. Важнейшей ее особенностью является очень высокая скорость истечения газа. Если у реактивного двигателя, работающего на жидком водороде и кислороде, она составляет около 2500 метров в секунду, то у электрореактивного – 20—50 тысяч. Рабочего тела при этом потребуется уже в 15—20 раз меньше по сравнению с жидкостными двигателями.

Можно передвигаться в космическом пространстве и используя давление солнечного света. Впервые эта идея была сформулирована и обоснована Ф. Цандером в 1920 году. При современном уровне развития техники и космической технологии создание космических аппаратов, оснащенных солнечными парусами – движителями площадью в тысячи квадратных метров, считается практически выполнимым, так как производство тончайших полимерных пленок, необходимых для изготовления такого паруса, возможно уже сегодня.

В целом можно сказать, что с точки зрения техники полет человека на Марс представляется на нынешнем этапе развития космонавтики не более сложным мероприятием, чем в свое время экспедиция на Луну по сравнению с пилотируемым полетом по околоземной орбите. Другое дело – способен ли сам человек к столь длительному – минимум полтора года – пребыванию в космосе.

«Я с большим оптимизмом и надеждой отношусь к идее полета человека на Марс, – говорит академик О. Газенко, – и надеюсь, что люди сумеют это сделать. Тем не менее, несмотря на серьезные успехи в освоении космоса, мы еще не все знаем о реакции человеческого организма на воздействие факторов космического пространства и космического полета. Объем наших знаний пока недостаточен для того, чтобы дать научно обоснованный ответ на вопрос, может ли человек полететь на Марс».

И все-таки на сегодня достигнут почти годичный рубеж пребывания человека в космосе. Складывается впечатление, что человек может удовлетворительно адаптироваться к длительному воздействию невесомости, а по окончании полета – к земной гравитации и успешно возвращаться к плодотворной жизни на Земле.

Неразрешимых проблем не видно. Учитывая, однако, что речь идет о человеке, его здоровье и безопасности, каждый новый шаг в космос должен быть скрупулезно взвешен, опираться на самое тщательное, детальное изучение и вновь получаемых данных, и всего предыдущего опыта. Ничто не должно выпасть из поля зрения, включая отдаленные последствия космических полетов. Наука, в том числе космическая биология и медицина, должна накопить еще немало фактов о Человеке и Космосе, понять механизмы их непростого взаимодействия, помочь достичь гармонии взаимоотношений. В итоге этих усилий станет возможной и пилотируемая экспедиция на Марс.

Первым пойдет робот

Полет человека на Марс несомненно был бы огромным успехом науки. Однако для решения всех марсианских загадок одного полета, даже с участием человека, недостаточно. Эта планета нуждается в детальном исследовании, которые должны выполняться и с орбиты искусственных спутников, и на ее поверхности, и в ее недрах. Для проведения этих исследований присутствие человека необязательно. Лучше использовать умных роботов. Запуски к планете автоматических аппаратов позволили бы поэтапно отработать технику полетов и средств проведения исследований, выбрать наиболее интересные районы для последующих посадок, провести там необходимые изыскания. Словом, автоматам предстоит преодолеть громадную, назовем ее черновой, работу, прежде чем на поверхность Марса ступит человек.

Сроки запусков автоматических аппаратов будут определяться энергетическими возможностями выведения на траектории полета достаточно больших полезных нагрузок. Стартовать к Марсу нужно, когда он находится в «верхнем соединении с Землей», располагаясь с противоположной стороны от Солнца. До конца текущего столетия такие «астрономические окна» для марсианских стартов будут возникать примерно каждые два года. С учетом этих сроков советские ученые разработали поэтапную программу исследований Марса, конечной, целью которой станет доставка на Землю до 2000 года грунта четвертой планеты.



Испытания марсохода в районе г. Таруса

Миссия «Фобос»

Июль 1988 года. Два советских космических зонда, оснащенные сложным комплексом научной аппаратуры, стартовали к Марсу. Спустя примерно год они пройдут на высоте лишь нескольких десятков метров над поверхностью Фобоса. Луч бортового лазера раз за разом пронзит его «грунт». Испарившееся вещество, которое не в состоянии удержать слабое тяготение «мини-луны», будет выброшено в космос. Приборы-ловушки космического аппарата захватят его и выполнят подробный анализ.

Вслед за этим на Фобос десантируются два посадочных зонда. Один из них будет подвижным. Этот небольшой робот будет прыгать по поверхности, проводя первые в истории геологические исследования марсианского спутника. Другой зонд, наоборот, прочно утвердится с помощью специального ружья-гарпуна и примерно около года будет передавать на Землю ценные сведения. Эту информацию с нетерпением ждут советские ученые и сотрудничающие с ними специалисты из многих других стран.

Предусмотрен широкий комплекс исследований и самого Марса с борта космического аппарата, который будет двигаться по орбите искусственного спутника планеты.

Задуманная учеными программа исследований потребовала создания нового космического аппарата класса так называемых «высокоинтеллектуальных космических роботов». Аппарат был разработан в Научно-исследовательском центре имени Г. Н. Бабакина. Конструкция аппарата – одна из закономерных ступеней развития советских космических роботов. В ней просматриваются многие революционные линии технического прогресса, впервые в мире проложенные в советской космонавтике. Здесь кристаллизовался разнообразнейший опыт, в котором советское первородство бесспорно – первый облет Луны и мягкая посадка на ее поверхность; рейсы «Венер» и «Марсов» и многое другое.

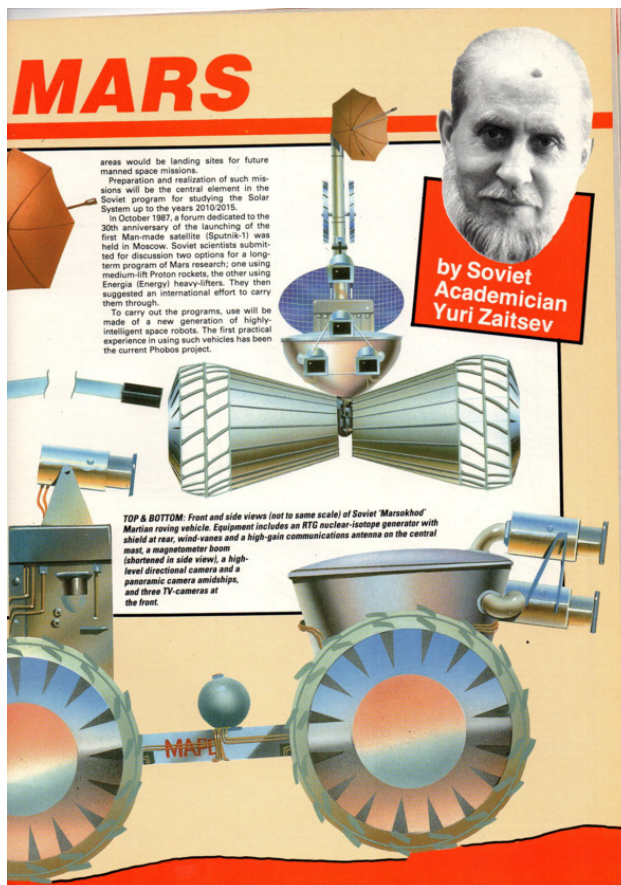
Миссия «Фобос» может рассматриваться как первый важный шаг в реализации задуманной советскими учеными «марсианской программы». Следующий этап предполагается осуществить в середине 90-х годов. Это будут глобальные исследования поверхности и атмосферы Марса с помощью искусственных спутников планеты, аэростатных зондов, вводимых в ее атмосферу, марсоходов, метеорологических зондов и зондов-пенетраторов, доставляемых на поверхность, субспутника, отделяемого от основного аппарата.

Одна из главных технических проблем марсохода – это управление его движением. Марсоход должен, например, уметь самостоятельно обходить препятствия, которых двадцать – тридцать минут назад не было на его пути. Примерно столько времени понадобится радиосигналам, чтобы преодолеть расстояние от Марса до Земли и обратно. Решение проблемы видится в том, чтобы сделать марсоход «системой-экспертом», придав ему определенные «интеллектуальные способности». «Земля» будет определять стратегию работы, а сам робот – тактику ее проведения. Если для орбитального аппарата это означает автономию в решении ряда навигационных задач, то для марсохода – это наивысшее по сложности автономное адаптивное (то есть приспособляющееся к условиям) управление движением.

Создание таких самоуправляемых роботов послужит не только космической науке. Оно принесет немало пользы и в земной практике. В частности, прототип марсохода использовался при очистке крыши Чернобыльской АЭС от радиоактивных обломков.

Программа научных исследований для марсоходов предполагается очень обширная. Она включает в себя вибропросвечивание глубинных недр планеты, что даст сведения о ее внутреннем строении; исследование состава грунта, анализ его микроструктуры и летучих компонентов. Марсоход позволит также получить большую серию панорамных снимков поверхности по трассе движения. С его помощью можно было бы осуществить и сбор образцов пород с большой площади и с глубины несколько метров, при этом увеличивается веро-

ятность обнаружения каких-то форм жизни. Условия ее существования в подповерхностных слоях грунта более благоприятны – стабильная температура, защищенность от ионизирующих излучений достаточно высокая, по-видимому, влажность. Будет установлен на марсоходе и метеоконплекс.



Статья Юрия Зайцева в канадском журнале Space Flight News

Земля – Марс – Земля

Доставка образцов марсианского грунта на Землю представляется наиболее сложным элементом предложенной советскими учеными программы исследований Марса. Возможный вариант – запуск двух автономных аппаратов: один из них совершит посадку на поверхность Марса, другой станет его спутником. Посадочный аппарат опустится в заранее выбранном месте, где его уже будет ожидать доставленный на планету в предыдущей экспедиции марсоход с собранными им образцами пород. (Марсоход будет играть и роль радиомаяка для посадочного аппарата.) Образцы пород перегружаются манипулятором во взлетную ракету.

Кроме того, часть образцов будет собираться в районе посадки спускаемого аппарата небольшим марсоходом, размещенным на его борту. Он также оборудуется манипуляторами и грунтозаборным устройством, которое позволит взять образцы с достаточно большой глубины.

Взлетная ракета доставит грунт к орбитальному аппарату, состыкуется с ним, после чего образцы перегружаются в возвращаемый к Земле модуль. При подлете к нашей планете он перехватывается орбитальной станцией.

Было бы целесообразно выполнить на борту станции первичный анализ марсианского грунта. Это позволит разрешить одну из трудных задач экспедиции – обеспечение карантина, исключающего заражение нашей планеты внеземными организмами, которые могут оказаться в доставленных с Марса образцах грунта, как бы ни была мала такая вероятность. Само собой разумеется, необходима и стерилизация космического аппарата перед стартом с Земли, чтобы не занести на Марс земные микробы.

Доставка на Землю грунта с Марса позволит разрешить многие сложные вопросы природы этой планеты. Анализ минералогического состава образцов, содержания в них благородных газов и летучих веществ, а также распределения элементов поможет уяснить эволюцию Марса. Изучение изотопов даст возможность датировать породы и получить сведения о прежних геологических условиях на планете. Ученые надеются обнаружить углерод, воду и другие химические элементы, свидетельствующие о том, что на Марсе в свое время существовала жизнь. Не исключено, что будут найдены ископаемые остатки.

Проработки показали, в частности, что совместить возврат фотопленки с околомарсианской орбиты на Землю с выполнением всех других задач экспедиции будет трудно. Возможно, для проведения детальной фотографической съемки поверхности планеты с последующей доставкой пленки на Землю понадобится запуск специального аппарата. При этом облегчается и решение ряда специфических проблем, таких, например, как защита фотослоя от воздействия космической радиации.

Использование носителя типа ракеты «Энергия», способного доставить к Марсу значительно большую полезную нагрузку, открывает принципиально новые возможности в реализации марсианской программы. Одним стартом могут быть решены все основные задачи, включая возврат на Землю кассеты с материалами фотосъемки.

Может быть обеспечено одновременное исследование и значительно большего числа точек на Марсе при помощи марсоходов, аэростатных зондов и малых посадочных станций. Предварительные оценки показывают, что в одном запуске ракеты-носителя «Энергия» могут быть доставлены на планету сразу три марсохода – один тяжелый с возможностью глубокого бурения и два легких, несколько кассет с десятью метеомаяками каждая и большое количество пенетраторов.

Удастся снять и весовые ограничения в решении проблемы доставки грунта с Марса. В принципе можно было бы попытаться одновременно доставить грунт и с марсианского спутника Фобос.

Доставка на землю образцов марсианского грунта в варианте использования ракеты «Энергия», по сути, может стать решающим этапом отработки в натурных условиях элементов и основных технических средств будущей пилотируемой экспедиции – ядерной электро-реактивной двигательной установки, марсианского посадочного корабля со взлетной ракетой на борту, корабля возвращения на Землю.

Полетим вместе

Предполагается, что в предложенной советскими учеными программе исследований Марса примут участие научные организации и специалисты многих других стран. Опыт проекта «Венера – комета Галлея» показал, насколько эффективной может быть такая кооперация. По числу участников из разных стран, непосредственно работавших над созданием техники и приборов, этот проект беспрецедентен. По сути дела, это был первый шаг на пути превращения космоса в открытую интернациональную лабораторию, к чему и призывает советская программа «звездного мира» – проявление нового мышления в космической практике. Очень важно не только сохранить дух научного сотрудничества, который возник в ходе реализации проекта «Вега» и еще больше укрепился при подготовке проекта «Фобос», но и далее развивать его.

Советские ученые уже сотрудничают в разработке «марсианской программы» с социалистическими государствами, Францией, Австрией, Италией и рядом других стран. Что же касается США, то пока советская и американская программы будущих исследований Марса рассматриваются независимо, лишь с некоторой координацией. Есть, однако, надежда и на определенное сотрудничество. По-видимому, какие-то американские приборы будут установлены на советских аппаратах. Прорабатывается вопрос совместных исследований советскими космическими аппаратами 1994 года и американскими аппаратами «Марс-обсервер» (старт в 1992 году), которые несколько лет должны находиться на околомарсианской орбите. Это пока единственный утвержденный проект в американской программе исследований Марса. «Марс-обсервер» мог бы, например, принимать телеметрическую информацию от советских аэростатов и марсоходов. Не менее важна организация совместной наземной сети для круглосуточного приема данных с искусственных спутников Марса. Особый интерес представляет координация исследований отдельных районов планеты. На борту американского аппарата «Марс-обсервер» планируется установить телевизионную камеру высокого разрешения, и он мог бы выполнить эффективное исследование районов предполагаемого десантирования марсоходов, пенетраторов и метеомаяков советской миссии к Марсу.

В дальнейшем мог бы быть произведен обмен информацией по метеорологии Марса, о характеристиках его атмосферы и поверхности, создан общий банк фотопланов и картографических материалов, организована совместная интерпретация результатов исследований. Итогом этой работы стала бы разработка объединенными усилиями инженерной модели Марса для ее использования в последующих этапах исследования планеты.

Полет же человека на Марс, по-видимому, вообще невозможен без международного сотрудничества. Напомним, что программа высадки людей на Луну стоила США двадцать пять миллиардов долларов. Стоимость марсианской пилотируемой экспедиции будет составлять по разным оценкам от 50 до 250 миллиардов долларов. Такие расходы обременительны даже для высокоразвитой страны. Вывод: необходимо объединение ресурсов разных стран. А чтобы такая экспедиция имела смысл, ее подготовка, включая предварительные полеты автоматов, должна вестись в рамках широкой международной программы долгосрочных исследований. Тогда это будет не просто пилотируемая экспедиция на Марс, а начало его колонизации.

В дискуссии с американскими учеными по программам исследований Марса директор Института космических исследований АН СССР академик Р. Сагдеев предложил, чтобы одна сторона послала на Марс, например, самоходный аппарат для сбора образцов грунта и пород, которые будут затем переданы на борт космического корабля другой страны для доставки их на Землю.

Во время московской встречи М. С. Горбачева и Р. Рейгана «в качестве областей возможного сотрудничества» они отметили «научные экспедиции на Луну и Марс».

«Уральский следопыт» 1989 г. №1

МЕНЮ КОСМОНАВТОВ

Говорят, что путь к сердцу мужчины лежит через его желудок. Тем не менее многие представители сильной половины человечества мечтают похудеть, и это желание приветствуется медициной. Космические врачи напротив следят за тем, чтобы у космонавтов вес тела в полете не очень-то снижался. Дело в том, что обычно люди стремятся избавиться от излишней жировой ткани. В космосе человек теряет вес прежде всего из-за обезвоживания организма и уменьшения мышечной массы. А это далеко не полезно. Конечно речь в данном случае идет не о сохранении жизни, а только о здоровье и работоспособности космонавтов.

Вопрос о необходимости специальной системы питания космонавтов, как одной из составляющих комплекса жизнеобеспечения экипажей космических кораблей, возник еще при подготовке к первым стартам. Ввиду кратковременности полетов на «Востоках» и «Восходах» бортовые системы питания были максимально упрощены. На кораблях «Восток», например, система питания включала только запасы пищи, контейнер для их хранения, ключ для отвинчивания головок алюминиевых туб и пленочный мешок для хранения пищевых остатков и пустой тары.

Переход к продолжительным полетам, запуск долговременных орбитальных станций потребовали обеспечения максимально комфортных условий для экипажей, в том числе организации более полноценного питания космонавтов, как эффективного средства сохранения здоровья и высокой работоспособности в длительных полетах. Учитывалось и то, что прием космонавтами вкусной, разнообразной пищи – это не только «заправка калориями», но и одновременно активный отдых, источник положительных эмоций, которых в космическом рейсе не так уж и много. Еда в полете относится к числу дополнительных, после прослушивания музыки и компьютерных игр, развлечений.

Питание космонавтов в полете весьма калорийно, ежедневно они «съедают» около 3 тысяч килокалорий. Это достаточно много, но обусловлено большим расходом энергии космонавтов в следствии необходимости систематических физических упражнений для профилактики неблагоприятных последствий пребывания в невесомости. В целом суточный рацион космонавтов не только соответствует по калорийности расходу энергии в их организме, но и имеет определенные резервы.

В научно-фантастических романах можно прочитать о «космической» пище в виде маленьких таблеток или пилюль повышенной питательности. Такая «миниатюризация» позволяет свести суточный рацион космонавтов до нескольких таблеток в день. А весь запас пищи в корабле уместить в нескольких небольших коробочках. Съел одну-две таблетки – и сыт на весь день.

Однако в действительности все обстоит значительно сложнее. Человеку нужна разнообразная пища как по составу (белки, жиры, углеводы, витамины) и калорийности, так и по «форме», вкусовым качествам, сбалансированности компонентов и т. д. В рацион питания космонавтов принято вводить белки, жиры и углеводы в соотношении 1:1:3 (по весу в граммах). Рацион отличается также высоким содержанием витаминов и солей, которые собственно и должны способствовать стабилизации веса космонавтов.

На орбитальных станциях «Салют» и «Мир» меню менялось каждые 6 дней, т.е. в течение этого времени ни одно блюдо не повторялось. На Международной космической станции оно будет 8-дневным. К уже имеющемуся первым блюдам: борщу, харчо, рассольнику, щам, а также крестьянскому супу и супу-пюре прибавился вермишелевый и рисовый супы с овощами. Даже американцы, у которых первое не так популярно, глядя на россиян, разработали

для космического питания остроислый суп с томатами и куриный с вермишелью. Правда, опробовать их удастся только членам 3-й и 4-й экспедиций.

Набор блюд (во время полета используется половина российских, половина американских продуктов) сбалансирован и рассчитан на то, чтобы космонавты получали необходимое количество питательных веществ, и обмен веществ в их организме в специфических условиях космоса протекал на уровне возможно более близком к оптимальному. Однако этого оказывается недостаточно.



Космическая еда

Обычно на аппетит космонавты не жалуются, но вкусы в полете у них меняются. Космос обостряет все чувства, в том числе и вкусовые ощущения. Например, Юрий Романенко и Георгий Гречко в полете жаловались, что ветчина в консервных банках соленая. Олег Макаров и Владимир Джанибеков вполне были солидарны с ними на орбите. А когда вернулись на Землю, то Макаров специально попробовал ветчину из контрольной партии, в точности дублирующую ту, что ушла в полет. И... ветчина была нормальной, даже как будто, чуть-чуть недосоленной.

Надо сказать, что космонавты очень серьезно относятся к тем пищевым рационам, которые им предлагают специалисты. Перед каждым полетом и основной экипаж, и их дублиеры обязательно дегустируют все продукты и из большого ассортимента отбирают только то, что им нравится и больше соответствует их вкусам.

Но одно дело дегустация и совсем другое – длительный полет. «Пришлите больше лука и чеснока – не раз напоминали с орбиты Коваленок и Иванченков – Мы с собой шелуху носим в карманах, чтобы запах сохранился».

Аппетит к некоторым продуктам у космонавтов может снижаться, в то время как к другим оставаться прежним и даже повышаться. И это учитывается, когда Земля присылает с транспортными кораблями новые продовольственные наборы. Космонавтам также разрешается брать из пищевых запасов то, что им нравится в данный момент.

Из переговоров с космонавтами во время их полета иногда выясняется, что им хочется побаловать себя на орбите каким-то особенно любимым блюдом. И наземные службы идут навстречу. Так работающим сегодня на МКС американскому астронавту Уильяму Шеперду и российским космонавтам Сергею Крикалеву и Юрию Гидзенко впервые отправлены бонусные контейнеры с их любимыми «вкусностями». Американец оказался поклонником российского сыра, печенья и чернослива, начиненного орехами. Россияне же из родной кухни предпочли творог с орехами, курагу (сушеные абрикосы), чернослив и гречневую

кашу, а из западной – американский черный кофе, гавайские орешки макадамии, кешью, а также грудинку в соусе барбекю, шоколадный пудинг и консервированные персики.

Что же касается «живых» витаминов – свежих яблок, апельсинов, лука и чеснока, то их также доставил на станцию стартовавший 26 февраля грузовой корабль «Прогресс».

Надо также сказать, что создание космической пищи – дело не простое. Она должна отвечать очень многим, зачастую противоречивым требованиям. Быть не только вкусной, высококалорийной и хорошо сбалансированной по белкам, жирам и углеводам, но и выдерживать длительное хранение без холодильника. Быть удобной для использования в условиях невесомости, как можно меньше весить и занимать мало места. Борщ, например, делают пюреобразным: мясо, лук, свеклу, капусту измельчают в крошечные кусочки, заливают в тубы и потом тщательно пастеризуют. На борту орбитальной станции космонавты в своей кухне просто подогревают тубы – и борщ готов.

На «Салюте-3» впервые были проведены эксперименты по восстановлению обезвоженной пищи с помощью холодной и горячей воды. Это позволило иметь рационы более разнообразные по набору продуктов. Такая пища в полиэтиленовом пакете кажется почти невесомой. На орбите космонавты заливают в пакет через специальный клапан воду, которая подведена к обеденному столу, встряхивают пакет и получается вкусное второе блюдо. Да и космонавтам такие сублимированные продукты нравятся значительно больше чем консервы.

Хлеб выпекается крошечным на один укус буханочками, которые покрываются съедобной пленкой, чтобы поменьше было крошек.

Все это рождалось не сразу, усилиями очень многих специалистов. В российском Научно-исследовательском институте пищевконцентратной промышленности вспоминают, как трудно рождался такой, казалось бы, прозаичный напиток, как кофе с молоком. Вроде бы чего тут хитрого? А когда начинали пастеризовать тубы в автоклаве, молоко створаживалось, получались комочки. Брали молоко от разных по времени доек, делали специальные пробы. Оказалось, что если перед дойкой корова чего-то испугалась, то молоко не годилось для пастеризации. Так что теперь молоко берут только со специализированной фермы от сугубо спокойных «космических» коров.

С учетом пожеланий космонавтов повысили концентрацию кофе и чая в тубах. Добавили в рационы новые приправы, хрен сублимированные ягоды, мед и многое, многое другое – десятки наименований.

Наземные службы стараются помочь космонавтам легче переносить тяготы жизни на орбите и при каждой возможности приготовить для них приятные сюрпризы.

2001 г.

ГАГАРИН И ПОКОЛЕНИЕ NEXT

Российские преподаватели бьют тревогу: студенты проявляют элементарное невежество, могут назвать дату Куликовской битвы с татаро-монголами, но проявляют чудовищное незнание истории СССР. Мой старинный друг, всю жизнь проработавший в космической отрасли, рассказал, как к нему приехали в гости младший сын с 22-летней невесткой, недавней выпускницей технического ВУЗа. На стене квартиры она увидела миниатюрный герб Советского Союза и восхитилась: «Какая красивая штучка. А что это такое?»

У России в XX веке было две опоры: Победа и Гагарин. В 1960-х годах каждый второй школьник мечтал стать космонавтом, сегодня каждый первый хочет быть олигархом. В свое время средства массовой информации соревновались – кто лучше напишет о космонавтике, сегодня – кто хуже.

Для «продвинутой» молодежи Гагарин давно стал мифом, что неудивительно – облик этого обаятельного человека исчез с экранов телевидения лет 20—30 назад, исключая, разве только, какие-то юбилейные даты. Последний всплеск популярности был в апреле 2011 г. – пятидесятилетие первого полета человека в космос.

Будь российская молодежь поумнее, она давно бы сочинила сценарий для фильма о Гагарине. Не о прилизанном паиньке-мальчике, а об отчаянном и бесшабашном хлопце, который всегда предпочитал поступки словам и трепу.

В наши дни продолжают распространяться ложь и грубые извращения фактов биографии космонавта, его трагической гибели. 28 марта 1998 года еженедельник «Новая газета» (г. Волгоград) опубликовала статью «Юра Гагарин не летал в космос», где цитируют Гагарина: «...с Саратовом связано у меня появление болезни, названия которой нет в медицине...» (обрыв фразы). И далее газета пытается убедить читателей в том, что космонавт уже тогда заболел наркоманией. У Гагарина в книге «Дорога в космос» продолжение фразы звучит так: «... – неудержимая тяга в небо, тяга к полетам».

Из одной телевизионной передачи я недавно узнал, что Гагарин не только летал на Луну, но и был немцем по национальности и родился на востоке Германии.

И все это неудивительно. До сих пор в России не создан национальный музей Первого космонавта. Многие подлинные документы, реликвии, его мемориальные вещи разбросаны по всей стране в учреждениях, личных коллекциях. С молотка за рубеж продан военный китель Гагарина, его тренировочный скафандр и машинописный доклад о первом космическом полете. И все ради денег, наживы.

Не нашли возможным сохранить научно-исследовательское судно «Космонавт Юрий Гагарин» и за бесценок продали его индийской фирме на слом. А ведь там находился музей Ю. А. Гагарина, где в числе других экспонатов была представлена капсула с землей с места приземления первого в мире космонавта. Судно предназначалось для исследования верхних слоев атмосферы и космического пространства, было оснащено современным оборудованием и способно длительное время находится в условиях автономного плавания, решать задачи по управлению космическими аппаратами.

В Саратове сломаны общежитие и учебный корпус индустриального техникума, где жил и учился Гагарин. Посаженные на месте приземления космонавта ели регулярно срубаются перед Новым годом. А ведь когда-то там планировалось построить город молодежи.

В городе Гагарине (бывшем Гжатске) был дом родителей космонавта, подаренный им правительством страны. Юрий Алексеевич неоднократно останавливался в нем, жил, отдыхал. Его мать Анна Тимофеевна прожила в нем 22 года. И вдруг, после ее смерти, дом за одну ночь снесли. Так решила местная администрация: строение, якобы выглядело неказистым

и им за него было стыдно. Разразился скандал, вмешались космонавты. В итоге дом восстановили. Но это уже всего лишь копия.

Неоднократно осквернялся памятник на месте гибели космонавта. Еще несколько лет назад были выломаны гранитные плиты из основания монумента, украдены металлические траурные знамена.

Сейчас в российском правительстве, государственной думе много говорить о возрождении патриотизма, достоинстве и чести нации, рассуждают о поиске идеалов. Судьба подарила нам для этого вернейшее консолидирующее средство – имя Юрия Гагарина. А мы не можем достойно распорядиться этим уникальным, бесценным наследием.



Бюст Ю. Гагарина на космодроме Восточный

«Юрочку моего стали забывать – говорит вдова космонавта Валентина Ивановна. С того времени пришло новое поколение. У них свои заботы, свои печали, свои дети: как жить, что хорошего, поучительного передать им? Вы знаете, я потрясена – 70% сегодняшних школьников вообще не знают, кто такой Гагарин».

После гибели Юрия Гагарина его семье остались лишь две небольшие квартиры в Звездном и Москве, автомобиль «Волга» и югославский мебельный гарнитур, который до сих пор стоит в квартире Валентины Ивановны. Правда, администрация и жители Звездного супругу Гагарина, дочерей и внуков не забывают и помогают, чем могут.

При жизни мужа Валентина Ивановна никогда «не высывалась». Да она никогда и не любила все эти торжественные мероприятия, застолья – все то, что сейчас называется тусовками. Воспитанная в строгости и скромности, она не принимала этой суеты. Ее раздражали приставучие журналисты и фотокорреспонденты, которых она, мягко говоря, недолюбливала – ей всегда казалось, что они неискренни, много привирают и вообще подобны липучкам.

После гибели мужа она еще более замкнулась и жила лишь интересами своей осиротевшей семьи. И так год за годом – семейный уклад не менялся. Со временем и с изменением отношения к космонавтике о Валентине Ивановне стали забывать, вспоминая лишь к 12 апреля. Такое, естественно, действует удручающе. Валентина Ивановна, конечно, могла бы взять ситуацию в свои руки и, как, например, дочка Сергея Павловича Королева, популяризирующая дело своего отца, нести в массы положительные эмоции о Юрии. Но она – другая, была и есть, как и большинство российских женщин, посвятивших себя семье, детям, мужьям – тихая, спокойная и, в общем, неприемлющая публичности. Ну и естественен вывод: если ты молчишь – о тебе забывают. Конечно, это не относится к друзьям, соседям по Звездному, космонавтам.

Дочери Гагарина в мать. Их бесполезно напрямую расспрашивать об отце – они не из «профессиональных детей», которые легко делятся воспоминаниями. Старшая Елена – директор Музеев Кремля – с сильным характером и такой же как у отца, удивительной лучезарной улыбкой. Дату назначения на этот пост легко вспомнить – 12 апреля 2001 г. В день сорокалетия полета Гагарина его семью в Звездном навесил Путин и тут же состоялось назначение Лены на достаточно высокий пост. Оно многих удивило – ведь она была рядовым сотрудником Пушкинского музея, но большинство были рады за Лену.

Она не любит жаловаться. Предпочитает говорить о приятном, вспоминать светлое, чем входить в детали отношения к семье Гагарина. Пыталась бороться с клеветой и выдумками об отце. Но убедилась, что ее слова не имеют никакого действия, поняла, что повторять все это бессмысленно. «На самом деле правду знают все – говорит она. Жизнь моего отца была публичной. И никаких скрытых моментов в его жизнь практически нет. Сейчас пытаются что-то найти, исказить, просто придумывают, потому что... Не знаю почему, не буду за них объяснять. Но какие бы глупости не говорили, чтобы ни придумывали, в сознании людей образ моего отца останется таким, каким он сформировался тогда в 60-е годы. И не потому, что пропаганда это сделала, а потому, что он был именно таким и, прежде всего, человеком фантастической работоспособности. Ему многое удавалось именно потому, что он был исключительно организованным. И у него никогда не перемешивались дела личные, общественные, профессиональные. Все было разграничено. Дома он никогда не говорил о работе, были дети, семейные проблемы. Все, что можно было сказать о моем отце, известно, и не надо ничего выдумывать.»

«Однажды – говорит Лена – моя дочь была на дне рождения у своей подруги из очень состоятельной семьи. И там ей сказали: «Мы все тебе завидуем». «А почему? – спросила она. Мы небогаты, у нас нет машин, домов, счета в банке, а у вас ведь все это есть». Подруга ответила: «Не знаю почему, но понимаю, что тебе нужно завидовать».

Младшая дочь Юрия Гагарина – кандидат экономических наук. Училась в Государственной академии им. Плеханова, а сегодня там преподает.

Когда Алексей Леонов сказал, что среди останков на маленьком кусочке кожи он узнал родинку Гагарина, Валентина Ивановна вскипела: «Болтун! Трепло! Никакой родинки там не было, там ничего не было».

Несмотря на огромную работу, проделанную Государственной комиссией по расследованию причин той авиакатастрофы, когда погиб Юрий Гагарин, довести дело до конца не дали и никакого официального заключения не опубликовали. Трудности подведения окончательных итогов заключались в том, что остались какие-то важные нераскрытые обстоятельства.

Кропотливый анализ выявил пять предпосылок аварийной ситуации: плохие погодные условия; конструктивные недостатки самолета УТИ МиГ-15; неудовлетворительная организация радиолокационного слежения за полетами; серьезные нарушения в планировании полетов; наконец, полет необходимо было отменить, поскольку его руководитель не имел возможности повлиять на обстановку, сложившуюся на аэродроме, возникла недопустимая нервозность.

Приступив к выполнению запланированного упражнения Гагарин успел сделать один-два виража, но Серегин, видимо, оценив обстановку, сократил задание. Вместо двадцати минут они были в зоне только четыре. После этого, находясь на высоте около 4000 метров, Гагарин доложил: «Задание в зоне закончено». Речь его была совершенно спокойной, значит на борту был полный порядок. Но примерно через минуту самолет столкнулся с землей.

Много споров и предположений вызвало то обстоятельство, что экипаж не катапультировался. Причина возможно в том, что по техническим условиям на МИГ-15 первым дол-

жен был катапультироваться инструктор. Гагарин понимал, что, спасая свою жизнь, он подвергает опасности жизнь Серегина. Каждый думал не о себе, а о товарище. При этом в их распоряжении было всего только 15 секунд.

Специалисты ведущих авиационных институтов и конструкторских бюро пришли к выводу, что самолет свалился в штопор. Однако с этим согласились не все. Поэтому изучалась более достоверная ситуация – неожиданное сближение с другим самолетом (оказалось в зоне между облаками было ещё четыре самолёта) и уклонение от него. Попадание в вихревой след рассматривалось как возможное сопутствующее обстоятельство причин сваливания в штопор.

Нельзя было согласиться с доводами о вине экипажа в собственной гибели, хотя и говорилось об этом весьма деликатно.

У большинства членов комиссии с самого начала расследования не было стремления искать конкретных виновников. Исключение составляли участники тех событий с беспокойной совестью и, возможно, отдельные недоброжелатели.

Никаких свидетельств – прямых или косвенных – о попытке совершить террористический акт или иное злонамеренное действие обнаружено не было. Сама по себе версия об убийстве Гагарина абсурдна!

Доказательно выявить прямых виновников трагедии было невозможно. Катастрофа стала результатом вопиющих беспорядков в организации тренировочных полетов Гагарина, безответственности должностных лиц, в том числе высоких руководителей. Комиссия так и не смогла найти выход из психологического тупика – преодолеть барьер личной и ведомственной необъективности: ни одна ответственная сторона не хотела оказаться в числе виновников и понести наказание.

Будет ли продолжено расследование? Вопрос чисто риторический, ответа на который не требуется в силу его крайней очевидности —расследование, по крайней мере в обозримом будущем, продолжено не будет. Тем не менее, останки катастрофы хранятся в 38 запаянных бочках в подвале одной из воинских частей.

Достижения в освоении космоса всегда были гордостью советских людей. Сегодня состояние российской космической отрасли оставляет желать лучшего, а социологические опросы показывают, что 81% населения Российской Федерации не может назвать имени ни одного из действующих космонавтов и с трудом вспоминают только некоторых из первого «гагаринского» набора.

Считается, что Россия все больше отстает в исследованиях космоса. Причина, однако, в значительной степени не в технике, а в дефектах в общественном устройстве, в сознании. Исчезли мотивация, нынешние старты – это фактически на 90% энтузиазм людей, которые раньше это делали и уже не могут это не делать сегодня. Новое поколение не вкусило прелести поиска, не знает удовлетворения типа «мы смогли», да и мозги их ориентированы, прежде всего, на потребление, на текущее, а не на будущее.

Возможны какие-то изменения? Да, но никто не может сказать, когда это произойдет. Целое поколение российских людей, которым было в 90-х годах 25—30 лет, а сейчас 45—50-летние, прожили это время по сути ничего не создав.

2000-е гг.

БУРАН – ИТОГИ И СОСТОЯНИЕ

Они лежат рядом на Быковском кладбище: Олег Кононенко, Анатолий Левченко, Александр Щукин, Римантас Станкявичюс... Летчики-испытатели первого набора космического отряда, созданного для полета на советском многоразовом космическом корабле. Ни один из них не поднялся на «Буране» в космос. 3 сентября 1980 года при взлете с авианесущего крейсера упал в море Кононенко. Затем, повидав все-таки звезды из иллюминатора «Союза ТМ-4», умер от рака Левченко. Спустя две недели после его смерти 18 августа 1988 года разбился на спортивном самолете Щукин. В Италии погиб в демонстрационном полете на Су-27 Станкявичюс...

В 1976 году началось строительство орбитального корабля «Буран», а два года спустя был создан отряд космонавтов-испытателей, в который из 500 кандидатов попали, всего девять летчиков, в основном из Летно-исследовательского института (ЛИИ). Командиром назначили Игоря Волка. В первую группу вошли Олег Кононенко, Анатолий Левченко, Александр Щукин, Римантас Станкявичюс и два военных летчика Иван Бачурин и Алексей Бородай.

Вскоре началась интенсивная подготовка к полетам на «Буране» – планирующем аппарате с малым аэродинамическим качеством. Она включала в себя работу на разного рода моделирующих стендах, полеты сначала на летающих лабораториях, созданных на базе Су-7, Су-17, МиГ-25, Ту-154, а затем на БТС-02 (большая транспортная система). Это был полноразмерный аналог «Бурана». С той лишь разницей, что на нем установили четыре газотурбинных двигателя. Внешне он ничем не отличался от орбитального корабля. На нем, как и на «Буране», стояли катапультируемые кресла, пульта управления. В грузовом же отсеке размещались топливные баки вместо полезной нагрузки, которая должна была выводиться на орбиту.

Первый полет аналога состоялся в ноябре 1985 года. Его подняли в воздух Игорь Волк и Римантас Станкявичюс.»

Как известно, реальный «Буран» летал в космос лишь один раз, 15 ноября 1988 года, почти шесть лет назад. Как горько шутят специалисты, многоразовый корабль оказался однократным. В середине прошлого года было принято решение временно приостановить все работы по этой программе и финансирование прекратить.

Народная мудрость гласит: «Ничто не бывает так долговечно, как временное». «Буран» повторяет печальную судьбу некоторых дорогостоящих, но так и не доведенных до эксплуатации космических проектов, таких, например, как программа высадки советских космонавтов на Луну – «НЛ-ЛЗ».

(Эту программу в 1974 году приостанавливали тоже временно, а через два года были уничтожены не только готовые корабли и ракеты, но и большая часть технической документации).

Созданный в рамках программы «Буран» орбитальный корабль ОК-1К1 (первый корабль) совершил первый и единственный орбитальный двухвитковый полет в автоматическом режиме. В перспективе он мог бы использоваться и в дальнейшем, но это требовало его оснащения многими новыми системами. После орбитального полета корабль использовался для испытаний самолета-носителя АН-225 «Мрия».

ОК-2К1 (второй корабль) готовился для второго орбитального полета также в автоматическом режиме. В момент, когда работы приостановили, на корабле было выполнено 97 про-

центов сборочно-монтажных работ и он находился на электрических испытаниях. Сейчас корабль законсервирован.



Макет корабля «Буран» в музее космонавтики г. Москва

В законсервированном состоянии находятся также ОК-2МЛ1 (макет – летный первый), на котором проводились динамические испытания и ОК-МТ (макет – технологический), который использовался для отработки стартового комплекса и наземного оборудования.

Все эти четыре, как говорят специалисты, планера, находятся на Байконуре. Здесь же две полностью собранные и законсервированные РН «Энергия».

В НПО «Энергии я» находится пятый планер – ОК-КС (комплексный стенд), предназначенный для отработки программного обеспечения. Наконец, в ЛИИ шестой планер – ОК-МЛ2 (макет – летный второй), известный под названием БТС-02. По словам Игоря Волка, начальника Отраслевого комплекса подготовки космонавтов-испытателей ЛИИ, бортовые системы БТС-02 исчерпали свой ресурс, и теперь он может служить разве что выставочным экспонатом.

Не менее печальна судьба космонавтов, ориентированных на программу «Буран». Это весь отряд Отраслевого комплекса подготовки космонавтов-испытателей ЛИИ (7 человек), группа космонавтов НИИ ВВС (7 человек) и один космонавт из ЦПК им. Гагарина.

Из космонавтов Отраслевого комплекса прошли аттестацию только четверо: начальник Комплекса и его ветеран Игорь Волк (57 лет), командир отряда Виктор Заболотский (48 лет), космонавты-испытатели Сергей Тресвятский (40 лет) и Урал Султанов (45 лет). Переориентировать этих высококлассных летчиков-испытателей на программу орбитальных станций, по-видимому, нецелесообразно, да в таком возрасте вставать в «хвост» длиннющей очереди на полет, бросив любимую испытательную работу, вряд ли кто захочет.

Не прошел аттестацию Юрий Шеффер, не успев решиться все медицинские проблемы. До этого он уже около 7 лет не проходил медкомиссию, причем на последней комиссии были

высказаны серьезные замечания по состоянию его здоровья. Юрий Приходько тоже не аттестован. Ему так и не удалось сдать норматив на получение квалификации «Летчик-испытатель 2-ого класса». Сейчас Приходько проходит обучение в США для получения квалификации пилота международных авиалиний.

Высказывались большие претензии и к работе Магомеда Толбоева. По мнению комиссии, он мало времени уделяет испытательной работе и весь отдался бизнесу и политике. Видя бесперспективность дальнейшего пребывания в отряде, Толбоев в январе этого года уволился из ЛИИ и стал профессиональным политиком: он был избран в Государственную Думу России.

По мнению Игоря Волка, если в ближайшее время программа «Буран» не будет реанимирована, что крайне маловероятно, то скорее всего отряд космонавтов ЛИИ будет расформирован.

Остается пока неясной и судьба другой группы «буранщиков» – космонавтов-пилотов НИИ ВВС, которые до последнего времени тренировались в ЦПК им. Гагарина. Во всяком случае командир группы Алексей Бородай решил оставить космическую деятельность. Свое решение он объяснил тем, что программа «Буран», для которой он пришел в группу космонавтов, практически закрыта, и он не видит для себя никакой перспективы.

Таким образом, медленно, но верно умирает бурановский отряд космонавтов, разделив судьбу программы, которой были отданы многие годы жизни.

Сегодня на Тушинском машиностроительном заводе в Москве имеется огромный задел изготовленных элементов конструкции корабля «Буран», его узлов, агрегатов. В ЦПК им. Гагарина находится действующий тренажер-кабина корабля. На машиностроительном заводе «Звезда» в подмосковном Томилине лежат изготовленные скафандры новой конструкции «Стриж» для пилотов «Бурана» и катапультируемые кресла системы аварийного спасения экипажа. Всего не перечислить. На создание этого громаднейшего космического потенциала государство потратило многие миллиарды рублей, причем в «доперестроечных» ценах. Но теперь все это оказалось невостребованным.

Таковы итоги и состояние программы «Буран» спустя немногим менее 18 лет после начала ее реализации. Одному «Бурану» нашли «применение». Он установлен в Москве на набережной Москва-реки и используется в космическом аттракционе. Можно только радоваться, что от первоначальной идеи открыть в этом корабле ресторан отказались. А какая судьба уготована остальным кораблям?

1994 г.

ПРОБЛЕМЫ КОСМИЧЕСКОГО «МУСОРА»

Запуском Первого спутника человечество не только открыло врата Вселенной, но и задействовало своего рода «мусоропровод», благодаря которому околоземный космос лавинообразно превращается в гигантскую свалку отходов ракетно-космической деятельности. На высотах 200 км и более остаются последние ступени ракет-носителей, разгонные блоки, головные обтекатели, вышедшие из строя и отработавшие свой ресурс спутники. Прибавьте к этому обломки взорвавшихся по каким-то причинам космических аппаратов, бытовой мусор, выброшенный с пилотируемых кораблей и долговременных орбитальных станций, и всякую «мелочь» вроде болтов, шайб и даже инструментов, которые космонавты теряют в ходе работ в открытом космосе.

Таким образом, в околоземном пространстве скопилось около 26 тыс. крупных материальных объектов искусственного происхождения и еще в 3—5 раз большее количество мало-размерных элементов (монтажные конструкции, сбрасываемые защитные крышки и т.д.). Они сталкиваются друг с другом, и каждое такое столкновение многократно увеличивает общее количество фрагментов.

На сегодня только две страны – Россия и США – имеют возможность осуществлять с использованием своих национальных радиолокационных и оптических средств контроль космического пространства на предмет его техногенного загрязнения. Официально каталогизировано, т.е. регулярно отслеживаются и внесены в специальные каталоги и идентифицированы с источником происхождения, около 10 тыс. объектов, имеющих минимальные размеры – 10—30 см для низких и около 1 м – для геостационарной орбит.

Общее же количество обнаруженных и сопровождаемых объектов с диаметром более 10 см приближается к 14 тысячам. Из них порядка 950 – действующие космические аппараты разных стран. Число тел размером до 10 см достигло 200—250 тыс., от 0,1—1 см приблизилось к 70—80 млн., а микронного и меньшего размера – порядка 10^{13} — 10^{14} . Но это по статистическим оценкам, поскольку такие частицы не наблюдаются ни телескопами, ни радарам и, соответственно, не могут быть занесены ни в какие каталоги.

Фрагмент «космического мусора» поперечником всего в полмиллиметра, летящий со скоростью в 10—20 раз быстрее пули, с легкостью пробьет скафандр космонавта. Столкновение частицы размером более 1 см с действующим спутником может привести к его выходу из строя. Столкновения с крупногабаритными искусственными космическими объектами пока маловероятны, хотя события такого рода уже имели место. Так, в июле 1996 г. один из фрагментов последней ступени французской же ракеты «Ариан» «нашел» в космосе французский спутник «Церас» и повредил его – была перебита штанга системы гравитационной стабилизации. В январе 2005 г. произошло столкновение последних ступеней двух ракет-носителей, запущенных в разные годы США и Китаем. За 15 лет эксплуатации советского орбитального комплекса «Мир» к нему приближались на расстояние 1—3 км достаточно крупные искусственные космические тела.



В июне 1999 г. тогда еще необитаемая Международная космическая станция имела все шансы столкнуться с обломком разгонного блока одной из ракет-носителей. В 2001 г. МКС пришлось выполнить специальный маневр, чтобы уклониться от семикилограммовой металлической подставки, потерянной космонавтами при выходе в открытый космос.

Накопление на орбитах техногенных объектов вызывает серьезное беспокойство и с точки зрения радиационной обстановки в околоземном космическом пространстве. За прошедшие годы были запущены 33 советских космических аппарата с ядерными энергоустановками (ЯЭУ) на борту. После выполнения программы полета ЯЭУ были отстреляны от спутников и переведены на так называемую орбиту захоронения (700—1000 км). Здесь, в свою очередь, от них отстреливались активные зоны, представляющие собой сборку тепловыделяющих элементов (ТВЭЛОВ).

Сегодня в космосе на орбите захоронения находятся 44 отечественных радиационных объекта. Это два спутника, у которых не были отделены ЯЭУ («Космос-1818» и «Космос-1867»), сборки ТВЭЛОВ и 12 остановленных реакторов с жидкометаллическим носителем, 15 сборок ТВЭЛОВ с ядерным топливом и 15 ЯЭУ без топлива, но с теплоносителем во вторых контурах охлаждения реакторов. На орбите захоронения срок их пассивного существования составит не менее 300—400 лет. Этого времени вполне достаточно для распада продуктов деления урана-235 до безопасного уровня.

Не остались в долгу в части ухудшения радиационной обстановки в околоземном космосе и США. В апреле 1964 г. навигационный спутник «Транзит-SB» с радиоизотопным генератором на борту не вышел на орбиту и развалился. Сгорая в атмосфере, он рассеял над западной частью Индийского океана к северу от Мадагаскара около килограмма плутония-238. Это привело к пятнадцатикратному повышению естественного радиоактивного фона на всей планете. Несколькими годами позже в Индийский океан рухнул метеорологический спутник «Нимбус-B» с реактором на уране-235. Сегодня в околоземном космическом пространстве находится семь американских радиационных объектов на орбитах высотой 800—1100 км и еще два – на окологеостационарных.

Потенциальная опасность как российских, так и американских «ядерных» спутников состоит в том, что в случае их разрушения при столкновении с космическим мусором радиоактивному загрязнению подвергнутся обширные области околоземного пространства. Кроме того, отдельные обломки, скорость которых после столкновения и разрушения окажется ниже первой космической, сойдут с орбиты и в результате будут загрязнены отдельные участки земной поверхности. В особо неблагоприятных случаях возможно существенное радиоактивное загрязнение атмосферы.

Раз есть опасность, необходимо заранее продумать меры ее предотвращения или, если это невозможно, ликвидации последствий. Для начала важно сократить число выводимых в космос аппаратов за счет увеличения срока их активного существования и использования многоцелевых спутников. После выработки ресурса уводить их, используя резервные запасы топлива в плотные слои атмосферы, где они сгорят, или на менее «заселенные» орбиты. Второй вариант предпочтительнее. Предполагается, что «кладбища спутников» будут располагаться на 200—300 км выше зоны геостационарных орбит.

Непосредственная очистка околоземного пространства от уже накопившегося мусора в обозримом будущем представляется во многом проблематичной. Предлагается, в частности, использовать для этого лазеры. Однако полное испарение даже сравнительно небольшого фрагмента потребует значительных затрат энергии. Кроме того, некоторые материалы под действием лазерного излучения будут лишь рассыпаться, увеличивая тем самым общее количество фрагментов. Наконец, подобный метод очистки представляется достаточно опасным из-за мощного энерговыделения в окружающую среду. При этом может не только нарушиться ее тепловой баланс, но и измениться химический состав.

К сожалению, эффективных практических мер по защите от загрязнения космоса на высотах более 600 км, где не сказывается очищающий эффект тормозящего воздействия на спутник атмосферы, на сегодняшний день не существует. В то же время дальнейшее накопление на околоземных орбитах техногенных объектов опасно тем, что после достижения некоего критического уровня может начаться лавинообразный рост их числа вследствие разрушения при взаимных столкновениях.

Это делает через какое-то время деятельность в космосе невозможной.

08.06.2007 РИА «Новости»

ШАГ В НЕИЗВЕДАННОЕ

«Летая в космосе, нельзя не выходить в космос, как, плавая, скажем в океане, нельзя бояться упасть за борт и не учиться плавать... Космонавт, вышедший в космос, должен уметь выполнить все необходимые ремонтно-производственные работы (...). Это не фантастика – это необходимость, и чем больше люди будут летать в космос, тем больше эта необходимость будет ощущаться.» Эти слова, сказанные легендарным Главным конструктором советских ракетно-космических систем Сергеем Павловичем Королевым, были, безусловно, пророческими. Создание и поддержание в рабочей форме Международной космической станции было бы невозможно без продолжительных выходов и работы космонавтов в открытом космосе – специалисты называют ее внекорабельной деятельностью.

За историю пилотируемой космонавтики совершено 240 выходов в открытый космос (данные на 1 марта 2005 г.). Причем, если первая сотня выходов набралась за 27 лет, то вторая – в три раза быстрее: всего за 9 лет. Началось же все ровно 40 лет назад в марте 1965 г. с запуска корабля «Восход-2», пилотируемого космонавтами Павлом Беляевым и Алексеем Леоновым. Уже на втором витке орбитального полета Леонов, облаченный в специальный скафандр, вышел через шлюзовую камеру в открытый космос.

Пять раз космонавт улетал от корабля и возвращался к нему. Все это время в скафандре поддерживалась «комнатная» температура, а его наружная поверхность разогревалась на солнце до плюс 60 град, и охлаждалась в тени до минус 100 град. По сути, скафандр представлял собой термос, состоящий из нескольких слоев пластиковой пленки, покрытой алюминием. Прокладки из экранно-вакуумной термоизоляции монтировались также в перчатки и обувь. Правда, скафандр для выхода в открытый космос по сравнению с теми, в которых космонавты отправлялись в первые полеты, значительно потяжелел – 100 кг против 30, но в невесомости это не играло существенной роли. Все движения Леоновым выполнялись сравнительно легко и он, раскинув руки, свободно парил в безвоздушном пространстве высоко над Землей.

Проблемы начались, когда поступила команда возвращаться в корабль. Сделать это оказалось непросто. Дело в том, что в вакууме скафандр раздулся. Это было ожидаемым, но никто не предполагал, что настолько сильно. Леонов не мог втиснуться в люк шлюза. Он делал попытку за попыткой – все безрезультатно, а запас кислорода в скафандре (два 2-литровых баллона) был рассчитан всего на 20 минут. Правда, на случай нештатной ситуации в шлюзовой камере имелаась резервная кислородная система, соединенная со скафандром шлангом. Однако неумолимо приближалось время выдачи команды на отстрел шлюзовой камеры, после чего попадание космонавта внутрь корабля было бы уже практически невозможным.

В конце концов Леонов, посоветовавшись с Беляевым, принял неординарное решение. Он до предела сбросил давление в скафандре и вопреки инструкции, предписывающей «заходить» в шлюз и, соответственно, далее в корабль ногами, «вплыл» головой вперед, и, к счастью, это ему удалось.

Сказалась тщательная предполетная подготовка и оптимальный подбор членов экипажа. Многие авторитетные специалисты полагали, что человек, лишенный привычной опоры, не сможет сделать за бортом корабля ни одного движения. Другие считали, что бесконечное пространство вызовет такой страх, что космонавт вообще не оторвется от корабля. Были опасения и за его психику. «Если будет трудно, принимайте решение в зависимости от обстановки», – говорил Королев космонавтам перед стартом. В крайнем случае, экипажу разрешалось «ограничиться лишь открытием люка и... выставлением за борт руки».

От экипажа «Восхода-2» требовались особая слаженность и сработанность, полное взаимопонимание и доверие, наконец, уверенность друг в друге. Поэтому при распределении обязанностей между членами экипажа учитывали не столько их профессиональную подготовку, сколько индивидуально-психологические качества.

Как отмечали специалисты-психологи, для Беляева были характерны воля и выдержка, позволяющие ему не теряться в самых сложных ситуациях, логическое мышление, большая настойчивость в преодолении трудностей при достижении поставленной цели. Леонов же относился к холерическому типу – порывистый, смелый, решительный, он был способен легко развивать кипучую деятельность. Эти два разных по характеру человека хорошо дополняли друг друга, образуя, по определению психологов, «высокосовместимую группу», которая действительно смогла успешно выполнить сложную программу по первому выходу человека в открытый космос.

Американцы тоже планировали осуществить выход в открытый космос и надеялись сделать это первыми. Для решения этой задачи готовился Эдвард Уайт (White), летчик-испытатель ВВС США.



Центр подготовки космонавтов, Звездный городок

Выход советского космонавта в открытый космос был расценен в США как очередной вызов – в те годы шло открытое соревнование в космосе двух сверхдержав, и американские специалисты резко активизировали свои усилия. По первоначальному плану Уайту предстояло лишь выглянуть из открытого на орбите люка корабля. Но после полета Леонова программу изменили буквально на ходу.

О предстоящем полете с выходом астронавта в открытый космос NASA объявило 25 мая 1965 г., то есть спустя чуть более двух месяцев после полета Беляева и Леонова, а уже 3 июня стартовал космический корабль «Джемини-4» с астронавтами Джеймсом Макдивиттом (McDivitt) и Эдвардом Уайтом на борту.

Поскольку на «Джемини», в отличие от «Восхода», не было шлюзовой камеры, астронавты откачали из кабины воздух и открыли входной люк. Уайт оттолкнулся от корабля и «выплыл» в открытый космос. С кораблем его связывал позолоченный фал длиной 7,6 м. Через этот же фал поступал необходимый для дыхания кислород. Уайт находился за бортом корабля 22 минуты.

За сорок лет истории выходов и работы в открытом космосе продолжительность пребывания человека за бортом корабля выросла от 12 минут (Алексей Леонов, 18 марта 1965 г.) до 9 часов (Джеймс Шелтон Восс – James Shelton Voss и Сьюзен Джейн Хелмс – Susan Jane Helms, выход из американского челнока «Дискавери» 11 марта 2001 г. для работы на МКС).

Первой женщиной, совершившей выход в открытый космос 25 июля 1984 года, стала Светлана Савицкая. Наибольшее число выходов в открытый космос совершил Анатолий Соловьев. На его счету их 16 суммарной продолжительностью 78 часов 32 минуты. 10 выходов суммарной продолжительностью 42 часа совершил Сергей Авдеев. Среди американцев лидирует Джерри Росс – 9 выходов в открытый космос. За бортом он провел 58 часов.

2005 г.

КНИГИ В КОСМОСЕ

Вместе со станцией «Мир» в океане утонет и ее уникальная бортовая библиотека. Начало ей было положено в 1986 году, когда часть библиотеки орбитальной станции «Салют-7» была доставлена на «Мир» в ходе межорбитального рейса космонавтов Леонида Кизима и Владимира Соловьева. Максимальный груз, который космонавты могли тогда перевезти с одной станции на другую, не должен был превышать 400 кг. И все-таки космонавты захватили с собой 14 книг из бортовой библиотеки «Салюта-7».

Книги летали в космосе практически с первых пилотируемых стартов. Исключением были, пожалуй, лишь полеты Ю. Гагарина и Г. Титова – слишком кратковременные, чтобы можно было еще и почитать в космосе.

Как правило, книги входили в состав личного груза космонавтов. Это были произведения Пушкина, Лермонтова, Есенина. Юрий Глазков брал с собой в полет миниатюрное издание грузинского поэта Шота Руставели, подаренное космонавтом после возвращения на Землю тбилисскому музею.

На орбитальной станции «Салют-3» у космонавтов Павла Поповича и Юрия Артюхина была уже небольшая библиотека – немногим более 10 книг. Павел Попович любил читать Тараса Шевченко на украинском языке и книгу «Животные Африки». Как он объяснял: «Вдали от Земли больше всего хотелось читать о чем-нибудь сугубо земном...».

В ходе полета по программе «Союз-Апполон» в космос поднялись три книги Константина Циолковского – «Исследования мировых пространств реактивными приборами», «Космические ракетные поезда» и «Цели звездоплавания» – прижизненные 1914 и 1929 годов издания ученого, взятые в музей его имени в Калуге и возвращенные туда после завершения полета с бортовыми автографами космонавтов Алексея Леонова, Валерия Кубасова и Томаса Стаффорда. Потом эти книги были переизданы факсимильно с росписями космонавтов и снова вернулись в космос уже на борт орбитальной станции.

Для первого советско-болгарского космического полета мать Сергея Королева – Мария Николаевна и мать Юрия Гагарина – Анна Тимофеевна передали в бортовую библиотеку космонавтов «Ракетный полет в стратосфере» и «Дорога в космос» (автор первой – Королев, второй – Гагарин). Но полет проходил не штатно, и космонавтам было не до чтения.



Юрий Зайцев с летчиком-космонавтом Георгием Гречкой

Библиотека орбитальной станции «Мир» насчитывала около 400 книг. Среди них чрезвычайно редкие экземпляры из личных библиотек самого Циолковского и многих основоположников практической космонавтики. Это, в частности, «Проблема полета при помощи ракетных аппаратов» Фридриха Цандера 1932 года издания – дар дочери ученого Астры

Фридриховны; «Ракетный полет в стратосфере» Сергея Королева (1934 г.) – дар его дочери Натальи Сергеевны; «Ракетная техника» Михаила Тихонравова (1935 г.) – от жены Ольги Константиновны. Всего 28 редких авторских изданий. Немногие библиотеки на Земле могут похвастаться такой коллекцией!

В последние годы на борту орбитального комплекса появились и книги религиозного содержания, «Ветхий завет», например.

В собрании внеземной библиотеки есть книги на любой вкус – детективы, сборники анекдотов, романы, научные труды. С каждым грузовиком группа психологической поддержки экипажей старалась отправить на борт и экземпляры изданий периодической печати.

Весной 1999 г. в Российское авиационно-космическое агентство поступил запрос из Комитета по культуре Государственной думы России, в котором указывалось на необходимость возвращения находящихся на борту орбитального комплекса раритетов. Речь шла прежде всего о книгах выдающихся деятелей космонавтики – ее пионеров, вышедших при их жизни и имеющих их личные автографы. В РКК «Энергия» была создана специальная комиссия для определения приоритета очередности возвращения изданий. На борт комплекса космонавтам была передана радиограмма с просьбой провести инвентаризацию книг. Для этого экипажу было выделено специальное время.

Космонавты 27 основной экспедиции Виктор Афанасьев и Сергей Авдеев две недели по несколько часов в день переписывали названия книг, наговаривали информацию на аудиокассеты. При этом, несмотря на, казалось бы, ограниченный объем станции, не все книги (имеются ввиду прежде всего ценные раритеты) удалось обнаружить. Впрочем, сейчас это уже не имеет значения, поскольку погибнет вся библиотека.

Американка Шенон Люсид, проведя на «Мире» 188 дней, больше, чем любая другая женщина-астронавт и даже любой другой американец-мужчина, побывавший в космосе, говорит, что чтение поддерживало ее во время длительного полета. Когда она была на «Мире», ее дочери прислали ей на станцию около 100 книг. Но ее библиотека осталась в модуле «Спектр», а он после его разгерметизации был отсечен от станции. Люсид говорит, что, когда придет грустный день, последний день «Мира», она будет думать о своих любимых книгах, оставшихся на борту станции и сгоревших при ее свode с орбиты.

2000 г.

РАЗГАДАНА ЛИ ТАЙНА ТУНГУССКОГО ВЗРЫВА?

Кто не слышал о «Тунгусском метеорите», как исторически принято называть известное явление, случившееся немногим более 80 лет назад в южной части Центральной Сибири? За время, прошедшее со дня его падения, возникало и неизбежно исчезло множество гипотез, в том числе и необычайно экстравагантных.

Первое предположение о природе тунгусского явления связано с крупным метеоритом, который ворвался в атмосферу Земли и врезался в ее поверхность. Очевидность и естественность такого предположения оказали настолько сильное влияние на ученых, что все остальные гипотезы при первоначальных исследованиях, выполняемых под руководством Л. Кулика, просто не рассматривались. Однако первая же экспедиция, прибывшая в район Подкаменной Тунгуски в 1927 году, была всерьез озадачена: такие огромные разрушения мог произвести метеорит массой не менее, чем в сотни тысяч тонн. В этом случае на месте падения и взрыва должен бы образоваться кратер глубиной в полкилометра. Но его не было. Если бы даже метеорит распался на несколько кусков, то они также непременно оставили бы в земле воронки.

В дальнейшем Л. Кулик совершил в далекий таежный край еще три экспедиции, но ни одного кратера или осколка метеорита так и не было найдено.

Очередной, уже послевоенной экспедицией к «тунгусскому чуду», руководил ученый-геохимик К. Флоренский. Но и эта экспедиция не обнаружила в районе падения каких-либо следов кратера. Выходило, что неизвестный космический пришелец взорвался и полностью разрушился, не долетев до поверхности Земли. Такое предположение, казалось бы, подтверждалось и наличием в предполагаемом эпицентре взрыва так называемого «телеграфного леса» – голых (без сучьев и коры) сосен, стоящих на корню. Взрыв этот сопровождался, по свидетельствам очевидцев, мощной световой вспышкой, видимой на сотни километров вокруг и вызвавшей лучистый ожог деревьев и лесной пожар на значительной площади.

Тем не менее сторонники метеоритной гипотезы не хотели сдавать своих позиций. Возникла идея, что тунгусское тело испытало рикошет, взлетело и вновь упало на Землю в другом месте, где уже не могло из-за малой скорости произвести никаких разрушений. Такое предположение было высказано, в частности, в 1966 году киевским ученым И. Астаповичем. Строго математически эту задачу рассмотрел в 1977 году его коллега В. Хохряков, проделавший около 100 расчетов на ЭВМ, чтобы выяснить, в каких случаях тело будет рекошетировать, а в каких – нет. Однако эти расчеты были сделаны для тела массой в 100 тонн, то есть значительно меньшей, чем у тунгусского тела. Кроме того, и И. Астапович, и В. Хохряков рассматривали рикошет метеоритного тела от атмосферы Земли, а не от ее поверхности.

В 1984 году было опубликовано предположение профессора Е. Иорданишвили, который считает, что был возможен рикошет и после соприкосновения с поверхностью Земли. Вот что он писал: «Коснувшись Земли рикошетом (я не рискую сказать „ударившись“), метеорит подскочил на несколько сот километров вверх...» И далее он сравнивает это предполагаемое явление с подскоком гальки при ударе о поверхность воды. Между тем хорошо известно, что законы взаимодействия твердого тела (ударника) с твердой поверхностью (мишенью) совершенно различны при малых и очень больших скоростях удара. При тех космических скоростях, с которыми приближаются к Земле метеоритные тела, падение под любым углом должно привести к образованию кратера. Тем не менее на местности не существует никаких следов соприкосновения тунгусского тела с поверхностью. Более того, ни в одном из показаний очевидцев (а каталог этих показаний содержит более 700 свидетельств) нет и намека на обратное движение метеоритного тела вверх, все наблюдали только движение

вниз. Таким образом гипотеза о рикошете Тунгусского метеорита противоречит и физическим закономерностям, и фактическим наблюдательным данным.

Сразу же, как только широкая научная общественность получила возможность ознакомиться с новым в истории человечества видом энергии – атомной, список гипотез о природе тунгусского явления пополнился гипотезой ядерного взрыва.



Юрий Зайцев

В пользу гипотезы говорило и то обстоятельство, что в световую вспышку выделилось около 10 процентов энергии взрыва. Наука знает пока только один вид взрыва, дающий такой результат, – ядерный... Это предположение приводило с неизбежностью к межпланетным полетам и инопланетным цивилизациям.

Несмотря на непривычность гипотезы, отметить ее в силу маловероятности было бы ошибочным, так как сама Тунгусская катастрофа единственна в своем роде. Однако серьезных доказательств в защиту ядерной гипотезы ни одной экспедиции обнаружить не удалось. Специально сконструированные советскими специалистами высокочувствительные радиометрические установки, с помощью которых проверялось, имело ли место воздействие на земные породы нейтронного потока, окончательно ее отвергли.

Но и сторонниками других гипотез праздновать успех оснований не было. Для окончательного решения проблемы не хватало решающего звена – вещества упавшего тела. Правда, исследователи пришли к выводу, что после взрыва значительная часть космического тела могла перейти в жидкое, а возможно, и газообразное состояние. Но затем вещество должно было осесть на землю в виде застывших мельчайших оплавленных капелек.

Метр за метром обследуется район катастрофы, особенно торфяники. Ведется тщательное изучение микроскопических частиц, на которые по логике должно было распасться «космическое чудо». И торфяной слой оправдал надежды. Воспользовавшись специальной технологией, ученые обнаружили в силикатных частицах, выделенных из торфяных слоев 1908 года, повышенное содержание тяжелого углерода С-14. Этот радиоактивный изотоп может образовываться в телах, подвергшихся сильному воздействию космического излучения. Он явный свидетель космического происхождения вещества его «носителя», в данном случае силикатных частиц. Более того, в зависимости от процентного содержания С-14 можно определить массу упавшего на Землю космического тела. По подсчетам, только в районе Подкаменной Тунгуски «высыпалось» не менее 4000 тонн вещества. Далее от эпицентра количество вещества стремительно убывает. Расположение частиц точно соответствует шлейфу, который мог возникнуть при взрыве под воздействием господствовавших в то время ветров. Исходя из характера рассеивания изотопных частиц и мощности взрыва, ученые пришли к выводу, что масса космического тела превышала 5 миллионов тонн.

В 1980 году в пробах торфа «катастрофного» слоя после специальной обработки были также обнаружены странные графитоподобные частицы. Зернышки имели неровную поверхность черного цвета с матовым блеском. Они легко царапали даже корунд (один из наиболее твердых минералов), но вместе с тем были довольно хрупким – раскалывались при надавливании корундовой пластиной. Анализ показал, что зерна представляют собой одну из разновидностей алмаза – карбонадо.

Дальнейшие исследования зерен позволили установить, что они являются сростками минералов углерода и включают в себя большое количество кристаллов алмазов различной структуры, графита, а также вещества, тождественного троилиту – минералу, характерному для метеоритных тел. Известно, что такие сростки рождаются только при сверхвысоких давлениях: либо во время взрыва в кимберлитовых трубках, либо при ударах космических тел между собой или о земную поверхность. Поскольку в 1908 году в этих местах не было каких-либо извержений и взрывов земного происхождения, значит, можно предположить, что 30 июня над тайгой взорвалось природное космическое тело. Алмазы, которые удалось обнаружить и изучить – его крохотные обломки.

Так что же все-таки произошло над сибирской тайгой? Не мог же огромный железный или каменный метеорит претерпеть полный распад. Значит это была «рыхлая» масса? Многие ученые полагают, что 30 июня 1908 года Земля встретила с кометой. Впервые такая гипотеза была выдвинута Л. Куликом и развита затем академиком В. Фесенковым.

Большая работа в области теоретических исследований Тунгусской катастрофы выполнена академиком Г. Петровым. Ученый также считал, что до Земли дошла только взрывная волна. Проведенные им расчеты показывают, что плотность неизвестного тела была порядка одной сотой грамма на кубический сантиметр, то есть в 5—10 раз меньше плотности свежевыпавшего снега. На высоте 50—60 километров оно должно было представлять собой газовое облако диаметром до 300 метров. Чем ниже спускался этот огромный сгусток, тем сильнее он тормозился, поскольку плотность атмосферы возрастала. При этом движение около тела стало нестационарным, и ударная волна опередила его на значительное расстояние.

Далее академик Г. Петров рассматривает вопрос о том, что же это было за тело. Оно не могло быть изначально газовым облаком, поскольку время существования такого облака в межпланетном пространстве не превышает минуты.

Тогда, быть может, это газопылевое образование или же конгломерат твердых частиц? Но такое скопление нельзя рассматривать как единое тело. При входе в атмосферу оно не даст ударной волны. Каждая частица в нем движется отдельно, так как расстояние между ними будет по крайней мере в десять раз превышать линейные размеры частиц. Да и время «жизни» такого скопления даже при очень объеме весьма недолговечно.

Остается одно: вторгшееся в атмосферу тело должно быть рыхлым и в то же время связанным наподобие снежного кома. Оно могло содержать в себе кристаллики льда и пылинки железных и силикатных веществ.

Но ведь как показали исследования, выполненные советскими аппаратами «Вега», именно такова природа ядра кометы Галлея.

В проекте «Вега» ученым впервые в мировой практике удалось получить прямыми методами данные о химическом составе вещества ядра кометы, видимо, типичного для большинства комет вообще. Выяснилось, что основной компонент вещества ядра кометы Галлея — обычный водяной лед, в кристаллическую решетку которого «вкраплены» и другие молекулы, в том числе органические. Со льдом перемешаны частицы классического метеоритного состава — каменные и металлические.

В ходе эксперимента удалось подробно исследовать примерно 2000 индивидуальных космических частиц, которые входили в состав ядра кометы. Состав их оказался сложным и неоднородным. Были обнаружены частицы с преобладанием металлов, таких, как натрий, магний, кальций, железо и другие. Есть и пылинки, в которых наряду с металлами присутствует значительное количество углерода. Сравнение этих данных с результатами анализа космического вещества, обнаруженного в районе тунгусской катастрофы, показало, что они во многом совпадают. Налицо и органика, и тугоплавкие химикаты, а также натрий, кальций и другие общие элементы.

Кометная гипотеза тунгусского явления находит все больше сторонников среди ученых. Дело в том, что кометы не такие уж редкие гости Солнечной системы. Траектории их полета могут проходить на достаточно близком расстоянии от планет. В 1910 году комета Галлея столь близко прошла от Земли, что она оказалась полностью погруженной в ее газопылевой хвост. Некоторые кратеры на Меркурии и Марсе несомненно являются следствием столкновений с кометами.

Группа американских ученых из Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства, проведя соответствующие расчеты, высказала мнение, что «тунгусское явление» — это следствие столкновения с Землей небольшого фрагмента кометы Энке.

Не расходятся с кометной гипотезой и наблюдения американского ученого Р. Ганапати. Он провел химический анализ частиц, отобранных в Сибири и в районе Южного полюса в слоях снега, который выпадал в 1908 и 1909 годах. Исследователь обнаружил в них повы-

шенное содержание иридия – элемента, мало распространенного на поверхности Земли, а более присущего пришельцам из космоса.

Кометной гипотезой можно объяснить многие эффекты тунгусского явления, в том числе резкое помутнение земной атмосферы, в следствии распыления в воздухе кометного ядра, свечение ночного неба в результате проникновения в верхние слои атмосферы пылинок кометного хвоста, а также отсутствие в районе катастрофы кратера и остатков метеорита.

И все-таки со всей определенностью утверждать, что Тунгусский метеорит был кометой, пока нельзя.

Действительно в районе его падения найдено по крайней мере семь разновидностей космического вещества. Достоверность находки не вызывает сомнений. В слоях торфа, датированных 1908 годом его особенно много. Но, к сожалению, ни в одном случае нет стопроцентной уверенности, что это вещество именно Тунгусского метеорита. Ведь ежегодно на поверхность Земли оседают миллионы тонн космического материала, причем очень разнообразного. Сегодня, имея точную аналитическую технику, можно обнаружить космические частицы практически в любой точке поверхности Земли. Поэтому очень важно дальнейшее сопоставление данных экспедиций с результатами прямого зондирования кометы Галлея космическими аппаратами.

Пока же ученые только убедились, что многие данные совпадают. И это обнадеживает.

Однако многое еще остается загадкой. До сих пор не выяснена причина мощной магнитной аномалии в районе катастрофы и повышенного инфракрасного излучения. Не объяснены до конца и биологические аномалии. Почему, например, в зоне полета Тунгусского тела резко возросла частота мутаций у сосен и наблюдается ускоренный рост леса на участках, пострадавших при взрыве. При этом мутационные области совпадают с областями повышенного тепловыделения. (Как известно, мутации обычно вызываются интенсивными ионизирующими излучениями, а иногда и различными химическими факторами, и электромагнитными волнами).

Таким образом, ставить точку в исследованиях причин и последствий Тунгусского взрыва еще рано. Выясняются все новые и новые обстоятельства этого необыкновенного природного явления.

1994 г.

ОДИН ГОД ИЗ ЖИЗНИ ГЛАВНОГО КОНСТРУКТОРА

45 лет тому назад 12 апреля 1961 года гражданин СССР Юрий Алексеевич Гагарин выполнил первый полет за пределы земной атмосферы на космическом корабле «Восток». За прошедшее время об этом легендарном полете и о первом космонавте планеты было великое множество публикаций. Значительно меньше написано о Главном конструкторе первых советских ракетно-космических систем, создателе и первых искусственных спутников Земли, и первых лунных и межпланетных станций, и первых пилотируемых кораблей «Восток» и «Восход» – академике Сергее Павловиче Королеве.

Жизнь этого человека – удивительный пример целеустремленности, самоотверженного труда, преданности любимому делу. В нем сочетались и гармонично сливались воедино и бурная энергия практика, и прирожденный талант конструктора, и блестящие организаторские способности.

Мосты начинают строить с берега. И нужны мосты берегам, а не рекам. Этими простыми истинами С. Королев руководствовался всю свою жизнь. Содеянное им в этой жизни позволяет называть его отцом практической космонавтики.

Когда он был еще молодым и руководил группой изучения реактивного движения (ее сокращенное название ГИРД сотрудники расшифровывали в шутку: группа инженеров, работающих даром), – так вот, когда он руководил этой группой, ГИРДу выделили станок. Станок был большой. Он не пролезал ни в двери, ни в окна старенького тесного помещения. Подошел Королев, посмотрел и сказал коротко: «Надо ломать стену». Это было еще одним девизом его жизни.

Королев не только существенно продвинул человечество вперед по пути научно-технического прогресса, но и впервые в истории перевел его в новое качественное состояние. Благодаря ему человечество превратилось из вечного пленника Земли с крайне ограниченным жизненным пространством и ресурсами в реального освоителя беспредельного космоса. Выход в космос открыл перед человечеством возможность безграничного развития в пространстве и времени. К этому стремились и готовились ученые и специалисты во многих странах, но Королев стал первым, кому удалось это сделать.

В фондах Мемориального дома – музея С. П. Королева хранятся его письма, переданные на государственное хранение вдовой Ниной Ивановной Королевой. В их числе письма о незабываемом 1957 г. – это целая страница истории отечественной ракетно-космической техники от начала летных испытаний ракеты Р-7 до запуска Первого в мире искусственного спутника Земли. Это также год столетия со дня рождения основоположника теоретической космонавтики К. Э. Циолковского и 50-летия самого С. П. Королева.



Макет рабочего кабинета Сергея Королева в музее космонавтики г. Москва

В воскресенье 14 апреля с Казанского вокзала Москвы Королев с коллегами отправился в первую и самую длительную из предстоящих ему в том 1957 году шести экспедиций на полигон (ныне космодром Байконур). Домой он вернулся только 19 июня.

Из письма Королева от 21 апреля – «... здесь ни кустика, ни деревца – все голо, сожжено солнцем... Живем мы вместе с Вас. (илием) Павл. (овичем) (первый заместитель Королева – В. П. Мишин) в махоньком домишке прямо в поле. У дверей стоит солдатик, а рядом в таких же домишках вся наша компания. ... Работаем много, весь день до полной ночи и еще ходим на 2—3 часа в течение ночи».

Не замедлил сказаться тяжелый климат: «Жить здесь просто ужасно: суховей (влажности бывает 7—10%), ветры и зной, испепеляющие все живое». Несколько дней его беспокоили боли в сердце. Уже в первом письме он просит Нину Ивановну прислать ему «еще 5 тубиков» валидола, и не только для себя, но и «для товарищей». Эта просьба повторится и в последующих письмах.

Напряженная работа не прекращается ни на минуту. За строчками оптимистичного письма жене от 30 апреля видится волевой человек, не желающий причинять беспокойство своим близким: «... Не надумывай лишних страхов, т. к. у нас здесь не так уже плохо подготовлено: техника у нас хорошая, народ опытный, большая помощь идет по первому зову и самое главное – мы здесь среди наших старых и проверенных друзей. Какие бы ни были здесь отдельные нюансы и шероховатости в отношениях, мы все же очень смотрим друг за другом и дружески помогаем. Мы не спешим, наш девиз – беречь людей».

На долгожданную (с 1955 г.) весть о получении женой в конце апреля в Военной коллегии Верховного суда справки о своей реабилитации Королев отреагировал только на 6-й странице своего письма: «Очень меня обрадовало твое сообщение о Решении Верховсуда. Наконец-то и это все окончательно закончилось. Конечно, я здесь невольно многое вспомнил и погоревал, да ты и сама можешь себе представить, как печальна вся эта кошмарная эпопея... Прошу тебя в очередном письме напиши мне дословную формулировку из справки Верховсуда.»

5 мая 1957 г. ракету Р-7 вывезли на стартовую позицию. Работы по ее подготовке к пуску продолжались несколько дней, хотя в дальнейшем это делалось значительно быстрее. В данном случае сказывалась и новизна работ и, где-то, боязнь что-то не доглядеть, упустить. Заправка ракеты топливом была выполнена только на восьмой день.

Накануне первого старта Королев заболел: сказалось напряжение последних дней. Температура 38°, боль в горле, бессонная ночь. Но работу он не оставлял. Медики делали

уколы прямо на рабочем месте каким-то особым, очень болезненным, но, по их утверждению, действенным способом. Человек выдержал. Не выдержала ракета.

Первый пуск «семерки» состоялся 15 мая 1957 г. Полет протекал нормально до 60-й секунды, а затем начались сбои. На 98-й секунде отвалился один боковой блок и ракета потеряла устойчивость. Как показал последующий анализ телеметрической информации, причиной аварии стала негерметичность топливной магистрали горючего.

Для первого пуска неудача, в общем-то, ожидаемая. Но все восприняли ее по-разному. Дни были очень «трудными, наполненными до краев и техникой, самой невозможной, и самыми невероятными вспышками среди человеческих отношений», – писал жене Сергей Павлович. Часть руководителей испытаний по отдельным системам (управления, наземного пускового комплекса и других) уехали в Москву. Кто по болезни, кто по семейным обстоятельствам. У оставшихся настроение было скверное, но... «Мы так не сдадимся: много, очень много работаем, много думаем и найдем в чем дело, и решим все до конца.»



Космодром Байконур

Труднее все было, конечно, ему – лидеру. «...Не скрою, очень переживаю наши неудачи», – признается он жене. В этой ситуации он так определил свою роль: «... Моя личная задача состоит в том, чтобы сплотить, а не разобщить нашу группу конструкторов, которая столько создала за эти годы. Ведь вместе мы – сила в нашей области техники.»

Второй пуск не удался вовсе, несмотря на три попытки. Ракета была снята со стартового стола и возвращена на техническую позицию. Сергей Павлович пишет жене: «Так тяжело на сердце, даже трудно себе представить. Столько труда и сил мы вложили, и все пошло прахом.»

После того как вторая попытка запуска была отложена, все руководители конструкторских бюро возвращаются в Москву.

Вторая экспедиция была значительно короче – со 2 по 22 июля. Пуск назначили на 12 июля и вновь неудача: на 33-й секунде ракета потеряла устойчивость. Вновь разборки, выяснение причин аварии, новые вопросы и необходимость решения новых задач. Что спасало людей от отчаяния? В письмах Сергей Павловича жене есть ответ на этот вопрос – ясность цели, титанический труд и вера в себя и товарищей.

Третья экспедиция С. П. Королева началась 13 августа. Старт 21 августа, и головная часть ракеты впервые достигла заданного района падения. Спустя шесть дней, 27 августа, в газетах было опубликовано сообщение ТАСС об успешном испытании в Советском Союзе межконтинентальной баллистической ракеты.

31 августа Сергей Павлович вернулся домой, но отдых был символическим: положительный результат надо было закрепить. Все дни он на работе, а 5 сентября вновь на космодроме. 7-ого состоялся очередной старт Р-7, подтвердивший результаты предыдущего и позволивший принять обоснованное решение о запуске первых искусственных спутников Земли. Это была самая короткая командировка в 1957 г. Всего пять дней.

10 сентября Королев дома и ему поручается выступить с докладом на торжественном собрании, посвященном 100-летию со дня рождения Константина Циолковского. 17 сентября с трибуны Колонного зала Дома Союзов он уверенно объявляет: «В ближайшее время с научными задачами в СССР и США будут произведены первые пробные пуски искусственных спутников Земли.»

Пятая экспедиция – с 27 сентября по 6 октября – стала триумфальной. В этой экспедиции на нарукавной повязке руководителя испытаний С. П. Королева появилась историческая дата «4 октября 1957 года». А за четыре месяца до запуска Первого искусственного спутника Земли 8 июня 1957 г. Сергей Павлович писал жене: «А сейчас ведь близка к осуществлению, пожалуй, самая заповедная мечта человечества. Во все века, во все эпохи люди вглядывались в темную синеву небес и мечтали...»

2006 г.

ПРИТЯЖЕНИЕ МАРСА. Часть I

В том, что полет человека на Марс состоится, сомнений нет. Доподлинно известна и его продолжительность – по наиболее оптимальной траектории 350 суток туда, столько же обратно, плюс 20—30 суток пребывания космонавтов на марсианской поверхности. Но когда это случится, определенно сказать трудно.

Глава Департамента оборонно-промышленного комплекса Минпромэнерго Юрий Коптев считает: «Лететь можно хоть завтра – технические возможности позволяют. Концепция такой экспедиции в нашей стране прорабатывается с 1960 г., и многое уже сделано», – подчеркивает он. Экс-президент РКК «Энергия» Николай Севастьянов полагает, что марсианский проект может быть реализован после 2025 г. в три этапа: отработка межпланетного экспедиционного комплекса в полете вокруг Луны, затем – пилотируемая экспедиция с облетом Марса и, наконец, пилотируемая миссия с посадкой экипажа на марсианскую поверхность.

Руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов заявил: «полет на Марс мы планируем после 2035 г.». Точку, очевидно, поставит руководство страны: до конца года правительство должно утвердить «Программу развития космической отрасли до 2040 г.». Тем не менее, работы «в марсианском направлении» уже ведутся и выполняются они в рамках действующей Федеральной космической программы.

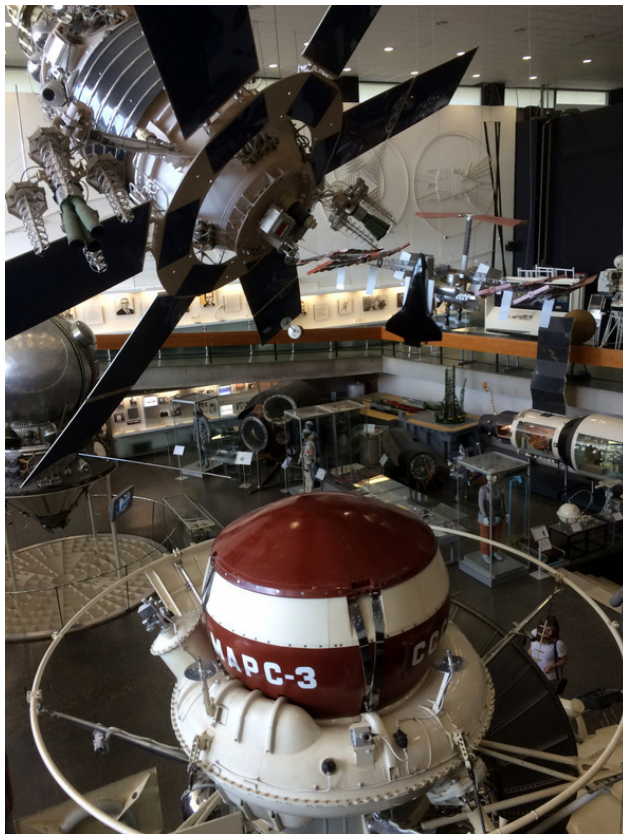
Надо заметить, что в последние годы «марсостремительные» настроения овладели многими странами. Американцы хотят начать полет на Марс, стартуя с Луны. По энергомассовым показателям это более затратный вариант: нужно сначала доставить элементы марсианского экспедиционного комплекса к Луне с мягкой посадкой на ее поверхность, собрать их там, а затем стартовать, преодолевая лунное тяготение. Российский вариант предусматривает старт к Марсу с околоземной орбиты. Сроки реализации обоих проектов совпадают – после 2035 г. Первый же европеец намерен прогуляться по Красной планете уже в 2024 г., что представляется маловероятным. Едва запустив в 2003 г. первого тайконавта, заявил о марсианских амбициях и Китай.

В 2005 г. российские специалисты подготовили проект «Пилотируемая экспедиция на Марс». Как считает один из разработчиков проекта, главный конструктор Центра Келдыша Виталий Семенов, работы по межпланетному экспедиционному комплексу выявили важное обстоятельство: сроки и затраты на реализацию марсианской миссии определяются, в основном, типом двигательной установки.

Удельная тяга, то есть отношение силы тяги к секундному расходу топлива, – важнейшая характеристика любого ракетного двигателя. Чем выше скорость истечения газов, тем большая реализуется тяга при одинаковом расходе топлива, соответственно, растет и экономичность двигателя. Несмотря на доведенную до совершенства технологию существующих химических ракетных двигателей, невысокий предел скорости истечения продуктов горения в них становится той стеной, которую нельзя пробить... Но можно «объехать».

Чем же предлагается заменить обычные ракетные двигатели? Например, нагреть до высокой температуры сверхлегкие газы (водород, гелий, метан) и заставить их течь через сопло в два – два с половиной раза более высокими, чем у химических ракетных двигателей, скоростями. Это можно сделать с помощью либо компактного ядерного реактора, либо нагревательного элемента, работающего от солнечных батарей. Ядерные ракетные двигатели для пилотируемых экспедиций на Марс активно разрабатывались и в СССР, и в США еще в 1960—1970 годы, однако работы были остановлены на фазе наземных испытаний.

Еще более экономичны и «быстры» плазменные и ионные электрореактивные двигатели. В них поток заряженных частиц разгоняется до высоких скоростей с помощью электромагнитного поля, почти как в ускорителе заряженных частиц. Определяющим их тягу параметром также оказывается мощность энергоустановки, создающей это поле и разгоняющей частицы.



Музей космонавтики г. Калуга

Россия располагает уникальным опытом создания и эксплуатации реакторных энергоустановок в космосе. В период с 1970 по 1988 г. состоялись запуски в общей сложности 32 космических аппаратов с ядерными энергоустановками и термоэлектрическим преобразователем мощностью 3 и 5 кВт. Большинство этих аппаратов выполняло разведывательные функции и находилось в активированном состоянии на низких околоземных орбитах по несколько месяцев. Для сравнения: единственный американский аппарат с атомным реактором SNAP 10A и термоэлектрическим преобразователем мощностью около 0,5 кВт был запущен США в 1965 г. Но он проработал только 43 дня, хотя до сих пор находится на орбите уже в качестве космического мусора. Затем работы по ядерной энергетике в космосе в Америке перешли в теоретическую плоскость и были возобновлены лишь в 2002 г.

Умеют в России делать и так называемые «стационарные плазменные двигатели» (СПД), имеющие на порядок большую удельную тягу, чем традиционные химические. Первые испытания в космосе СПД прошли в 1972 г. на российском метеорологическом спутнике «Метеор», а штатная эксплуатация серийных образцов была начата в 1982 г. на геостационарных спутниках для коррекции их орбиты.

В настоящее время практически все страны, включая ведущие космические державы, активно используют на своих аппаратах российские электрореактивные двигатели разного типа. Мощность этих двигателей такова, что они могут корректировать орбиту как по долготе, так и по наклону. Более того, способны обеспечивать межорбитальные перелеты

по энергетически оптимальным многовитковым траекториям, например, с низкой орбиты на геостационарную, а также служить средством межпланетной транспортировки.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.