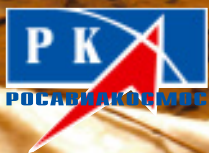


НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Март 2004. № 3(254). Том 14



Земной десант на Марсе



Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства

Журнал издается
ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»

под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



при участии
постоянного представительства
Европейского космического агентства в России
и Ассоциации музеев космонавтики

Редакционный совет:

И.П.Волк – первый вице-президент Федерации
космонавтики России, Герой Советского Союза,
летчик-космонавт СССР
С.А.Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса
Н.С.Кирдодя – вице-президент АМКОС
Ю.Н.Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса
И.А.Маринин – главный редактор
П.Р.Попович – президент АМКОС, дважды Герой
Советского Союза, летчик-космонавт СССР
Б.Б.Ренский – директор «R & K»
В.В.Семенов – генеральный директор
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л.Суслова – помощник главы
представительства ЕКА в России
А.Фурнье-Сикр – глава представительства
ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Зам. главного редактора: Олег Шинькович
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,
Сергей Шамсутдинов
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Андрей Никулин
Редактор ленты новостей: Александр Железняков
Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»
© Перепечатка материалов только с разрешения
редакции. Ссылка на НК при перепечатке
или использовании материалов собственных
корреспондентов обязательна.
Журнал «Новости космонавтики» издается
с августа 1991 г. Зарегистрирован
в Государственном комитете РФ по печати
№0110293

Адрес редакции: Москва, ул. Воронцово поле, д.3
Тел.: (095) 230-63-50, факс: (095) 917-86-81

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
i-cosmos@mtu-net.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 109028, Россия, Москва,
ул. Воронцово поле, д.3
«Новости космонавтики»,
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 25.02.2004 г.
Отпечатано ООО «Астри Трейд»
г.Москва

Цена свободная

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.
Ответственность за достоверность опубликованных
сведений, а также за сохранение государственной и
других тайн несут авторы материалов. Точка зрения
редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

На обложке: Марсианская поверхность в месте посадки
ровера Spirit. Фото JPL

2 Новая космическая инициатива США

Соединенные Штаты опять собираются на Луну

9 Запуски космических аппаратов

Бразильский полет на одном крыле

10 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-8

Смена «Прогрессов»

19 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Отряд NASA продолжает сокращаться

Т.Мусабаев покинул отряд космонавтов

Новые назначения в ЦПК

Сформированы новые экипажи МКС-9, а также МКС-10 – МКС-14

Очередной конгресс АУКП: в России или в США?

О подготовке космонавтов в РГНИИ ЦПК

Подготовка космонавтов для «Шэнь Чжоу-6»

Юджин Сернан посетил Москву

24 Межпланетные станции

Марсоходы идут!

Stardust у кометы Вильда-2!

«Властелин колец» уже близко

О гибели АМС «Фобос»

39 Искусственные спутники Земли

Космический интерферометр «Радиоастрон»

Микроспутник для комбата

44 Таблица запусков-2003

Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2003 г.

47 Средства выведения

Японский демонстратор одноступенчатого носителя

Контракт на новый двигатель

Так и не восставший «Феникс»

Рост затрат и скандалы задерживают закупки носителей EELV

Снова в космос под знаменем ислама?

53 Предприятия. Организации

Индийская программа: амбиции и реалии

Юрий Коптев об итогах деятельности и планах отечественного космоса

56 Космогромы

Аренда Байконура продлена до 2050 года

Коммерческие «Зениты» полетят с Байконура

59 Люди и судьбы

Иван Григорьевич Борисенко

Лидия Николаевна Солдатова

Памятник В.П.Мишину

60 Космическая биология и медицина

Космос для нужд медицины

Китайское космическое питание

62 Совещания. Конференции. Выставки

XXVIII Академические чтения по космонавтике

Историко-документальная выставка «Юрий Гагарин – человек и легенда»

XXXII Всероссийский конкурс «Космос»

64 Страницы истории

Объединенная Еуропа (продолжение)

Единственное ограничение

Причал для «птиц»

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

IN THE ISSUE

2 New U.S. Space Initiative

United States to Go to Moon Again

President George Bush set the new goal for NASA: return to Moon by 2015 with new spaceship much resembling Apollo. But promised levels of funding cast shadow of doubt on the reality of this plan.

9 Launches

Brazilian Flight with One Wing Only

10 Piloted Flights

ISS Main Expedition Eight Mission Chronicle: January 2004

Does the Station Leak?

Merry Christmas

Orbit Trim

How the Leak Was Searched for

Lessons from Orbit

Jubilee Day for Expedition 8

Ammonia Isn't a Rubbish

Another Freighter Received

Exchange of Progresses

Progress M-48 departed ISS to give way for new Progress M1-11 which delivered ESA payload for the mission of Andre Kuipers as well as two new Orlan-M space suits.

19 Cosmonauts. Astronauts

NASA Team Continues to Shrink

Talgat Musabayev Left Cosmonaut Team

Major General Musabayev officially left the Gagarin Cosmonaut Training Center since November 27. His new position isn't known.

New Assignments in TsPK

Col. Yuri Gidzenko became Chief of the 3rd Office of TsPK replacing Col. Nikolay Grekov who retired.

New Crews Formed for MKS-9 as well as 10-14

Next ASE Congress: In U.S. or in Russia?

On Training of Cosmonauts in TsPK

Sergey Shamsutdinov reviews current assignments of Russian and foreign cosmonauts on training at TsPK.

Training of Cosmonauts for Shen Zhou 6

Seven two-man crews are to be formed in the beginning of 2005, and after two stages of selection the very best team will fly onboard next Chinese spacecraft for several days.

Eugene Cernan Visited Moscow

24 Probes

Mars Rovers Go!

Transfer to Mars

Standing of Spirit

Walking of Spirit

Silence of Spirit

Second Rover on Surface!

Reviving of Spirit

Martian Constellation

Stardust at Comet Wild-2!

'Lord of the Rings' Already Near

On the Demise of Fobos

Vladimir Molodtsov, operations manager of Soviet Fobos mission in 1988-1989, for the first time presents the detailed report on events and causes leading to loss of the two spacecraft sent to Martian moon Phobos in 1988.

39 Satellites

Radioastron: Space-Based Interferometer

Anatoliy Kopik reports on the current state of Spektr-R/Radioastron project scheduled for launch in 2006, and its space and ground facilities.

Microsatellite for Commander

U.S. satellites of TacSat series currently in development are to be launched on demand.

Year Table of Launches-2003

The number of world launches and spacecraft in 2001-2003 is essentially stable after the surge caused by the deployment of LEO communications systems.

China to Launch New Solid Fuel Vehicle

44 Launch Vehicles

Japanese Demonstrator of Single-Stage Vehicle

Contract for New Engine

Phoenix That Didn't Raise from Ashes

I.Chorny reviews the long history of U.S. SSTO efforts.

Cost Rise and Scandals Delay EELV Purchases

Again to Space under the Banner of Islam?

53 Enterprises

Indian Program: Ambitions and Reality

Yuri Koptev on Results and Plans of Russian Space

Chief of Rosaviakosmos said there wasn't enough money in the 2004 budget yet to proceed with the development of Russian research module for ISS. As of the U.S. Moon initiative, Russia would not respond before detailed U.S. proposals for joint development are received and studied. Also, Koptev revealed plans of Indian participation in the Glonass system.

56 Cosmodromes

Lease of Baykonur Extended Till 2050

Commercial Zenits to Start from Baykonur

First launch of Zenit-3SLB from pad 45 at Baykonur is expected in the last quarter of 2005. For the first time in the history of Russian cosmonautics, private investors will pay for launch site and launch vehicle upgrades.

59 People

Ivan Grigoryevich Borisenko

Lidiya Nikolayevna Soldatova

Tombstone of V.P.Mishin

60 Space Biology and Medicine

Space for the Needs of Medicine

Chinese Space Food

62 Conferences. Exhibitions

XXVIII Korolyov Conference On Cosmonautics

History and Documentary Exhibition

'Yuri Gagarin - Man and Legend'

XXXII All-Russia Kosmos Competition

64 History

Europa United (Part 2)

'The Only Limitation'. 30 Years Since Third Skylab Crew Flight

Mooring for Ptichkas

Oleg Urusov summarizes current status of Buran test and flight articles.



«Фундаментальная цель новой политики США в исследовании космоса – это продвижение интересов США в области науки, безопасности и экономики посредством гибкой программы космических исследований».

Шон О'Киф, администратор NASA

«Или я чего-то не понимаю, или на Марсе нашли нефть...»

Анекдот

Соединенные Штаты опять собираются на Луну

И.Лисов. «Новости космонавтики»

14 января 2004 г. президент США Джордж Буш-сын выступил в NASA с важной речью, в которой объявил о начале новой программы пилотируемых полетов на Луну и в дальний космос. По его словам, американские астронавты на новом, специально созданном для этого космическом корабле смогут вернуться на Луну в 2015 г. и затем перейдут к пилотируемому исследованию Марса, астероидов и спутников планет-гигантов.

Речь Буша не могла не вызвать яростных споров. Он стал третьим руководителем США, поставившим задачу такого масштаба. Но когда в 1961 г. это сделал Джон Кеннеди, задача была блестяще выполнена, а призыв Джорджа Буша-отца в 1989 г. к высадке на Марс до 2019 г. не встретил поддержки в обществе и был забыт уже через два-три года. Примет ли американское общество новую дорогостоящую программу пилотируемых полетов? Разделяет ли оно ее цели и готово ли штурмовать Луну с тем же энтузиазмом, что и в далекие уже 1960-е? Подкреплены ли заявленные амбиции необходимыми ресурсами? Сможет ли эта долгосрочная программа пережить смену президента и правящей партии, как пережила программа Apollo, или будет закрыта

новыми обитателями Белого дома и Капитолия под аккомпанемент обвинений в бессмысленной трате народных средств? Присоединятся ли другие космические державы к инициативе Буша? Собирается ли в действительности Буш направить астронавтов на Луну, как он объявил, или новая лунная программа прикрывает собой совершенно другие, не называемые публично цели?

Хотелось бы ошибиться, но данные, которые стали известны за три недели после речи Буша, заставляют ответить на большинство из поставленных вопросов отрицательно. Америка не видит смысла в пилотируемых полетах на Луну и в дальний космос. Предложенные уровни финансирования программы могут оказаться недостаточны. Поддержка инициативы Буша в Конгрессе сомнительна. Ни одна ведущая космическая держава не выразила намерения присоединиться к США.

Чтобы обосновать эти утверждения, нам придется вспомнить историю других долгосрочных космических программ США и проанализировать только что опубликованный проект бюджета NASA на 2005 финансовый год. Но сначала приведем основные моменты речи президента Буша, которую он произнес 14 января в главной аудитории имени Джеймса Вебба штаб-квартиры NASA в Вашингтоне.

Откуда взять деньги?

Речь Джорджа Буша, стенограмма которой была опубликована на официальном сайте NASA, и выпущенный одновременно пресс-релиз Белого дома содержали множество мелких неточностей и неясностей и, казалось, даже противоречили друг другу. В первые дни после выступления Буша комментаторы часто «фокусировались» именно на этих «несстыковках», делая неизбежные ошибки и оставляя в стороне принципиальные вопросы.

Ситуация стала яснее с опубликованием 3 февраля проекта бюджета NASA на 2005 финансовый год. Этот документ является законодательным выражением «инициативы Буша», а потому использование его параметров при анализе новой американской программы необходимо и оправданно. Попытаемся разобраться в теме по существу.

Сразу после 14 января наиболее жесткой критике подвергся финансовый раздел речи, прозвучавший совершенно неубедительно. В выступлении президента и пресс-релизе наблюдатели нашли признаки успешного редактирования и «следы» трех (!) разных вариантов финансирования инициативы Буша.

Сличение проектов двух бюджетов – только что утвержденного на 2004 ф.г.

«Новый дух открытий»

«...Вдохновленные тем, что было раньше, и имея четкие цели, сегодня мы прокладываем новый курс космической программы Америки. Мы дадим NASA новый фокус и мечту для будущих исследований. Мы построим новые корабли, которые понесут людей вперед во Вселенную, чтобы получить новый плацдарм на Луне и подготовиться к новым путешествиям в другие миры...»

Мы предпринимали космические путешествия потому, что желание исследовать и понять – это часть нашего характера. И этот поиск принес осязаемые блага, которые улучшили нашу жизнь бесчисленными способами...

Несмотря на все эти успехи, нам еще много нужно исследовать и узнать.

За последние 30 лет ни один человек не ступал на другую планету и даже не поднялся в космос выше, чем на 386 миль, это примерно расстояние между Вашингтоном и Бостоном. Почти за четверть века Америка не создала нового корабля, чтобы расширить исследования космоса человеком.

Америке пора предпринять следующие шаги.

Сегодня я объявляю новый план исследования космоса и расширения присутствия человека по нашей Солнечной системе. Мы начнем эти работы быстро, используя существующие программы и людей. Мы будем двигаться постепенно: каждый раз – одна задача, одно путешествие, одна посадка.

Наша первая цель – закончить Международную космическую станцию к 2010 г.*

Мы закончим то, что мы начали, и выполним наши обязательства перед 15 зарубежными партнерами в этом проекте. Мы сфокусируем наши будущие исследования на этой станции на осуществлении длительного космического путешествия на биологического человека...

Исследования на борту станции и на Земле могут нам лучше понять и преодолеть трудности, которые ограничивают исследования. Через эти работы мы создадим опыт и технику, необходимые для обеспечения будущих исследований космоса.

Чтобы добиться этой цели, мы, как можно скорее, возобновим полеты шаттлов, с соблюдением вопросов безопасности и в соответствии с реко-



мендациями Комиссии по расследованию катастрофы «Колумбии». Главным назначением шаттла в течение следующих нескольких лет будет завершение сборки МКС. В 2010 г., после почти 30 лет службы, космический челнок будет отставлен от эксплуатации.

Наша вторая цель – создать и испытать к 2008 г. новый космический корабль, «Корабль для пилотируемых исследований» (Crew Exploration Vehicle), и провести первый пилотируемый полет не позднее 2014 г.

Корабль CEV должен быть способен доставлять астронавтов и ученых на космическую станцию после того, как служба шаттлов закончится. ➔

* Так буквально и было сказано. В действительности имелось в виду – «закончить сборку».

Таблица 3. Прогноз финансирования «инициативы Буша» по проекту бюджета 2005 ф.г., млн \$

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2005-2009
Пилотируемая и автоматическая техника	679.3	1093.7	1318	1317	1386	1450	6565
Транспортные системы	966.5	688.8	1261	1624	1423	1863	6860
Исследовательские системы, всего	1645.8	1782.4	2579	2941	2809	3313	13424

странице 16 – «новый бюджет», дающий прибавку в 12.1 млрд \$ по сравнению с этим «вероятным» вариантом.

Единственное непротиворечивое объяснение выглядит так. На начальном этапе подготовки проекта-2005 NASA было поставлено перед выбором: или ваш бюджет фиксируется на уровне 15 млрд в год на много лет вперед, или вы должны объяснить, какой видимый результат можно по-

лучить, если сохранить его ранее планировавшийся рост. Итогом поиска «видимых результатов» и стал новый план стоимости в 12 миллиардов. А слова о добавлении одного и перераспределении еще 11 миллиардов появились в речи Буша просто для отвода глаз.

Сравнение двух последовательных проектов бюджета (табл.2) позволяет увидеть, какие именно подразделы бюджета предполагается «перераспределить» на новую пилотируемую программу.

Мы видим, что значительный рост планируемых ассигнований на пилотируемые направления обеспечивается за счет направлений «Космическая наука», «Науки о

Вот такую концепцию корабля CEV поместила на своем сайте компания Lockheed Martin. Картин-

ка показывает процесс взаимодействия CEV и Международной космической станции.



Судьба «Хаббла»

Все же одну, и очень серьезную, жертву проект предусматривает. Под предлогом высокого риска 16 января руководитель NASA Шон О'Киф объявил об отмене двух полетов к Космическому телескопу имени Хаббла – последней экспедиции посещения SM-04, до последнего времени планировавшейся на март 2006 г., и полета для возвращения «Хаббла» на Землю в ноябре 2009 г.

В соответствии с рекомендациями комиссии Гемана, шаттлы должны быть оснащены средствами осмотра теплозащиты и ее ремонта. Для тех, которым запланированы полеты к МКС, станция обеспечивает возможность осмотра и, при необходимости, укрытие для экипажа аварийного корабля. При полетах к «Хаббл» таких возможностей нет. Разработка же автономных средств осмотра и ремонта слишком дорога, чтобы вести ее ради одного или двух полетов. Тако-

ва официальная позиция, заявленная О'Кифом в ответ на недоуменные вопросы журналистов.

Позиция эта крайне сомнительная. Если говорить о требованиях безопасности, то шаттл, направляющийся к МКС, может оказаться не в состоянии достичь ее и также окажется в беспомощном положении. Если говорить о цене вопроса, то к миссии SM-04 разработаны и изготавливаются два новых инструмента для «Хаббла» – широкоугольная камера WFC-3 с каналом ближнего ИК-диапазона и спектрограф космических источников COS для наблюдений в ультрафиолете. Стоят они 200 миллионов, и эти деньги окажутся потрачены впустую, если отказаться от установки новой аппаратуры на космический телескоп. Возможности «Хаббла» без нее будут скромнее, а без запланированного техобслуживания и ремонта он выйдет из строя довольно скоро – по имеющимся оценкам, примерно в 2007 г.

Судьба МКС

В 1984 г., когда Роналд Рейган выступил с проектом Космической станции, она рассматривалась как орбитальная база для сборки и испытаний кораблей для полетов на Луну и Марс. Сегодня таких планов нет, и США намерены прекратить эксплуатацию станции одновременно с началом новых лунных экспедиций. Трудно отделаться от мысли, что это концептуальная ошибка.

Согласно проекту бюджета NASA, эксплуатация МКС будет продолжаться по крайней мере до 2016 г. Новая научная программа, состоящая в исследовании медицины и психологии человека в длительных космических полетах и в нахождении средств борьбы с их негативными последствиями, будет в этот период продолжена и завершена.

После 2010 г., когда шаттлы летать перестанут, доставка экипажей на МКС возлагается на «Союзы», а грузов – на коммерческие или иностранные (Россия, ЕКА, Япония) корабли. Выступая 28 января перед комитетом по торговле, науке и транспорту Сената США, О'Киф заявил, что NASA будет закупать средства доставки экипажа для МКС в необходимых объемах, а средства доставки грузов – как только это станет возможно и приемлемо по ценам. Корабли CEV могут быть привлечены к полетам на МКС, но разрабатываться они будут в соответствии с требованиями для дальних исследовательских полетов.

Земле» и «Биологические и физические исследования». Следует заметить, однако, что из «Космической науки» в «Исследовательские системы» перенесена наиболее интересная из перспективных беспилотных программ – проект Prometheus, предусматривающий создание бортовых ядерных источников питания дальних межпланетных КА. На него в 2004–2008 ф.г. было запланировано 2070 млн \$. Если учесть эту передачу, заметного сокращения раздела «Космическая наука» не предполагается. Основной же удар приходится на исследования Земли из космоса и на научную программу МКС.

Сколько нужно на новый корабль?

Теперь рассмотрим более подробно новый подраздел бюджета («Исследовательские системы») и две новые темы («Пилотируемая и автоматическая техника» и «Транспортные системы»). Прогнозные суммы по ним до 2009 ф.г. приведены в табл. 3. Суммы за 2004 ф.г. даны условно – это расхо-

Очень похоже, что главная причина отказа от ремонта и дооснащения «Хаббла» – финансовая. Лишний полет шаттла, а тем более два, стоят дорого, и убедить администрацию Буша в оправданности затрат на них не удалось.

Что самое возмутительное – об уникальных наблюдениях далеких галактик и квазаров, планет и астероидов пресс-служба NASA трубила все 13 лет полета «Хаббла». Когда же был в одиночестве решен вопрос о досрочном прекращении его работы, об этом даже не было выпущено официального сообщения. Информация со ссылкой на внутренние документы NASA появилась сначала на частном сайте...

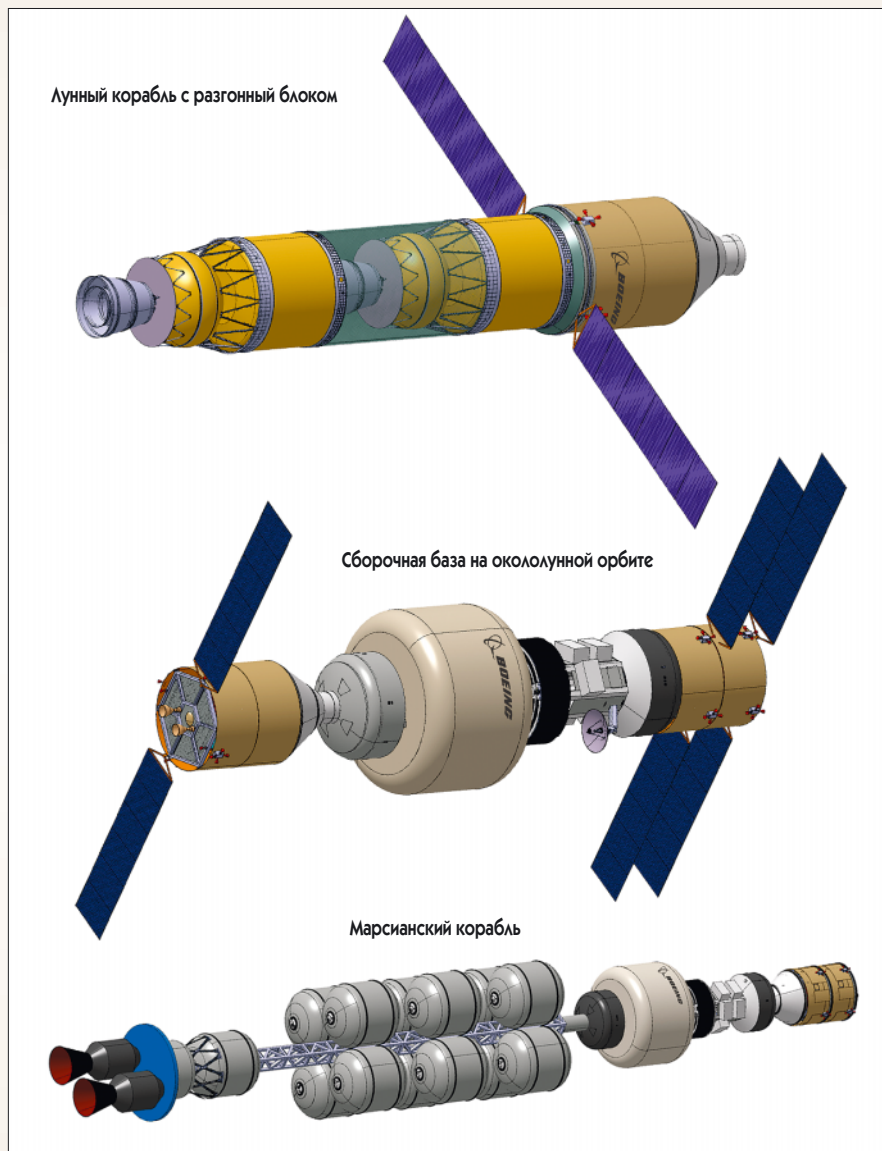
Впрочем, 29 января сенатор Барбара Микулски сообщила, что по ее настоянию О'Киф согласился вернуться к вопросу о «Хаббле» и попросил председателя комиссии по расследованию катастрофы «Колумбии» адмирала Гемана дать рекомендации по этому поводу.

Интересная концепция лунного и марсианского комплекса без использования сверхтяжелой РН появилась на сайте компании The Boeing Co. Этот вариант корабля CEV очень похож на Apollo и тоже состоит из командного модуля CSM (Crew Control Module) характерной конической формы и «ресурсного» модуля RM (Resource Module). На околоземную орбиту этот «новый Apollo» должен запускаться ракетой Delta 4 Heavy. Вместо пилотируемого может быть поставлен возвращаемый грузовой модуль. Вариантом этого грузового модуля является надувной жилой модуль, который в сочетании с посадочной ступенью используется и на Луне. Разгонный блок для перехода на траекторию полета к Луне образуют две ступени РН Delta 4, соединенные на низкой орбите. Из грузовых модулей разного типа на окололунной орбите создается сборочная база для посадочных аппаратов, космических телескопов и межпланетных транспортных кораблей. Марсианский корабль, в частности, собирается на окололунной орбите из блоков такой же размерности.

Показательно также, что на закрытом заседании «тайного совета» 18 декабря представители Boeing и Lockheed Martin выступили с настолько похожими концепциями будущей космической программы, что могли бы иллюстрировать свои доклады слайдами «противной» стороны, и никто не заметил бы замены.



Капсула CCM



ды по ранее существовавшим программам, которые «поглощены» новой инициативой.

Тема «Транспортные системы» здесь главная и имеет своей задачей создание и демонстрацию (т.е. летные испытания) пилотируемого корабля CEV в рамках проекта Constellation («Созвездие»). На это в 2005–2009 ф.г. планируется выделить 6,6 млрд \$. Одновременно закрываются работы по проекту орбитального космолана Orbital Space Plane, на которые намечалось 6 млрд \$.

На 2005 ф.г. по проекту Constellation запрашивается 428,0 млн \$. Остальные средства 2005 ф.г. (260,7 млн \$) предназначены на завершение работ, выполняемых в настоящее время по программе «Инициатива по космическим запускам» SLI.

В рамках этой же темы «Транспортные системы» будут выделяться средства на планирование потенциальных будущих тяжелых средств выведения, которые отсутствуют у коммерческих провайдеров и иностранных партнеров. Следует подчеркнуть, что ни в речи Буша, ни в проекте бюджета не расшифровано, носителями какой размерности предполагается запускать корабль CEV и другие объекты лунного экспедиционного комплекса и в какие сроки они

должны быть созданы. Даже само решение об этом отложено до 2008 г.!

Тема «Пилотируемая и автоматическая техника» является вспомогательной и отвечает за создание новых технологий, которые «обеспечивают непрерывное исследование Солнечной системы».

Опубликованы основные даты графика создания корабля CEV:

- 2005 – защита системных требований;
- 2006 – предварительная защита проекта, решение о реализации;
- 2008 – первый испытательный полет прототипа корабля;
- 2010 – начало сложных испытательных полетов;
- 2011 – первый беспилотный полет корабля 1-го этапа (Block I);
- 2013 – первый беспилотный полет корабля 2-го этапа (Block II);
- 2014 – эксплуатационная готовность корабля Block II к пилотируемым полетам;
- 2014 – пилотируемый полет за пределы низкой околоземной орбиты;
- 2015 – первая лунная экспедиция.

Исходя из опыта программы Apollo, график этот представляется неоправданно растянутым. В самом деле, от решения об экспе-

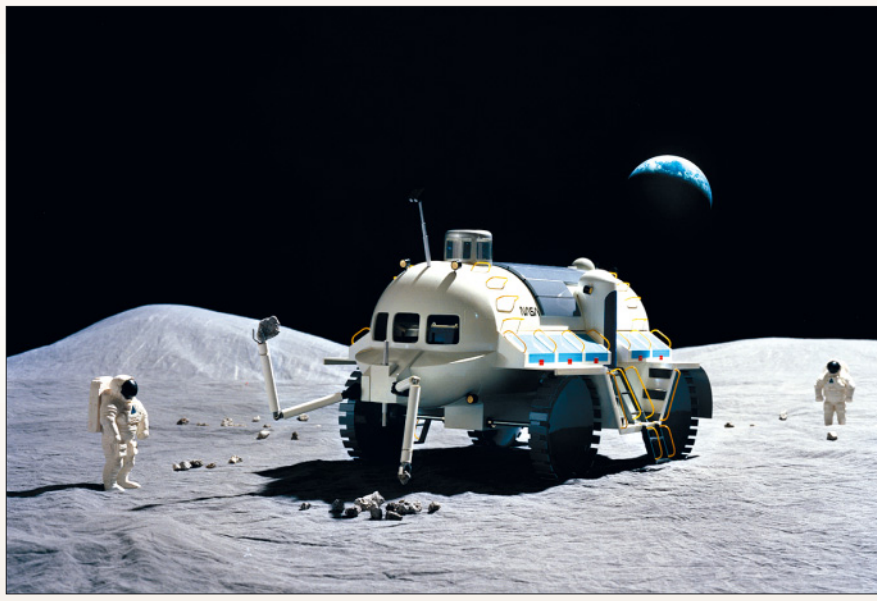
диции на Луну в мае 1961 г. до запуска первого летного корабля в феврале 1966 г. прошло менее 5 лет, и с этого момента до высадки на Луну – еще 3 года с небольшим. Сегодня же на первый этап отводится 9 лет и еще 4 – на второй. Известно, что растягивание графика ведет к росту суммарных расходов – зарплату-то надо платить постоянно...

Достаточно ли для создания нового лунного корабля тех средств, которые на это намечены?

Начиная с 2005 ф.г. NASA открывает новую тему «Исследования Луны» в направлении «Космическая наука». На первый год работ выделяется 70 млн \$. Программа предусматривает запуск научного спутника Луны не позднее 2008 г. и посадочной станции не позднее 2009 г. Их задачи будут состоять в отработке систем и получении данных для последующих разработок, обнаружении местных ресурсов, описании условий работы на поверхности Луны и выполнении приоритетных научных исследований – таких, как нахождение геологических свидетельств о ранних эпохах развития Солнечной системы.

Для аппаратов, направляемых к другим небесным телам, помимо обычных направлений исследований (понимание истории Солнечной системы и поиск жизни), добавляется теперь разведка местных ресурсов.

Созданный в Центре Джонсона по следам инициативы Буша-отца Отдел лунных и марсианских исследований рассмотрел в **1989–1990 гг.** концепции возможных экспедиций на Луну и Марс. Финансирования лунной программы 1989 г. добиться не удалось, а «картинки» остались. Здесь на фоне реального лунного пейзажа художник NASA изобразил «базовый» вариант лунохода для пилотируемой экспедиции.



Известно, что программа Apollo обошлась в 24 млрд тогдашних долларов, и для пересчета в современные деньги эту сумму нужно умножить как минимум на 5. Конечно, тогда параллельно создавались корабль, носители семейства Saturn и наземная инфраструктура. Но даже если сегодня не делать сверхтяжелый носитель, трудно представить себе организацию длительных экспедиций на Луну стоимостью менее 40–50 млрд \$. Нет никаких оснований полагать, что составляющие современной лунной программы могут быть намного дешевле, чем в первой. Если, скажем, современная бортовая электроника на порядки мощнее и во много раз компактнее и дешевле той, что была доступна к середине 1960-х, то это вполне компенсируется огромными расходами на создание для нее надежного ПО.

Продолжим аналогию. Джон Кеннеди, провозгласив национальной задачей США высадку на Луне до конца 1960-х годов, одновременно запросил у Конгресса дополнительно 531 млн \$ на ближайший год и заявил, что потребуются 7–9 млрд \$ дополнительно за 5 лет. В пересчете на современные деньги это по меньшей мере 2.7 и 35–45 млрд \$ соответственно! Джордж Буш запрашивает у Конгресса втрое или даже вчетверо меньше, что не может не настораживать.

Корабль CEV, запускаемый на околоземную орбиту, естественно сопоставить по функциям и затратам с командным и служебным модулями Apollo. Только на эти два модуля и только на НИОКР в течение 5 лет (1962–1966), до первого испытательного полета корабля Apollo Block I, ушло 2243 млн \$, то есть не менее 11 млрд \$ нынешних. Но это без учета навигационных систем и прочей «начинки», без интеграции и обеспечения, а с учетом этих расходов сумму придется удвоить.

Нынешняя программа Буша рассчитана до конца его второго президентского срока (если, конечно, он будет переизбран в ноя-

бре 2004 г.). За 4 года (2005–2008 ф.г.) до полета первого прототипа планируется израсходовать всего 4.7 млрд \$. Не мало ли?

До первого полета корабля этапа Block I на программу уйдет еще 1.9 млрд \$ в 2009 ф.г. и, допустим, по 3 млрд в 2010 и 2011 ф.г. Получается 12.6 млрд \$ – сумма, которой может и не хватить... И, безусловно, решения о финансировании в 2010 и 2011 ф.г. будет принимать уже следующая администрация.

NASA не называет возможной стоимости инициативы Буша, но диапазон оценок, оглашенных 28 января сенатором МакКейном на слушаниях в комитете Сената по торговле, науке и транспорту, – от 170 до 600 млрд \$.

Нет сомнений в том, что программа пилотируемых полетов, ограниченная лишь исследованиями на околоземных станциях, не имеет долгосрочной перспективы. Но если браться за организацию полета на Марс, нужно браться за это всерьез. Инициатива Буша – по крайней мере пока – не выглядит серьезной заявкой на организацию межпланетных полетов человека.

А нужны ли Америке Луна и Марс?

Почему 20 июля 1969 г. Армстронг и Олдрин ступили на поверхность Луны? В конечном итоге потому, что американцы в подавляющем большинстве – от инженера в Хьюстоне до домохозяйки в Бостоне – верили в необходимость опередить Советский Союз в лунной гонке и восстановить пошатнувшийся престиж США. Да, были несогласные, была оппозиция в Конгрессе, но ни война во Вьетнаме, ни убийство Кеннеди, ни переход власти от демократов к республиканцам в январе 1969-го не могли остановить набранный темп.

Сегодня никакой гонки, никакой конкуренции нет. Говорят про Китай, но эти разговоры не выдерживают никакой критики. Да, эта страна осознает себя как будущего

соперника США в планетарном масштабе. Да, КНР успешно осуществила первый пилотируемый полет. Но, вопреки сообщениям СМИ, Китай не объявлял о намерении организовать пилотируемую экспедицию ни на Луну, ни на Марс. (Этот вопрос был специально задан представителю китайского МИД 15 января, и ответ был однозначным – Китай не заявлял о планах пилотируемой экспедиции на Луну.) Существующая трехэтапная лунная программа КНР имеет задачей доставку к 2020 г. с Луны автоматическим аппаратом образцов грунта.

В России имеются «инициативные» проекты марсианской экспедиции РКК «Энергия» и Центра Келдыша, но, поскольку государство пока не может себе позволить такие программы и открыто о том заявляет, вопрос о конкуренции с нами не стоит на повестке дня.

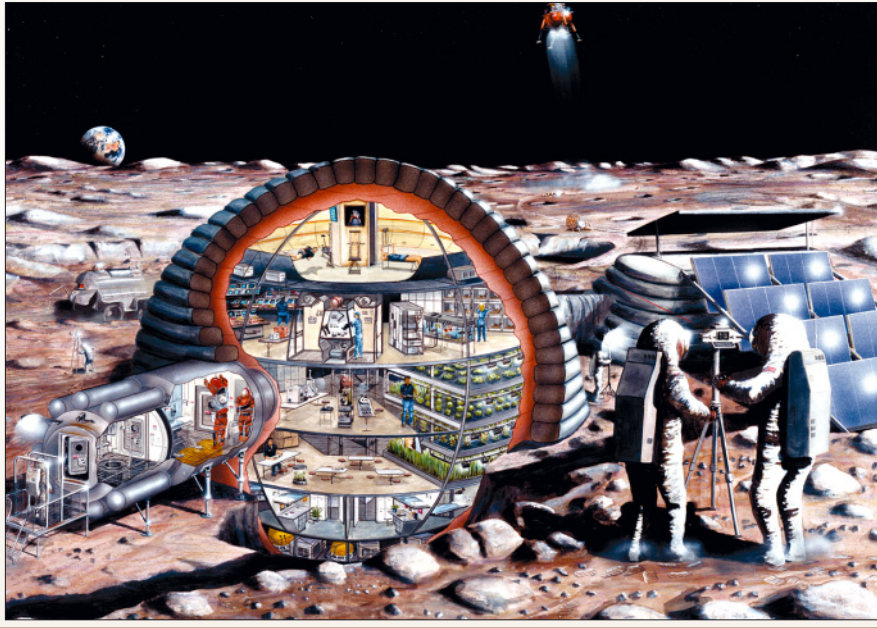
С кем в действительности, возможно, намерен конкурировать Буш – так это с объединенной Европой. Еще два года назад ЕКА объявило программу Аугога, целью которой является создание технологий для будущих экспедиций на Марс (НК №12, 2002). В ее рамках утверждены к реализации проекты подвижной лаборатории (марсохода) и экспериментальных аппаратов для демонстрации техники аэрзахвата на орбиту спутника Марса и герметичной защищенной капсулы для доставки потенциально опасных образцов грунта. Исследования в области планетологии, экзобиологии, длительных пилотируемых полетов, замкнутых СЖО создадут базу для принятия решения об экспедиции на Марс. Европа согласна осуществить ее в кооперации с другими странами или самостоятельно, и в случае, если вся подготовительная работа пройдет успешно, это может произойти примерно в 2033 г. (Создание же базы на Луне разработчики программы считают бессмысленным промежуточным этапом, который зачем-то включил в свой план Буш.)

Судя по опросам общественного мнения в США, в целом число противников инициативы Буша больше, чем сторонников. Так, 14–15 января в опросе Time и CNN против плана Буша высказался 61%, а через несколько дней в опросе Washington Post и ABC News – 62% опрошенных.

Правда, когда службой Washington Profile был поставлен вопрос: кого следует посылать в космос – автоматы или людей, голоса разделились как 57% против 38%. Более того, на стандартный «провокационный» вопрос социологической компании Ipsos-Reid: «На что бы вы порекомендовали направить деньги – на исследования космоса или финансирование местных программ, таких как здравоохранение или образование?» – большинство в 55% отдало предпочтение насущным проблемам, но целых 42% высказались за космос. В опросе этой же компании число противников и сторонников инициативы Буша оказалось равным – по 48%.

Организации энтузиастов космонавтики в США, в частности Космический фонд, Планетарное общество и Марсианское общество, поддержали инициативу Буша, осознавая, безусловно, ее слабость. По-видимому, такие люди, как Эллиот Пулхэм, Луис

Концепция лунной базы, какой она представлялась Отделению пилотируемых систем Космического центра имени Джонсона и разработчикам из компании Johnson Engineering в июле 1989 г. Основой базы является 16-метровый надувной отсек, обеспечивающий жизнь и работу 12 astronauts. Здесь мы также видим командный пост, малую «чистую комнату», научную лабораторию, гидронную оранжерею, жилые и бытовые помещения. Шлюз с пылеудалятелями соединяет помещение базы с поверхностью Луны. На поверхности – лунный модуль, герметичный луноход и астронавты за работой.



Фридман или Роберт Зубрин, исходя из логики Наполеона Бонапарта: «надо ввязаться в бой, а там видно будет».

Независимые эксперты в подавляющем большинстве оценили инициативу Буша как плохо продуманную и не имеющую шансов на успех.

Непонятно даже, насколько сам Буш поддерживает собственную лунную программу. Выступая в Конгрессе 20 января с ежегодным посланием «О положении Союза», Буш в течение 55-минутной речи вообще не упомянул о ней. Наблюдатели считают, что оппозиция среди законодателей будет сильна. Демократы в год выборов будут напоминать про бюджетный дефицит в 477 миллиардов, на фоне которого начинать лунную программу «просто безответственно», и консервативная часть республиканцев присоединится к ним.

Среди сторонников плана Буша – лидер республиканского большинства в Палате

В резолюции Марсианского общества от 24 января перечислены следующие полезные моменты инициативы Буша:

- Создание нового направления в структуре бюджета NASA позволяет возобновить разработку техники пилотируемых полетов на Луну и Марс, которая в последние два-три года была просто запрещена;
- Облегчается организация и финансирование экспериментов в интересах пилотируемой программы на борту АМС;
- Инициатива Буша фиксирует отказ от безуспешных попыток создания новой многоуровневой космической системы взамен шаттла;
- После 2010 г. в бюджете NASA высвобождается порядка 5–6 млрд \$ в год, которые можно направить на организацию межпланетных полетов;
- Новая администрация, которая придет к власти в 2009 г., будет иметь солидную базу для принятия решений о полетах на Луну и Марс.

представителей Том Дилей и председатель комитета по науке Шервуд Боулерт, хотя последний и делает оговорку: «Я горячо поддерживаю пилотируемые космические полеты, но не любой ценой... Я бы не стал «класть все яйца в одну корзину» за счет отказа в ресурсах космической науке и наукам о Земле». Аплодирует инициативе президента республиканец Том Фини, в округ которого входит Космический центр имени Кеннеди. «А я думаю, что и в стране, и в Конгрессе будут вопросы: зачем тратить лишний миллиард? – говорит член комитета по науке от демократов Барт Гордон. – Президенту будет нужно очень ясно объяснить, что он хочет сделать, почему мы хотим это сделать и какие блага мы с этого получим».

В Сенате отношение к программе Буша более настороженное. «У нас будет проблема: где деньги?» – говорит республиканец Джон МакКейн и предупреждает, что программа должна быть реализуемой: «Страна не заинтересована в новой космической иллюзии и не может себе ее позволить». Билл Нелсон, сенатор от Флориды и участник полета на шаттле в январе 1986 г., обеспокоен потенциальной зависимостью от России: «Если в пилотируемых полетах будет перерыв, это будет ошибкой. Они будут зависеть от российских ракет... Необходимо использовать шаттл, пока разрабатываются новые аппараты; если они не перекрываются во времени и получится перерыв на 6–8 лет, у Центра Кеннеди будут большие проблемы».

Ханс Марк, который руководил разработкой плана Космической станции как первый заместитель администратора NASA в 1984 г., убежден, что Буш поставил слишком отдаленную во времени цель и она не сможет увлечь людей, то есть сделал ту же ошибку, что и его отец.

Действительно, очень трудно себе представить длительную (а программа Бу-

ша имеет смысл только в том случае, если она выполняется в полном объеме в течение нескольких десятилетий) поддержку этой инициативы от населения США и со стороны законодателей.

Не исключено, что Конгресс все же утвердит бюджет NASA на 2005 ф.г. в предложенном виде – уже просто потому, что рост расходов по сравнению с предыдущими оценками очень невелик.

Однако уже сейчас большой разрыв между последним полетом шаттла в 2010 г. и первым полетом CEV в 2014 г. наводит наблюдателей на мысль: а не направлена ли в действительности инициатива Буша на то, чтобы явочным порядком прекратить в 2010 г. национальную пилотируемую космическую программу вообще?

Международная реакция на инициативу Буша

Хотя Джордж Буш и пригласил другие космические державы присоединиться к инициативе США, было ясно, что им предложен статус младших партнеров, работающих в интересах Америки. Представители России, ЕКА, Канады, Китая, Индии не привлекались к подготовке «инициативы Буша». Лишь после выступления президента Шон О'Киф оповестил партнеров по МКС о новых американских планах, а предложения об участии в программе были направлены России и другим странам по дипломатическим каналам. И хотя руководитель NASA и говорил о «весьма высокой» степени энтузиазма и интереса партнеров, в реальности они не спешат идти следом за Штатами.

Российская Федерация объявила, что не готова участвовать в новой лунной программе США. Дважды, 17 и 21 января, об этом говорил вице-премьер Правительства РФ Б.С.Алешин. В частности, он сказал: «Мы располагаем соответствующими технологиями, возможностями и научными работниками, но с точки зрения рационального подхода эта программа не вполне целесообразна... Большие амбиции у нас тоже есть, но подобных конкретных мер освоения Марса в настоящее время не предусматривается». Что же касается положений речи Дж.Буша, то «они не отличаются особой оригинальностью и носят преимущественно предвыборный характер».

Безусловно, мир интересовала реакция не вице-преьера, а руководителя страны. Президент Путин на встрече с госсекретарем США Колинном Пауэллом 26 января заявил, что с интересом ознакомился с амбициозными планами президента Буша по освоению Луны и Марса. «Думаю, в этом направлении у нас есть чем позаниматься вместе», – сказал В.В.Путин. Вряд ли в этих словах можно увидеть действительное намерение участвовать в программе, а не простой дипломатический реверанс.

29 января руководитель Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев заявил журналистам, что американский план полета на Луну нереалистичен и является предвыборным трюком, а идея создания универсального корабля для полетов вокруг Земли, на Луну и на Марс ошибочна. «Не думаю, что мы будем работать вместе над этим проектом», – сказал Ю.Н.Коптев и напомнил, что при-

Большие космические инициативы США

25 мая 1961 г. Джон Кеннеди объявил программу высадки на Луну до конца 1960-х годов. На программу было израсходовано 24 млрд \$. Задача была перевыполнена: вместо одной экспедиции состоялось шесть.

5 января 1972 г. Ричард Никсон объявил программу создания системы Space Shuttle. На НИОКР по программе было израсходовано 6.7 млрд \$, на серийный выпуск кораблей еще 4.4 млрд, расходы на эксплуатацию составляют около 3.5 млрд \$ в год. Проектный облик системы подвергся удешевлению и ухудшению. Первоначально поставленная задача – снизить расходы на доставку 1 кг груза в космос на порядок – выполнена не была. Наоборот, доставка шаттлом оказалась дороже, чем одноразовыми носителями.

28 января 1984 г. Роналд Рейган объявил программу создания в течение 10 лет Космичес-

кой станции Freedom. В течение следующих 9 лет на программу было израсходовано 8 млрд \$, однако ни один модуль станции не был сделан.

20 июля 1989 г. Джордж Буш-отец объявил целями США завершение Космической станции Freedom, установление постоянного присутствия человека на Луне и посылку пилотируемой экспедиции на Марс до 2019 г. Программа, стоимость которой оценивалась в 396 млрд \$, не была реализована, так как Конгресс отказался дать средства даже на самые первые шаги.

17 июня 1993 г. Уильям Клинтон объявил пересмотренную программу создания Космической станции. Всего на ее создание к настоящему времени израсходовано не менее 21 млрд \$. Станция работает в неполной конфигурации и перспектива достройки ее до проектного облика не ясна.

14 января 2004 г. Джордж Буш-сын объявил целями США завершение Международной

космической станции, создание лунной базы и дальнейшие пилотируемые полеты на Марс и далее.

Что интересно: три инициативы были выдвинуты летом первого года президентского срока (1961, 1989 и 1993) и три в январе года перевыборов (1972, 1984 и 2004). Иначе говоря, Кеннеди, Буш-отец и Клинтон пытались сформировать новую космическую политику с приходом к власти, что подразумевает намерение добиваться ее исполнения в течение всего президентского срока. А вот для Никсона, Рейгана и Буша-сына более вероятно предполагать более узкую задачу: выиграть выборы и избраться на второй срок за счет голосов избирателей, связанных с аэрокосмической отраслью.

Впрочем, результаты определялись не моментом выдвижения инициатив, а в конечном итоге отношением к ним Конгресса и избирателей.

оритетом российской стороны является достройка МКС до проектной конфигурации с экипажем из шести человек.

Генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн назвал 15 января выступление американского президента «свидетельством роста интереса во всем мире к освоению космоса». Одновременно Дордэн подчеркнул, что продолжение исследований на МКС является приоритетом ЕКА, но брать на себя ту долю обеспечения станции, которая закреплена за США, Европа не готова.

Посол Израиля в США Даниэль Аялон заявил 27 января, что его страна не только предложит США отправить в космос второго израильтянина (первый астронавт Израиля Илан Рамон погиб на «Колумбии»), но и не исключает возможности полета на Луну совместно с американцами. Кажется, пока Израиль остается единственной космической державой, заявившей о намерении участвовать в программе Буша.

Нужна ли база на Луне для полетов на Марс?

База на Луне для организации полетов на Марс, астероиды и к другим далеким объектам не нужна. Если сравнить по энергетическим затратам два варианта полета к Марсу – прямо с Земли или с промежуточной посадкой на Луну, то окажется, что во втором случае масса отправляемого от Зем-

ли космического комплекса должна быть больше почти на порядок.

Конечно, если создать в искусственных выработках под поверхностью Луны заводы по производству ракетно-космической техники и компонентов ракетного топлива из местных ресурсов, без доставки компонентов с Земли, то старт марсианской экспедиции с Луны будет значительно легче, чем с Земли, и масса, а соответственно и стоимость экспедиционного комплекса, уменьшится раза в три. Однако подготовительные работы потребуют значительно больших средств, чем будет сэкономлено на марсианской экспедиции. Ведь на Луне придется добывать и обрабатывать металлы, делать электронику... то есть создавать с нуля и в крайне неблагоприятных условиях новую промышленную цивилизацию. Нет никаких свидетельств тому, что США готовы приступить к космической деятельности такого объема.

Говорят, что Луна может использоваться как полигон для отработки техники для исследования Марса и тренировки астронавтов. В принципе может, хотя и значительно отличается от Марса силой тяжести и отсутствием атмосферы. Есть ли смысл вкладывать огромные средства всего лишь в «полигон»? Останутся ли после этого желание и силы на дальнейшей экспедиции по Солнечной системе?

Участник будущей марсианской экспедиции осматривает марсоход Sojourner, успешно работавший на поверхности Марса в 1997 г. «Картинку» выполнил Пэт Роулингс из компании SAIC по заказу Отдела исследований Центра Джонсона (1999).



Организационное обеспечение инициативы Буша

15 января первый заместитель администратора NASA Фредерик Григори объявил об изменении структуры агентства для организации исполнения инициативы Дж.Буша.

В составе NASA создается новое Управление исследовательских систем (Office of Exploration Systems), во главу которого поставлен контр-адмирал ВМС США в отставке Крейг Стейдл (Craig E. Steidle). Последняя его должность во флоте – заместитель начальника Командования авиационных систем ВМС и главный инженер по аэрокосмическим системам. Управление исследовательских систем, которому присвоен буквенный код Т, будет устанавливать приоритеты и руководить поиском, созданием и отработкой исследовательских систем и соответствующих технологий.

Управление аэрокосмической техники, из ведения которого изъяты перспективные программы средств выведения и корабля OSP, пре-

образовано в Управление аэронавтики и будет заниматься исключительно исследованиями в области авиационных технологий. Руководителем этого Управления назначен д-р Виктор Лебак (J. Victor Lebacqz).

30 января Джордж Буш образовал Президентскую комиссию по исполнению стратегии США в области исследования космоса – консультативный орган, который должен готовить для президента рекомендации по следующим вопросам:

- ❖ Программа научных исследований на Луне и других объектах и необходимые подготовительные пилотируемые и беспилотные работы;
- ❖ Изучение технологий и стратегий для пилотируемых и беспилотных исследований, включая использование местных ресурсов;
- ❖ Критерии для выбора будущих направлений исследования человеком;
- ❖ Долгосрочные организационные решения;
- ❖ Распределение работ с участием частного сектора и иностранных партнеров;

❖ Привлечение интереса школьников к изучению и выбору карьеры в области математики, естественных наук и техники;

❖ Управление исполнением политики Буша в пределах имеющихся ресурсов.

Комиссию возглавил Эдвард Олдридж-мл. (Edward C. Aldridge, Jr.), бывший заместитель министра и министр ВВС США и руководитель Национального разведывательного управления (1981–1988), он же – самоназначенный член экипажа «Дискавери» в так и не состоявшемся первом полете шаттла с авиабазы Ванденберг, а позднее (2001–2003) – заместитель министра обороны по закупкам вооружений.

Многие считают Олдриджа плохим выбором, потому что, будучи членом совета директоров Lockheed Martin Corp., он оказывается в ситуации конфликта интересов. Сенатор Джон МакКейн заявил 29 января, что направит Бушу письмо с предложением заменить председателя комиссии.



Бразильский полет на одном крыле

А.Копик. «Новости космонавтики»

11 января в 04:12:59.176 UTC с плавучей платформы Odyssey стартового комплекса «Морской старт» (Sea Launch) из района экватора в Тихом океане из точки 154° з.д. осуществлен пуск украинско-российской РН «Зенит-3SL» №SL12 с телекоммуникационным спутником Telstar 14/Estrela do Sul 1.

Аппарат был выведен на переходную к геостационарной орбите (ГПО) с параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- > минимальная высота – 760.05 км (760±13 км);
- > максимальная высота – 35825.2 км (35786±103 км);
- > наклонение орбиты – 0.0° (0.0±0.25°);
- > период обращения – 642.7 мин.

Спутнику было присвоено международное регистрационное обозначение **2004-01A**. Он также получил номер **28137** в каталоге Стратегического командования США.

Обе ступени носителя и разгонный блок (РБ) «Блок ДМ-SL» №9Л отработали без замечаний. Отделение спутника от РБ произошло над Индийским океаном через 68 мин 42 сек после старта. Разгонный блок выполнил маневр увода на орбиту хранения и приведен в безопасное состояние. Первые сигналы с аппарата приняла наземная станция Гнангара (Gnanagara) в Австралии через уже через несколько минут после отделения.

Это был первый пуск с плавучей платформы в 2004 г. и 12-й за всю историю «Морского старта». Первоначально запуск КА планировалось осуществить во время третьего старта РН Delta 4, однако по причине вывода носителя из коммерческой эксплуатации спутник был переведен на комплекс Sea Launch компанией Boeing, которая обеспечивает маркетинговые услуги по пускам обоих носителей.

Всего в 2004 г. компания Sea Launch предполагает осуществить 5–6 коммерческих пусков. Следующий пуск запланирован на февраль, полезной нагрузкой станет также построенный фирмой Loral спутник непосредственного телевидения DirecTV 7S. И этот аппарат изначально планировалось запустить на другом носителе (Ariane 5), однако накладки в расписании пусков Arianespace привели к перестановке.

Telstar 14/Estrela do Sul 1 прибыл в Базовый порт в Лонг-Бич 17 ноября 2003 г. 19 ноября со спутником начались автономные операции. 21 ноября компания Sea Launch провела системный обзор готовности миссии Telstar 14/Estrela do Sul 1. По результатам обзора было подписано решение

о готовности всех сегментов и служб ракетно-космического комплекса «Морской старт» к проведению пуска.

26 декабря стартовая платформа Odyssey вышла из порта в район старта, а 29 декабря – и командное судно Sea Launch Commander. Платформа и корабль прибыли в пусковой район 7 января. Старт первоначально планировался на 10 января, но был отложен на 24 часа. Из-за серии штормов, в которые попали платформа и командный корабль на пути из порта в пусковой район, судам пришлось снизить скорость движения. Затем было принято решение сместить пуск «вправо» от начала 2-часового стартового окна еще на 10 минут в целях «обеспечения лучшего доступа» к американскому ретрансляционному аппарату TDRS, который должен был осуществлять передачу телеметрии с носителя на этапе выведения.

В момент старта РН скорость ветра лежала в границах допустимых значений и составляла около 13 узлов.

За следующие несколько дней ИСЗ с помощью собственной двигательной установки (ДУ) поднял перигей орбиты и довел ее до геостационарной. В течение месяца аппарат должен пройти проверки, перед тем как перейти в режим эксплуатации. Однако анализ телеметрической информации показал, что на спутнике не все в порядке с «северной» панелью солнечных батарей (СБ): она не раскрылась полностью.

Спутник имеет двойное название, так как его полезная нагрузка принадлежит двум различным операторам.

Estrela do Sul 1, или «Звезда Юга», будет работать на территории Бразилии и на другие регионы Американского континента. Оператором Estrela do Sul 1 является компания Loral Skynet do Brasil. Назначение КА – телевизионное вещание, передача данных и обеспечение различных приложений дистанционного обучения. На работу бразильской ПН должна была быть выделена половина ресурсов платформы.

Сообщалось, что Telstar 14/Estrela do Sul 1 должен был стать основой фиксированной спутниковой связи компании Loral в Латинской Америке, а частная компания Loral Skynet do Brasil Ltd. с этим КА – первым бразильским оператором, предоставляющим свои собственные услуги связи в Ки-диапазоне.

Оператором Telstar 14 является компания Loral Skynet. Основная зона обслуживания спутника – территория Бразилии, однако полезная нагрузка формирует несколько лучей, каждому из которых дано собственное название. Луч Mercosul должен покрывать южные территории Южной Америки, луч Andean – северо-запад Южной Америки, зона луча NAFTA протянется от территории Центральной Америки до Канады, а луч North Atlantic должен быть использован в программе Connexion – специального сервиса компании Boeing по обеспечению доступа в Интернет на пассажирских авиалиниях.

Президент Loral Skynet Терри Харт (бывший астронавт) до пуска заявил, что компа-

ния имеет планы к середине года запустить еще четыре спутника. Кроме латиноамериканского региона, корпорация будет ориентироваться на растущий азиатский рынок. Следующим аппаратом Loral Skynet, который отправится в космос с платформы, станет Telstar 18. Его запуск намечен на апрель 2004 г. Как теперь операторы распределяют между собой ограниченные энергоресурсы спутника и какие территории КА будет покрывать, пока не сообщалось. Но если решить проблему с панелью не удастся, это подпортит планы обоих операторов.

Аппарат построен компанией Space Systems/Loral в Пало-Альто (Palo Alto) в Калифорнии на базе спутниковой платформы SSL-1300. Масса КА – 4694 кг. Расчетный срок активного существования более 15 лет.

Рабочая точка аппарата – 63° з.д. ПН спутника включает в себя 41 транспондер повышенной мощности Ки-диапазона. Для управления КА будет использоваться наземная станция в Рио-де-Жанейро.

На Telstar 14/Estrela do Sul 1 установлены две 5-секционные солнечные панели крестообразной формы. Изготовители, видимо, для повышения энергетики увеличили количество секций (на предыдущих КА, построенных на базе такой же платформы, в основном устанавливали «линейные» 4-секционные панели). Возможно, нестандартная форма и механизм развертывания таких СБ и привели к неполному раскрытию одной из них.

Специалисты компании-изготовителя собирают данные со спутника, пытаются найти способы доразвернуть «северную» панель. Если им это не удастся, то аппарат введут в ограниченную эксплуатацию в марте 2004 г.; в первую очередь он будет выполнять срочные запросы клиентов компаний-операторов и удовлетворять нужды бразильского правительства. По заявлениям официальных лиц, генерируемой на борту спутника энергии хватает на работу служебных систем и, как минимум, 17 транспондеров Ки-диапазона.

Спутник был застрахован от частичных потерь, а также полной потери на максимальную сумму – 250 млн \$.

По материалам РКК «Энергия», Loral и Sea Launch



В.Истомин. «Новости космонавтики»
Фото NASA

1 января. 75-е сутки полета. Приятно начинать год с праздника. Космонавты поговорили с семьями, причем Александр Калери – в формате TV-сеанса.

В течение дня ЦУП-М пять раз пытался включить систему получения кислорода «Электрон», которая моментально отказывала.

Когда экипаж лег спать, Москва получила управление МКС (в 22:50) и осуществила разворот станции в орбитальную ориентацию, потратив 21 кг топлива. В 23:25 управление было опять передано на американский сегмент (АС).

2 января. 76-е сутки. У экипажа рабочий день. Командир Майкл Фул начал его с эксперимента по исследованию динамики жидкостей в емкостях разной формы. Александр Калери занимался более прозаичными вещами – чисткой вентиляционных решеток на панелях интерьера ФГБ.

После обеда он «клонировал» жесткий диск, перезагрузил все компьютеры экипажа, заменил емкость с уриной в АСУ и перекачал два ведра с уриной в баки корабля «Прогресс». Кроме плановой деятельности, Александр попробовал выдавить «пузырь» воздуха из системы «Электрон» с одновременной подачей воды. Операция немного помогла: если утром система выключалась через 10 мин после включения, то после выдавливания «пузыря» «Электрон» отработал 3 часа 10 мин и затем лишь отключился. Чтобы увеличить уровень кислорода, Калери сжег две кислородные шашки*.

Бортинженер перезапустил аппаратуру LSO для наблюдения молний и спрайтов, т.к. она не заработала в установленное время. Командир после обеда готовился к работам с биопроцессором СГВА, перенес результаты обследований и тренировок в медицинский компьютер, провел сеанс радиодиагностической связи и записал видеопрограмму со своими размышлениями о жизни на станции и о будущем.

Герметичность станции под сомнением

3 января. 77-е сутки. Ранним утром бортинженер пытался сделать съемки разрушенного землетрясением г. Бам в Иране, но мешала сильная облачность. Хотя у экипажа и день отдыха, Александру пришлось проводить тесты «Электрона», это вместо планировавшейся влажной уборки, которую Майкл делал в одиночестве. Системе, правда, в этот день легче не стало – включить ее не удалось. Пришлось еще раз «сжечь» две шашки.

Еще одна неприятность ожидала экипаж при утреннем снятии показаний давления мановакуумметра. Если 1 января давление было 744 мм рт.ст. то через 2 дня – всего 732 мм рт.ст.

* Напомним, что при активизации твердотопливного генератора кислорода (ТГК) происходит медленное сгорание шашки, содержащей перхлорат калия, с образованием твердого хлорида калия и высвобождением газообразного кислорода, имеющего температуру около 400°C.



Хроника полета экипажа МКС-8

Экипаж МКС-8:
командир
Майкл Фул
бортинженер
Александр Калери

В составе станции на 01.01.2004:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Сова ТМА-3»
«Прогресс М-48»

Александр пообщался по телефону с семьей. В рамках эксперимента «Кромка» (исследование влияния осаждения загрязняющих веществ на характеристики образцов материалов и внешних покрытий элементов (радиаторы, панели солнечных батарей и др.) МКС) из стыковочного отсека он фотографировал планшет, установленный на агрегатном отсеке СМ.

4 января. 78-е сутки. У экипажа второй день отдыха. Калери сжег еще две кислородные шашки, поэтому давление осталось прежним – 732 мм рт.ст. В этот день с семьей разговаривал Фул.

Много времени у Александра в выходные заняли съемки Земли. В частности, видеокамерой LIV через самый большой на станции иллюминатор №9 он снимал территорию Африки и Южной Америки. Завершив одну серию наблюдений молний и спрайтов, инженер приступил к новой серии, рассчитанной до 8 января.

5 января. 79-е сутки. Экипаж начал рабочую неделю с измерения массы тела и объема голени. После завтрака и утренней конференции планирования Майкл заполнил анкету по качеству освещения в АС, внес исправления в книгу «Аварийные процедуры», а затем занялся физкультурой. Александр изучал методику осмотра стекловидных элементов, договорившись с ЦУП-М, что выполнять съемку иллюминатора №26 в ПрК сегодня не будет, т.к. модуль завален

грузами, которые предстоит удалить на «Прогрессе», и не будет проводить исследование состояния иллюминатора №3, на котором до 8 января стоит аппаратура LSO.

Перед обедом Александр занимался на велотренажере, пока Майкл разгружал укладку из шлюзового отсека AirLock (скафандры EMU) и включал там систему циркуляции воздуха.

Во 2-й половине дня космонавты подготавливали скафандры EMU, затем Майкл провел регламентное обслуживание анализатора продуктов горения, снял показания газоанализатора CSA-CP, проверил дефибриллятор, заполнил опросник командира экипажа и выключил систему циркуляции воздуха в AirLock. Александр, в свою очередь, подготовил файлы снимков иллюминаторов для передачи в ЦУП, осмотрел состояние притягов на беговой дорожке TVIS, «сжег» две кислородные шашки.

ЦУПы совместно обсудили причины снижения давления в станции и пришли к выводу, что на МКС появилась течь. Американская сторона предложила изменить порядок работ на 6 января, чтобы обнаружить ее ультразвуковым течеискателем. Стороны договорились разработать совместный план поиска негерметичности.

6 января. 80-е сутки. Запланированный распорядок работ для Майкла изменился. Он начал зарядку батареи №1 в дефибрилляторе, а затем все оставшееся вре-

мя до обеда пытался найти течь в АС. Результат нулевой. Кроме этого, командир активировал и прогнал на холостом ходу установку GASMAP.

Александр продолжал осмотр и фотографирование иллюминаторов, затем готовил снимки к передаче в ЦУП. До обеда он сжег одну кислородную шашку, а после – вторую. Две шашки не сработали и были удалены в отходы.

После обеда экипаж проверил качество голосовой связи между СМ, ФГБ и LAB и остался доволен. Затем Майкл помог Александру исследовать состояние сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке на велоэргометре. Вместе провели съемки для образовательной программы по сюжету «Гигиена». Майкл заполнил опросник командира экипажа, перенес данные по тренировкам в медицинский компьютер, измерил напряжение батареи дефибриллятора.

С Рождеством!

7 января. 81-е сутки. Православное Рождество. У экипажа – рабочий день (а в католическое Рождество отдыхали!). Осмотр теплообменника в модуле LAB отменен. Вместо этого Майкл откалибровал устройство нагрузчиков RED и провел его техническое обслуживание. Александр проверил дефибриллятор, выполнил сеанс эксперимента «Взаимодействие», чистку воздухопроводов ВД1 и ВД2, циклирование аккумуляторов в лэптопе №2 и сжег кислородную «шашку». В рамках эксперимента «Диатомея» он снимал на фото и видео акватории по руслу Бенгальского течения, в зоне конвергенции «холодное Бенгальское течение – теплое течение мыса Игольного». Задача съемок – оценка масштабов влияния динамики вод и активно развивающихся фронтальных процессов на биогеоценотический режим в южных водах Атлантики и Индийского океана.

Во 2-й половине дня экипаж тренировался парировать пожар на МКС. Так как отработывалась ситуация «Пожар в Node», тренировкой руководил ЦУП-Х.

Пока Александр тренировался на беговой дорожке, Майкл провел очередной сеанс эксперимента «Взаимодействие» и начал подготовку к эксперименту по смешиванию жидкостей в микрогравитации.

Этот эксперимент использует подручные материалы – простую воду и водную взвесь мела (для окрашивания). Затем одна из жидкостей помещается в термостат СГВА, чтобы получить градиент температуры 10°С. Потом обе жидкости смешиваются. Переходные процессы снимаются на фото и видео.

Затем Александр сжег еще одну кислородную шашку (до этого одна не сработала и была уложена в отходы). Вечером по телефону Патриарх Московский и всея Руси Алексей II поздравил экипаж с православным Рождеством (это добрая традиция еще со времен «Мира»). Затем в TV-сеансе встретились с американскими журналистами.

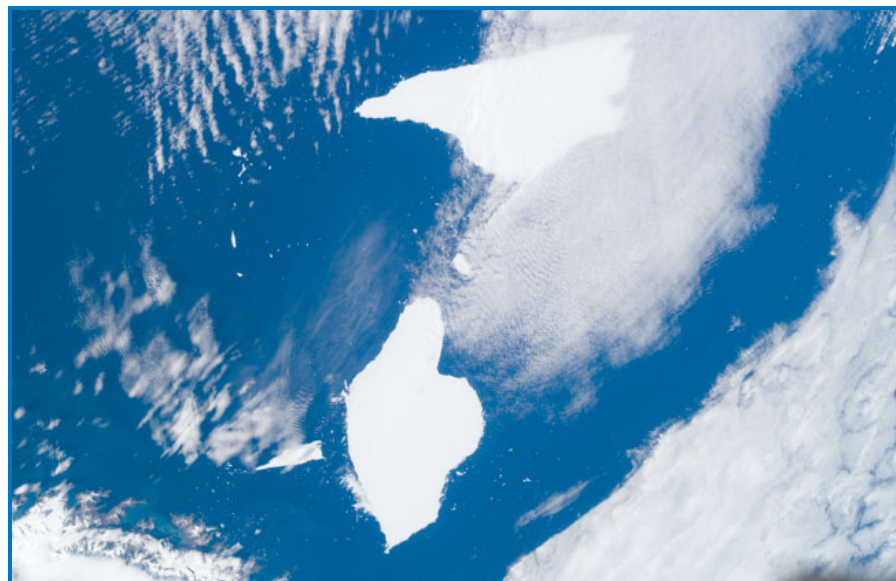
В сеансе 22:26–22:33 ЦУП-М провел отключение двигателей причаливания и ориентации (ДПО) ТКГ «Прогресс», вскрытие и наддув топливных баков для предстоящей коррекции орбиты.

8 января. 82-е сутки. Три часа экипаж занимался демонтажом системы причаливания и ориентации «Курс» с ТК «Союз». Комментарий Александра: «Работы небезопасны, есть вероятность повреждения кабелей». Странно, уже много лет «Курс» снимают с пилотируемых и грузовых кораблей и возвращают на Землю для повторного использования. И ни разу никто не жаловался на «небезопасность».

До обеда Майкл успел только побегать по дорожке, а Александр «прокатился» на велоэргометре, сжег одну кислородную шашку и замерил сопротивление на электролизере. Замечаний нет.

После обеда Майкл проводил эксперимент по исследованию порообразования в материалах, осмотрел датчики дыма в LAB и AirLock, заменил фильтр в Node.

Состоялся еще один сеанс переговоров с американскими журналистами.



На снимке видны два куска массивного айсберга, который откололся от шельфового ледника Ронне еще в октябре 1998 г. Сейчас они дрейфуют в районе острова Южная Георгия

Александр попытался запустить «Электрон». Система работала не более 12 мин. Затем Калери выключил аппаратуру LSO и закрыл крышку иллюминатора №9, т.к. ЦУП-М начал подготовку к коррекции орбиты.

Коррекция орбиты

Для коррекции использовались двигатели «Прогресса М-48», который был пристыкован к станции в августе 2003 г.

В нынешней конфигурации МКС имеет массу более 150 т и – при наличии различных панелей СБ – достаточно большую «парусность», благодаря которой комплекс тормозится в верхних слоях атмосферы, снижаясь в среднем на 200 м в сутки. Последний раз высота орбиты корректировалась в октябре 2003 г. – И.Б.

Для коррекции ЦУП-М в 16:49 взял управление на себя, в 18:15 сориентировал станцию осью -X строго по направлению полета. Восемь двигателей ДПО включились в 19:59:30. Был заплакирован импульс величиной 1.75 м/с (реально отработано 1.47 м/с). Высота орбиты после коррекции – 392×366.5 км (средняя высота 371 км). На построение и поддержание ориентации потрачено 48.9 кг топлива, а на

выдачу собственно импульса – 92 кг. В 21:50 ДПО ТКГ были подключены обратно к управлению ориентацией, в 22:07 был выполнен переворот станции в инерциальную ориентацию и в 22:30 управление передано на АС.

9 января. 83-е сутки. Александр сделал попытку обнаружить утечку в российском сегменте (РС). Затем он занялся «Электроном». По рекомендации ЦУП-М он исключил из управления датчик давления и включил систему. Но «Электрон» отключился через 2 часа 40 мин. Пришлось сжечь две шашки ТКГ.

Майкл работал в АС: сначала положил на прежние места грузы из AirLock для работ со скафандрами EMU, затем извлек образец видеокассеты по эксперименту PFMI, заменил программное устройство и отключил перчаточный бокс. Потом он подготовил оборудование для эксперимента по

оценке риска образования почечных камней, а также перенес данные медицинского обследования и тренировок на медицинский компьютер.

Космонавты выполняли упражнения на беговой дорожке, нагрузчике RED и вело-тренажере. Затем они доложили о странном звуке, похожем на глухой удар, в ФГБ; это произошло примерно в 20:00. Контроль работы систем не выявил отклонений.

10 января. 84-е сутки. Формально у экипажа выходной. Но Александру не до отдыха: ему поручено продолжать поиск негерметичности. Кроме того, он трижды пытался запустить «Электрон» (один раз включал ЦУП-М, а дважды бортинженер). Система отключалась не позже чем через 13 минут. Было принято решение менять жидкостной блок.

Оба члена экипажа провели эксперимент по исследованию мочи, выделяющейся в течение суток.

11 января. 85-е сутки. Майкл убрал аппаратуру по исследованию мочи, а Александр продолжил искать негерметичность. Он проверил ТК «Союз» и С01 по той же методике, что применялась для проверки «Прогресса», только время контроля было

равно 6 час, а периодичность 1 час. Майкл в это же время закрыл люк в AirLock и контролировал его герметичность.

Только вечером место негерметичности было обнаружено. Виновником оказался гибкий шланг на надирном иллюминаторе Лабораторного модуля Destiny.

В этот день состоялась приватная медицинская конференция с врачом экипажа.

Как искали утечку

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Итак, вернемся немного назад. Впервые приборы зафиксировали небольшое падение давления воздуха в отсеках комплекса 22 декабря 2003 г. Тогда же наземные службы проинформировали об этом факте экипаж МКС. Вскоре информация попала в СМИ, а они поспешили «растрезвонить» всему свету, что «воздух из станции улетучивается». 5 января ЦУП-Х официально сообщил, что «величина падения давления слишком мала и не представляет никакой угрозы для экипажа и станции».

Следует заметить, что запасы воздуха, кислорода и азота, имеющиеся на борту МКС, достаточны, чтобы компенсировать наблюдавшуюся скорость утечки в течение 6 месяцев без пополнения.

Фоул и Калери уже неоднократно осматривали клапаны и уплотнения на МКС – и ничего не нашли: ни один из клапанов не находился в положении «открыто».

Затем инженер приступил к проверке герметичности ТКГ «Прогресс» и стыковочного узла, проверяя закрытые объемы мановакууметром. Корабль был признан герметичным.

В тот день проверку «Союза» выполнять не стали, но Александр приступил к масштабному поиску негерметичности в РС. В первый день предстояло проверить все системы, имеющие клапаны, сообщающиеся с вакуумом снаружи станции. Сначала проверили систему «Воздух», затем магистраль сброса фреона, потом систему очистки от микропримесей. Все оказалось герметичным.

ЦУПы предложили методику проверки всех модулей станции, которая заключает-

Космическая станция всегда так или иначе «течет», сказал репортерам представитель NASA Майкл Суффредини (Michael Suffredini). Низкий уровень текущей утечки затруднял ее поиск. На давление внутри станции воздействует изменение ее нагрева Солнцем. Давление также увеличивается, когда космонавты наддувают станцию кислородом. В результате «сигнатура» снижения давления была очень искажена. – И.Б.

т.н. «вакуумная перемычка» (vacuum jumper) для выравнивания давления воздуха между секциями многопанельного окна.

А дело было так.

Майкл Фоул осуществлял перепроверку «подозрительных» областей в американских модулях, вооружившись ультразвуковым течеискателем. Это устройство фиксирует шум воздуха, истекающего в вакуум. «Я слышу сильный сигнал вблизи гибкого шланга вакуумного переходного устройства», – взволнованно сообщил Фоул на Землю. «Поразительная новость, – немедленно среагировал ЦУП-Х и попросил Майкла оставаться на связи. – Нам надо подумать несколько минут».

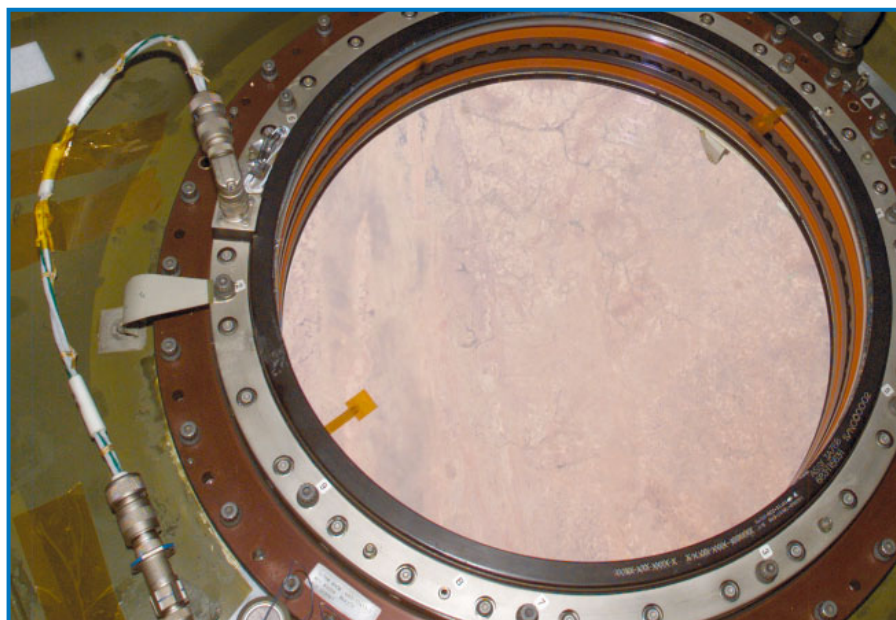
Хьюстон потребовал провести новые испытания и точные фиксации шума. Фоул даже установил видеокамеру, чтобы передать с борта картинку своих манипуляций.

Командир явно был разочарован, что не нашел утечку ранее. «Удивительно, как Саши и я не нашли ее день или два назад», – передал Майкл в Хьюстон. За несколько дней до этого экипаж уже проверял иллюминатор, но тогда сильно мешал фоновый шум от научных приборов. Калери все же подозревал, что «окно» может течь, и попытался каким-либо образом избавиться от шума, но в конце концов отступился.

ЦУП-М поздравил Калери с успешным определением места утечки и стабилизацией давления воздуха. «Пока не можем подтвердить, что оно стабилизировалось окончательно, – ответил инженер осторожно, – но может оказаться, что так оно и есть».

«Хэппи энд» выглядит следующим образом. С того момента, как факт утечки был впервые зафиксирован, NASA подозревало в ней российское оборудование. Когда выяснилось обратное, проблема мгновенно была перекалибрована из «важной» в «незначительную». Экипаж, не вступая в дебаты, делал свое дело. И догадка Калери оказалась правильной, и Фоул – молодец – нашел утечку. Только работая как единая команда, космонавты могут двигаться вперед. Это немного напоминает первое восхождение на Эверест. Тогда все лавры достались Британии, под флагом которой проходила экспедиция, хотя гору покорили новозеландец и шерп, выходец из Непала. Оба говорили, что это был командный результат и не имеет значения, кто был первым, потому что ни один из них не попал бы туда без другого...

Хотя в сообщении о статусе станции NASA отмечает, что Фоул обычно спит в американском модуле Destiny, а Калери – в спальной каюте российской «Звезды», это ничего не меняет. Отдыхая, каждый имеет право на уединение. А их работа на борту МКС лишний раз доказывает: в единстве – сила! – И.Б.



Вот этот гибкий шланг и стал причиной утечки

В тот же вечер командир МКС-8 М.Фоул и бортинженер А.Калери перед сном осмотрели клапаны в американском и российском сегментах МКС и не заметили ничего необычного. Тем не менее источник негерметичности необходимо было обнаружить, хотя никаких идей относительно его происхождения и местоположения не было.

К утру 9 января скорость падения давления в 10 раз превышала норму. Давление в гермообъеме станции составляло 723.8 мм рт.ст. Американская сторона заявила, что часть оборудования не сертифицирована на работу при давлении ниже 719 мм рт.ст. Чтобы не выходить за эти пределы, ЦУП-Х предложил проводить наддув станции с использованием запаса газов высокого давления, в частности сжатого азота из шлюза AirLock. Идя навстречу пожеланиям американцев, было разрешено провести наддув кислородом из «Прогресса» до полного исчерпания запасов этого газа.

ся в последовательной изоляции отдельных частей, таких как грузовой корабль «Прогресс», стыковочный отсек «Пирс», ТК «Союз» и шлюзового отсека Quest. Это и было сделано.

Поскольку система «Электрон», генерирующая кислород электролизом отработанной воды, работает со сбоями, экипаж вынужден был каждый день использовать шашки, которые вносят заметные баротемпературные искажения в показания мановакууметров, что усложнило поиск.

В NASA рассматривался резервный вариант, когда из-за непрекращающейся утечки экипаж сможет возвратиться на Землю в корабле «Союз». Российские же специалисты считали, что паника несвоевременна и говорить об эвакуации экипажа на данном этапе «смешно».

11 января «преступник» был обнаружен: им оказался гибкий шланг на надирном иллюминаторе Лабораторного модуля Destiny,

В.Истомин.

12 января. 86-е сутки. Основная задача утра – замена жидкостного блока системы «Электрон» и установка блока №6.

Затем Майкл, несмотря на то что негерметичный отсек обнаружен, забрал свои вещи из АС перед его «изоляция» для проверки на герметичность, поскольку еще не окончательно было установлено, что утечка единственная. Было решено завершить намеченный план мероприятий до конца и проверить герметичность российского и американского сегментов, закрыв люки между ними. Выполнить эту работу надо в пятницу в конце дня, чтобы открыть люки в воскресенье вечером.

После обеда Александр чистил сетки вентиляторов в ФГБ и тоже забрал свои вещи из АС. Майкл начал зарядку батарей в скафандрах EMU, провел очередной сеанс эксперимента «Взаимодействие» и поговорил с ЦУП-Х по своему запросу.

В сеансе 8:09–8:26 прошло отключение системы кондиционирования воздуха (СКВ1) по параметру «Температура хладона ниже нормы». В сеансе 17:25–17:35 СКВ1 была включена.

Уроки с орбиты

13 января. 87-е сутки. Майкл возобновил эксперименты. Сначала провел исследование ежедневной механической нагрузки на мускулы, а также плотности костей скелета, затем подготовил видеокамеру. Александр в это время чистил кассеты пылефильтров и выполнял профилактику средств вентиляции в СМ.

С утра Майкл переконфигурировал компьютер SSC для завершения операций с батареями EMU (американский скафандр для внекорпусной деятельности), а потом вернул его в штатную конфигурацию. Из-за этих операций обед у командира состоялся позже, чем у бортинженера. Пока первый ел, второй говорил с врачом экипажа в приватном режиме. Затем наступила очередь Майкла.

А вот оценку ортостатической устойчивости в костюме «Чибис» космонавты проводили вместе: испытуемым был Александр, а Майкл помогал. Исследование проводилось при участии группы медицинского контроля в ЦУП-М в сеансе 14:43–15:00. Также вдвоем провели образовательный сеанс.

Интересной особенностью этой работы, входящей в рамках программы NASA «Обучение из космоса», было то, что среди представителей школы Сибрук присутствовали дети и жена Фоула. Майкл рассказал учащимся о некоторых экспериментах, выполняемых на борту МКС, и ответил на вопросы ребят. – И.Б.

Рабочий день завершился укладкой оборудования по исследованию мочи (Майкл), включением термостата «Криогем-03» и зарядкой блока питания «Эко-сферы» (Александр).

14 января. 88-е сутки. Александр начал рабочий день с контроля микробиоло-

гической составляющей среды обитания – он собрал пробы с поверхностей и разместил их в «Криогем-03» для культивирования при температуре 37°C, затем снял показания дозиметров аппаратуры «Пилле-МКС». Гораздо больше времени заняла инвентаризация фото- и видеопленок. Все неотснятые пленки, оставшиеся от МКС-7 и «старше», было рекомендовано выбросить.

Майкл опять «циклировал» батареи скафандров EMU (никаких выходов с ними не предвидится, а сколько хлопот!), обслуживал велоэргометр, осматривал клапан сброса давления в блоке регулирования давления шлюзового отсека (в клапане обнаружена трещина), но в основном упражнялся с кистевым динамометром (эксперимент НРА).

После обеда Майкл готовился к калибровке электромиографа. Александр во 2-й

нарием TV-сеанса с г. Бремен. Перед обедом снова переносил личные вещи на РС. (Неужели у бортинженера на американском сегменте так много вещей, что он это делает второй раз? Или он переносит вещи командира?)

После обеда Майкл в который раз реконфигурировал лэптоп SSC7 для завершения разрядки батарей EMU. Как Фоул это выдерживает...

Экипаж провел образовательный сеанс. Пока Майкл занимался физкультурой в АС, Александр осмотрел состояние корпуса за несколькими проблемными панелями в рабочем отсеке (PO), включая и панели рядом с TVIS.

Вечером Фоул убрал аппаратуру FOOT на хранение. Экипаж попросил дать разъяснение по работе в аварийных ситуациях на американском сегменте при закрытых люках в модули АС.

16 января. 90-е сутки. Выяснилось, что все-таки командир, а не бортинженер больше времени занимается перебазируванием личных вещей из АС: сегодня на эту операцию Майклу было запланировано 4:45. Теперь (правда, всего на 2 дня) Фоул переезжает в командирскую каюту в СМ.

Александр подключал систему водообеспечения к «Электрону» и затем доложил, что в зоне расположения «Электрона» за панелью 429 периодически слышен посторонний звук низкой тональности, продолжительностью 5–10 сек.

Во 2-й половине дня Калери изучил результаты контроля среды обитания (они будут анализироваться специалистами ИМБП), перенес данные по тренировкам и обследованию на медицинский компьютер.

Перед сном экипаж приступил к изоляции АС. Майкл выключил свет и закрыл люк между Node и PMA1. Затем к делу приступил Александр. Он закрепил секции воздухопроводов так, чтобы они не мешали закрытию люков, но сами люки закрывать не стал. В ФГБ он выключил освещение, проверил отсутствие посторонних предметов в районе люка ПхО-ФГБ, протер резиновые уплотнения, снял защитный чехол с крышки люка и закрыл люк ПхО-СУ (ФГБ). Произошло это в 21:03.

Задержка времени закрытия люка (почти 2 часа) произошла из-за попытки ЦУП-Х затянуть согласование российской и американской процедур изоляции модулей. Например, радиограмма по подготовке к закрытию люка попала на борт с 3-часовым опозданием. Пришлось с помощью российской группы поддержки в ЦУП-Х собирать совещание, чтобы согласовать ответы на вопросы американских журналистов. Давление в ПхО было 747 мм рт.ст., в СМ – 746,5 мм рт.ст.

17 января. 91-е сутки. У экипажа день отдыха. Влажная уборка станции, переговоры о планах на следующую неделю, разговоры с семьями. Был запланирован, но не получился из-за отказа видеокабеля TV-сеанс приветствия гостей и устройств космического парка в г. Бремен. Кабель Алек-



С помощью отвертки, молотка, гаечного ключа и постукивания ремонтируем мановакууметр

половине дня «клонировал» жесткий диск, проводил техническое обслуживание систем обеспечения жизнедеятельности, очередной сеанс по эксперименту «Взаимодействие». Но главное событие дня – участие экипажа в выступлении президента США в штаб-квартире NASA.

15 января. 89-е сутки. Почти все время до обеда Майкл трудился по эксперименту FOOT, а вместо обычной физкультуры безуспешно пытался откачать воздух из внутреннего пространства иллюминатора LAB. (Из-за негерметичности гибкого шланга в межстеклянное пространство попал воздух из станции. Иллюминатор запотел и стал негоден для съемок Земли.)

Александр искал (и нашел) оборудование для подключения антенн АКР-ВКА №3 к аппаратуре «Курс» СМ, ознакомился со сце-

сандр заменил; тест сброса телесигнала запланирован на завтра.

Калери выполнил эксперимент «Пульс» (получение информации для углубления представлений о механизмах адаптации кардиореспираторной системы к условиям длительного космического полета). До эксперимента артериальное давление у Александра было 107, пульс – 61 удар в минуту. После эксперимента давление не изменилось, пульс – 59.

Периодически Александр измерял давление в ФГБ.

18 января. 92-е сутки. Отдых экипажа продолжается. На связь вышли Валерий Корзун и семья знаменитого летчика Валерия Чкалова. В ходе подготовки сюжета для телерадиокомпании «Цивилизация» было отмечено, что сейчас на станции один из самых опытных экипажей: для Александра это 4-й полет, для Майкла – 6-й.

На тестовом сеансе отмечалось очень хорошее качество изображения (замененный кабель!).

резервный фидерный тракт антенны АКР-В №1 аппаратуры сближения и стыковки «Курс» и провел исследование биоэлектрической активности сердца в покое (МО-1), Майкл помогал.

Фоул с утра реконфигурировал источник питания системы аварийного освещения в шлюзовом отсеке и отключил кабель питания блока сброса давления, инспектировал RED и начал переносить вещи обратно в АС. После обеда это была его основная задача (предварительно он проконсультировался с врачом экипажа в приватном режиме). Переговоры с врачом провел и Александр.

21 января. 95-е сутки. Майкл в привычное время (06:40) приступил к завтраку, а вот Александру не повезло – он определял гематокритное число крови, а затем занимался экспериментом «Спрут» (исследование состояния физических сред организма). Поэтому завтрак пришлось «разорвать» – до конференции и после.

После завтрака Калери продувал магистрали системы «Электрон» азотом и выяс-

гресс» удаляемое оборудование. Этим же, но «по сокращенной программе» занимался и Александр. Потом он заменил блок согласования команд в системе «Электрон». Предполагалось таким образом устранить посторонний звук, но это не помогло.

23 января. 97-е сутки. И опять укладка, и еще раз укладка оборудования. В этот раз – только до обеда. Состоялось приветствие космического парка в г. Бремен. Качество хорошее, но сделано два дубля (на всякий случай).

Во 2-й половине дня – проверка слуха со снятием аудиограммы и ознакомление с процедурой тренировки по разгерметизации МКС (значит, реальных работ по поиску негерметичности недостаточно). Затем Майкл взял образец хладогента из системы охлаждения ITCS для проверки на аммиак, перенес на медицинский компьютер данные по тренировкам и частоте сердечных сокращений, заполнил опросник командира экипажа.

Вечером – конференция с руководителем полета из ЦУП-Х. По результатам почти двухнедельного контроля давление в станции стабильно; запасной гибкий шланг для иллюминатора в Destiny придет с новым «грузовиком».

ЦУП-М заправил топливные баки СМ: из «Прогресса» перекачено 105 кг горючего и 190 кг окислителя; первая секция коллекторов ТКГ пуста, во второй – 250 кг.

24 января. 98-е сутки. День отдыха. У Александра – встреча с семьей, у Майкла – переговоры с врачом, у обоих – с руководством программы и планировщиками.

ЦУП-М продул магистрали горючего и окислителя после дозаправки. Условием проведения данной работы является поддержание ориентации Attitude Hold во избежание разворотов станции. Но из-за проблем с третьим гиродином (повышенный ток нагрузки при динамических операциях) американская сторона предложила перед продувкой перейти в орбитальную ориентацию с передачей управления на РС и поддерживать ориентацию на двигателях. Российская сторона, в свою очередь, внесла изменения в стандартную процедуру. Обычно разворот выполняется в середине «света» и идет вокруг оси У, чтобы «положить» ось Х в плоскость орбиты, развернув ее на 90°. Теперь предложено выполнить разворот «в тени», чтобы провести эксперимент «Релаксация» (исследование процессов релаксации химических реакций, вызванных взаимодействием выхлопа двигателей с верхней атмосферой, по анализу изображений и спектров в УФ-диапазоне). Ранее объектом исследований были корабли, маневрирующие вблизи МКС. Впервые исследуется вклад двигателей СМ. По сравнению с обычной схемой дополнительно требуется только 10 кг топлива.

Разворот планировали начать в 14:16, но из-за задержки в передаче управления начали на 10 мин позже. Александр наблюдал свечение от двигателей в объектив УФ-аппаратуры «Фиалка», установленной на иллюминаторе №9.

25 января. 99-е сутки. У экипажа день отдыха. Александр разговаривал с врачом экипажа. ЦУП-М наддул атмосферу станции остатками кислорода из «Прогресса». Ос-



Это 100000-й снимок Земли, сделанный астронавтами МКС! Справа – техасский город Эль-Пасо, слева – мексиканский Сьюдад-Хуарес, между ними – река Рио-Гранде. Фото сделано 26 января

Перед ужином экипаж открыл люки в АС. Давление в отсеках стабильное, с первого взгляда они герметичны. Были восстановлены штатные компьютерная сеть и схема вентиляции, возвращены на обечайку люков измерители ИП-1, определяющие негерметичность в станции по скорости потока воздуха.

В 20:36 «Электрон» перешел на резервный комплект насосов (отказ основного комплекта). Александру не удалось выполнить физкультуру в полном объеме из-за очередного отказа блока питания велоэргометра.

19 января. 93-е сутки. Дополнительный день отдыха как компенсация за работу в выходные дни. Давление в станции – 748 мм рт.ст.

20 января. 94-е сутки. Раз в две недели экипаж измеряет массу тела и объем голени.

После ДРС Александр чистил пылефильтры ПФ1 и ПФ2 и сетки вентиляторов В1 и В2 в СО1, затем собрал унифицированный

нил, что источником постороннего звука является регулятор перепада давления.

Александр осмотрел результаты собранной микроэкоферы, провел регенерацию поглотительного патрона и эксперимент «Взаимодействие». Майкл до и после обеда готовил оборудование для удаления на «Прогрессе»; тем же занимался и Александр, но только во 2-й половине дня.

Вместе космонавты передали TV-приветствие участникам XXXII Всероссийского конкурса «Космос». Вечером Майкл провел эксперимент «Взаимодействие» и установил оборудование PHS для завтрашнего медицинского обследования экипажа.

22 января. 96-е сутки. С утра – биохимический анализ мочи, поэтому завтрак начался несколько позже, но зато почти одновременно. Оценка состояния здоровья проводилась поочередно, сначала у бортинженера, а затем у командира. Убрал аппаратуру PHS на хранение и заполнив опросник по пище, Майкл продолжил укладывать в «Про-

татки оказались существенными – давление выросло на 11 мм рт.ст.

Юбилейные сутки 8-й экспедиции

26 января. 100-е сутки. С замечательным событием (100 дней полета) экипаж поздравил персонал центров управления в Москве и Хьюстоне. Космонавты сегодня работали очень энергично, не создав никаких проблем специалистам ЦУП (как, впрочем, и всегда – обычно ЦУП создает сложности экипажу).

Майкл начал рабочий день с программы психологической оценки, затем – тест на совместимость нового ПМО для лэптопа IBM 760, а также ежесуточное обслуживание беговой дорожки TVIS.

Александр заменил блок колонок очистки в блоке кондиционирования воздуха, протестировал аккумуляторную батарею (АБ) №8 на работоспособность (тест был преждевременно прекращен из-за повышенного напряжения – 35 В), проконтролировал количество воздуха в газожидкостной системе «Электрона» (незначительное) и вместе с Майклом демонтировал ус-

тройство сопряжения двигателей «Прогресса» с объединенной двигательной установкой СМ (УС-21). Оно будет установлено на новую «машину» после ее стыковки 31 января.

А вот стыковочный механизм «грузовика» дважды не используется, поэтому после обеда его установили на прежнее место, дабы он сгорел вместе с «хозяином».

Вместе космонавты тестировали телеоператорный режим управления стыковкой (на случай проблем с автоматическим режимом); межбортовая связь СМ–ТКГ работала, двигатели ТКГ не включались.

Вечером Майкл демонтировал оборудование эксперимента EathKam (фотоаппарат Nikon 460 и управляющий компьютер для наблюдения Земли в рамках образовательной программы) с надирного иллюминатора LAB – «окно» пока мутное (см. 12 января) и снимать через него нельзя.

27 января. 101-е сутки. Москва и Хьюстон договорились продолжить реализацию программы EathKam, установив фотоаппарат Nikon 460 на иллюминатор №5 в СМ на несколько дней орбитальной ориентации. С утра Майкл занимался установкой и активизацией аппаратуры (ею по компьютерной сети станции будет управлять оператор из ЦУП-Х).

Александр продолжал «раздевать» «Прогресс», готовя его к расстыковке: демонтировал температурный локальный коммутатор и программно записывающее устройство (ПЗУ), затем расконсервировал корабль, демонтировал воздуховод между ним и СМ. После обеда вместе с Майклом снял «струбицы» между люками ТКГ и СМ и закрыл их, проконтролировав герметичность (норма).

Теперь экипаж мог перейти к «станционным» делам, в частности к встрече с журналистами, посвященной первому полету Apollo. Затем Майкл уложил на хранение оборудование эксперимента PFI, расконсервировал биопродуцент CGBA (для размещения в нем японского эксперимента GCF), приходящего на корабле «Прогресс», разместил грузы в AirLock после завершения работ со скафандрами EMU. Александр заменил блок колонок очистки (БК) в системе «Электрон» и собрал схему для зарядки телефона Motorola, который введен в состав штатной укладки «Союза ТМА». Во время окончания операций по проливу БК произошло отключение системы СКВ1 с загоранием сигнализации «Контейнер технической воды заполнен». После окончания работ и восстановления штатной схемы СРВК, СКВ1 был включен и работал далее без замечаний.

28 января. 102-е сутки. Экипажу предоставлен день отдыха в качестве компенсации за работы по предстоящей стыковке с «Прогрессом» в субботу. Космонавты воспользовались этим, чтобы передать приветствие журналу «Теннис и бизнес». Майкл также переговорил с Центром Маршалла о предстоящем эксперименте PromISS-3 и провел сеанс радиолокационной связи.

ЦУП-М готовился к расстыковке «Прогресса М-48». В 06:30 управление ориентацией перешло к РС, была построена ориентация на двигателях и в 07:45 – зафиксиро-

ваны американские батареи Р6. За минуту до расстыковки станция переведена в «Индикаторный режим», чтобы бортовая вычислительная машина не «почувствовала» изменения в положении центра масс после стыковки. Расстыковка произошла в 08:35:56 без замечаний. В 09:20 управление ориентацией вернулось на АС. На построение и поддержание ориентации потрачено 22.7 кг.

После включения АБ №8 в работу регулярно срабатывал индикатор «Достижение полного разряда».

29 января. 103-е сутки. У экипажа рабочий день. Майкл с утра занимался разнообразными экспериментами: заменил объектив в EathKam, провел очередной сеанс эксперимента «Взаимодействие», ознакомился с процедурой проведения PromISS-3 (рост кристаллов протеина и контроль за этим процессом с помощью цифрового микроскопа). Эксперимент выполняется в рамках полета голландского астронавта. PromISS и PromISS-2 проводились во время 8-дневного полета европейского астронавта на МКС. Теперь длительность эксперимента – 30 суток. Перед обедом Майкл осмотрел портативный противогаз (РВА) и огнетушитель PFE.

Александр утром собрал схему водообеспечения системы «Электрон» и заправил ее водой, передал TV-приветствие компании «Юнилинк», взял пробы воздуха АК-1 и ИПД в СО1 и СМ, заменил фильтры на пылесборниках в ФГБ, а также начал готовить оборудование для проверки атмосферы «Прогресса» после стыковки.

С аммиаком шутки плохи

Обычно после стыковки для контроля герметичности атмосферой станции наддувалась полость между люками. В этот раз дело обстояло иначе: наддув должен идти из «Прогресса». Связано это с доставкой на ТКГ европейской научной аппаратуры HEAT (определение характеристик теплопереноса в тепловой трубе). Система, с которой будет работать голландский астронавт, использует аммиак в качестве теплоносителя. И хотя группа безопасности гарантировала «надежность трех барьеров безопасности», из-за большой опасности аммиака для человека было решено проверить атмосферу «Прогресса» до открытия люка. На клапан выравнивания давления (ККТ) в ПрК СМ будет установлен тройник с мановакууметром (МВ); к другому его концу присоединят индикаторный пробоотборник на аммиак на основе трубки Дрэгера с ручным насосом. ККТ открывается на 10 секунд. Воздух из «Прогресса» попадает в индикаторный пробоотборник, где смена желтого цвета на голубой говорит о наличии аммиака. Тогда люки не открываются до дополнительного указания Земли. Если изменения цвета нет, люки открыть можно. Аппаратура HEAT упакована в прорезиненный мешок из-под контейнера бытовых отходов и переносится на хранение в АС. Экипажу было предложено подготовить тройник, мановакууметр, индивидуальные средства защиты, а самое главное – подобрать эластичную трубку в качестве переходника между штуцером тройника и ИПД.

Дрожжи помогут понять влияние невесомости на гены человека

Специалисты NASA намерены использовать пищевые дрожжи (которые применяются в производстве хлеба и пива) для изучения воздействия микрогравитации на гены, и ответной реакции генов (в т.ч. человеческих) на невесомость.

Биологи полагают, что понимание «генетического ответа» (на молекулярном уровне) позволит понять, какие механизмы помогают клеткам выжить в «нештатных» (с точки зрения земного тяготения) ситуациях. Добавив «сигнатурные отметки» (signature tags) к каждому гену в геноме дрожжей, они надеются детально изучить воздействие микрогравитации. Клетки дрожжей имеют преимущество перед другими: на Земле они часто служат в качестве эталонного микроорганизма для биологических исследований при изучении клеток человека и других млекопитающих, имеющих очень большой и сложный набор генов.

Два «Модуля активации группы дрожжей» GAP (Group Activation Packs), содержащие культуру дрожжей, жидкую питательную среду и фиксирующий раствор, используемый для консервации клеток в космосе, будут доставлены на борт МКС в рейсе «Прогресса М1-11».

«Это один из первых американских биологических экспериментов, посланный в космос после катастрофы “Колумбии”», – говорит доктор Беверли Гиртен (Beverly Girten), руководитель Отделения операций с научными полезными грузами (Science Payloads Operations Branch) и менеджер проектов малых ПГ в Научно-исследовательском центре имени Эймса (NASA, Моффет-Филд, шт. Калифорния).

Выращенные в невесомости клетки дрожжей будут «зафиксированы» и смогут сохраняться на борту МКС более года. Они будут возвращены на Землю, где ученые сравнят их с идентичными клетками, выращенными в условиях земной гравитации. Сравнивая гены дрожжей, ученые смогут определить, как микрогравитация изменяет генетический профиль клеток.

«Этот эксперимент особенно важен сейчас, – говорит Гиртен, – когда шаттлы не посещают орбитальную станцию и возможности научных исследований на МКС ограничены». – И.Б.

В 11:58:05 экипажу сообщили об успешном выведении «Прогресса». В ответ Земля услышала: «Мы видели след. Даже сняли».

После обеда состоялись переговоры экипажа с Кентом Роминджером из отдела астронавтов, встреча с журналистами и сотрудниками NASA по случаю годовщины трагической гибели экипажа «Колумбии», встреча с участниками XXXII Всероссийского конкурса «Космос» (в данном сеансе не получился режим «ЦУП–борт», который планировался и был оттестирован).

Майкл проводил работу с шумомером, заполнил опросник по пище и вопросник командира экипажа. У Александра – очередной сеанс по эксперименту «Взаимодействие» и техническое обслуживание СОЖ.

Вечером Калери доложил: трубка от американского пакета с питьевой водой,

рвано в американском термостате CGBA. Поэтому Майкл и изучал процедуру, как лучше сделать данную работу.

Александр фотографировал размещение аппаратуры PromISS, включил термостат «Аквариус» на температуру 20°C. Вместе с Майклом собрали схему передачи ТВ-сигнала от «Прогресса» через Ku-band в ЦУП-Х, а далее в ЦУП-М. Тест показал хорошее качество сигнала. Александр сообщил, что использовал для сборки схемы проверки на аммиак резиновую трубку, которую ему дал Майк, и что эта трубка походит.

Встреча очередного «грузовика»

31 января. 105-е сутки. Чтобы экипажу не было так тяжело работать в свой законный выходной, ему дали побольше отдохнуть: подъем был запланирован на 15 мин позже

фиксируются батареи на СМ и ФГБ, а в 11:34 батареи Р6 на АС. В 11:32 была включена система «Курс» на СМ, а в 11:43 – огни на СМ. Корабль шел очень плавно, поэтому в 12:48 была выдана команда на причаливание. В 13:03 началась зона российских пунктов. Стыковка с ТКГ «Прогресс М1-11» (№260) произошла в 13:13:13 по UTC (13:15:30 по плану), станция перешла в индикаторный режим, а затем развернулась в инерциальную ориентацию. Все приводы СБ были расфиксированы. Передача управления произошла в 14:35. Экипаж в это время обедал. Затем Александр привел схему системы «Курс» в исходное состояние, а Майкл демонтировал схему для передачи TV-сигнала от «Прогресса» через Ku-band.

В сеансе связи 16:12–16:28 был открыт клапан выравнивания давления Гро-ТКГ на 3 минуты. Начался контроль герметичности стыка (оказался герметичен). Тогда экипаж приступил к проверке атмосферы «Прогресса» на аммиак. Александр снял мановакуумметр с ККТ (запах аммиака не почувствовали), установил тройник, приоткрыл ККТ на 10 сек и после его закрытия выполнил десять качков насосом ИПД. Как после первого прокачивания, так и после десятого цвет ИПД не изменился.

Экипажу дали «добро» на открытие люка ПрК-СУ (стыковочный узел), предварительно выравнивав давление клапаном КВД ПрК-СУ. В сеансе 17:48–17:57 был открыт КВД «Прогресса» для выравнивания давления между станцией и кораблем. Можно открывать люк. Но не все так просто. «Не могу открыть люк. Не подходит немного ключ с удлинителем», – сообщил Александр. Пришлось слетать за ключом в «Союз». Этот подошел – и Александр смог открыть люк. Экипаж при открытии люка был в защитных полумасках и в очках, на всякий пожарный. «Чувствуешь запах аммиака?» – спросили из ЦУП-М. «Чувствую, – ЦУП затаил дыхание... – запах апельсина», – сообщил довольный Калери.

После установки быстрострельных стержней Александр для порядка выполнил еще десять качков насосом ИПД, но все было нормально. Осталось только законсервировать корабль. На этом рабочий день закончен. Но это по плану. Ведь так хочется добраться до апельсинов, и не только...



Александр Калери обрабатывает стыковку с «Прогрессом» на комплексе ТОРУ

предложенная в качестве переходника, имеет очень маленький диаметр и не налезает на штуцер тройника. Также он сообщил, что физкультуру выполнил не в полном объеме – пришлось дожидаться интервала в два часа после обеда, и впредь просил планировать ее только через два часа после еды.

30 января. 104-е сутки. Основной работой экипажа была тренировка по ТОРУ под руководством инструктора из ЦПК. Она заключалась в теоретической проработке бортовой документации, данных на стыковку, результатов математического моделирования режима сближения, а также в консультации с инструктором и тренировке на бортовом тренажере. Все задачи тренировки выполнены, экипаж допущен к работе в данном режиме.

После обеда Майкл расконсервировал перчаточный бокс MSG и установил туда блок электроники аппаратуры PromISS. Затем ознакомился с инструкцией по проведению эксперимента GCF. Его целью является выращивание кристаллов биологических макромолекул методом встречной диффузии в условиях космического полета. Этот эксперимент проводится согласно контракту между Росавиакосмосом и NASDA, но в рамках дополнительного соглашения между NASA и NASDA хранение всех трех контейнеров аппаратуры GCF заплани-

обычного – в 06:15. Майкл перезагрузил все компьютеры экипажа, законсервировал аппаратуру EathKam (орбитальная ориентация заканчивается) и приступил к занятиям на велотренажере CEVIS (после завтрака прошло 1 час 20 мин).

Александр подключал антенну АКР-ВКА №3 корабля «Союз» к аппаратуре причаливания и стыковки «Курс» СМ, чтобы увеличить надежность проведения стыковки в автоматическом режиме (антенна на одной из солнечных батарей СМ не работает). Для этого он установил в СО1 усилитель 2Ф4-ВКА-01, один конец бухты кабелей протащил в БО ТК и подстыковал к усилителю фидерного тракта за «диваном». Второй конец протащил в СМ и подстыковал к усилителю антенны СМ за медшкафом. Затем тоже позанимался на тренажере, только на TVIS (после завтрака прошло более 2 час, как он и просил).

Затем оба космонавта выбрали соответствующие форматы на дисплеях для оценки работы системы «Курс» и контроля за ходом сближения. Активизировали аппаратуру и контролировали ход стыковки по ВКУ ТОРУ. ЦУП-М тоже готовился к стыковке. Передача управления произошла в 09:35. Была построена орбитальная ориентация на двигателях, осью -Х минимального момента инерции по направлению полета. В 11:20 были за-

Сообщения

✧ По планам РКК «Энергия», корабль «Союз ТМА» будет модернизироваться отдельными поэтапными шагами (в связи с малым уровнем финансирования этих работ). Причем все нововведения сначала будут отработаны на кораблях «Прогресс» (в течение нескольких полетов), а уже потом внедряться на «Союзе ТМА».

На первом этапе предполагается модернизировать систему управления движением с введением новой БЦВМ на новой элементной базе. Кроме того, предполагается установить новый измеритель угловых скоростей, а также частично обновить гироскопические приборы. Отработка этих новых систем на «Прогрессах» планируется на 2005–2006 гг.

На последующих этапах предполагается модернизировать датчиковую аппаратуру, систему управления спуском, бортовой радиокомплекс и систему телеметрии, сделать ее цифровой. – С.Ш.

Фото С.Казака

А.Красильников.
«Новости космонавтики»

«Прогресс М-48» завершил работу

28 января на 29622-м витке полета МКС в 08:35:56 UTC (11:35:56 ДМВ) ТКГ «Прогресс М-48» отделился от стыковочного узла на агрегатном отсеке СМ «Звезда», где находился 150 суток (с 31 августа 2003 г.), выполнив две коррекции орбиты станции. Эта расстыковка стала 108-й для кораблей типа «Прогресс». В 08:39:00 двигателями причаливания и ориентации (ДПО) «Прогресса М-48» был выдан 15-секундный импульс увода от МКС. Через 3 витка в 13:11:00 UTC (16:11:00 ДМВ) двигательная установка корабля была включена на торможение (длительность работы – 182 сек, величина импульса – 94.36 м/с), и он перешел на траекторию баллистического спуска. «Прогресс М-48» вошел в плотные слои атмосферы в 13:46:03 и начал разрушаться в 13:51:10 на высоте 70 км. Приблизительно в 13:57:12 несгоревшие элементы конструкции упали в штатном районе южной части Тихого океана. 102-й корабль типа «Прогресс» успешно завершил свою работу.



Смена «Прогрессов»

«Прогресс М1-11»:

запуск с опозданием на два месяца

29 января в 11:58:08.081 UTC (14:58:08 ДМВ) с 1-й площадки (пусковая установка №5) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур совместными расчетами Росавиакосмоса и Космических войск РФ был успешно произведен пуск РН «Союз-У» (11А511У №Д15000-683) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М1-11» (11Ф615А55 №260).

В 12:06:57.519 UTC корабль отделился от 3-й ступени РН и вышел на орбиту с па-

раметрами (данные РКК «Энергия», в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.65° (51.66±0.058);
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 191.1 км (193⁺⁷₋₁₅);
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 262.4 км (245±42);
- период обращения – 88.73 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Прогресс М1-11» получил номер 28142 и международное обозначение 2004-002А. Это был первый космический запуск, выпол-

ненный Россией в 2004 г., и 103-й – для кораблей семейства «Прогресс». В графике сборки и эксплуатации МКС «Прогресса М1-11» имеет обозначение 13Р.

Запуск корабля осуществлен в соответствии с программой полета МКС для доставки на нее необходимых грузов и топлива. Правда, первоначально он планировался на ноябрь 2003 г., но вследствие непоступления обещанных Правительством РФ средств был перенесен на январь 2004 г.

Грузы

Стартовая масса ТКГ «Прогресс М1-11» – 7230 кг. Он везет на МКС грузы общей массой 2408 кг, из них 1459 кг оборудования в грузовом отсеке, 699 кг топлива, кислорода и воздуха в отсеке компонентов дозаправки и 250 кг топлива в баках комбинированной двигательной установки (КДУ), зарезервированного для нужд МКС.

Среди жизненно необходимых грузов – новые жидкостный блок и регулятор давления для системы электролизного получения кислорода «Электрон-ВМ» и твердопливные генераторы кислорода ТКГ («кислородные шашки») на случай ее отказа.

Как известно, на время пересменки экипажей МКС-8 и МКС-9 в апреле 2004 г. запланирован полет голландского астронавта Андре Кёйперса по программе Delta (ЕКА–Нидерланды). «Прогресс М1-11» доставляет часть оборудования для этой программы, а точнее, для экспериментов ARGES (исследование работы газоразрядных ламп высокой интенсивности в невесомости), HEAT (проверка свойств теплопередачи в отрезке нагревательной трубки), PROMISS-3 (анализ роста кристаллов белка в невесомости), SUIT (надевание астронавтом специального жилета с вибрирующими элементами для улучшения способности к ориентации в

Выходных скафандров на МКС прибавилось

ТКГ «Прогресс М1-11» доставил на МКС два новых российских скафандра «Орлан-М» №0520025 и 1130026 (или сокращенно №25 и 26) вместе с ЗИП и оборудованием. До этого на станции находилось три скафандра «Орлан-М» – №1280012, 1280014 и 1280023 (или №12, 14 и 23). Скафандры №12 и 23 были привезены на станцию СМ «Звезда» в июле 2000 г. (в каждом из них совершено по 7 выходов в открытый космос), а №14 – СО1 «Пирс» в сентябре 2001 г. (4 выхода).

Из российского сегмента МКС выполнено уже 9 выходов, а ресурс скафандров №12, 14 и 23, составляющий для каждого 12 выходов, позволяет, умело чередуя их, совершить еще 9 выходов. Однако гарантийный срок хранения скафандров №12 и 23 истекает в апреле, а №14 – в августе 2004 г. Поэтому еще один скафандр «Орлан-М» планируется доставить на ТКГ «Прогресс М-49» в мае 2004 г.

На МКС также находятся три американских выходных скафандра EMU №3005, 3011 и 3013. Скафандр №3013 был привезен на станцию предположительно в полете STS-108, №3011 – в полете STS-111 и №3005 – в полете STS-113. Доставка и возвращение скафандров EMU осуществляется только на шаттлах, а они, как известно, полетят еще не скоро ...

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М1-11»

Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1459
• Оборудование для дооснащения и обслуживания бортовых систем: <ul style="list-style-type: none"> ○ система противопожарной защиты (изолирующий противогаз – 7 шт., датчик-сигнализатор дыма ДС-7А – 12 шт., извещатель дыма – 3 шт.) ○ система управления движением (кабель – 3 шт.) ○ система стыковки и внутреннего перехода ○ система технического обслуживания и ремонта (инструменты, пояс инструментальный) 	56
• Научная аппаратура России (медико-биологические и биотехнологические исследования), ЕКА-Нидерландов (эксперименты по программе Delta), ЕКА-России (эксперимент «Матрешка») и Японии (контейнер GCF – 3 шт.)	199
• Оборудование для ФГБ «Заря»	133
• Оборудование для системы обеспечения теплового режима (блок теплообменных аппаратов БТА, сборник конденсата – 2 шт., монтажный комплект системы кондиционирования воздуха СКВ, средства воздухообмена)	42
• Оборудование для системы обеспечения газового состава (поглотитель – 2 шт., запасной блок вакуумного насоса, блок продувки азотом, газоаналитическая аппаратура)	168
• Оборудование для системы электропитания (блок 800А – 2 шт.)	5
• Оборудование для системы водообеспечения (блок кондиционирования воды БКВ, блок колонок очистки БКО, емкость для воды ЕДВ с обеззараживающим раствором – 4 шт., блок разделения примесей в конденсате БРПК – 3 шт., фильтр газожидкостной среды ФГС)	152
• Средства санитарно-гигиенического обеспечения (контейнер твердых отходов КТО – 6 шт., емкость для воды ЕДВ – 5 шт., емкость с консервантом Е-К – 2 шт., фильтр воздушный)	106
• Пища (контейнер с рационами питания – 26 шт., свежие продукты)	51
• Средства медицинского обеспечения (белье и средства личной гигиены, профилактики неблагоприятного действия невесомости, оказания медицинской помощи и радиационного контроля) и индивидуальной защиты (блок 825М3 – 3 шт., емкость ЗПТ с водой – 2 шт.)	310
• Оборудование для американского сегмента (в т.ч. рационы питания)	214
• Бортдокументация, посылка для экипажа – 2 шт., видео- и фотоматериалы	23
В отсеке компонентов дозаправки:	699
• топливо для российского сегмента МКС	659
• кислород в баллонах средств подачи кислорода (СрПК)	20
• воздух в баллонах СрПК	20
В баках КДУ:	
• часть топлива, зарезервированная для нужд МКС	250
Всего:	2408

невесомости и уменьшения влияния «космической болезни»), ETD (определение и сравнение движений глаза в невесомости и на Земле), SAMPLE (взятие образцов в различных точках внутри МКС и с астронавтов для изучения состава, физиологии и приспособления к невесомости разновидностей микробов) и MOT (калибровка акселерометров, необходимых для измерения ускорения в трех направлениях). Результаты биологических экспериментов по программе Delta будут возвращены в специализированных контейнерах, которые корабль также везет на МКС.

Самым интересным грузом на «Прогрессе М1-11» является оборудование для российско-европейского эксперимента «Матрешка» (исследование динамики радиационной обстановки на орбите МКС и накопления дозы в шаровом и антропоморфном фантомах). Для российской части эксперимента доставляются шесть сборок пассивных детекторов (СПД) и шаровой тканезквивалентный фантом (диаметром 35 см и весом около 30 кг) с 500 пассивными детекторами, а для европейской – антропоморфный (человеческие голова и туловище без рук) тканезквивалентный фантом «Господин Рэндо» (высотой 111 см) с восемью активными и несколькими сотнями пассивных детекторов, располагающихся в местах важнейших органов человека. Человеческий манекен установлен на платформе и для имитации космического скафандра помещен внутрь цилиндрического корпуса с созданием сухой кислородной атмосферы.

СПД установят внутри СМ «Звезда» и СО1 «Пирс», а шаровой фантом – в каюте Александра Калери. 26–27 февраля 2004 г. экипаж МКС-8 в ходе выхода в открытый космос закрепит «Господина Рэндо» снаружи МКС, где он, подвергаясь беспощадной радиации, пробудет один год.

Российский спектральный дефектоскоп на борту корабля предназначен для европейского эксперимента GTS. С его помощью предполагается исследовать качество высокочастотных кабелей эксперимента, которые могли вызвать более слабую, чем ожидалось, передачу сигналов на Землю.

На станцию отправляются элементы системы сближения и стыковки, необходимой для принятия европейских грузовых кораблей ATV: сборка мишеней для измерительного телевизионного приемника, два набора с различными формами лазерных световозвращателей, две антенны связи и несколько кабелей. Все это экипаж МКС-9 установит на агрегатном отсеке СМ «Звезда» в ходе выходов в открытый космос, запланированных на июль 2004 г.

Американское оборудование на корабле «возглавляет» получивший «всемирную» известность новый металлический шильфон (или гибкий шланг) для дренажной системы иллюминатора в Лабораторном модуле Destiny. Своей славой он обязан аналогичному предшественни-

ку, трещина в котором стала причиной «нашумевшей» в конце декабря 2003 – начале января 2004 г. утечки воздуха на станции.

На МКС также летят два американских контейнера GAP с клетками дрожжей для изучения влияния невесомости на их генную структуру и три японских контейнера GCF для выращивания кристаллов белка.

Для редких минут отдыха «Прогресс М1-11» везет экипажу МКС-8 журналы «Новости космонавтики», DVD-диск с фильмом «Офицеры» к Дню защитника Отечества, видеоролик «Мир красоты и гармонии» с видами земной природы, CD-диски с записями классической гитары и подборкой песен радиостанции «Европа-плюс», а также коробку российских шоколадных конфет.

Перед стартом

РН «Союз-У» была доставлена на Байконур в ноябре, а ТКГ «Прогресс М1-11» – 9 декабря 2003 г. Предстартовая подготовка корабля была начата 10 декабря.

20–21 января 2004 г. осуществлялась заправка двигательной установки «Прогресса М1-11» компонентами ракетного топлива и сжатыми газами. 23 января в МИК КА (площадка 254) корабль был состыкован с переходным отсеком, а 24 января выполнена накатка головного обтекателя. 26 января в МИК РН (площадка 112) была завершена общая сборка РН «Союз-У» и головного блока (с ТКГ «Прогресс М1-11»). В тот же день в 15:00 ДМВ на площадке 254 состоялось заседание Технического руководства и Государственной комиссии, на котором было принято решение о вывозе РН на старт 27 января в 05:00 ДМВ и ее запуске 29 января в 14:58:08 ДМВ (резервная дата – 31 января в 14:09:52 ДМВ).

Автономный полет

Сразу после выхода на орбиту в 12:07 UTC штатно раскрылись все элементы конструкции (антенны и солнечные батареи) ТКГ «Прогресс М1-11». Корабль сближался с

МКС по стандартной двухсуточной схеме стыковкой на третий день.

29 января на 3-м витке состоялся двухимпульсный маневр формирования орбиты фазирования. 30 января на 17-м витке был осуществлен одноимпульсный маневр, корректирующий ошибки исполнения первого маневра и обеспечивающий оптимальные условия дальнего наведения. ДУ корабля включилась в 12:49:00 UTC. Величина импульса составила 0.92 м/с.

31 января приблизительно в 10:46:50 UTC «Прогресс М1-11» начал автономное сближение с МКС. На дальнем участке сближения корабль выполнил двухимпульсный маневр формирования орбиты наведения. По результатам наземного моделирования включения ДУ прошли в 11:05:28 UTC (на 32-м витке, величина импульса – 29.32 м/с) и в 11:50:23 UTC (33-й, 35.19 м/с). На ближнем участке «Прогресс М1-11», повинуясь командам аппаратуры сближения «Курс» и под контролем резервной системы ТОРУ, совершил облет МКС (на расстоянии менее 400 м) и зависание, а после начала сеанса связи (в 13:04 UTC) через российские НИПы на 34-м витке осуществил причаливание к станции.

Стыковка

31 января на 29672-м витке полета МКС в 13:13:11 UTC (16:13:11 ДМВ) ТКГ «Прогресс М1-11» в автоматическом режиме пристыковался к узлу на агрегатном отсеке СМ «Звезда». Масса станции вместе с ним достигла 181.8 т. Эта стыковка стала 110-й для кораблей типа «Прогресс».

Полеты ТКГ типа «Прогресс»

Станция	Количество запусков	Количество стыкровок/расстыкровок
Салют-6	12	12/12
Салют-7	13	13/13
Мир	64	70/69
МКС	14	15/14
Всего	103	110/108

Расчетные параметры маневров ТКГ «Прогресс М1-11» при сближении с МКС

Дата	Время включения ДУ, UTC	Виток полета	Импульс ΔV, м/с	Длительность работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра			
					i, °	h, км	H, км	P, мин
29.01.2004	15:33:16	3	11.41	29.6	51.65	209.3	259.6	88.99
29.01.2004	16:10:51	3	6.23	16.7	51.65	231.4	266.3	89.22
30.01.2004	12:48:16	17	2.00	6.3	51.63	235.9	264.7	89.25
31.01.2004	11:05:31	32	25.92	64.9	51.63	253.6	323.0	90.10
31.01.2004	11:50:17	33	37.73	92.8	51.63	321.9	389.0	91.41



С балкона Главного зала управления в ЦУП-М за стыковкой с интересом наблюдали японские астронавты Наоко Сумино, Сатоси Фурукава и Акихико Хосиде, которые проходят очередной этап стажировки в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

За прошедший после катастрофы шаттла «Колумбия» год Россия, выполняя свои обязательства по проекту МКС, сумела, несмотря на трудности с финансированием, осуществить шесть запусков (два – «Союза ТМА» и четыре – «Прогресса М/М1»), тем самым обеспечив эксплуатацию станции в пилотируемом режиме. Причем, скорее всего, российской стороне придется снабжать МКС в одиночку еще один год...

По материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», ЦЭНКИ, Росавиакосмоса, ИТАР-ТАСС, ЕКА, DLR, NASA и данным начальника лаборатории ЦНИИмаш А.В.Киреева

Отряд NASA продолжает сокращаться

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

По информации сайта Космического центра имени Джонсона от 15 января 2004 г., один астронавт-менеджер уволился из агентства, а два других астронавта переведены в категорию астронавтов-менеджеров.

Из NASA уволился астронавт-менеджер Кевин Крегел (Kevin Kregel), работавший в Техническом директорате Центра Джонсона по проекту «Инициатива по космическим запускам» (SLI). К.Крегел был отобран в отряд NASA в 1992 г. (14-я группа); в июле 2002 г. переведен в астронавты-менеджеры. Совершил четыре космических полета: в качестве пилота экипажей STS-70



Кевин Крегел

(1995) и STS-78 (1996), а также командиром STS-87 (1997) и STS-99 (2000).

В категорию астронавтов-менеджеров были переведены Кеннет Бауэрсокс



Кеннет Бауэрсокс

(Kenneth Bowersox) и Пол Локхарт (Paul Lockhart). Капитан 1-го ранга ВМС К.Бауэрсокс теперь будет работать в штаб-квартире NASA в Вашингтоне, а подполковник ВВС П.Локхарт получил длительный отпуск в связи с обучением по программе профес-



Пол Локхарт

сионального военного образования в Англии.

К.Бауэрсокс был зачислен в отряд астронавтов в 1987 г. в составе 12-й группы. Выполнил пять космических полетов: пилотом STS-50 (1992) и STS-61 (1993), командиром STS-73 (1995) и STS-82 (1997), а также выполнил длительный полет на МКС в качестве командира 6-й экспедиции с ноября 2002 по май 2003 (старт на STS-113, посадка на «Союзе ТМА-1»). П.Локхарт был отобран в отряд NASA в 1996 г. (16-я группа); совершил два полета будучи пилотом STS-111 (июнь 2002) и STS-113 (ноябрь 2002).

Т.Мусабаев покинул отряд космонавтов

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Приказом начальника РГНИИ ЦПК №424 от 27 ноября 2003 г. летчик-космонавт РФ, генерал-майор Талгат Мусабаев отчислен из

сбках указано количество выполненных космических полетов): В.Дежуров (2), Ю.Маленченко (3), В.Афанасьев (4), Ю.Онуфриенко (2), Г.Падалка (1), С.Залетин (2), С.Шарипов (1), О.Котов, В.Токарев (1), Ю.Батурин (2), К.Вальков, С.Волков, Д.Кондратьев, Ю.Лончаков (2), Р.Романенко, А.Скворцов, М.Сураев.

Наша справка

Т.Мусабаев родился 7 января 1951 г. в селе Каргалы Джамбулского района Алматинской области, Казахстан. В 1974 г. окончил Рижский институт инженеров гражданской авиации, а в 1993 г. – Актюбинское высшее летное училище (без отрыва от подготовки в ЦПК).

С октября 1990 по май 1991 гг. проходил курс ОКП в ЦПК. 6 марта 1991 г. Т.Мусабаев был призван на военную службу с присвоением звания майора и зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. Совершил три космических полета:

первый – с 1 июля по 4 ноября 1994 г. в качестве бортинженера КК «Союз ТМ-19» и ОК «Мир» по программе ЭО-16;

второй – с 29 января по 25 августа 1998 г. в качестве командира КК «Союз ТМ-27» и ОК «Мир» по программе ЭО-25;

третий – с 28 апреля по 6 мая 2001 г. в качестве командира КК «Союз ТМ-32» (старт), «Союз ТМ-31» (посадка) и на борту МКС по программе 1-й российской экспедиции посещения.

Летчик-космонавт РФ, Герой РФ, космонавт 1-го класса, кандидат технических наук Талгат Мусабаев также является Народным Героем Казахстана и летчиком-космонавтом Республики Казахстан.



Фото И.Моринкина

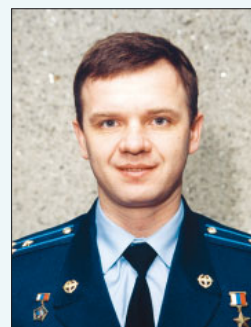
РГНИИ ЦПК и отряда космонавтов в связи с переходом на новое место службы (в соответствии с указом Президента РФ, вышедшем в июне 2003 г.). На момент подписания номера в печать новое место службы Т.Мусабаева оставалось неизвестным.

С уходом Т.Мусабаева в отряде РГНИИ ЦПК осталось 17 космонавтов, а именно (перечислены в порядке зачисления в отряд; в

К сожалению, сфотографировать Т.Мусабаева в генеральской форме не удалось.

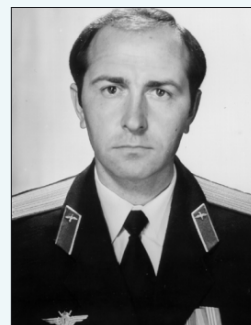
Новые назначения в ЦПК

Приказом министра обороны РФ №852 от 25 декабря 2003 г. летчик-космонавт РФ, полковник **Юрий Гидзенко**,



ранее являвшийся заместителем начальника 1-го управления РГНИИ ЦПК, назначен на должность начальника 3-го управления РГНИИ ЦПК (по подготовке кос-

монавтов в экстремальных условиях). Этим же приказом министра обороны РФ бывший начальник 3-го управления РГНИИ ЦПК, полковник **Николай Греков** (кстати, бывший космонавт-испытатель отряда ЦПК) был уволен в запас по достижении предельного возраста для военнослужащих. – С.Ш.



Сформированы новые экипажи МКС-9, а также МКС-10 – МКС-14

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»
Фото ЦПК

В январе 2004 г. в течение всего одного месяца основной и дублирующий экипажи 9-й экспедиции на МКС менялись по своему



Геннадий Падалка



Майка Финк



Андре Кэйперс

составу дважды! Это уникальный случай за всю историю пилотируемой космонавтики: ранее такого никогда не происходило. Впрочем, обо всем по порядку.

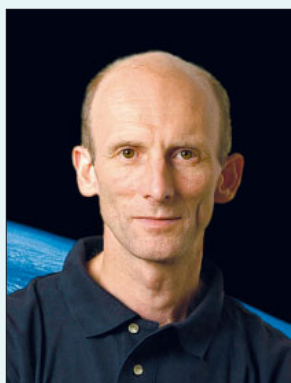
правило, выполняются; российских космонавтов в экипажах окончательно утверждает МВК под председательством Ю.Коптева). Однако, учитывая то, что NASA примерно



Салижан Шарипов



Лерой Чиао



Герхард Тиле

Напомним, что 18 октября 2003 г. стартовал «Союз ТМА-3» с экипажем МКС-8 (А.Калери и М.Фулл); вместе с ними в краткосрочный полет отправился и европейский космонавт П.Дукэ. Дублерами экипажа МКС-8 являлись В.Токарев, У.МакАртур, а также А.Кэйперс (ЕКА).

В конце октября 2003 г. совместным решением российской и американской стороны были сформированы два экипажа для подготовки к очередному полету на МКС по программе 9-й основной экспедиции. В основной экипаж были включены В.Токарев и У.МакАртур, а в дублирующий – С.Шарипов и Л.Чиао. В составы экипажей также вошли европейские космонавты с целью подготовки по программе кратковременной экспедиции посещения МКС: А.Кэйперс был назначен в основной экипаж, Г.Тиле – в дублирующий экипаж.

Основной экипаж МКС-9 приступил к подготовке в РГНИИ ЦПК 3 ноября 2003 г., а дублирующий – 17 ноября. 21 ноября NASA официально объявило вышеназванные составы экипажей МКС-9.

определилось со сроком возобновления полетов шаттлов (осень 2004 г.), а также в связи с тем, что по действующим нормативам подготовка экипажей МКС должна начинаться не позднее, чем за 18 месяцев до старта, было решено не только утвердить экипажи МКС-9, но и в предварительном порядке согласовать составы следующих нескольких экспедиций. В итоге комиссия заседала в течение нескольких дней, и 11 декабря 2003 г. МСОР сформировала экипажи МКС-9 – МКС-14 (табл. 1).

По неофициальной информации, на МСОР обсуждался вопрос и по составу основного экипажа МКС-15; в дальнейшем предполагалось сформировать этот эки-

паж в следующем составе: С.Крикалев, Дж.Херрингтон, С.Волков.

По решению МСОР ранее объявленный дублирующий экипаж МКС-9 был расформирован: теперь С.Шарипов стал командиром экипажа МКС-11, а Л.Чиао – командиром МКС-12. Так как экипажи МКС-10 – МКС-14 были сформированы в предварительном порядке, то подготовку в РГНИИ ЦПК продолжили только два экипажа МКС-9: В.Токарев, У.МакАртур, А.Кэйперс и Г.Падалка, М.Финк, Г.Тиле.

Однако в конце декабря 2003 г. случилось непредвиденное: на очередном медицинском обследовании у врачей появились серьезные претензии к здоровью Уильяма МакАртура. Они вынесли свой вердикт: У.МакАртур не годен к полугодовому космическому полету. В результате его временно (на 6 месяцев) отстранили от спецподготовки и направили на лечение.

Уже 3 января 2004 г. российские и американские специалисты начали обсуждать возможные варианты по формированию нового состава основного экипажа МКС-9. В итоге потребовалось вновь провести заседание МСОР. Выведение У.МакАртура из экипажа МКС-9 повлекло за собой изменения и в составах других экипажей. Кроме того, по разным причинам возникла необходимость замены в экипажах и некоторых других космонавтов и астронавтов.

8 января 2004 г. состоялось итоговое заседание МСОР, на котором были согласованы обновленные составы экипажей МКС-9 – МКС-14 (табл. 2).

По решению МСОР от 8 января 2004 г. изменениям подверглись почти все экипажи (за исключением трех). В основной экипаж МКС-9 вместо У.МакАртура был включен Л.Чиао, а в дублирующий экипаж вновь вернулся С.Шарипов, но теперь его напарником стал М.Финк (при этом он остался и в экипаже МКС-10).

10 января экипажи МКС-9 приступили к тренировкам в новых составах. 12 января



Уильям МакАртур и Валерий Токарев

NASA выпустило пресс-релиз, в котором говорилось, что У.МакАртур выведен из экипажа по медицинским причинам и его заменил Лерой Чиао.

Таблица 1. Основные экспедиции на МКС, согласованные МСОР 11 декабря 2003 г.

Экспедиция	Должность космонавта основного экипажа	Основной экипаж	Дублирующий экипаж	Корабль и дата старта	Корабль и дата посадки
МКС-9	К-МКС, Б-ТК Б-МКС, К-ТК Б-1-ТК	У.МакАртур В.Токарев А.Кейперс (ЕКА)	Г.Падалка М.Финк Г.Тиле (ЕКА)	Союз ТМА-4 №214 19.04.2004	Союз ТМА-4 №214 19.10.2004
МКС-10	К-МКС и ТК НС-МКС и Б-ТК	Г.Падалка М.Финк	Ю.Онуфриенко Д.Тани	Союз ТМА-5 №215 09.10.2004	STS-121 ISS-ULF-1.1 11.2004
МКС-11	К-МКС и ТК НС-МКС и Б-ТК Б-МКС и ТК	С.Шарипов Дж.Филлипс О.Кононенко	М.Тюрин Д.Петтит Р.Романенко	STS-121 ISS-ULF-1.1 15.11.2004	STS-116 ISS-12A.1 04.2005
МКС-12	К-МКС, Б-ТК Б-МКС и К-ТК НС-МКС и Б-ТК	Л.Чiao Ю.Усаев С.Уильямс	Дж.Уильямс А.Лазуткин К.Андерсон	STS-116 ISS-12A.1 14.04.2005	STS-119 ISS-15A 10.2005
МКС-13	К-МКС и ТК НС-МКС и Б-ТК Б-МКС и ТК	Ю.Онуфриенко Д.Тани Р.Романенко	Дж.Херрингтон Ф.Юрчихин Д.Кондратьев	STS-119 ISS-15A 13.10.2005	STS-122 ISS-ULF2 03.2006
МКС-14	К-МКС, Б-ТК Б-МКС и К-ТК НС-МКС и Б-ТК	Дж.Уильямс А.Лазуткин К.Андерсон	М.Лопес-Алегрриа О.Котов Г.Рейзман	STS-122 ISS-ULF2 16.03.2006	

Примечания:

Б – бортиженер; К – командир; НС – научный специалист.

Таблица 2. Основные экспедиции на МКС, согласованные МСОР 8 января 2004 г.

Экспедиция	Должность космонавта основного экипажа	Основной экипаж	Дублирующий экипаж
МКС-9	К-МКС, Б-ТК Б-МКС, К-ТК Б-1-ТК	Л.Чiao В.Токарев А.Кейперс (ЕКА)	С.Шарипов М.Финк Г.Тиле (ЕКА)
МКС-10	К-МКС и ТК НС-МКС и Б-ТК Б-1-ТК	Г.Падалка М.Финк	Ю.Онуфриенко У.МакАртур
МКС-11*	К-МКС и ТК Б-МКС и ТК	С.Шарипов У.МакАртур	Не сформирован
МКС-11	К-МКС и ТК НС-МКС и Б-ТК Б-МКС и ТК	С.Шарипов Дж.Филлипс О.Кононенко	М.Тюрин Д.Тани Р.Романенко
МКС-12	К-МКС, Б-ТК Б-МКС и К-ТК НС-МКС и Б-ТК	У.МакАртур С.Крикалев С.Уильямс	Дж.Уильямс А.Лазуткин К.Андерсон
МКС-13	К-МКС и ТК НС-МКС и Б-ТК Б-МКС и ТК	П.Виноградов Д.Тани Д.Кондратьев	Дж.Херрингтон Ф.Юрчихин О.Котов
МКС-14	К-МКС, Б-ТК Б-МКС и К-ТК НС-МКС и Б-ТК	Дж.Уильямс А.Лазуткин К.Андерсон	М.Лопес-Алегрриа С.Трещев Г.Рейзман

* В случае старта STS-121 позднее апреля 2005 г. экипаж 11-й экспедиции будет доставлен на МКС на корабле «Союз ТМА-6». Длительность полета МКС-10 определяется сроком старта STS-121.

Таблица 3. Основные экспедиции на МКС, согласованные МСОР 28 января 2004 г.

Экспедиция	Должность космонавта основного экипажа	Основной экипаж	Дублирующий экипаж
МКС-9	К-МКС и ТК Б-1-ТК Б-ТК и НС-МКС	Г.Падалка А.Кейперс (ЕКА) М.Финк	С.Шарипов Г.Тиле(ЕКА) Л.Чiao
МКС-10	К-МКС и Б-ТК Б-МКС и К-ТК Б-1-ТК	Л.Чiao С.Шарипов	У.МакАртур В.Токарев
МКС-11*	К-МКС и ТК Б-МКС и ТК	С.Шарипов У.МакАртур	Не сформирован
МКС-11	К-МКС и ТК НС-МКС и Б-ТК Б-МКС и ТК	С.Шарипов Дж.Филлипс О.Кононенко	М.Тюрин Д.Тани Р.Романенко
МКС-12	К-МКС, Б-ТК Б-МКС и К-ТК НС-МКС и Б-ТК	У.МакАртур С.Крикалев С.Уильямс	Дж.Уильямс А.Лазуткин К.Андерсон
МКС-13	К-МКС и ТК НС-МКС и Б-ТК Б-МКС и ТК	П.Виноградов Д.Тани Д.Кондратьев	Дж.Херрингтон Ф.Юрчихин О.Котов
МКС-14	К-МКС, Б-ТК Б-МКС и К-ТК НС-МКС и Б-ТК	Дж.Уильямс А.Лазуткин К.Андерсон	М.Лопес-Алегрриа С.Трещев Г.Рейзман

В то же время некоторые российские и американские специалисты не были согласны с таким составом экипажей МКС-9 и считали его ошибочным. Свою позицию они обосновывали тем, что члены основного экипажа ранее совместно не тренировались, а это может отразиться на качестве подготовки к полету (тем более времени на

это отводилось совсем немного – 3 месяца) и на выполнении самого полугодового полета. К тому же на астронавта Майкла Финка выпала двойная нагрузка: сначала он должен был готовиться как дублер, а затем без перерыва подготовиться к собственному полету (следует заметить, он еще не летал в космос). С другой стороны, Г.Падалка и М.Финк – уже давно отлично слаженный экипаж: вместе они начали готовиться еще в ноябре 2000 г., будучи дублерами экипажа МКС-4.

В итоге 28 января 2004 г. совместным решением российской и американской стороны экипажи МКС-9 и МКС-10 были вновь изменены и сформированы в составах (см. табл. 3).

Данное решение по составам экипажей МКС-9 и МКС-10 еще должно быть одобрено на очередном заседании МСОР. Тогда же, вероятно, будут окончательно утверждены и экипажи МКС-11 – МКС-14. Тем не менее NASA уже официально объявило новые экипажи МКС-9 и МКС-10 в пресс-релизе от 6 февраля 2004 г. Учитывая то, что до старта МКС-9 осталось чуть более двух месяцев, 28 января новые экипажи МКС-9 приступили к подготовке в РГНИИ ЦПК.

ЕКА приняло решение не включать своего космонавта в экипаж «Союза ТМА-5», стартующего в октябре 2004 г. Таким образом, в настоящее время третье кресло в этом корабле остается свободным. Займет ли его второй российский космонавт или космический турист, пока не известно.

По неофициальной информации, ЕКА планирует включить в экипаж «Союза ТМА-6» (старт в апреле 2005 г.) французского космонавта. Им может быть или Ж.-Ф.Клервуа или Ф.Перрэн. При этом европейский космонавт во время краткосрочного полета на МКС сможет поработать с первым европейским грузовым кораблем ATV, старт которого также планируется на апрель 2005 г.

Кроме того, ЕКА предполагает, что в экипаж 15-й основной экспедиции на МКС будет назначен еще один европейский космонавт – Томас Райтер (ФРГ), который впервые для европейцев выполнит длительный полет на борту МКС. – С.Ш.

Сообщения

✧ Постановлением Государственной Думы Российской Федерации от 16 января 2004 г. №18-IV депутат Виталий Иванович Севастьянов включен в состав комитета по международным делам, депутат Светлана Евгеньевна Савицкая – в состав комитета по обороне (заместитель председателя), депутат Елена Владимировна Кондакова – в состав комитета по бюджету и налогам. – П.П.

Очередной конгресс АУКП: в России или в США?

М.Побединская.

«Новости космонавтики»

В октябре 2003 г. в Японии прошел 18-й Международный конгресс АУКП (Ассоциация участников космических полетов) – ASE (Association of Space Explorers). По тради-



ции, на закрытии должна быть объявлена страна, которой предстоит принимать очередной конгресс, а представитель следующего организационного комитета непременно присутствует на проходящем форуме. Эта эстафета практически не прерывалась с 1985 г.

Однако на сей раз на церемонии закрытия в Японии не прозвучало названия страны, которая будет принимать 19-й Конгресс АУКП.

Заметим, что Швейцария выразила желание принять сей представительный форум у себя... но лишь через два года, т.е. 20-й Конгресс. Ведь проведение данного, прямо скажем, недешевого мероприятия требует большой организационной работы и значительных денежных средств.

И вот, как стало известно корреспонденту «Новостей космонавтики», от российской стороны поступило предложение о проведении 19-го Конгресса в России – в городах Москва – Гагарин – Саратов. На поддержку мэра Ю.Лужкова, вероятно, можно будет рассчитывать; губернатор Д.Аяцков дал свое согласие на проведение мероприятий конгресса в Саратове и обещал помощь. Нужно отметить, что в Саратове отношение к космонавтике особое – День 12 апреля каждый год поражает масштабом мероприятий и искренней атмосферой всенародного праздника. Саратовцы гордятся тем, что их земля «поставила на крыло Гагарина» и приняла его из космоса 12 апреля 1961 г.

В свою очередь, от американской стороны поступило предложение о проведении 19-го Конгресса АУКП в США, в Солт-Лейк-Сити. Напомним, что последняя зимняя Олимпиада проходила именно в этом городе.

Нелишне будет напомнить, что в текущем году будет отмечаться 70-летие со дня рождения Ю.А.Гагарина, и встреча участников космических полетов в юбилейном году в России была бы весьма уместна.

Какое же будет принято решение о месте проведения предстоящего форума, надеемся, скоро станет известно. Тем более что времени на подготовку осталось совсем немного.

О ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ В РГНИИ ЦПК

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

С 28 января 2004 г. в связи с формированием экипажей МКС-9 – МКС-14 подготовка космонавтов и астронавтов в РГНИИ ЦПК стала проводиться в составе следующих 12 групп:

1. «МКС-9 – ЭЛ-6»: Г.Падалка, М.Финк, А.Кейперс и Л.Чиао, С.Шарипов, Г.Тиле.

2. «МКС-10»: Л.Чиао, С.Шарипов и У.МакАртур, В.Токарев.

3. «МКС-11»: Ю.Онуфриенко, О.Кононенко, Дж.Филлипс и М.Тюрин, Р.Романенко, Д.Тани, Д.Петтит.

4. «МКС-12»: У.МакАртур, В.Токарев, С.Уилльямс и Дж.Уилльямс, А.Лазуткин, К.Андерсон.

5. «МКС-13»: П.Виноградов, Д.Кондратьев, Д.Тани и Дж.Херрингтон, Ф.Юрчихин, О.Котов.

6. «МКС-14»: Дж.Уилльямс, А.Лазуткин, К.Андерсон и М.Лопес-Алегрía, К.Козеев, Г.Рейзман.

7. «МКС-зр1» (летчики-космонавты): Ю.Лончаков, В.Афанасьев, Ю.Батурин, Ю.Маленченко, В.Дежуров, С.Залетин, Ю.Усачев, С.Крикалев, С.Трещев.

8. «МКС-зр2» (командиры экипажей): К.Вальков, С.Волков, А.Скворцов, М.Сураев.

9. «МКС-зр3» (бортинженеры): Ю.Шаргин, С.Ревин, Н.Кужельная, С.Мощенко, О.Скрипочка, М.Корниенко.

10. «ОКП-1» (кандидаты в космонавты-испытатели; командиры экипажей): А.Самокутъяев, А.Шаплеров, А.Иванишин, Е.Тарелкин, А.Аимбетов, М.Аймаханов (двое последних – кандидаты из Казахстана).

11. «ОКП-2» (кандидаты в космонавты-испытатели, -исследователи; бортинженеры): М.Серов, А.Борисенко, О.Артемьев (находится в госпитале на излечении после операции из-за разрыва связок на ноге), С.Рязанский, С.Жуков.

12. «ЈАХА»: Н.Сумино, С.Фурукава, А.Хосиде. 28 января японские астронавты приступили ко второй тренировочной сессии, рассчитанной на 6 недель, и будут изучать устройство ТК «Союз ТМА».

Обращает на себя внимание то, что некоторые группы отличаются по составу от экипажей, согласованных решением МСОР от 8 января 2004 г. В частности, в основной экипаж МКС-11 вместо С.Шарипова включен Ю.Онуфриенко. В дублирующем экипаже МКС-11 пока значатся два астронавта: Д.Тани и Д.Петтит (из этого следует, что NASA еще не определилось, кто из этих двух

астронавтов будет назначен в экипаж). В.Токарев в основном экипаже МКС-12 заменил С.Крикалева, а в дублирующий экипаж МКС-14 вместо С.Трещева включен К.Козеев.

Космонавты, в настоящее время не занятые космической подготовкой:

А.Калери выполняет космический полет на борту МКС в качестве бортинженера 8-й основной экспедиции.

Д.Кондратьев с августа 2003 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона, NASA (в группе «МКС-13» он стоит пока формально).

Н.Бударин работает в отделе космонавтов (№292) РКК «Энергия», А.Полещук возглавляет отдел №293 (по внекорабельной деятельности).

Б.Моруков работает в ИМБП.

Таким образом, по состоянию на 31 января 2004 г. в России насчитывалось 36 космонавтов и девять кандидатов в космонавты. При этом подавляющее большинство космонавтов (31 человек) находилось на непосредственной подготовке в РГНИИ ЦПК.

Подготовка космонавтов для «Шэнь Чжоу-6»

А.Родин

специально для «Новостей космонавтики»

Как заявил в интервью газете China SpaceNews заместитель руководителя подготовки китайских космонавтов Института космической медицины и инженерии У Бинь, сразу после окончания недельного отдыха в связи с Праздником весны (китайского Нового года), с первых чисел февраля начинается подготовка космонавтов для полета на КК «Шэнь Чжоу-6». Ее отличие от предыдущего этапа связано с новым форматом космического полета – «два человека, несколько дней», предусматривающим проведение на борту КК экипажем из двух космонавтов в ходе продолжительного полета целого ряда научных экспериментов. В этой связи упор будет сделан на тренировки персонала к условиям длительного пребывания в невесомости, адаптации к работе в составе группы в ограниченном пространстве, психологической совместимости членов экипажа.

На первом этапе, рассчитанном примерно до начала 2005 года, подготовка будет вестись в составе всего отряда из 14 человек, затем будет сформировано семь экипажей по два космонавта с учетом особенностей их характера, совместимости, спо-

собности к совместной деятельности. В дальнейшем отбор пройдет по той же модели, какая была использована при подготовке к полету «Шэнь Чжоу-5», когда на конечном этапе из отряда было отобрано трое наиболее подготовленных и из их числа пе-



ред самым полетом был выбран Ян Ливэй. Таким же образом за несколько месяцев до полета «Шэнь Чжоу-6» будут определены три лучших экипажа, которые и продолжат непосредственную подготовку к полету. Собственно экипаж «Шэнь Чжоу-6» будет также определен накануне старта.

Как отметил У Бинь, помимо проведения подготовки к полету «Шэнь Чжоу-6», в Институте космической медицины и инженерии также работают над программой тренировок космонавтов к второму этапу пилотируемой программы КНР – деятельности в открытом космосе. Кроме этого, исходя из длительности цикла начальной подготовки космонавтов в 4–5 лет, в 2006–2008 гг. планируется организовать новый набор в отряд космонавтов Китая.

Касаясь возможности включения в их число женщин, У Бинь указал, что на нынешнем этапе программы пилотируемой космонавтики КНР задача подготовки женщин-космонавтов не является актуальной. При этом следует учитывать и конструктивные особенности КК «Шэнь Чжоу», создававшегося для космонавтов-мужчин. Речь идет и о размещении в отсеках оборудования, и о санитарно-гигиенических условиях, имеющих некоторые различия для мужчин и женщин. Все это, по словам У Биня, делает маловероятной возможность появления в Китае в ближайшее время женщин-космонавтов.

По материалам «Чжунго Хантяньбао» (China SpaceNews)

Юджин Сернан посетил Москву

А.Марков

специально для «Новостей космонавтики»

Почти мимолетный (однодневный) визит Юджина Сернана в Москву в середине декабря 2003 г. не остался незамеченным столичной общественностью.



Наша справка

Юджин Сернан родился 14 марта 1934 г. в США. Капитан 1-го ранга в отставке; бакалавр электронной техники университета Пердью, магистр Военно-морской школы в Монтере. В отряде астронавтов с 1963 г.

Он и Т.Стаффорд были дублерами Gemini 6 и -9, но после гибели основного экипажа (Э.Си и Ч.Бассетт) их экипаж стал основным. Выполнил 3-дневный полет на Gemini 9 (3–6.06.1966) и стал третьим землянином (после А.Леонова и Э.Уайта), вышедшим в открытый космос (2 часа 26 мин), где испытал ранцевую установку перемещения. Затем был дублером экипажей Gemini 12 и Apollo 7, летал вокруг Луны на Apollo 10, испытал на ее орбите Лунный модуль. Затем дублировал Apollo 14. Рискнул отказаться от предложения Д.Янга быть пилотом Лунного модуля в Apollo 16, чтобы стать командиром Apollo 17, и не ошибся.

Стал третьим землянином (после Ловелла и Янга), слетавшим к Луне дважды, 11-м ступившим на ее поверхность и последним ее покинувшим.

В 1972–1975 гг. был менеджером программы «Аполлон-Союз». После ухода из NASA в 1976 г. работал консультантом и телекомментатором, председателем совета директоров, вице-президентом и президентом ряда компаний, объездил почти всю Землю.

Высокий, благородный, мудрый, эффектный господин, владеющий представительским шармом, дипломатическим стилем общения... Но за внешней мягкостью и интеллигентностью безошибочно угадывается классный, «крутой» мужик, любящий Россию, русскую водку, женщин и риск, живущий яркой смелой жизнью, достойной уважения и «белой» зависти. И сегодня капитан остается за штурвалом и «в седле».

Легендарный астронавт, президент и исполнительный директор компании Sernan Corporation и главный консультант объединения Spasheab Inc., прилетел из Хьюстона в Шереметьево в ночь с 14 на 15 декабря. Впервые он прибыл в Россию не по «космической визе», а в ранге посла фирмы Omega, и остановился в одном из лучших столичных отелей «Мариотт Аврора» на Петровке.

В течение 15 декабря Сернан дал две пресс-конференции. Первая прошла в магазине часов «Консул» на ул. Никольской, где была представлена новая сертифицированная NASA (для пилотируемых космических полетов) модель ручного хронометра – Speedmaster Professional Moon Phase («Первые и единственные часы, побывавшие на Луне»).

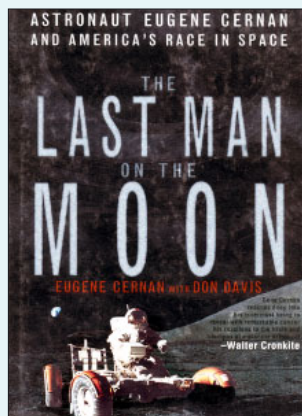
А после обеда состоялась «официальная» встреча в конференц-зале отеля. На ней присутствовал первый заместитель начальника ЦПК им. Ю.А.Гагарина летчик-космонавт Валерий Корзун. Основное время пресс-конференции последний землянин, побывавший на Луне, посвятил рассказу и ответам на вопросы о полете Apollo 17 (7–19.12.1972) и написанной им книге Last Man on the Moon. Сернан показал часы Omega, которые были на его руке 31 год назад, когда он летал на Луну. Он отметил, что эти часы всегда с ним и уже более 30 лет исправно ходят, несмотря на памятную трещину на стекле, образовавшуюся во время одного из его случайных падений на поверхности Селены. Разумеется, не обошлось без вопроса: «Летали ли американцы на Луну?» На это астронавт с ироничной улыбкой ответил: «Там на лунной пыли написано имя моей дочери, слейте и прочтите...» Репортажи с конференции прошли по всем ведущим телеканалам России.

Затем в сопровождении международного директора Omega Стенли Барка и других официальных лиц астронавт гулял по Столешникову переулку и делился с окружающими теплыми воспоминаниями о прошлых визитах в «красавицу Москву». Завершился день ужином в ресторане «Пушкин» на Тверском бульваре. Утром 16 декабря Юджин Сернан вернулся в США.

Через несколько дней после выхода этого журнала Ю.Сернану исполнится 70 лет, с чем редакция НК его с удовольствием поздравляет. Так держать, командир, долголетия Вам и успеха!



Командир Apollo 17 отдает честь флагу своей страны. 11.12.1972



Марсоходы идут!



И. Лисов. «Новости космонавтики»

Январь 2004 г. был месяцем марсианской лихорадки. Едва ли не весь мир переживал у экранов телевизоров странные неполадки ровера Spirit, обсуждал таинственные узоры на марсианских камнях, так похожие на цифры 1 и 9, обсуждал детали цветопередачи снимков и смеялся до упаду над картинкой «Yankee, Go Home!». Но обо всем по порядку.

Перелет к Марсу

Путешествие по маршруту Земля – Марс для двух американских станций MER (НК №8, 2003) выдалось спокойным. Станция MER-A, запущенная 10 июня, за 1-й месяц полета преодолела 82.6 млн км.

Станция MER-B, выведенная на траекторию полета к Марсу 8 июля, на следующий день снизила скорость вращения с 12.13 до примерно 2 об/мин. Звездный датчик нашел навигационные звезды и планету Марс.

18 июля MER-B провела первую коррекцию траектории. Она состояла из трех действий: разворот оси вращения КА в направлении выдачи импульса, включение двигателей почти на 54 мин и новый разворот в положение, оптимальное для питания солнечных батарей, теплового режима и связи с Землей. Приращение скорости составило 16.2 м/с и обеспечило выполнение двух задач: во-первых, уменьшить на 1.48 суток время перелета и, во-вторых, свести боковое отклонение от цели в 340000 км почти до нуля – так, чтобы аппарат попадал в атмосферу Марса. Последняя ступень ракеты продолжила движение по старой трассе – с гарантированным промахом мимо Марса.

К 7 августа первая станция преодолела 157.1 млн км, а вторая – 82.7 млн км. 19 июля и 2 августа закончились проверки научной аппаратуры двух станций – с каждой было принято примерно по 200 Мбит данных. Десять камер каждого аппарата – три научных и семь инженерных – оказались в полном порядке. (Снимали они, конечно, темноту внутри корпуса спускаемого аппарата, но для проверки основных характеристик камеры довольно и этого.) Два спектрометра на марсоходе Spirit (MER-A) и три на Opportunity (MER-B) также не вызвали замечаний. И лишь выход Мессбауэровского спектрометра на «Спирите» не соответствовал ожидаемому. Что-то было не так с механизмом, обеспечивающим быстрые колебания гамма-источника, что-то ограничивало его перемещения.

Но главные события теперь разворачивались не в космосе, а на Земле, в Пасадене, на «марсианском полигоне». 6 августа на техническом экземпляре марсохода MER началась отработка дистанционного управления аппаратом, его манипулятором и научными приборами – вплоть до определения материала мелкой монеты спектрометром. Некоторые из экспериментов – в частности, очистка камня шлифовальным устройством RAT – впервые проводились на собранном аппарате. Подготовка к запуску в заданный срок сразу двух роверов была настолько напряженной, что до старта сделать этого просто не успели. Испытания продолжались до конца сентября. Не обошлось без ошибок, но на то и испытания, чтобы выявить их и учесть при реальной работе на Марсе.

Почти весь октябрь операторы отработывали управление двумя «техническими»

роверами сразу, учились сходить с посадочного устройства на грунт при наличии препятствий. Еще одна серия испытаний состоялась в ноябре – имитировали пятидневную работу на поверхности Марса: движение к камню, шлифовку, измерения... Но вернемся на борт.

К 5 ноября пройденный путь возрос до 367.4 млн км для первой станции и до 296 млн км для второй. До Марса оставалось соответственно 119.6 и 160 млн км. За эти 3 месяца операторам и разработчикам мессбауэровского спектрометра «Спирита» удалось его наладить. Изменяя скорость и частоту движений, они смогли подобрать такой набор параметров, что движущиеся части перестали доходить до помехи, но прибор еще мог нормально работать. Впрочем, ученые рассчитывали, что перегрузки при посадке могут полностью убрать помеху. Обнаружилась, однако, и еще одна проблема: у спектрометра на Opportunity неправильно работал внутренний канал калибровки. Это было не страшно, так как предусмотрен был и независимый способ калибровки по внешнему источнику.

К 13 декабря закончились последние проверки инструментов, и на борт обеих станций была заложена последняя версия ПО. Наступила короткая пауза, когда, по словам научного руководителя проекта Стивена Сквайрза, его «соучастники» смогли вспомнить о реальной жизни: подстричься, подлечить зубы, сделать прививку от гриппа, продлить права на машину, наконец, просто выспаться.

26 декабря станция Spirit провела 4-ю и последнюю коррекцию – включила двигатели на 3.4 сек. Скорость станции изменилась всего на 25 мм/с, расчетное время прибытия стало на 2 сек позже, а точка посадки сдвинулась на 54 км к северо-востоку. В плане подлетных операций стояло еще две коррекции (последняя – за 4 часа до посадки), но навигаторы группы Луиса д'Амарио прицелили аппарат очень точно, и коррекции не потребовались. Посадочный эллипс длиной 62 км и шириной 3 км лежал в 160-километровом кратере Гусев.

К 1 января 2004 г. Spirit прошел 481.9 млн км и находился в 5.1 млн км от Марса. Второй аппарат преодолел 411 млн км, и у него впереди было еще 45 млн км и три коррекции.

Стояние «Духа»

Последние изменения в программу посадки внесли 3 января: взведение пироболтов сделали на 40 минут, а ввод парашютной системы – на 2 секунды раньше. Дело в том, что пылевая буря на противоположной стороне Марса вызвала общее повышение температуры и снижение ее плотности на большей высоте. Появился риск опоздать с началом торможения.

Однако все прошло как задумали. 4 января в 03:04 UTC аппарат начал и к 03:25 завершил разворот лобовым экраном вперед. Теперь он питался от аккумуляторов.*

* Здесь и далее приводится «время приема сигнала». В реальности все происходило на 9 мин 28 сек раньше – именно столько шел в этот час радиосигнал от Марса до Земли. Секунды приведены расчетные – фактические опубликованы не были.

Кратер Гусев, возникший около 3 млрд лет назад от столкновения с кометой или астероидом, получил свое название в 1976 г. в память о российском астрономе Матвее Матвеевиче Гусеве (1826–1866). В 1847 г. он окончил Казанский университет, в течение трех лет был консерватором университетских музеев и читал лекции по физике и физической географии. В 1850–1852 гг. он работал в Пулковской обсерватории под руководством В.Я.Струве, участвовал в экспедиции для наблюдения полного солнечного затмения в Бердянске. В 1852 г. М.М.Гусев был назначен помощником директора, а в 1854 г. – директором Виленской обсерватории, где открыл несферичность Луны и впервые в мире организовал систематическое фотографирование солнечных пятен. М.М.Гусев основал журнал «Вестник математических наук».

К красноармейцу Гусеву, герою романа А.Н.Толстого «Аэлита», название марсианского кратера отношения не имеет.

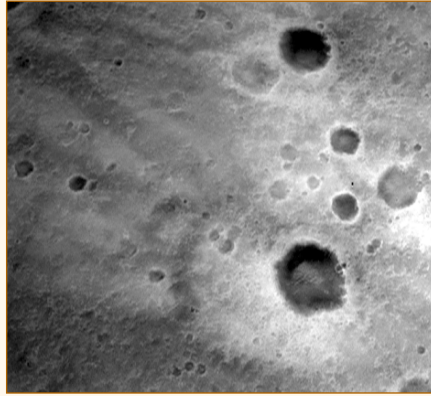
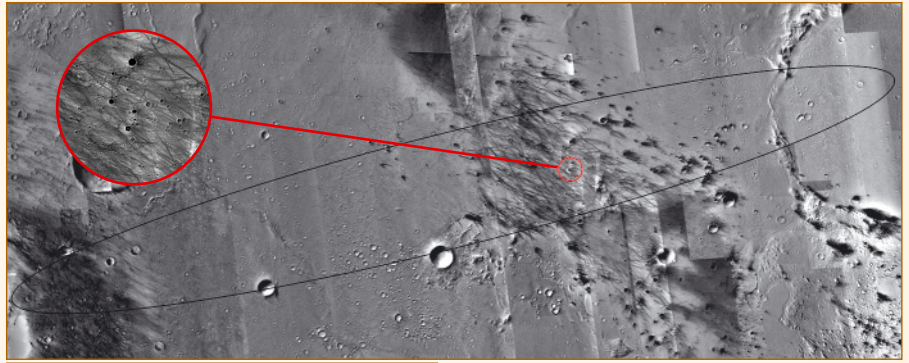
В 04:14:20 на высоте 2200 км над Марсом прошло разделение перелетной ступени и спускаемого аппарата (СА). Он остался на связи – со специальным передатчика SDST через малонаправленную антенну на хвостовом обтекателе на Землю шли модулированные сигналы определенной частоты. Из 256 возможных частот в «кодированную таблицу» включили примерно 100, и аппарат отмечал переходом на новую частоту каждую новую операцию на борту и ее результат. Компьютеры в JPL отображали текущее состояние станции.

Отклонение точки входа от заданной составило всего 200 метров! Вращаясь со скоростью 2 об/мин, в 04:29:20 СА вошел в атмосферу Марса на 5400 м/с. До посадки оставалось менее 6 минут, из них 4 минуты потребовалось для того, чтобы погасить большую часть скорости – до 430 м/с. Пик нагрева был в 04:31:05.

В 04:33:24, за 100 сек до касания, аппарат ввел 15-метровый парашют (изменение тона!) и еще через 20 сек отстрелил лобовой экран. За 8 секунд до касания включением газогенераторов были надуты до 0.07 атм посадочные амортизаторы. Еще 2 секунды – и на высоте 90 м сработали тормозные твердотопливные двигатели. Аппарат на мгновение «завис» в воздухе, отстрелил хвостовой обтекатель с парашютом и стал падать.

4 января в 04:35:17 «шарик» в первый раз коснулся поверхности. Подскок, падение, еще подскок... потеря сигнала! Что произошло там, на Марсе, 10 минут назад – неужели ударились об острый камень?

План полета отводил 10 минут на «прыжки», качение и успокоение аппарата и 15 минут – на выход его на связь. Сигна-



Эта характерная группа кратеров на снимке с MGS (вверху) была заснята и посадочной камерой «Спирита» с высоты 1433 м (слева). В сочетании с цветной панорамой это позволило определить точку посадки и наметить план движения марсохода

ла ждали Сеть дальней связи, антенна Стэнфордского университета и KA Mars Global Surveyor, орбита которого была скорректирована так, чтобы он мог «видеть» и «слышать» посадку. Через 16 минут после первого касания из кратера Гусев через MGS и напрямую в Канберру и Голдстоун пошел ясный и сильный сигнал. Spirit информировал: посадка прошла успешно, аппарат остановился «базовой» стороной вниз.

(Лишь 13 января стали известны детали посадки «Спирита». Оказалось, что ввод парашютной системы прошел на высоте 7400 м вместо 9000 м – аппарат верно учел вариации плотности атмосферы, но величина отклонения несколько шокировала разработчиков. Тормозной двигатель сработал на высоте чуть больше 100 м, погасив вертикальную скорость в 68 м/с и ветровой снос, который тащил аппарат в сторону 200-метрового кратера. Отстрел парашюта прошел на высоте 8.5 м вместо 12 м, и скорость при касании была ниже расчетных 13 м/с. Аппарат подпрыгнул 28 раз, причем в первый почти до тех же 8.5 м, и остановился, пройдя 250–300 м за 57 сек.)

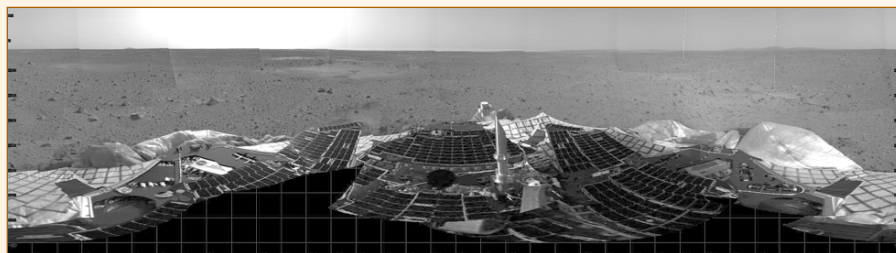
Сложная схема, много подсистем и этапов работы – но работает! Так сели Mars Pathfinder в 1997 г. и – скажем сразу – оба MER'а в 2004 г.

Теперь аппарат должен был сдуть и втянуть амортизаторы. На это ушел час, и в 05:30, когда торжествующий Шон О'Киф

объявил: «Это большой вечер для NASA. Мы вернулись на Марс!», – аппарат как раз раскрыл три боковых лепестка посадочного устройства. Земля зашла за горизонт Марса, но в 07:00 к месту посадки подоспел Mars Odyssey, и в 07:06 ретранслируемые им сигналы дошли до Земли. Марсоход уже раскрыл панели солнечных батарей, поднял мачту и сделал первые пробные снимки. За 12 минут через спутник было передано 24 Мбит данных – техническая информация о состоянии систем, данные по спуску, первые черно-белые снимки деталей посадочного устройства, марсохода и окружающей Spirit равнины, а также сделанные на спуске, с высоты менее 1.5 км, снимки с посадочной камеры DIMES. (Они помогут прикинуть точку посадки с погрешностью 1.3 км.)

Через 3 часа после касания «картинки» появились на экранах зала управления. Оказалось, что Spirit стоит почти ровно (уклон 2°), смотрит приблизительно на юг, передний край платформы находится примерно в 37 см над грунтом. Позади и слева от аппарата большой камень, и вообще камней вокруг немало, но, как по заказу, они небольшие, покрывают лишь 3% площади, лежат отдельно друг от друга и ездить между ними – одно удовольствие. Такой «популярности» камней не было ни в точках посадки «Викингов», ни у «Пасфайндера». «Какой вечер! – радостно делился впечатлениями Стив Сквайрз. – Отличное место, чудесное место с научной точки зрения...»

Единственной проблемой оказался пониженный ток от солнечных батарей ровера – 83% от расчетного. Специалисты из команды Дженнифер Троспер, руководителя группы управления ровером на поверхности Марса, решили, что виной тому пониженная прозрачность атмосферы из-за пылевой бури. Так или иначе, пока имеющейся мощности хватит.



Первая круговая панорама с навигационной камеры «Спирита». Север в центре, Солнце клонится к западу, видна цепочка холмов на востоке

За одни сутки посадки «Спирита» на сайтах NASA было зарегистрировано 109 млн посещений – значительно больше, чем за такое же время в день катастрофы «Колумбии» (76 млн). Во 2-й половине дня 6 января количество посещений перевалило уже за миллиард (хотя за весь 2003 г. оно составило 2.8 млрд), а объем «скачанных» файлов достиг 15 Тбайт. Репортаж о посадке через портал NASA смотрело 48000 человек.

Во время первой марсианской ночи Spirit «отдыхал»; лишь дважды он выходил на связь со спутниками, чтобы передать записанные данные. Температура в кратере Гусев опустилась с -10° до -72°C .

Тем временем навигационная группа уточнила место посадки: аппарат шел в атмосфере по более пологой траектории, чем рассчитывали, и перелетел заданную точку на 10 км. На снимках посадочной камеры удалось легко опознать группу из пяти кратеров чуть правее оси эллипса, возле которой и сел Spirit. Место и вправду оказалось замечательное: на снимке с орбиты были видны следы вихрей в марсианской пыли, которые частично обнажили более темные коренные породы.

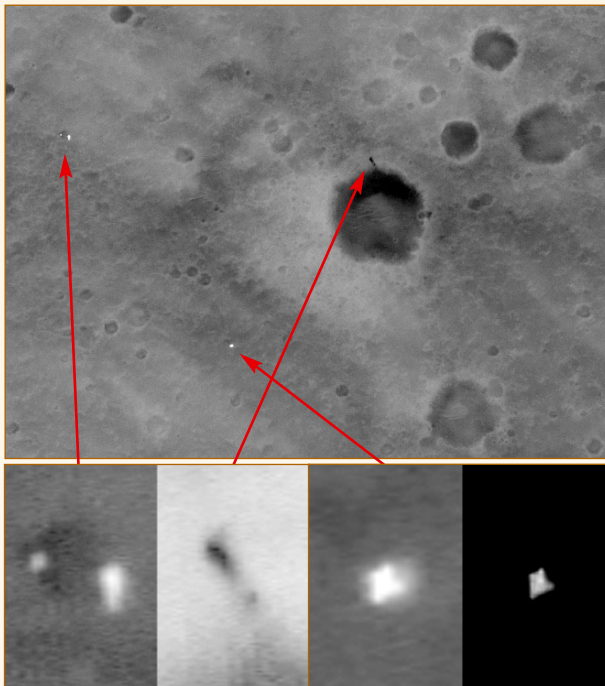
День второй. Вообще-то марсианские сутки называются сол – это слово ввели специально, чтобы не путать земные (24 час) и марсианские сутки (24 час 39 мин 35 сек). Так вот, второй сол для «Спирита» начался 4 января около 22:40 UTC, через 2 часа после восхода Солнца.

В этот день ровер нашел Солнце на небе и, пользуясь им как ориентиром, самостоятельно навел ортонаправленную антенну HGA на Землю. Хотя Spirit и ошибся на 2° , около 05:20 сигнал в диапазоне X был принят. Сразу же проверили прием команд через HGA – работает!

Затем Spirit снял с помощью панорамной камеры PanCam первую панораму высокого разрешения, но передать до ночи успел только семь «превьюшек». Утешением для специалистов стала первая трехмерная панорама низкого разрешения от навигационной камеры. Успели также проверить четыре научных прибора из пяти.

Стив Сквайрз объявил, что первой целью исследований может стать депрессия, которую окрестили Сонная лощина (по названию повести Вашингтона Ирвинга). Скорее всего, это небольшой занесенный пылью кратер. Его диаметр оценен в 9 м, и он виднеется в 12 м к северу от посадочной платформы.

День третий начался 6 января в 00:10 UTC, или в 08:45 местного времени на Марсе. В этот день пираножом был перерезан второй из трех кабелей, соединяющих марсоход с посадочной платформой. А на Земле приняли одну восьмую часть цветной панорамы высокого разрешения, показываю-



«Мне сверху видно все!» Слева вверху – хвостовой обтекатель и парашют «Спирита», справа на северном гребне кратера – лобовой экран. Яркая точка внизу – марсоход. Снимок сделан 23 января камерой МОС на спутнике Mars Global Surveyor с высоты 370 км. На врезках – земные объекты крупным планом. Поневоле задумаешься о возможностях «земных» спутников-разведчиков

щую область к югу от «Спирита», и скомпоновали «картинку» из 12 отдельных кадров панорамной камеры (каждый кадр размером 1000×1000 пикселей). Разрешение его было втрое выше, чем у любого предшествующего снимка на Марсе. Проявились отдельные мелкие камни, которые на панораме навигационной камеры просто не были видны. Стали заметны еще несколько депрессий, подобных Сонной лощине. Показались песчаные наносы, указывающие на преобладающее направление ветров.

Перед ровером из-под платформы торчало два амортизатора – слева белый, побольше, справа – темный, уже измазанный в грунте. В том месте справа, где грунт был нарушен при втягивании амортизатора, исследователи увидели полосы и складки, говорящие о его пластической деформации и о необычной силе сцепления частиц. Своими свойствами грунт больше всего напоминал подсыхшую, но еще мягкую грязь на краю лужи... Это странное место назвали «волшебный ковер».

Руководителя проекта MER позвонил и поздравил с успехом президент США Джордж Буш.

На следующие 3 дня планировалась сложная операция «подъема» ровера из транспортного положения в рабочее, «выворачивания» передней пары колес и фиксации подвески. Однако накануне были замечены скачки по току одного из двигателей в приводе антенны HGA, и в них нужно было разобраться. И еще одно было замечание: в кратере Гусев было теплее, чем ожидали, и аппарат грелся. Пришлось сократить с трех до двух число ежедневных сеансов ретрансляции через спутники Марса.

В 4-й день, 7 января, протестировали привод антенны – скачки тока не проявились. Инженеры пришли к выводу, что, если в механизме были помехи (мусор, например), они самоустранились. Провели дополнительное втягивание амортизаторов. Тот, который беспокоил больше всего – прямо на пути съезда ровера с платформы – опустился на 5 см, но все же остался слишком высоким. Левая солнечная батарея могла при спуске «чиркнуть» по амортизатору.

Новые детальные снимки заставили ученых призадуматься. «Это не есть типичное дно озера, если это дно озера вообще», – сказал участ-

6 января место посадки ровера Spirit получило название – Мемориальная станция «Колумбии». На обратной стороне ортонаправленной антенны марсохода закреплена алюминиевая пластина диаметром 15 см, на которой изображена эмблема STS-107 и перечислены семь астронавтов, погибших 1 февраля 2003 г. при возвращении «Колумбии» с орбиты. Пластину установили во время подготовки ровера в Центре Кеннеди 28 марта 2003 г.



Цветная панорама с камеры «Спирита». Юг в центре. Слева – вал 200-метрового кратера, далее – Восточные холмы,



Сонная лощина на снимке от 8 января

никам ежедневной пресс-конференции первый заместитель научного руководителя проекта Рей Арвидсон. Дно должно быть плоским с тонкозернистыми отложениями, а в точке посадки угадываются вторичные кратеры, из которых могли быть выброшены многочисленные камни.

Но чтобы попытаться найти донные отложения, нужно сначала сойти с платформы на грунт, а этого теперь ждали не раньше 13 января...

И в 5-й день, который начался 8 января в 01:14 UTC, попытка втянуть амортизатор вновь не удалась, хотя операторы специально подняли на 20° лепесток посадочного устройства перед втягиванием и опустили его после.

Зато в этот день получили и скомпоновали детальный цветной снимок в северном направлении («назад») размером 8000×3000 пикселей. Слева на нем лежала Сонная лощина, на поверхности которой виднелись темные пятна – скорее всего, следы амортизаторов КА, а на краю – обнажение коренных пород. Справа увидели маленькую дюну с темной верхушкой. Камера PanCam сняла уже сотни кадров для большой панорамы – четыре восьмых, говоря точнее, но их пока не было времени передать.

Хорошо, решили операторы, последняя попытка. В 6-й день они сделали не три, а шесть оборотов приемной катушки, на которую наматывались шнуры от обвязки амортизаторов. Увы, не получилось опять: вероятно, часть шнуров порвалась еще при первичном втягивании в день посадки. Было решено развернуться на платформе на 120° вправо и сойти в неопасном северо-северо-западном направлении.

9 января были открыты замки и включен винтовой подъемник, который и перевел Spirit в рабочее положение. Затем были развернуты и закреплены два передних ко-

леса. Шток подъемника ушел вниз, и под действием тяжести ровера произошла фиксация подвески в рабочем состоянии.

Параллельно сделал свои первые наблюдения ИК-спектрометр Mini-TES. Картинка получилась ожидаемой: камни холоднее, песок теплее, а дно Сонной лощины самое теплое. Спектры показали следы карбонатов – немного больше, чем в среднем на поверхности Марса, но все же слишком мало, чтобы уверенно говорить об образовании в водах озера или моря.

Утром 10 января, в 7-й день, подъемник использовали вновь – чуть приподняли ровер и проверили, как ведет себя подвеска. После этого были освобождены от стартовых креплений и отведены назад два задних колеса. Все сработало штатно – 12 пиротехнических устройств, девять электромоторов, шесть замков. «Ровер встал во весь рост и готов съехать на поверхность», – подвела итог дня Дженнифер Троспер. Правда, один комплект кабелей все еще соединял его с платформой, и два средних колеса оставались зафиксированы.

За один этот день ровер передал 180 Мбит научных данных – главным образом секции большой панорамы.

В 8-й день, 11 января, пиножи перерезали стартовые крепления средних колес, а затем был расчехлен и переведен в походное положение манипулятор с инструментами.

12 января операции по сходу с платформы обрабатывали на Земле, а в кратере Гусев марсоход занимался наукой – вел съемку ИК-спектрометром и панорамной камерой. PanCam снимала одну треть горизонта, включающую Сонную лощину, в 14 цветах, а Mini-TES – две оставшихся «осьмушки». Кроме того, провели калибровку ИК-спектрометра и альфа-протон-рентгеновского спектрометра APXS.

В этот день с борта было передано 270 Мбит данных, а общественности была наконец представлена детальная круговая панорама, снятая камерой PanCam в течение трех дней и составленная из 225 отдельных кадров (75×3) в трех цветах.

Майкл Малин, ведущий специалист по съемкам Марса, сказал, что, судя по размеру, форме и трещиноватости камней возле «Спирита», можно предположить, что в этом районе происходило заметное физическое выветривание. А это косвенное доказательство работы воды, которая легко разрушает камни в процессе замерзания. В принципе, конечно, нельзя исключить и ударную гипотезу. На дно высохшего озера поверхность не похожа, хотя, конечно, она могла быть изменена дальнейшей водной эрозией, метеоритной бомбардировкой и даже вулканизмом.

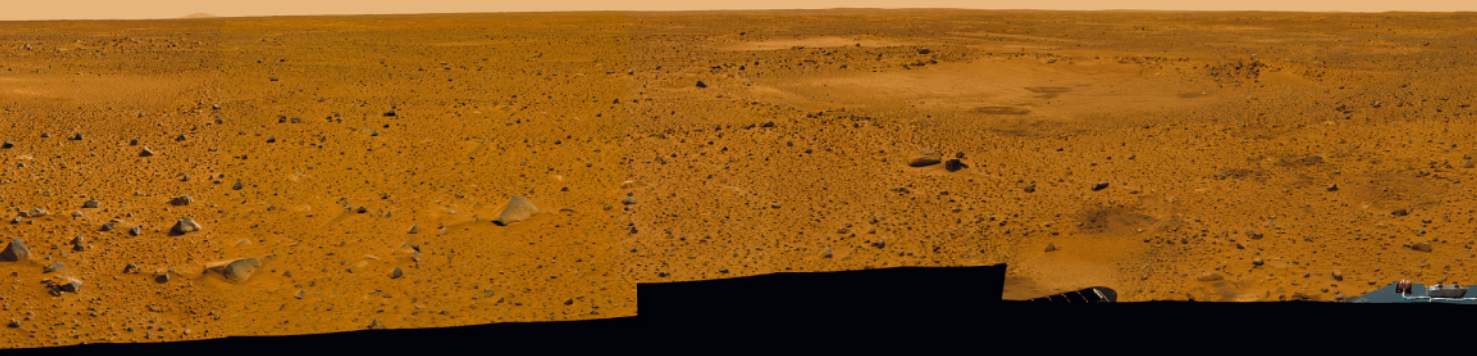
Панорама позволила определить место посадки с погрешностью не более 30 м. Аппарат сел в 250 м к юго-западу от того самого кратера, в который его тянуло ветром. До этого координаты места посадки были определены наиболее точно по доплеровским измерениям, которые дали 14.5718° ю.ш., 175.4785° в.д. Изучение панорамы показало, что реальная точка находится метров на 400 западнее.

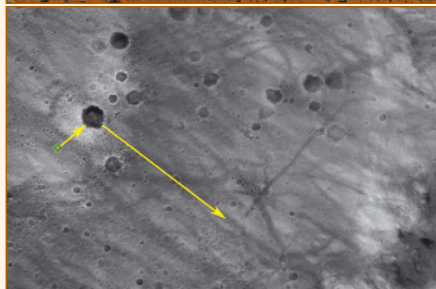
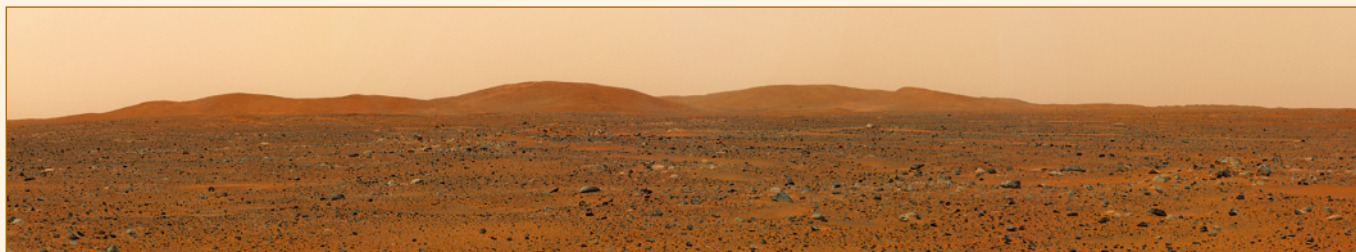
К этому кратеру и было решено двинуться сначала – исследовать выброшенные с глубины 20–30 м породы и по возможности приблизиться к гребню. На юге и востоке от места посадки были видны пологие холмы высотой 50–100 м. Комплекс Восточных холмов, ближайший из которых был удален примерно на 2300 м, выбрали как направление дальнейшего движения. Удастся ли дойти до них, неизвестно: ровер в принципе может делать до 100 м в сутки, но рассчитывался на суммарный путь всего в 600 м.

Хождение «Духа»

В 10-й день по команде бортового компьютера последний пинож (а всего на борту было и сработало 126 различных пиротехнических устройств!) перерезал последний кабель, соединяющий ровер с платформой. Чтобы развернуться на месте и ничего не задеть, Spirit отполз назад на 25 см, а затем повернул передние и задние колеса на 45° «внутрь» и далее развернулся на 45° – колеса как бы катились по кругу. На эту половину маневра специально отвели целый день и убедились, что приводы всех шести колес работают как надо, а после разворота отсняли те участки грунта вокруг стан-

правее центра – холм Чаффи, холм Гриссома, камень Адирондак (на переднем плане), Сонная лощина и холм Уайта на горизонте





Комплекс Восточных холмов крупным планом. Слева – намеченный маршрут движения ровера

ции, что раньше были прикрыты «хвостами» солнечных батарей.

В 11-й день ровер в два этапа закончил разворот – сначала до 95° , а затем до 115° от первоначального положения. Специальные камеры контроля препятствий показали, что путь схода по курсу 286° «чист». Спектрометр Mini-TES измерил температуру около 13:15 по местному времени: -11°C .

В 12-й день, 15 января – или, если угодно, поздней ночью после речи Джорджа Буша о новых полетах на Луну, – марсоход Spirit сошел с платформы на грунт. Команду на сход и отход на 3 метра выдали в 08:21:30 UTC. Через 10 минут марсоход принял ее и дальше действовал сам: подкрался к краю лепестка, с высоты 40 см опустил на грунт переднюю пару колес и медленно пошел вперед. На 3 метра ушло 78 секунд! В 08:41 Spirit остановился на заданном расстоянии (80 см задними колесами от рампы), снял хвостовой навигационной камерой посадочную платформу, нашел Солнце, подправил настройку антенны на Землю, «отстучал» отчет о движении.

Казалось бы, недолго, а на самом деле – 1.5 часа. В 09:53 появился сигнал, а в 09:57 руководитель полета Крис Левицкий подтвердил, что аппарат успешно сошел на грунт – второй успешно работавший марсоход в истории космонавтики! А еще через 7 минут пришла и «картинка» со следами в марсианской пыли – четкими отпечатками в довольно прочном, но мелкозернистом грунте.

День 13-й был отведен на опробование манипулятора IDD. Его вынесли вперед перед ровером, опустили, и установленная на «руке» микроскопическая камера впервые показала крупным планом – с разрешением 0.1 мм – грунт Марса. Проверили шлифовальное устройство – работает. Наконец, провели атмосферные измерения одновременно с европейским спутником Mars Express. «Это был счастливый сол №13», – сказал Марк Адлер, менеджер миссии MER от JPL.

В 14-й день (утро субботы 17 января) мёссбауэровский спектрометр станции в первый раз уперся в грунт и вел измерения в течение 4 часов. Что интересно, контактная пластина спектрометра почти не отпечаталась в грунте. После этого манипулятор поднес на несколько миллиметров к грунту спектрометр APXS, которому требовалось уже 20 часов. Утром 18 января спектрометр

поднесли на 15 минут к калибровочному источнику, и на этом первый цикл измерений закончился.

(Как было объявлено 20 января, в этом месте оказался минерал оливин, для которого типично вулканическое происхождение. Двойная неожиданность – во-первых, ждали осадочных пород, а во-вторых, оливин легко выветривается, образуя глины и окислы железа. Если в кратере Гусев есть оливин, вряд ли в нем долго существовало озеро! Не ясно даже, состоит ли песок из мелкодробленого оливина или на глубине всего в 1–2 мм залегает коренная порода. Кроме оливина, MS нашел две разновидности железа (со степенями окисления +2 и +3), а APXS измерил большие количества кремния и железа, довольно много серы и хлора, а также нашел магний, алюминий, кальций, титан и другие элементы.)

В состав спектрометра APXS входит источник альфа-излучения на кюрии-244. Эти источники – три покрытые изотопом ^{244}Cm круглые пластины размером с копеечную монету в каждом приборе – были изготовлены по заказу NASA в России, в отделе радионуклидных источников и препаратов НИИ атомных реакторов (г.Дмитровград).

Около «Спирита» было два камня, которые операторы окрестили Суси и Сасими. Их решено было не трогать: слишком уж толстая пыль покрывала Сасими, а неровная форма могла помешать исследованию. Ученым больше приглянулся треугольный плоский камень, по виду вулканический, который называли Адирондак (настоящие Адирондакские горы находятся на севере штата Нью-Йорк).

За 16-й день Spirit подошел к нему на расстояние 30 см. Для этого марсоход повернул на 40° (длина пути была 95 см) и

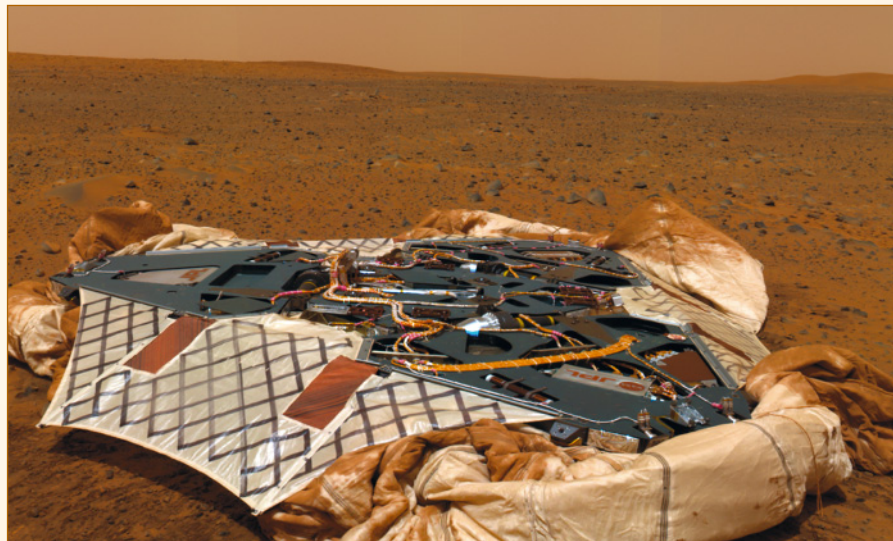
продвинулся еще на 190 см вперед. На это ушло 30 минут, хотя само движение заняло лишь две минуты. Утром 20 января (17-й день) ровер отснял этот камень микрокамерой и промерил спектрометром APXS; почти 100 Мбит ушло на Землю в одном лишь сеансе через Mars Odyssey. 21 января планировалось использовать устройство RAT и мёссбауэровский спектрометр – проверить камень на железосодержащие минералы.

Молчание «Духа»

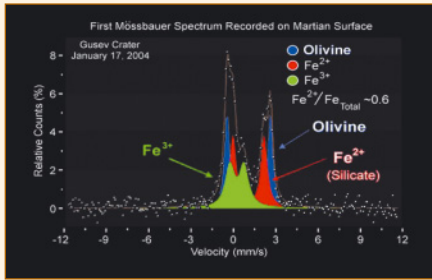
Однако 21 января, на 18-й день, марсоход попал в беду. Началось все с того, что аппарат получил команды, переданные марсианским днем со станции Сети дальней связи под Канберрой, подтвердил это, но через час на связь не вышел. Сначала думали, что из-за дождей и грозы в Австралии, однако не получился и вечерний сеанс через спутник Mars Odyssey: ровер молчал.

На борт были отправлены новые команды, и в сеансе через MGS 22 января в 04:30 UTC ровер подтвердил их получение. Однако его передача продолжалась всего 2–2.5 минуты и не содержала никаких данных. Сеанс через Odyssey в 06:30 и затем еще один – не состоялись. Первая попытка получить сигнал напрямую, без ретрансляторов, не удалась, а затем аппарат не вышел на связь по таймеру отказа. Лишь около 17:00 UTC удалось добиться того же, что и накануне: ровер «пропичал», что принял и понял команду с Земли.

«Ситуация у нас очень серьезная», – признал менеджер проекта Пит Тизингер. Одну причину, которая бы объясняла все признаки отказа, найти не удавалось, но ровер явно находился в защитном режиме. В этот специальный режим аппарат переходит, обнаружив серьезную неисправность;



Теперь посадочную платформу будет медленно заносить песком



Первый спектр грунта в кратере Гусев

он обеспечивает себе положительный баланс по питанию и либо ждет команд, либо выходит на связь в установленное время.

Наступило 23 января. В 03:10 MGS и в 06:35 Mars Odyssey не услышали сигналов ровера. Аппарат не принял и команды на передачу служебной информации, но в 12:34 UTC самопроизвольно вышел на связь через мадридскую станцию Сети дальней связи. Передача длилась 10 минут на скорости 10 бит/с. Новые команды ушли на Марс в 13:02, и с 13:26 до 13:46 ровер передавал уже на 120 бит/с. Но это был один многократно повторенный кадр телеметрии. Еще один запрос на получасовую передачу дал 15 минут полезной информации и 15 минут пустого сигнала. Стало ясно, что бортовое ПО работает как-то ненормально: компьютер включается, перегружается, обнаруживает нештатную ситуацию, требующую перезагрузки, – но делает это не сразу, а с задержкой от 15 мин до часа. И так – уже более 60 раз за двое суток.

Несмотря на дважды переданную команду «спать», чтобы не расходовать зря мощность аккумуляторов, около 20:00 большой Spirit внезапно вышел на связь через Mars Odyssey (впервые с момента появления неисправности) и передал сразу 73 Мбит технических данных и «мусора» на хорошей скорости в 128 кбит/с. Научной информации в передаче не было. Отчего аппарат ведет себя «как ему вздумается», никто не понимал, но главное – он был жив и нужно было найти, как «привести его в сознание».

Второй ровер на поверхности!

Ситуация осложнялась тем, что к Марсу стремительно приближался второй аппарат MER. К 11 января он прошел 428 млн км и был в 28 млн км от цели. За 4 следующих дня он преодолел еще 10 млн км.

17 января в 02:00 UTC аппарат MER-B выполнил третью и последнюю за весь полет коррекцию траектории (20-секундное включение двигателей вдоль оси вращения плюс два 5-секундных импульса в перпендикулярном направлении). Точка прицеливания сместилась на 618 км к северо-востоку и попала в расчетный район на равнине Меридиана, на противоположной от «Спирита» стороне планеты.

К 18 января второму КА оставалось пройти 12,5 млн км. От проведения двух последних коррекций 22 и 24 января отказались. Чтобы не повторилась ситуация с посадкой «Спирита», ввод парашюта на второй станции сделали немного повыше.

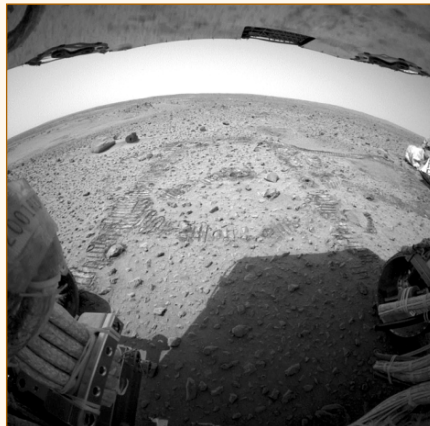
25 января в 03:34:46 UTC (время – расчетное, с учетом 11-минутной задержки сигнала) MER-B начал разворот в посадочную ориентацию и закончил ее с ошибкой

всего в 0,37° при допуске 10°. Ровно через 70 мин он сбросил перелетную ступень, а еще через 15 мин ворвался в атмосферу. За время спуска СА прошел почти 1000 км с перегрузками до 6–7 g, сообщая условными «писками» о своем самочувствии.

В 05:05:37 UTC амортизирующий «коккон» коснулся грунта с перелетом в 24 км от расчетной точки. Все повторилось в точности, но сигнал с Opportunity не прервался во время прыжков и качения по грунту. «Шарик» катился долго, целых 14 минут, и лишь в 05:19 остановился – в отличие от «Спирита», лепестком +Y вниз. Посадку контролировала станция MGS, через которую все данные тут же ушли на Землю.

При посадке зонда Opportunity в зале управления в JPL были почетные гости – бывший вице-президент Альберт Гор и новый губернатор Калифорнии Арнольд Шварценеггер.

В 08:39 над местом посадки появился Mars Odyssey и передал последние новости: СА уже раскрыл лепестки и перевернулся ровером кверху, марсоход развернул две солнечных батареи и сделал снимки. Всего их пришло 77.



Неблизок путь до Адирондака



Равнина Меридиана оказалась непохожей ни на одну из предыдущих точек, а каменная гряда вблизи ровера больше всего напоминала не то выложенную плиткой дорожку, не то скелет динозавра! И больше – ни камушка... На первом цветном снимке были хорошо видны отпечатки амортизаторов в грунте, но самое интересное было дальше: явный вал кратера в каких-то десятках метров. Потрясенный Стив Сквайрз высказал догадку, что Opportunity угодил в кратер.

Вечером 25 января аппарат передал снимки с посадочной камеры и новые кадры навигационной и панорамной камеры, и догадка подтвердилась – высокий гребень со всех сторон! Сквайрз оценил диаметр

кратера в 20 м и глубину в 2 м. Вот почему там совсем нет камней! Грунт – смесь крупных серых и мелких красных песчинок, и то там, то тут – обнажения пород.

Opportunity выполнил посадку в точке с координатами 1.95° ю.ш., 5.53° з.д. Ровер смотрел «носом» почти на север, по азимуту 26° и имел правый крен в 1,8°. За гребнем был другой кратер, значительно большего диаметра. Вот если удастся вылезти из «ловушки»...

Работа со вторым марсоходом шла веселее, чем с первым. Во второй день Opportunity научился передавать данные и принимать команды напрямую через малонаправленную антенну и проверил приборы включением. В 3-й день аппарат расчехлял и навел на Землю остронаправленную антенну. Обнаружилась и небольшая проблема – 15-ваттный нагреватель плечевого сустава манипулятора не желал включаться по команде, а только от термодатчика, и поэтому каждую ночь «съедал» часть заряда аккумулятора. Параллельно проводились съемки, которые выявили слоистую структуру обнажений породы.

В 4-й день винтовой подъемник перевел Opportunity в рабочее положение. На 5-й день были развернуты задние колеса, а на 6-й день, 29 января, спектрометр Mini-TES провел первую съемку.

Сход на грунт был проведен на двое суток раньше запланированного. Утром 31 января был перерезан последний кабель, и в 11:01 в Пасадене получили подтверждение: Opportunity сошел на грунт. Ровер начал движение по азимуту 32° в 09:50:07 и остановился в 09:51:30 UTC. Как и его собрат, он переместился на 3 м и остановился в метре от платформы.

И в тот же день ровер подтвердил наличие в грунте серого гематита – минерала, который обычно образуется в присутствии воды. Ранее станция MGS смогла установить, что на равнине Меридиана от 10 до 15% серого гематита.

28 января место посадки марсохода Opportunity получило название «Мемориальная станция «Челленджера»» в память о катастрофе этого корабля 18 лет назад. Теперь на Марсе были увековечены оба погибших американских челнока.

Оживление «Спирита»

24 января Пит Тизингер объявил, что состояние «большого» улучшилось – «от критического до серьезного». Специалистам удалось установить, что проблема связана либо с неисправностью флэш-памяти бортового компьютера RAD6000, либо с ПО, которое отвечает за работу с ней. Всего у этого компьютера три вида памяти: 128 Мбайт оперативной, которая стирается при отключении питания, 256 Мбайт энергонезависимой флэш-памяти для хранения данных и, наконец, электрически программируемое ПЗУ, где хранится эталонная копия ПО.

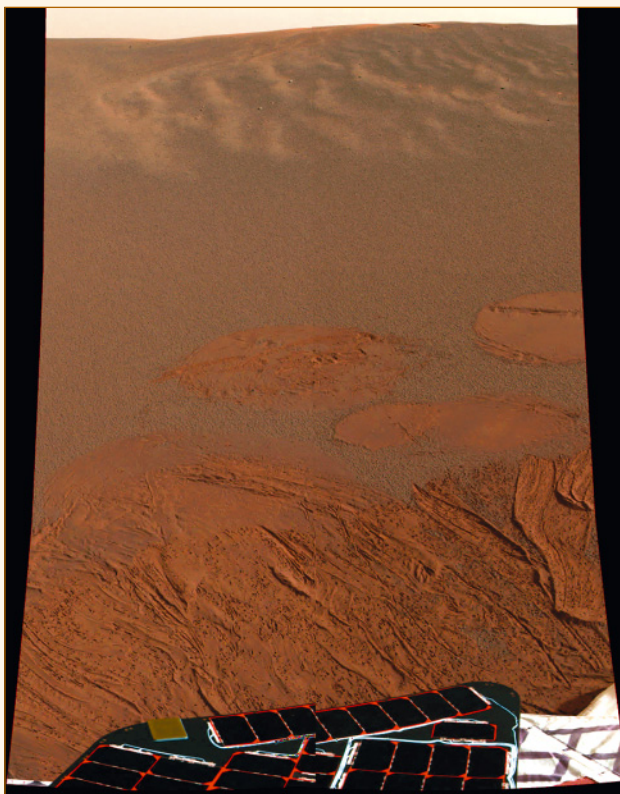
Утром 21-го сола аппарат не вышел на связь. Опасаясь разряда аккумулятора, операторы дали ему команду временно не использовать флэш-память и перезагрузить компьютер. Spirit понял и выполнил команды, и затем состоялся часовой сеанс на скорости 120 бит/с. Перезагрузки не повторя-

лись. По окончании сеанса аппарат был выключен для подзарядки – и на этот раз честно «заснул».

Дальнейшее исследование показало, что сама флэш-память вполне работоспособна, а 26 января Дженнифер Троспер рассказала, в чем было дело. Оказывается, объем оперативной памяти, выделенный для работы с файловой системой на флэшке, был недостаточен, и постепенно данные о файлах, записанных на флэш-память за все время перелета и за 18 суток работы на поверхности, заняли его целиком.

В течение нескольких дней операторы и специалисты-компьютерщики пытались загрузить и выполнить на борту скрипт, который бы устранил дефект ПО, но сохранил данные на флэшке. Только на ней, в частности, хранились данные о совместных наблюдениях с Mars Express и данные обоих спектрометров по камню Адирондак. 30 января удалось стереть с флэшки несколько тысяч (!) файлов, в основном за период перелета Земля – Марс, после чего бортовой компьютер был перезагружен и продолжил работать без замечаний.

28 января был опубликован первый после аварии снимок – вид



Нависающий вал кратера, песок, пропаханный при втягивании амортизаторов, и их следы, похожие на отпечатки лап «марсианского динозавра». Никогда еще земной аппарат не попадал в такое странное место

Mars Express начинает работу

Январь был успешным и для европейского орбитального аппарата Mars Express. 4 января в 13:13 UTC станция провела очередную коррекцию своей орбиты – 5-минутным включением главного бортового двигателя снизила высоту апоцентра со 190000 до 40000 км. Высота над поверхностью планеты в перигентре составила 250 км.

Еще две коррекции с использованием главного двигателя состоялись в ночь с 6 на 7 и с 10 на 11 января. В результате период обращения был уменьшен до 10 часов.

Семь коррекций с помощью двигателей малой тяги в период с 15 по 26 января вывели КА на рабочую околополярную орбиту с перигентром на высоте 300 км, апоцентром 11000 км и периодом обращения 7.6 час.

Параллельно были начаты измерения и наблюдения с помощью бортовых приборов – все они были включены между 5 и 15 января. 14 января стереокамера высокого разрешения HRSC сделала свой первый снимок долины Маринера с высоты 275 км.

К 23 января с помощью HRSC было отснято уже 1.87 млн км², что составило около 100 Гбайт обработанных данных. За один «проход» камера снимала полосу длиной до 4000 км. 16 января Mars Express прошел на высоте около 300 км над кратером Гусев, где работал марсоход Spirit. Место посадки ровера исследовали с орбиты камера HRSC и три спектрометра – OMEGA, PFS и SPICAM. Первый определял минеральный состав, а остальные – состав и циркуляцию атмосферы. В свою очередь Spirit «установил в небо» панорамной камерой и ИК-спектрометром MiniTES, который способен оценить температуру атмосферы от поверхности и до высоты в несколько километров. Такое совместное исследование никогда еще не проводилось нигде, кроме Земли.

18 января спектрометры OMEGA и PFS провели измерения над южной полярной шапкой и обнаружили присутствие как водяного льда, так и сухой углекислоты. Новость об «открытии воды на Марсе» стала главной сенсацией на пресс-конференции в ЕКА 23 января – тем более что публика была подготовлена сообщениями о «похождении» марсохода Spirit и выступлении

Джорджа Буша 14 января. Вот только в пресс-релизе ЕКА «позабыли» упомянуть, что доказательства наличия водного льда в верхнем слое грунта Марса впервые были получены 18 февраля 2002 г. российским прибором HEND на американском аппарате Mars Odyssey (HK №7, 2002) и подтверждены данными нейтронного спектрометра NS и гамма-спектрометра GRS.

В действительности удивительным результатом, сказал 26 января на пресс-конференции в ИКИ РАН проф. В.И.Мороз, является явная полоса поглощения твердого CO₂ в спектре, полученном от южной полярной шапки в конце лета, – когда, казалось бы, весь углекислый газ в шапке должен был бы испариться и перейти в атмосферу. Эти запасы углекислоты могут быть очень велики, и их переход при более благоприятных условиях в атмосферу может кардинально изменить климат Марса.

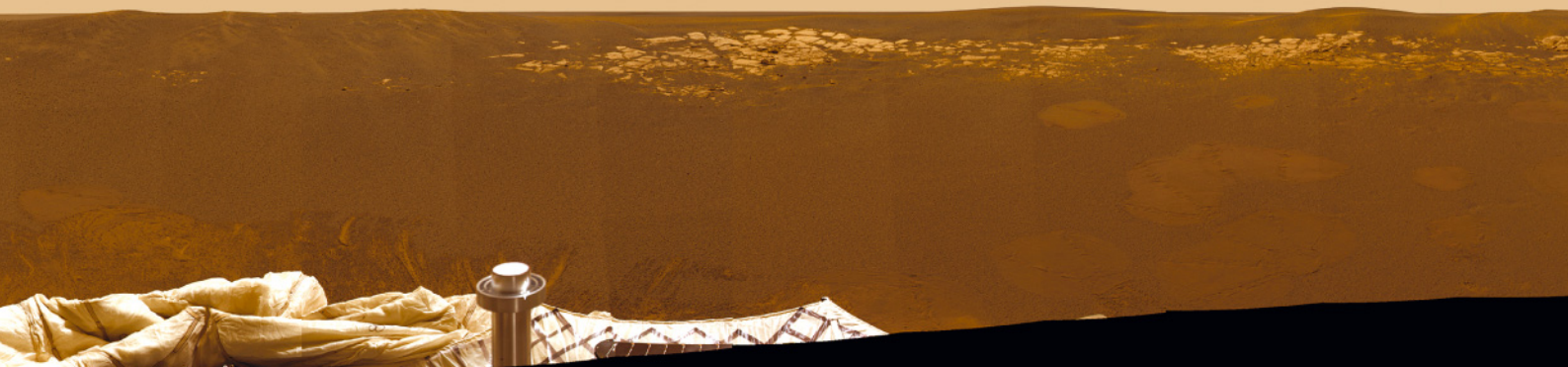
21 января началось зондирование поверхности и атмосферы Марса радиокомплексом MaRS. 70-метровая антенна в Австралии принимала сигнал бортового передатчи-

27 января, в день 37-й годовщины пожара Apollo 1, холмы в районе посадки марсохода Spirit получили названия в память о погибших астронавтах. Название «холм Гриссома» получила горка в 7.5 км юго-западнее ровера. Холм Уайта расположен в 11.2 км к северо-западу, а холм Чаффи – в 14.3 км к юго-юго-западу и виден с трудом.

манипулятора, застывшего перед камнем Адирондак с мёссбауэровским спектрометром наперевес. (30 января появилась предварительная оценка: оливинный базальт.) 29 января аппарат получил инструкции и 30 января отснял панорамной камерой соседние камни. Однако в полном объеме работа должна возобновиться 2 февраля – в 30-й сол на поверхности.

Разработка, запуск и управление двумя марсоходами обойдутся NASA в 840 млн \$. Два аппарата, сделанных к запуску в 1998 г. под лозунгом «быстрее, лучше, дешевле», обошлись примерно в 360 млн \$ – и оба погибли у Марса.

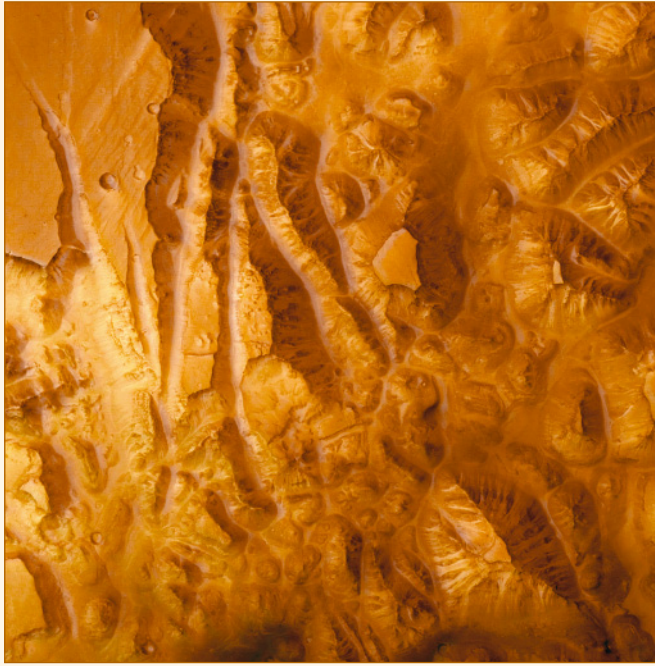
Цветная панорама с панорамной камеры Opportunity. Мы в кратере!



ка станции, отраженный и рассеянный поверхностью планеты.

Анализатор плазмы и энергичных ионов ASPERA-3 к 23 января получил первые данные об обтекании Марса солнечным ветром. Оказалось, что на «лобовой» и «хвостовой» стороне условия все же отличаются.

С помощью SPI-CAM'a уже удалось пронаблюдать заход звезды в атмосфере, впервые одновременно измерить распределение озона и водяного пара и установить, что они «ходят в противофазе» – где больше O_3 , там меньше H_2O , и наоборот.



На этом снимке камеры HRSC – та часть «ленты» длиной 1700 и шириной 65 км, на которую пришла долина Маринера. Разрешение снимка – 12 м. Хорошо видны следы водной эрозии – овраги, водоразделы, столовые горы. На нижнюю часть наложена построенная компьютером перспектива этого же района

Эксперимент MaRS

Радиопросвечивание атмосфер планет практикуется уже много лет. Предусмотрен такой эксперимент и на КА Mars Express; его поставил Мартин Петцольд (Martin Patzold) из Кёльнского университета.

Для эксперимента MaRS (Mars Radio Science Experiment) используется главная антенна КА и специальный приемопередатчик. Он принимает сигнал с Земли и отправляет его обратно без изменений. Изменения, однако, происходят, если сигнал по пути туда и обратно проходит через толщу атмосферы Марса. Температура, плотность и давление атмосферы определенным образом изменяют характеристики сигнала, и, сравнивая отправленный сигнал и принятый, ученые могут определить состояние атмосферы Марса до высоты в 50 км – разумеется, в той области, через которую прошел сигнал. Аналогичным образом получают данные об ионосфере Марса.

На ответный сигнал влияют также и микроскопические возмущения скорости станции – разработанное для эксперимента MaRS аналитическое ПО способно засечь изменения на уровне порядка 1 мм/с. А это значит, что можно «поймать» аномалии гравитационного поля, связанные с прохождением КА над равнинами, вулканическими областями, полярными шапками и т.д. Отсюда можно оценить толщину коры планеты и даже картировать сезонное распределение покрова твердой углекислоты.

Наконец, по характеристикам сигнала, отразившегося от поверхности планеты, можно оценить ее микрорельеф («шероховатость»).

Не работает пока только длинноволновой радиолокатор MARSIS – развертывание его антенн планируется на апрель.

Прощай, Beagle 2!

В течение января не принесли успеха попытки связаться с британским посадочным зондом Beagle 2. Станция Mars Express, «штатный» ретранслятор для этого зонда, пыталась услышать его сигнал 7 января в 13:15 UTC (НК №2, 2004) и 12 января в 02:20 UTC, но ничего не нашла.

После этого и до 22 января британская группа управ-

ления не пыталась связаться с зондом. Была надежда, что если он не разбился, а все-таки жив, то после этого Beagle 2 перейдет в режим поиска CSM2 и будет передавать сигнал в течение всего марсианского дня. Однако 26 января команда Колина Пиллинджера вынуждена была признать, что 3 дня интенсивных поисков вновь не принесли успеха.

Было решено просить команду американского «Одиссея» 27 января отправить зонду команду на перезагрузку компьютера – на тот очень сомнительный случай, если какой-то сбой в бортовом ПО не дает аппарату работать. Не помогло и это.

К 11 февраля попытки связаться с зондом прекратились и было начато расследование возможных причин его гибели. Руководить им поручено научному руководителю проекта профессору Пиллинджеру. Не исключено, что зонд или его парашют попадут в поле зрения камер одного из трех орбитальных аппаратов, работающих сейчас у Марса, – это могло бы понять, что случилось.

Пиллинджер и его команда готовят предложения по запуску в 2007 г. нового посадочного аппарата Beagle 3. Не ясно только, найдутся ли желающие финансировать новый проект.

По материалам NASA, JPL, EKA, Корнеллского университета

«Марсианская группировка»

В первую половину таблицы включены все аппараты, которые были успешно выведены на орбиту спутника Марса. Во вторую – все аппараты, достигшие поверхности планеты.

Аппарат	Дата старта	Дата прибытия	Орбита или точка посадки	Состояние
Орбитальные аппараты				
Mariner 9	30.05.1971	13.11.1971	64.3° 1390×17140 км	Выключен 27.10.1972
Mars-2 (OA)	19.05.1971	27.11.1971	48.9° 1380×25000 км	Работал до августа 1972
Mars-3 (OA)	28.05.1971	02.12.1971	период 12 сут 19 час	Работал до августа 1972
Mars-5 (OA)	25.07.1973	12.02.1974	35.3° 5150×35980 км	Отказал 01.03.1974
Viking 1 Orbiter	20.08.1975	19.06.1976	33.4° 1500×50000 км	Выключен 17.08.1980
Viking 2 Orbiter	09.09.1975	07.08.1976	50° 1500×35000 км	Выключен 25.07.1978
Фобос-2	12.07.1988	29.01.1989	0° 6270 км	Отказал 27.03.1989
Mars Global Surveyor	07.11.1996	11.09.1997	92.9° 370×440 км	Работает
Mars Odyssey	07.04.2001	24.10.2001	93.1° 387×450 км	Работает
Mars Express	02.06.2003	25.12.2003	89° 250×10000 км	Работает
Посадочные аппараты				
Mars-2 (CA)	19.05.1971	27.11.1971	44.2° ю.ш., 46.8° в.д.	Погиб при посадке
Mars-3 (CA)	28.05.1971	02.12.1971	45° ю.ш., 158° з.д.	Отказал 02.12.1971
Mars-6 (CA)	05.08.1973	12.03.1974	23.9° ю.ш., 19.4° з.д.	Погиб при посадке
Viking 1 Lander	20.08.1975	20.07.1976	22.48° с.ш., 49.97° з.д.	Работал до 13.11.1982
Viking 2 Lander	09.09.1975	03.09.1976	47.97° с.ш., 134.26° в.д.	Работал до 11.04.1980
Mars Pathfinder	04.12.1996	04.07.1997	19.5° с.ш., 32.8° з.д.	Работал до 27.09.1997
Mars Polar Lander	03.01.1999	03.12.1999	76.1° ю.ш., 164.7° в.д.	Погиб при посадке
Scott	03.01.1999	03.12.1999	75.0° ю.ш., 163.5° з.д.	Погиб при посадке
Amundsen	03.01.1999	03.12.1999	75.0° ю.ш., 163.5° з.д.	Погиб при посадке
Beagle 2	02.06.2003	25.12.2003	11° с.ш., 90° в.д.	Погиб при посадке
Spirit	10.06.2003	03.01.2004	14.57° ю.ш., 175.48° в.д.	Работает
Opportunity	08.07.2003	25.01.2004	1.95° ю.ш., 5.53° з.д.	Работает

А какое интересное обнажение породы – напоминает скелет динозавра...

П. Шаров. «Новости космонавтики»

2 января в 11:22 PST (19:22 UTC) американский КА Stardust прошел на минимальном расстоянии 236 км от ядра кометы Вильда-2 (Wild-2) при относительной скорости 6.1 км/с, выполнил забор кометного вещества и произвел съемку ядра.

Этого события ученые всего мира ждали без малого 5 лет. Напомним, что Stardust (в переводе означает «Звездная пыль») был запущен 7 февраля 1999 г. (НК №3, 1999) и должен вернуться на Землю 15 января 2006 г. Главная задача станции – доставка образцов вещества из газовой оболочки кометы и межзвездной пыли, пойманных специальной аэрогелевой ловушкой. Анализ полученных образцов в земных условиях поможет ученым многое узнать о возникновении и эволюции Солнечной системы, а исследование межзвездных частиц – Вселенной в целом.

Встреча состоялась в 1.86 а.е. от Солнца и 2.60 а.е. от Земли. Съемка ядра кометы бортовой навигационной камерой была второстепенным экспериментом. Тем не менее изображения, которые аппарат стал передавать начиная с 11:25 PST (19:25 UTC), всего через несколько минут после пролета, можно смело назвать уникальными. Они запечатлели ядро кометы и поразительные детали его поверхности. Передача данных на Землю через остонаправленную антенну HGA на скорости 15800 бит/с длилась более 30 часов. Всего было передано более 700 Мбит информации: 600 Мбит – снимки, 100 Мбит – от анализатора пыли CIDA и 16 Мбит – с монитора пыли DFMI. Теперь потребуются годы, чтобы ученые смогли обработать и осмыслить всю полученную информацию.

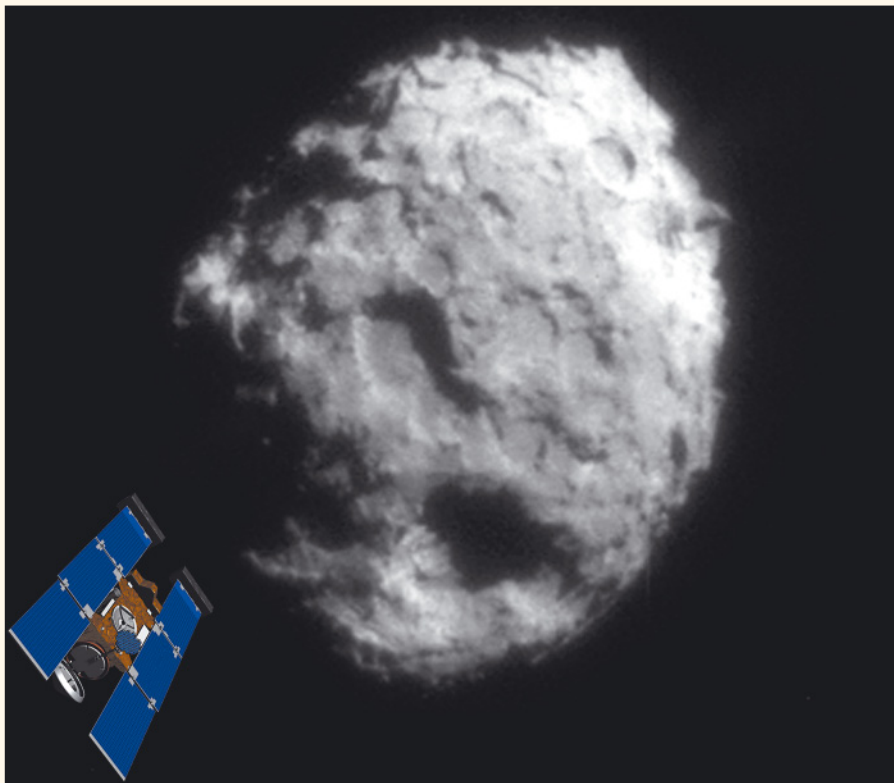
Stardust: Хронология 2003 года

...После сближения с астероидом Аннефранк (НК № 2, 2003) Stardust вернулся к своему обычному режиму функционирования. Запланированная коррекция траектории станции после встречи с астероидом не понадобилась. Аппарат двигался по намеченному пути и продолжал сбор образцов межзвездной пыли, начатый 5 августа 2002 г. Ловушки аппарата были закрыты 9 декабря 2002 г., как и было запланировано.

В середине января 2003 г. во время очередного сеанса связи со станцией был включен анализатор кометной и межзвездной пыли CIDA, а в начале февраля прошла его калибровка.

Еще 30 декабря, когда до встречи с кометой оставалось двое суток, расчеты показывали, что наибольшее сближение произойдет в 11:40:35 PST (19:40:35 UTC). Это было т.н. «время приема сигнала», с учетом задержки его прохождения от КА до Земли. Так как 2 января аппарат находился в 390 млн км от Земли, эта задержка составила 21 мин 40 сек. Легко видеть, что в «реальном» бортовом времени КА встреча ожидалась в 19:18:55 UTC.

После пролета было объявлено, что встреча состоялась в 19:22 UTC по бортовому времени, или 19:44 UTC по времени прихода сигнала. Не очень понятно, как при такой относительной скорости могла возникнуть трехминутная задержка.



Stardust у кометы Вильда-2!

В конце января с помощью навигационной камеры с фокусным расстоянием 200 мм аппарат снимал звездное скопление Плеяды. Целью была проверка функционирования перископа камеры при разных углах поворота зеркала. 32 полученных снимка хранились в памяти бортового компьютера и были переданы на Землю в двух сеансах связи в марте (в одном – пять, в другом – 27 снимков). Все фотографии оказались хорошего качества. В самом конце марта 2003 г. были также сделаны четыре снимка звездной камерой для определения ее работоспособности.

С 3 по 18 апреля 2003 г. Stardust находился за Солнцем, и в течение этого времени связь с аппаратом была невозможна. Операторы использовали паузу для подготовки на макете первого «базового» теста программы пролета КА у кометы, который с успехом прошел в середине мая.

Однако было бы наивно полагать, что во время «нырка» в кому аппарат будет полностью придерживаться «базового» сценария. Главной задачей испытаний была отработка специальной программы для системы ориентации, позволяющей включениями основных и вспомогательных двигателей удерживать заданное положение КА и наводить его на ядро кометы, невзирая на удары по противометеоритной защите станции частиц размером до 1 см. Эта программа получила у разработчиков шутовское название «бум-бум». В конце мая 2003 г. в испытательной лаборатории прошел первый тест «бум-бума».

А полет продолжался. В конце апреля станции была задана новая уставка 100-про-

центного заряда аккумуляторной батареи – из-за того, что Stardust приближался к Солнцу и его СБ начали вырабатывать больше энергии. (Этой уставкой является давление в аккумуляторе, и оно было повышено с 52 до 56 атм; новое значение соответствовало напряжению на аккумуляторе 32.5 В.)

В начале мая состоялся тест по передаче «сжатых» данных с анализатора CIDA. Тест показал, что ошибка в бортовом ПО исправлена и сжатые данные проходят безошибочно.

17 и 18 июня 2003 г. была выполнена двухимпульсная коррекция траектории станции, которая направила ее в точку встречи с кометой. Это был третий «большой» маневр за время полета Stardust'a. Каждый из двух импульсов длился почти 25 минут, и вместе они изменили скорость КА на 66 м/с. Опубликованы точные данные на второй импульс: он начался 18 июня в 21:00 UTC; восемь фунтовых (0.45 кгс) двигателей работали 1456 секунд, сожгли 6.08 кг гидразина и изменили скорость аппарата на 34.4 м/с – ровно на одну тысячную его гелиоцентрической скорости, которая составляла 34.5 км/с. Чтобы не загрязнить солнечные батареи станции, на время обоих включений их разворачивали боком, и КА питался от аккумуляторов.

16 июля 2003 г. была успешно проведена «малая» коррекция траектории TCM-9 (длительность импульса 43 сек, приращение скорости 1 м/с). Анализатор CIDA был выключен перед июньской коррекцией и включен вновь после июльской.

23 июля станция закончила свой второй виток вокруг Солнца и начала третий, по-

следний. На Земле уже несколько месяцев готовились к посадке возвращаемой капсулы. Нужно было гарантировать подход аппарата точно по заданной траектории, несмотря на солнечное давление и прочие малые силы. (Напомним, что неверный учет этих сил стал причиной гибели марсианской станции МСО в конце 1999 г. – она «зарылась» в атмосферу Марса и сгорела.) Соответствующий эксперимент на борту был проведен в конце июня – начале июля «в естественных условиях», на расстоянии 1 а.е. от Солнца. Он состоял из трех небольших коррекций, разворота в положение для отстрела капсулы и 40 «уходов» КА по тангажу и рысканью на углы до 15°. Итог воздействия малых сил не превосходил 1 см/с.

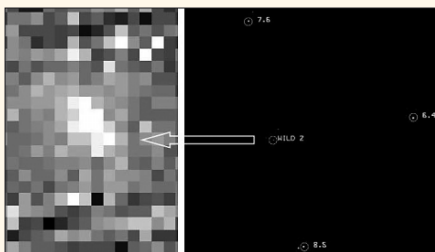
В августе, сентябре и до 7 октября 2003 г. станция вновь находилась в соединении с Солнцем, в течение двух месяцев угол Солнце–Земля–КА не превышал 3°. В это время в лаборатории состоялись «официальные» испытания пролетной программы. В ПО была внесена важная поправка, гарантирующая получение по крайней мере одного снимка ядра с высоким разрешением в начале передачи информации на Землю.

8 октября провели калибровочную съемку навигационной камерой, и вновь на ее объективе появилось загрязнение, которого в конце июня еще не было. Чтобы удалить загрязнение, пришлось включить нагреватели.

13 ноября навигационной камерой были сделаны первые снимки той области неба, где находилась комета Вильда-2, а также два контрольных снимка неба с большой экспозицией, на которых удалось найти звезды до 11^m. Операторы не ожидали увидеть комету до конца ноября, но уже 14 ноября нашли светлое пятнышко комы – на самом первом снимке, сделанном с расстояния 25 млн км! На вторую серию снимков 18 ноября комета попала тоже. Это сильно облегчило планирование фазы подлета.

Дело в том, что кометы вблизи Солнца (а наша «героиня» прошла перигелий 25 сентября) постоянно теряют массу и на их движение заметно влияют реактивные эффекты. Без регулярного определения положения цели среди звезд было бы невозможно приблизиться к ней менее чем на несколько тысяч километров. А наблюдения с Земли помочь не могли – вплоть до середины декабря комета «пряталась» за Солнцем.

До 4 декабря навигационные снимки делали 2 раза в неделю, уточняя параметры орбиты цели. 3 декабря была выполнена коррекция траектории TCM-10 для обеспечения пролета аппарата на расстоянии



Снимок кометы Вильда-2, сделанный 13 ноября 2003 г. Справа изображена комета и три довольно тусклые звезды (со звездными величинами 8,5, 7,6, 6,4^m). Слева – увеличенный фрагмент комы кометы

300±50 км от ядра кометы. Импульс длился 118 сек. 15 декабря 2003 г. Stardust находился на расстоянии 9.5 млн км от кометы Вильда-2, и эта дистанция сокращалась на 530000 км ежедневно.

С 8 декабря фотографирование кометы и передача снимков на Землю осуществлялись ежесуточно, с 23 декабря – трижды в сутки, а за 72 часа до «встречи» снимки делали уже каждый час.

24 декабря выставили в рабочее положение аэрогелевую ловушку. 31 декабря станцию развернули так, чтобы ее уиппловские щиты – три пятислойных панели противопылевой защиты – были обращены к набегающему потоку частиц. В системе ориентации включили отработанный алгоритм реагирования на удары.

А он, мятежный, просит бури...

С момента своего старта Stardust преодолел расстояние в 3.7 млрд км и 2 января 2004 г., за 5 часов до максимального сближения и за 100000 км от ядра, вошел в область комы – газопылевого облака вокруг ядра кометы.

На аппарат обрушился настоящий «шквал» из кометных частиц. Они летели навстречу с весьма внушительной скоростью (6.1 км/с) и по крайней мере в 10 местах пробиты верхний слой уиппловских щитов. Однако пролет сквозь кому проходил по другому сценарию, нежели предполагали специалисты. Ученые считали, что распределение частиц будет равномерным, а их концентрация будет возрастать по мере приближения к ядру, а затем уменьшаться. Но данные монитора пыли DFMI за 30 минут вокруг момента пролета свидетельствовали о том, что Stardust четырежды прошел сквозь настоящий «рой» частиц, а в промежутках концентрация пыли была очень низкой.

Создатели станции могли просчитать поток частиц теоретически, в среднем, в соответствии с принятой моделью. Но никак нельзя было гарантировать, что не предусмотренной моделью тяжелый камень врежется в станцию и не нанесет ей серьезную рану. И легко понять ликование операторов и ученых в зале управления, когда ведущий «кометолог» Дон Йоманс объявил: «Хорошие новости! Мы прошли наибольшее сближение без каких-либо повреждений».

Пока 16 двигателей Stardust'a парировали «порывы урагана», стараясь сохранить необходимую ориентацию КА в пространстве, коллектор аппарата был раскрыт и некоторое количество частиц кометной пыли оказалось в ловушках. Считается, что в аэрогеле должны были застрять не менее 1000 частиц размером 15 мкм и более.

Шестью часами позже ловушка была спрятана в возвращаемую капсулу. В следующий раз она будет открыта уже на Земле, в «чистой комнате» в Космическом центре им. Джонсона.

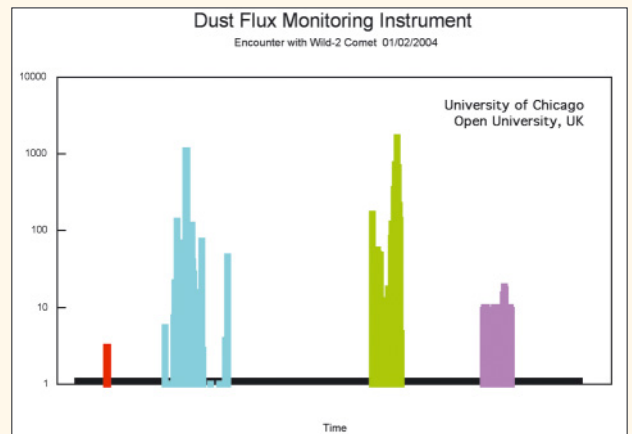
В январе аппарат был переведен из пролетного режима в перелетный и останется в нем вплоть до отделения возвращаемой капсулы. Проведена калибровка детектора пыли DFMI и навигационной камеры. Качество снимков с использованием перископа значительно хуже, чем без него. Это означает, что перископ выполнил свою задачу – сохранил камеру от повреждений.

2 февраля состоялась 4-я большая коррекция – в том же режиме, который будет использоваться в январе 2006 г. при возвращении на Землю. Во время коррекции были проверены секции солнечных батарей, и все они оказались исправны.

До Земли осталось 1.14 млрд км пути и почти 2 года.

Такого еще не было

В Солнечной системе находятся миллиарды комет, но до сих пор космические аппараты доставили ценную информацию только о четырех из них (кометы Джакобини-Цинне-

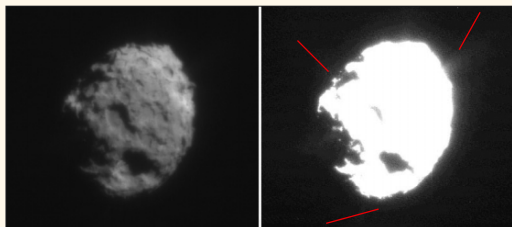


Данные с монитора потока пыли (DFMI, Dust Flux Monitor Instrument), свидетельствующие о прохождении КА Stardust четырех «роев» из частиц кометной пыли

ра, Галлея, Григга-Скьеллерупа, Боррелли), и только две (Галлея и Боррелли) были сфотографированы. Комета Вильда-2 представляет собой наиболее ценное дополнение к этому списку: она сближалась с Солнцем всего лишь 5 раз с 1974 г., когда после сближения с Юпитером ее орбита совершенно изменилась. Солнце очень мало грело эту комету, и ее вещество должно было остаться почти в первозданном виде.

Как известно, «сердцем» любой кометы является ядро (dirty snowball, «грязный сугроб»), состоящее из смеси пыли и льда. Лед постепенно испаряется по мере приближения кометы к Солнцу, и вследствие этого она приобретает эффектный и весьма длинный «хвост». Ядра комет очень трудно увидеть: они скрыты глубоко под комой и в своем большинстве чернее даже угля.

Кометы Галлея и Боррелли, заснятые КА «Вега» и Giotto (1986 г.) и Deep Space 1 (2001 г.) соответственно, имели «кусковые» ядра, и особых деталей в рельефе их поверхностей выявлено не было. Эти кометы нагревались Солнцем в течение многих тысяч лет, вследствие чего внешний вид и элементные свойства ядер претерпели существенные изменения.



Снимок ядра кометы Вильда-2, сделанный навигационной камерой аппарата во время сближения с расстояния 500 км. Разрешение – 20 м, экспозиция – 10 мс.

В правой части рисунка стрелками показаны места возникновения потоков частиц пыли и газа, идущих из активных регионов кометы

Однако с кометой Вильда-2 все было не так. Stardust прошел над ядром с солнечной стороны (фазовый угол 73°), что гарантировало хорошие условия съемки. С помощью навигационной камеры были сделаны 72 снимка ядра в период от -30 до +5 мин от наибольшего сближения. Как и предполагали специалисты, ядро было округлым, около 5 км в диаметре.

Поверхность ядра оказалась в высшей степени сложной и многообразной. На ней обнаружены булыжники громадной величины, 100-метровые скалы и другие невидан-

ные прежде формы рельефа. Видны глубокие «дыры» и круговые структуры, похожие на кратеры размером до 1 км. По словам ученых, такой сложный рельеф говорит о довольно прочной структуре поверхностного слоя (коры) ядра кометы. Вероятно, он состоит из смеси мелкозернистой скальной породы, замерзшей воды, монооксида углерода и метанола.

Здесь мог бы свободно сесть спускаемый аппарат, а космонавт при прогулке по комете (что, на первый взгляд, кажется невероятным), мог бы не волноваться за прочность поверхности под своими ногами. Ведь даже если он попадет в кратер с торчащими из него ледяными «сосульками» гигантских размеров, то выбраться оттуда ему не составит особого труда. Нужно лишь сделать небольшой толчок ногами – ведь сила тяжести на поверхности кометы составляет всего 0.0001 g!

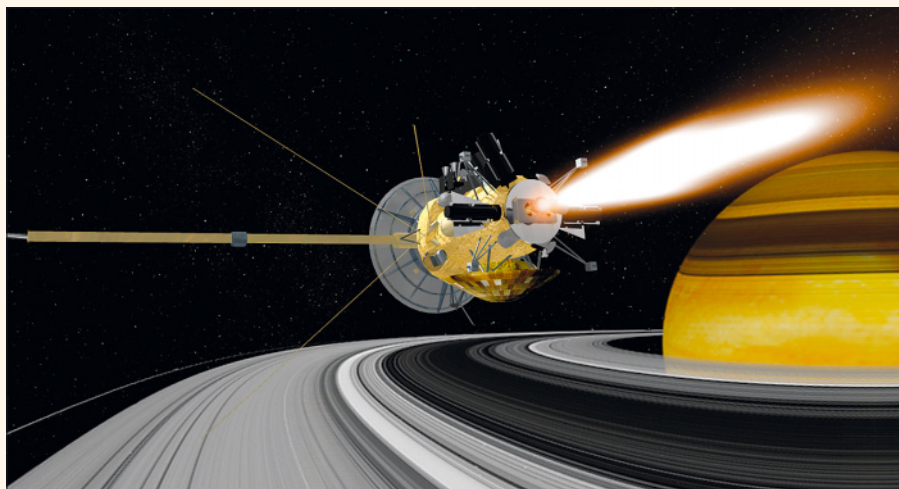
На некоторых полученных фотографиях выявлены струи газа, исходящие из активных регионов поверхности (вероятно, трещин в коре кометы). Это испаряется лед, устремляясь в космос и образуя «хвост» кометы. Впервые в истории запечатлены не

только сами потоки частиц пыли и газа, но и непосредственные места их происхождения на поверхности кометы – два «гейзера» покрупнее и три поменьше.

Надо заметить, что если наблюдать их, находясь на поверхности, то они окажутся почти прозрачными, но будут выдавать себя лишь потоком пыли, увлекаемым струей газа. Частицы пыли будут мерцать в солнечном свете наподобие трассирующих пуль, выпущенных с поверхности Земли в небо.

«Такие превосходные снимки мы и не мечтали получить. Они помогут нам понять, в каких условиях находится кометное вещество», – прокомментировал событие Рей Ньюберн (Ray Newburn), один из руководителей проекта Stardust. А главный руководитель проекта д-р Дон Браунли (Don Brownlee) из Университета Вашингтона (Сиэтл) отметил: «Эти снимки кометы являются самыми лучшими из всех, которые были сделаны до настоящего момента. Видимые на фотографиях фантастические детали кометы превзошли все наши ожидания».

По материалам JPL



«Властелин колец» уже близко

П. Шаров. «Новости космонавтики»

Около года осталось до посадки зонда Huygens на спутник Сатурна Титан, которая запланирована на 14 января 2005 г. Этот зонд первым из аппаратов совершит посадку на естественный спутник планеты-гиганта. Huygens находится на борту АМС Cassini, которая должна быть выведена на орбиту спутника Сатурна 1 июля 2004 г.

Сатурн «глазами» Cassini

В последний раз наблюдения Сатурна камерами Cassini проводились примерно год назад, однако в начале ноября 2003 г. их объективы были вновь нацелены на планету-гигант. Узкоугольная камера Cassini произвела съемку планеты с расстояния 111.2 млн км. На фотографиях с разрешением 670 км уже различимы детали колец Сатурна и особенности атмосферы, которых ранее не было видно, а также пять спутников.

По словам участника научной группы проекта и профессора Открытого университета в Берлине д-ра Герхарда Нойкума (Gerhard Neukum), после более чем 6-летнего полета ученые наконец-то смогли увидеть луны Сатурна с достаточно близкого расстояния. «Скоро Cassini подлетит к Сатурну настолько близко, что мы сможем исследовать эти миры в деталях, а также изучим геологическую историю спутников со снимков, сделанных с орбиты Сатурна», – говорит Г. Нойкум.

31 декабря было противостояние Сатурна, причем – если использовать аналогию с Марсом – великое противостояние. Дело в том, что расстояние между Сатурном и Землей колеблется от 1.2 до 1.7 млрд км и каждые 29 лет планеты сближаются до минимального расстояния. В этот период Сатурн особенно ярък, а в данном случае еще и плоскость колец повернута так, что их хорошо видно с Земли.

Доктор Антони ДельГенио (Anthony DelGenio), сотрудник из Годдардовского института космических исследований (Goddard Institute for Space Studies, г. Нью-Йорк) и специалист по исследованию атмосфер, отметил, что пока с такого расстояния можно наблюдать лишь полосы на поверхности Сатурна, но с приближением к планете они станут отчетливее и можно будет увидеть отдельные фрагменты – пятна, бури в атмосфере, различные волновые фигуры. Эти фотографии будут многократно превосходить по качеству предыдущие снимки Сатурна.

Ученые полагают, что данные с Cassini преподнесут им немало сюрпризов, как в свое время научное сообщество было восхищено информацией, поступавшей с «Пионера-11» и «Вояджеров». В отличие от этих аппаратов (их сближение с планетой длилось чуть более суток), Cassini будет находиться на орбитах спутника Сатурна по меньшей мере 4 года. Естественно, будет получено множество новых снимков и ценнейших научных данных.

«Межзвездная водородная тень»

9 декабря на сессии Американского геофизического общества был представлен доклад под названием «Межзвездная водородная тень: наблюдения межзвездных захваченных ионов за орбитой Юпитера». В нем был представлен отчет о почти 1.5-годовой (октябрь 2001 – февраль 2003 гг.) работе плазменного спектрометра CAPS на АМС Cassini. По данным ученых из Юго-западного исследовательского института, в течение этого промежутка времени на расстояниях от 6.4 до 8.2 а.е. от Солнца прибор «уловил» 2627 ионов. Это стало первым существенным открытием с использованием данных с плазменного спектрометра.

Захваченные ионы – это в прошлом нейтральные частицы, которые ионизируются у Солнца и относятся прочь солнеч-



Снимок Сатурна с расстояния в 111.2 млн км

ном ветром, идущим от Солнца сверхзвуковым потоком заряженных частиц. По результатам исследования этих частиц ученые надеются больше узнать о межзвездной среде, которая состоит из пыли и газа низкой концентрации. Вообще захваченные ионы наблюдались астрономами еще в 1985 г., с расстояния 1 а.е., но за орбитой Юпитера они были обнаружены впервые. В бортовой компьютер станции было закачено новое программное обеспечение, которое позволило прибору улавливать эти ионы и передавать данные на Землю.

Проанализировав полученную информацию, исследователи пришли к выводу, что плазменный спектрометр зафиксировал сильное уменьшение концентрации захваченных ионов водорода по сравнению с захваченными ионами гелия в данном регионе («позади Солнца», если говорить о его движении относительно ближайших звезд). Эта «межзвездная водородная тень», по словам специалистов, замечена впервые. Она образовалась вследствие радиационного давления и ионизации нейтральных частиц. Большинство атомов водорода не может проникать в область тени, потому что для этого они должны пройти рядом с Солнцем, где с высокой вероятностью будут ионизированы и отброшены вместе с солнечным ветром в произвольном направлении. Вообще по тому количеству частиц, которое было зафиксировано, сложно судить об их

поведении в целом. Но это первый случай прямого обнаружения «тени», ранее предсказанной модельными расчетами.

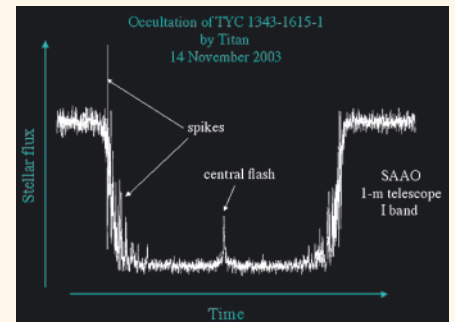
Это открытие стало первым, сделанным станцией Cassini, и плазменным спектрометром CAPS в частности. Следует отметить, что Юго-западный исследовательский институт также возглавляет работы над программой IBEX (Interstellar Boundary Explorer – Исследователь межзвездных границ). Если ее утвердят, то будет запущен аппарат с парой камер для регистрации нейтральных атомов высоких энергий для целенаправленного исследования взаимодействия Солнечной системы и межзвездной среды, а именно области, сквозь которую межзвездные частицы проникают в гелиосферу.

Новые данные об атмосфере Титана

Покрывтия звезд планетами помогают уточнить данные о движении планет, выявить детали их рельефа. 14 ноября 2003 г. произошло покрытие двух звезд спутником Сатурна Титаном, которое стало последним событием подобного рода перед спуском в его атмосферу зонда Huygens. В ходе анализа полученной информации ученые узнали о некоторых доселе неизвестных деталях в атмосфере этой планеты.

Наблюдение этого события проводилось во многих странах мира, в Южной Африке первое покрытие (звезда TYC 1343-1615-1 со звездной величиной 8.6) было зафиксировано в 00:11 UTC. Эта звезда находится в созвездии Близнецов и имеет примерно одинаковую с Титаном яркость. Восемью часами позже наблюдатели в Западной Европе предприняли попытку увидеть покрытие Титаном другой, более тусклой звезды TYC 1343-1865-1 (звездная величина 10.7). А день спустя астрономы-любители нацелили свои телескопы в сторону Сатурна в надежде увидеть покрытие одной из этих звезд его кольцами. Объекты с обозначением TYC числятся в звездном каталоге Tycho (в нем охлота 3.5 млн звезд).

Астрономы наблюдают покрытия планет и спутников с целью получения важной информации об их атмосферах. Наблюдая покрытия с Земли, ученые проводят фотометрические измерения, по результатам которых составляется кривая блеска. На ней обозначается яркость или интенсивность светового потока во времени, идущего от исследуемого объекта. В момент, когда Титан «прошел» перед одной из звезд, интенсивность света, регистрируемая от этих двух источников, заметно ослабла. Когда в самой середине всего процесса покрытия центр Титана приблизился к визирной линии от звезды до наблюдателя, наблюдался маленький выброс света, именуемый центральной вспышкой. Она представляет собой преломленные лучи света от звезды, прошедшие сквозь атмосферу Титана, сыгравшую роль



Кривая блеска звезды TYC 1343-1615-1 во время покрытия ее Титаном. Построена с помощью информации, полученной с метрового телескопа Южно-Африканской астрономической обсерватории

линзы. Это событие помогло ученым составить примерную модель его атмосферы, а также обнаружить ветры в некоторых ее слоях. По построенной кривой блеска также было определено наличие в атмосфере Титана своеобразных волн плотности, которые являются частью атмосферных флуктуаций.

По материалам JPL

VI Всероссийский фестиваль любительской астрономии и телескопостроения

АСТРОФЕСТ-2004

Фестиваль проводится при поддержке Московского астрономического клуба

23-25 апреля, Подмосковье

Подробную информацию можно получить:

на официальном сайте фестиваля: www.astrofest.ru

по телефону (095) 208-67-01, 975-17-01

по почте, направив пустой конверт со своим адресом в Московский астрономический клуб

123456, Москва, ул. Старая Басманная, д. 15, стр. 15

Предварительная регистрация участников будет проходить с 20 марта по 20 апреля 2004 г.

Генеральный спонсор фестиваля:

MEADE

В программе:

- Доклады ученых и специалистов
- Выступления и дискуссии участников
- Школы для начинающих
- Астрономическая ярмарка
- Конкурсы, выставки
- Мастер-классы

Информационные спонсоры:

НОВОСТИ
КОСМОНАВТИКИ

НАУКА И ЖИЗНЬ

Популярная
Механика

Земля
и Вселенная

в мире науки

СведоФест

Техника
молодежи

Письмо читателя

Откровенно говоря, я уже утомился читать небылицы о гибели межпланетной станции «Фобос-1», да и «Фобос-2» тоже. Хотелось бы расставить все точки над *i*. Для начала представляюсь. Моя фамилия **Молодцов**, и в 1988 г. я являлся техническим руководителем группы управления станциями «Фобос-1» и «Фобос-2».

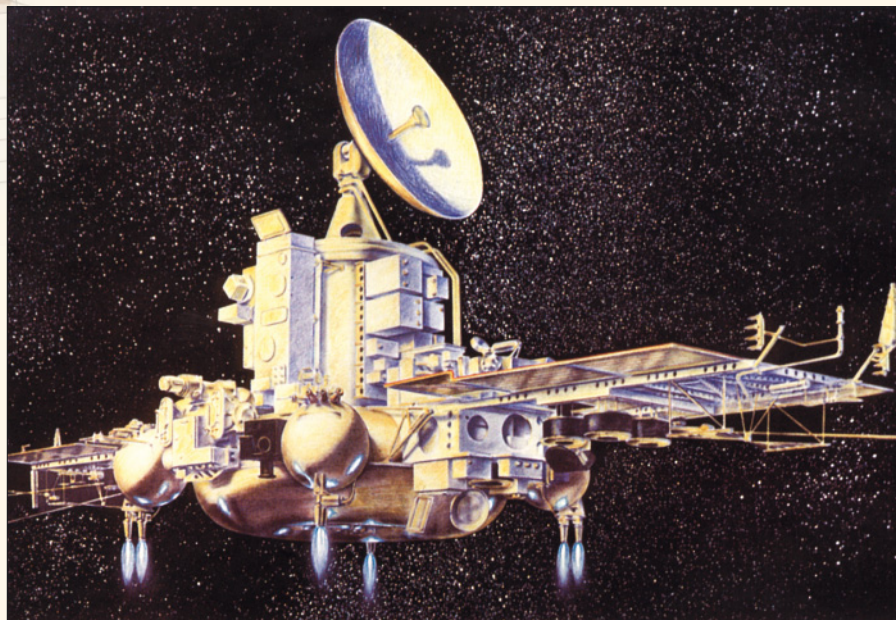
Согласно всем директивным документам управление полетом автоматических станций «Фобос» должно было осуществляться из ЦУПа в Калининграде. Для этой цели в новом корпусе, построенном под программу «Буря», был выделен зал управления и вспомогательные помещения.

Математическое обеспечение в части планирования, создания бортовых программ и реализации было поручено отделу В.Н.Распопова. По исходным данным НПО имени С.А.Лавочкина программисты этого отдела, которые оказались высококлассными специалистами, начали разрабатывать «математику» планирования сеансов связи, формирования программ для программно-временной системы и математического моделирования этих программ. Надо сказать, что программно-временная система (ПВС), разработанная в НПО «Радиоприбор» (ныне РНИИ КП), представляла собой вычислительную машину на базе микропроцессора K588 и являлась рабочим инструментом для управленцев. С ее помощью реализовались программы управления бортовыми системами, в т.ч. научной аппаратурой, за исключением задач ориентации и управления движением, которые решал бортовой управляющий комплекс (БУК). Поскольку задачи полета требовали постоянной закладки в память ПВС новых программ, то во избежание ошибок они должны были проверяться на модели, которую создавали специалисты ЦУПа.

Замечу также, что все бортовые системы автоматических станций «Фобос» были вновь разработанными. Впервые на борту советской автоматической межпланетной станции (АМС) было такое обилие вычислительных машин, ведь, кроме ПВС и БУК, процессоры использовались в телеметрической системе, а также в целом ряде научных приборов. Для управления таким сложным бортом требовался и определенный уровень наземной математики, которая также разрабатывалась впервые.

Однако довести разработку математики до конца не удалось. Ближе к пуску изменилась позиция руководства НПО им. Лавочкина. Не желая быть «в пасынках» у ЦУПа, для которого на первом месте была пилотируемая программа, оно решило перевести управление в Центр дальней космической связи (ЦДКС) в Евпатории. Естественно, что с этого момента программисты ЦУПа практически прекратили работу над доведением математики до нужных кондиций.

Все матобеспечение для ЦДКС, включая планирование, разработку бортовых про-



О гибели АМС «Фобос»

грамм и их моделирование, разработали специалисты НПО им. Лавочкина. Именно оно обеспечивало управление автоматическими станциями «Фобос» в первые полтора месяца полета.

Но у управления из Евпаторийского ЦДКС было множество своих недостатков. Главными из них были состояние техники и человеческий фактор. Машины ЕС, которыми был оснащен ЦУП ЦДКС, постоянно то зависали, то просто ломались. Это приводило к задержкам в работе, а то и просто к ее срыву. С учетом каждодневной работы эти неполадки нарастали как снежный ком, а времени на профилактику вычислительных машин просто не оставалось.

Под человеческим фактором я понимаю обычную усталость, накопившуюся за два месяца работы вдали от дома. Поскольку «Фобос» был принципиально новой машиной, то для отладки бортовых систем требовалось постоянное присутствие «первой сборной» специалистов. Однако для обеспечения управления в течение 7 месяцев перелета и хотя бы 3–4 месяцев работы на орбите нужны были несколько смен, а вот их-то как раз и не было.

В этой ситуации то же руководство сделало обратный ход, т.е. перевело управление в подмосковный ЦУП, рассчитывая вернуться в Евпаторию к заключительному этапу. Причем этот ход был внешне оформлен и закреплен решением госкомиссии. А, как я уже говорил, создание математики в ЦУПе было «заморожено». За короткий срок специалистам ЦУПа удалось подготовить математику планирования сеансов, создания бортовых программ и цифровых массивов для БЦВМ БУК. Для доведения «до ума» математического моделирования требовалось больше времени.

Именно при таком состоянии программно-обеспечения мы и приступили во 2-й половине августа к управлению из ЦУПа. Я думаю, нетрудно понять сложность

перехода с одной математики на другую. Во всяком случае, необходимо было время на ее освоение, а его-то как раз и не было: управление нельзя было прерывать.

И вот здесь-то сказался один нюанс, роковым образом повлиявший на всю нашу работу. Дело в том, что система команд для управления станциями «Фобос», а также адресация памяти в ПВС и БУК была восьмеричной. В то же время при создании бортовых программ отдельные параметры (время, количество команд) надо было задавать в десятичном виде. Хотя эти вещи были точно определены, программисты ЦУПа ввели для обозначения восьмеричных чисел букву «В» в конце. Мы возражали против этого, но переубедить не смогли.

Для наглядности можно представить такой гипотетический случай. Допустим, что с сегодняшнего дня опять ввели дореволюционную азбуку, где в конце слова после согласных обязательно ставился Ъ. Даже если перед вашими глазами будет лежать инструкция, написав всего одну страницу, вы обязательно пропустите хотя бы одну из этих букв. Более того, прочитав по новой весь текст, вы этого не заметите, поскольку его смысл от этого не пострадал. Однако ошибка налицо. Очень скоро мы с этим столкнулись.

Поскольку перелет к Марсу длился 7 месяцев, постановщики различных научных экспериментов периодически обращались в группу управления с просьбой провести тестовые включения своих приборов. Часть из этих проверок была прописана в программе полета, но большая часть – нет. Именно для проверки одного такого прибора – гамма-спектрометра ГС-14СЦФ, созданного в ГЕОХИ, и была разработана злополучная программа ПВС. С точки зрения ее смысловой части она была сделана абсолютно правильно, но при ее составлении в одном месте была пропущена буква «В».

При трансляции программы в коды командно-программной информации число без этой буквы было воспринято как десятичное и переведено в восьмеричное.

Зрительная проверка несколькими специалистами этой ошибки не выявила, а программа математического моделирования еще не была готова. Стоит отметить, что проверять вручную большой массив команд и так-то тяжело, но в данном случае это осложнялось тем, что сеансы связи с двумя аппаратами на перелете каждый длительностью по 5 часов проводились в ночное время. А длительная ночная работа явно не способствовала концентрации внимания. В результате программа 29 августа 1988 г. была отправлена на борт АМС «Фобос-1». Замечу также, что 29 августа, т.е. в тот же день, стартовал космический корабль «Союз ТМ-6» с афганцем на борту, поэтому уже накануне у нас стали возникать проблемы с использованием вычислительного комплекса ЦУПа. Да и сместить в утро сеансы не удалось по той же причине. Впрочем, это все отговорки.

Следующий сеанс был запланирован на 2 сентября. После выдачи команды на включение сеанса в назначенное время сигнал с аппарата «Фобос-1» получен не был. В течение нескольких часов предпринимались попытки установить с ним связь в сантиметровом и дециметровом диапазонах, пытались сменить комплект передатчика и задающего генератора, но безуспешно.

Вслед за этим в ту же ночь провели сеанс и с аппаратом «Фобос-2». С ним оказалось все в порядке. На всякий случай остановили отработку всех программ управления научной аппаратурой.

Под утро, захватив с собой все необходимые материалы, группа специалистов отправилась к себе в НПО им. Лавочкина разбираться в возникшей ситуации. Уже на своем рабочем месте, проверяя все заложенные 28 августа на борт программы (поскольку именно от них мы ожидали неприятностей), я обнаружил, что один из кодов выданных на борт команд не соответствует коду, введенному оператором планирования. Получалось, что бортовая программа должна была «вытащить» код команды из совершенно другой ячейки, нежели это было запланировано. Быстро проверив карту памяти, что вообще-то должен был сделать 29 августа в ЦУПе, я, к своему ужасу, обнаружил, что в этой ячейке лежит код 225, соответствующий команде на закрытие пневмосистемы. Эта команда была выдана из программы 31 августа, спустя 53 часа после ее запуска.

Стало ясно, что после перекрытия магистрали аппарат просто отвернулся от Солнца, а после разряда батареи гибель его стала неизбежна. Несколько позже в Институте космических исследований промоделировали динамику аппарата под действием солнечного ветра и выяснили, что «Фобос-1», медленно вращаясь, занимает устойчивое положение, при котором панели солнечных батарей параллельны солнечным лучам. Между прочим, на АМС предыдущего поколения панели СБ были чуть отклонены назад, у «Фобосов» же они были перпендикулярны направлению на Солнце. Откло-

ненные назад панели обеспечивали стабилизацию аппарата и делали ее устойчивой при воздействии солнечного ветра. Правда, замечу, что стабилизация происходила только при вращении аппарата относительно направления на Солнце. Если же такого вращения не было, то аппарат мог спокойно повернуться и относительно других осей.

Поначалу мы грешили на ошибки матобеспечения ЦУПа, однако вместе с программистами быстро обнаружили ошибку – отсутствие буквы «В» после одного из чисел.

Практически весь сентябрь продолжались попытки войти в связь с «Фобосом-1». Причем это попытки строились на предположении, что аппарат, медленно вращаясь, развернется панелями к Солнцу: не все верили в результаты моделирования в ИКИ. Кроме того, предпринимались попытки подключить одноразовую литиевую батарею, предназначенную для энергопитания бортовой аппаратуры в сеансе сближения с Фобосом. Правда, для этого было необходимо, чтобы приемники были запитаны. Но все попытки оказались тщетными.

В это время продолжалась работа с «Фобосом-2». До ввода в строй математической модели закладка на борт каких-либо новых программ была запрещена. Спустя некоторое время эта модель была создана программистами ЦУПа, отлажена и сдана на управление. Параллельно в НПО им. Лавочкина был создан стенд физического моделирования, основу которого составил технологический комплект ПВС. После ввода их в строй ни одна программа и ни один сеанс не подписывались без математического и физического моделирования. Это позволило достаточно успешно вести управление «Фобосом-2» вплоть до его безвременной кончины.

Впрочем, даже если бы мы своими руками не погубили «Фобос-1», его ждала бы участь «Фобоса-2». Дело в том, что еще до пуска стало известно, что в конденсаторах К52, применяемых во вторичных источниках питания (ВИП) БЦВМ БУК, при ресурсных испытаниях обнаружили рост кристаллов серебра на обкладках, а это, как известно, прекрасный проводник. Заменить до пуска все конденсаторы было просто невозможно: ВИПы практически надо было разрабатывать заново. Можно было бы, конечно, перенести пуск на 2 года, но баллистические условия 1990 г. потребовали бы полной переделки аппарата. В результате надеялись на русский «авось» и пустили вояремя.

Уже в ноябре 1988 г. отдельные ВИПы начали «мигать». Но, поскольку БЦВМ БУК являлась трехканальной, да к тому же включалась только на время активных режимов, поначалу это не слишком мешало. Однако 21 января 1989 г. перед проведением коррекции траектории отказали сразу все три ВИПа, сеанс коррекции был сорван. Простым выключением и включением БЦВМ удалось их оживить, а на следующий день провести коррекцию.

И хотя 29 января 1989 г. «Фобос-2» вышел на орбиту искусственного спутника Марса, мы все понимали, что ходим по краю

пропасти. Тем не менее аппарат почти 2 месяца выполнял программу полета, постепенно приближаясь к конечной цели своего путешествия – Фобосу. Но, когда до сеанса сближения с Фобосом, запланированного на 7–9 апреля 1989 г., оставалось 10–12 дней, во время проведения навигационной съемки Фобоса 27 марта опять отказали все три ВИПа. Выкарабкаться из этой ситуации нам уже не удалось.

Конечно, можно говорить, что нам не повезло и, продержись еще пару недель, мы выполнили бы основную задачу полета. Но было бы еще обидней, если бы ВИПы отказали в сеансе сближения с Фобосом и аппарат просто упал на него.

Впрочем, возвращаясь к «Фобосу-1», истинные причины его гибели заключались не только в пресловутой букве «В». Они были гораздо глубже. Достаточно назвать только две из них. Во-первых, на аппаратах «Фобос» переход с основной на резервную магистраль пневмосистемы происходил через выключение одной с последующим включением другой, т.е. эти два действия выполнялись двумя разными командами, одна из которых оказалась «убийцей». Для сравнения: на автоматических станциях «Венера» эти действия выполнялись одной командой, а значит, такой ситуации возникнуть просто не могло.

Во-вторых, клапанами газовых двигателей управляла БЦВМ БУК, а команды на открытие и закрытие магистральных клапанов выдавала ПВС, причем делала это без обратной связи. Судя по всему, после выдачи команды на закрытие пневмосистемы БЦВМ БУК среагировала на уход астроориентиров из полей зрения астроприборов, но ничего поделать не смогла, поскольку в ее арсенале не было команды на открытие пневмосистемы.

За такие ошибки должны нести ответственность не операторы группы планирования и управления, а главный конструктор аппарата.

Но все-таки самая главная ошибка заключалась в том, что, сделав принципиально новый аппарат, в первом же полете заставили его выполнять сложнейшую задачу – исследование Фобоса с близкого расстояния. Обычно для всех новых аппаратов существуют летно-конструкторские испытания, из которых извлекают уроки для последующих аппаратов. Здесь такого просто не было.

В качестве примера приведу полет космических аппаратов «Интербол». На них также была установлена программно-временная система. Но по итогам полета «Фобосов» бортовое программное обеспечение ПВС было доработано, а из наземной математики сделали просто «конфетку». В результате никаких замечаний по части создания бортовых программ в процессе управления не возникало, хотя, конечно, «Фобосы» сложнее «Интерболов» и по задачам, и по составу бортовой аппаратуры. Вот если бы «Интерболы» полетели раньше или хотя бы аппарат типа «Фобос» в первом полете решал задачу попроще... Но, как известно, история не знает сослагательного наклонения.

Впрочем, похоже, что история, развиваясь по спирали, повторяется на сей раз в

виде фарса. Новая программа исследования Фобоса – «Фобос-Грунт», узаконенная Федеральной космической программой, повторяет те же ошибки, что и 20 лет назад. Опять создается принципиально новый аппарат, и опять в первом же пуске он должен решить сложнейшую задачу – доставку грунта с Фобоса. Вот уж воистину как в анекдоте: только бледнолицый может два раза наступить на грабли. Потом лишь будут удивляться в случае неудачи, но виновных не найдут. А ведь весь наш предыдущий опыт говорит о том, что успех приходит не сразу. Достаточно вспомнить любую программу создания космических аппаратов – будь то пилотируемые космические корабли или АМС...

Ну а теперь о том, кто же понес наказание. Про выговоры высшему руководству НПО им. Лавочкина по линии Министерства общего машиностроения я лично ничего не слышал. Фактически и генеральный конструктор В.М.Ковтуненко, и его первый заместитель, технический руководитель ГОГУ Р.С.Кремнев остались как бы в стороне. Зато я до сих пор храню как орден приказ по НПО от 22.09.1988, в котором раздается всем сестрам по серьгам. Я просто процитирую его постановляющую часть:

«П.3. За ослабление производственной дисциплины исполнителей и недостаточную требовательность по своевременному вводу в строй наземных средств управления ЦУП зам. директора НИЦ т. Суханову К.Г. [он же заместитель технического руководителя ГОГУ] объявить замечание.

П.4. За нарушение технологии проведения сеансов из ЦУП и ослабление требовательности из исполнителям нач. отдела 160 т. Церенину И.Д. [исполнявшему в ту ночь обязанности сменного технического руководителя ГОГУ] объявить выговор и лишить премии за III квартал на 100%. [Фактически его наказали за то, что разряд проводить эксперимент с научным прибором, не предусмотренный программой полета.]

П.5. За недостаточный контроль программы сеанса и циклограммы ПВС нач. группы т. Молодцову В.А. [технический руководитель группы управления] объявить выговор и лишить премии за III квартал на 100%.

П.6. За допущенную ошибку при вводе программы в ЭВМ инженеру т. Бойко А.Р. объявить выговор и лишить премии за III квартал на 50% [Посчитали, что в общем-то оператор имеет право на ошибку.]».

От себя добавлю, что помимо этого мне и Церенину почти на полгода задержали повышение в зарплате, которое проводилось в тот момент по всем предприятиям ВПК. Конечно, можно сказать, что это невысокая плата за гибель космического аппарата, но ведь у нас всегда виноватыми оказывались «стрелочники» или «рыжие».

А теперь вернусь к тому, с чего начал. За прошедшие годы в различных средствах массовой информации появилось масса домыслов о гибели марсианских аппаратов, в т.ч. о гибели «Фобосов». Чего тут только не было: и вмешательство марсиан, и козни американцев, и диверсии, и даже неблагоприятное расположение звезд. В частнос-

ти, я был непосредственным свидетелем, когда во время сеанса съемки поверхности Марса прибором «Термоскан» 26 марта 1989 г. (за день до гибели «Фобоса-2») на экране монитора появилась веретенообразная тень Фобоса на марсианской поверхности. Она послужила источником для написания стольких статей, что из них можно составить солидный фолиант.

Однако появление всех этих статей неслучайно, поскольку наблюдается страшный дефицит серьезной литературы, посвященной отечественной программе исследования планет Солнечной системы автоматическими станциями. По существу нет ни одного труда в России на эту тему. Я боюсь, что он и не появится никогда. Ведь живых участников создания межпланетных станций становится все меньше. Сами они почти ничего не пишут, да их об этом никто и не просит.

А энтузиазм любителей космонавтики в основном направлен на пилотируемые полеты. Вот только один пример такой односторонности. Очень активно обсуждается, в т.ч. и на форуме НК, проблема пилотируемой экспедиции на Марс. И ведь никто даже не вспомнит, что у нас до сих пор не было ни одной удачной посадки автоматической станции на Марс. Да и в ближайшее время она не планируется. Для сравнения – американцы еще в 1976 г. с помощью «Викингов» высадились на Марс и начиная с 1996 г. при каждом удобном случае посылают к Марсу свои зонды. Тем самым они, набивая себе шишки, приобретают опыт, который может пригодиться при полете человека к Марсу. Мы же хотим совершить «большой скачок», как китайцы в 1960-е годы. Только всем известно, что из этого вышло.

Одним словом, никто не пытается изучать ныне забытые страницы истории исследования Луны и планет советскими межпланетными станциями. Хорошо что хоть вышли прекрасные мемуары Б.Е.Чертока, в которых довольно подробно рассказывается о создании АМС до 1965 г. Их бы прекрасно дополнили мемуары главного создателя первых советских АМС Г.Ю.Максимова, но он ушел из жизни, так и не написав их.

Что же касается периода после 1965 г., то здесь в отечественной литературе полный провал. Нет, конечно, в случае удачного завершения экспедиции появлялись дозированные сообщения о «блестящих достижениях советской науки и техники». После таких успехов в центральной прессе публиковались тщательно отредактированные статьи с некоторыми подробностями экспедиции. И все!

В этих условиях недоговоренность и служит пищей для различных слухов и домыслов. Хочется надеяться, что история создания отечественных межпланетных станций не сгинет во времени и пространстве, а будет появляться хотя бы в виде отдельных фактов на страницах газет и журналов, например НК. Только так и будет подготовлена почва для серьезного исторического исследования по этой теме.

В.А.Молодцов

Сообщения

✧ 20 января исполнилось 10 лет со дня запуска первого спутника непосредственного телевизионного вещания «Галс», созданного НПО прикладной механики по заказу Минсвязи РФ. Это был первый в истории «фирмы Решетнева» аппарат исключительно гражданского назначения, управление которым велось из гражданского ЦУПа в Красноярске-26. «Галс» – первый российский геостационарный аппарат со сроком активного существования 5 лет и первый – с системой коррекции наклона орбиты, говорится в пресс-релизе НПО ПМ. Модуль служебных систем КА «Галс» стал прототипом для эксплуатируемых ныне аппаратов «Экспресс», «Экспресс-А», «Экспресс-АМ». – И.Л.

✧ Индия и Монголия подписали 15 января межведомственное соглашение о сотрудничестве в космической деятельности. Среди областей такого сотрудничества – спутники, зондирующие ракеты, аэростаты и наземные средства для исследовательских и прикладных проектов, а также исследования в области космической связи, метеорологии и дистанционного зондирования. – П.П.

✧ 25 января Индия и Бразилия подписали межгосударственное рамочное соглашение о сотрудничестве в космосе и программу сотрудничества между космическими агентствами двух стран. Программа предусматривает, в частности, запуск Индией бразильского микро-спутника для исследований атмосферы и создание в Бразилии наземной станции для приема информации с индийского аппарата дистанционного зондирования Resourcesat-1. – П.П.

✧ Как сообщила 14 января газета «Чжунго Хантяньбао» («Китайская космическая газета»), в 2004 г. в Китае планируется осуществить 9 пусков РН и вывести на орбиты 10 спутников. Предполагается запустить три ракеты CZ-2С, две CZ-4В и по одной CZ-2С/SM, CZ-2D, CZ-3А и CZ-3В. Среди аппаратов газета называет два научно-исследовательских возвращаемых КА, второй спутник «Таньцэ» (Double Star), метеоспутник FY-2D, телекоммуникационный APStar 6. Такая информация была оглашена на рабочем совещании Китайской корпорации космической науки и техники, состоявшемся 8 января. – А.Р.

✧ Исследователи и студенты трех университетов – Массачусеттского технологического института, Университета Вашингтона в Сиэтле и Университета Квинсленда (Австралия) предложили проверить, как действует на животных длительное воздействие силы тяжести, характерной для поверхности Марса. Проект MGBS (Mars Gravity Biosatellite Program) предусматривает запуск в космос на пять недель биоспутника с 15 мышами. Благодаря вращению аппарата будет имитироваться уровень тяжести в 0.3g. На создание спутника потребуется 15 млн \$, не считая стоимости запуска. Если средства будут изысканы, запуск может состояться уже в 2006 г. – П.П.

✧ Решением губернатора Московской области Б.В.Громова 115 тысяч рублей было выделено на приобретение новой школьной мебели для средней школы №5 в поселке Балхаш-9 (Казахстан). Уже в феврале, сообщила 28 января пресс-служба Космических войск, 138 учеников – детей военнослужащих войсковой части 16601 КВ РФ – сядут за новые парты. – П.П.

Космический интерферометр «Радиоастрон»

А.Копик. «Новости космонавтики»

Ученые давно научились объединять отдельные наземные телескопы в интерферометрические системы для проведения астрономических исследований. Как известно, чем больше расстояние (длиннее база) между элементами, тем выше разрешающая способность системы. Однако размеры наземного интерферометра ограничены диаметром земного шара. Идея вынести один из элементов в космос вынашивалась давно, но для ее реализации требовалось появление соответствующих технологий.

Астрокосмический центр (АКЦ) Физического института им. П.Н.Лебедева РАН совместно с отечественными и зарубежными организациями в рамках Федеральной космической программы в настоящее время создает наземно-космический радиоинтерферометр «Радиоастрон» для астрофизических исследований со сверхвысоким угловым разрешением. Этот инструмент позволит детально исследовать самые компактные радиоисточники во Вселенной и еще необъясненные космологические явления. Инициатором и научным руководителем проекта является директор АКЦ академик Н.С.Кардашев.

Новейшим ключевым сегментом радиоинтерферометра будет служить космический радиотелескоп (КРТ), представляющий собой мощный приемный электронный комплекс с раскрывающейся в космосе точной 10-метровой параболической антенной. КРТ будет являться полезной нагрузкой высокоорбитального спутника «Спектр-Р» разработки НПО им. С.А.Лавочкина и будет вести наблюдения, синхронные с глобальной сетью наземных радиотелескопов.

Проект предусматривает запуск космического радиотелескопа на высокоэллиптическую орбиту спутника Земли с апогеем около 350000 км. Интерферометр при таких базах обеспечит информацию о морфологических характеристиках и координатах галактических и внегалактических радиоисточников с угловым разрешением до

10 микросекунд дуги (0.00001 угловой секунды) для самой короткой длины волны проекта 1.35 см.

Главная научная цель миссии – изучение радиогалактик и квазаров с угловым

Под таким углом с Земли была бы видна фасолина на поверхности Луны. Для сравнения: самые мощные наземные оптические системы имеют разрешающую способность 0.1–0.01”.

разрешением, приближающимся к угловым размерам эргосфер, магнитосфер и аккреционных дисков около сверхмассивных черных дыр. Разрешение, достигнутое с помощью «Радиоастрона», позволит изучать также другие явления и проблемы:

- ♦ структура и динамика районов, непосредственно прилегающих к сверхмассивным черным дырам в галактических ядрах, процесс ускорения частиц до ультрарелятивистских энергий;

- ♦ черные дыры и нейтронные звезды в нашей Галактике, измерение расстояний и скоростей пульсаров и других компактных галактических источников по их параллаксам и собственным движениям;

- ♦ структура и динамика мегамазерных районов в галактиках;

- ♦ структура и динамика мазерных радиоисточников в областях формирования звезд, планетные системы;

- ♦ структура межзвездной плазмы по измерениям мерцаний компактных радиоисточников;

- ♦ эволюция компактных внегалактических радиоисточников;

- ♦ определение фундаментальных космологических параметров, изучение гравитационных линз и природы скрытой массы.

Орбита «Радиоастрона» позволит проводить три типа исследований: во-первых, строить «бедные» изображения ультравысокого углового разрешения с использованием всех баз вплоть до тех, которые сравнимы с апогеем орбиты; во-вторых, измерять координаты, собственные движения и изменения в структуре источников с ультравысоким угловым разрешением, соответствующим наибольшим базам; в-третьих, получать высококачественные изображения радиоисточников с умеренным угловым разрешением в наблюдениях, когда проекция баз невелика, т.е. в экспериментах, когда направление на наблюдаемый источник практически совпадает с плоскостью орбиты или близко к направлению на перигей орбиты. В обоих случаях проекции баз только в несколько раз превышают диаметр Земли.

Для решения этих задач выбрана орбита с высоким апогеем и периодом обращения



спутника вокруг Земли в 9.5 дней, которая эволюционирует вследствие слабого гравитационного возмущения Луны и Солнца. Перигей такой орбиты изменяется в пределах 10–70 тыс км, апогей – в пределах 310–390 тыс км. Основная эволюция орбиты состоит во вращении ее плоскости вокруг линии апсид. Нормаль к плоскости орбиты прочерчивает на небесной сфере в течение 3 лет овал с большой осью около 150° и малой осью около 40°. Линейные параметры орбиты изменяются с периодом порядка 1.5 года, а угловые параметры – с периодом порядка 3 года.

Программа «Радиоастрон», начатая Астрокосмическим центром совместно с другими институтами РАН и организациями Росавиакосмоса, расширилась в широкое международное сотрудничество. Ученые 20 стран создают часть бортовых научных приборов, специальные телеметрические станции и центры обработки, участвуют в составлении научной программы и гарантируют подготовку и участие в проекте «Радиоастрон» крупнейших наземных радиотелескопов. При этом Россия обязана создать спутник, антенну космического радиотелескопа и часть бортовых приборов. Приемник на волну 92 см разработан и изготовлен совместно в Индии и России, 18-сантиметровый приемник – организацией CSIRO в Австралии, 6-сантиметровый – Европейским радиоинтерферометрическим консорциумом (EVN), приемник на волну 1.35 см – в Хельсинкском технологическом университете, бортовые стандарты частоты (рубидиевый и водородный) будут созданы в ЕКА в Швейцарии (обсерватория Невшатель).

Канадское космическое агентство планирует поставить специальный коррелятор наземных и космических данных. Эта система будет способна регистрировать на магнитной ленте цифровой поток данных до 128 Мбит/с и обрабатывать данные от четырех интерферометрических станций (включая космический телескоп) с таким потоком данных от каждой. Национальная радиотелескопическая обсерватория США подготовит аналогичные устройства регистрации, совместимые со своим стандартом, телеметрическую станцию слежения (Грин-Бэнк, Западная Вирджиния) и предоставит про-

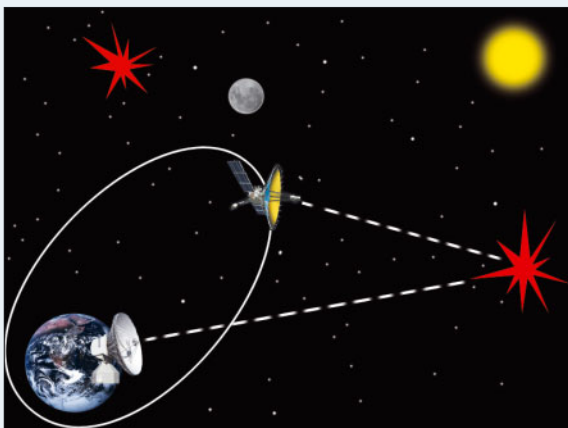


Схема работы наземно-космического радиоинтерферометра

Фото А.Копика



Космический радиотелескоп на испытаниях в Пушинской радиоастрономической обсерватории

граммы и время для обработки данных на своем корреляторе. NASA обеспечивает станцию слежения в Австралии и помогает оборудовать такую станцию в России (г.Пушино).

Антенный параболический рефлектор космического радиотелескопа изготовлен из трехслойного композиционного материала (углепласт – алюминиевые соты – углепласт), он состоит из 27 раскрывающихся лепестков и центрального зеркала диаметром 3 м. Отношение фокусного расстояния к диаметру – 0.43; полная среднеквадратичная точность поверхности – 0.7 мм. Диапазоны приемников 0.324, 1.66, 4.83 и 22.23 ГГц.

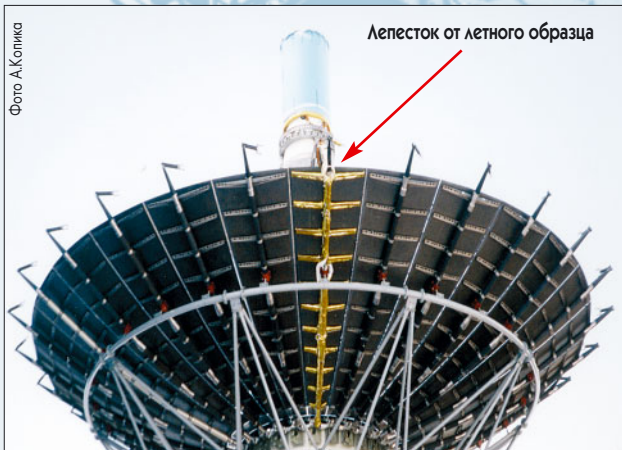
Коаксиальный 4-диапазонный облучатель в фокусе КРТ обеспечивает возможность одновременного наблюдения на двух частотах или в двух круговых поляризациях. Все частоты комплекса КРТ синхронизованы с высокостабильными опорными сигналами, передаваемыми наземными станциями слежения, которые оборудованы водородными стандартами частоты, или с собственными бортовыми рубидиевым и водородным стандартами частоты.

Максимальная скорость формирования научных данных – 128 Мбит/с; с учетом добавления синхронизирующих и других данных передача через высокоинформативную систему передачи научных данных (ВИРК) осуществляется со скоростью 144 Мбит/с (два потока по 72 Мбит/с). Несущая частота – 15 ГГц. ВИРК обеспечит также

двухстороннюю когерентную связь (передача фазы) на частотах 7.2 (вверх) / 8.4 (вниз) ГГц. Полуротаметровая антенна ВИРК будет переориентироваться с одной станции слежения на другую (и осуществлять слежение) по программе, заранее закладываемой в бортовую ЭВМ аппарата с Земли. Опорный сигнал для космического радиотелескопа формируется водородным мазером на станции слежения; используется также прогноз данных навигации.

Из-за относительно малых размеров антенны КРТ и большой удаленности от Земли только крупнейшие наземные радиотелескопы позволят обеспечить высокую чувствительность наземно-космического интерферометра при максимальном угловом разрешении. Однако получить полезную научную информацию с меньшим разрешением можно даже с 20-метровыми наземными антеннами, если использовать перигейный участок орбиты или малые проекции базы на картинную плоскость на любых участках орбиты.

Малолушящие усилители диапазонов L, C и K расположены вне герметичного контейнера и охлаждаются до температуры 100–120 К с помощью бортовой радиационной системы охлаждения. Малолушящий усилитель



Антенна КРТ. Серая конструкция – бандаж для компенсации земного притяжения

для R-диапазона расположен внутри герметичного контейнера и работает при температуре приблизительно 300 К. Приемник каждого диапазона имеет два канала: один для левой и один для правой круговой поляризации.

В настоящее время Космический радиотелескоп доставлен в Пушинскую радиоастрономическую обсерваторию АКЦ (г. Пушино), размещен на специально построенном там полигоне и проходит проверки по небесным радиоисточникам. Помимо автономных испытаний КРТ, проводится интерферометрический эксперимент, когда КРТ и наземный радиотелескоп РТ-22 с 22-метровой антенной синхронно наблюдают один и тот же космический объект.

Диапазоны регистрируемых частот космических источников

Диапазон	P	L	C	K
Центральная частота (ГГц)	0.327	1.665	4.830	22.220
Ширина регистрируемой полосы (МГц)	4	32	32	32

Для ориентации и стабилизации КРТ в пространстве в состав аппарата будут включены два типа исполнительных устройств системы ориентации: инерционные устройства и реактивные двигатели малой тяги.

В конструкции аппарата пока предполагается применить унифицированный модуль «Спектр», который потом будет использоваться в других научных проектах. Масса ПН спутника составит около 2500 кг, она будет включать массу (около 1500 кг) космического радиотелескопа, а также массу электронного комплекса, содержащего приемники, малолушящие усилители, синтезаторы частот, блоки управления, преобразователи сигналов, стандарты частоты, систему радиосвязи ВИРК – около 900 кг. Общая масса спутника составит около 5400 кг. Мощность системы энергоснабжения КА – 2.4 кВт, из которых около 1 кВт будет использоваться для научных приборов.

Запуск КА планируется осуществить в 2006 г. с помощью РН «Протон». Возможно, массу спутника снизят, если будет создана более легкая платформа (модуль), работы над которой ведутся. В этом случае запуск может быть осуществлен более дешевой РН «Союз» с РБ «Фрегат».

Гарантированный срок активного существования КА – 3 года с возможностью продления до 5 лет.

Мы задали несколько вопросов относительно научной и технической составляющих миссии «Радиоастрон» техническому руководителю проекта д.т.н. **Владимиру Владимировичу Андреянову.**

– Владимир Владимирович, какие интересные астрономические исследования позволят провести этот проект?

– Идея радиоинтерферометра заключается в том, чтобы детально рассмотреть самые компактные радиоисточники во Вселенной: квазары, активные ядра галактик, окрестности черных дыр, источники мазерного типа. Подобные объекты находятся от нас настолько далеко, что различить их структуру с помощью современных инструментов невозможно, пока удастся получить от них лишь интегральный поток. А вот какие именно части этого источника отвечают за радиоизлучение, какие – за излучения в других диапазонах спектра, пока не известно, поэтому требуются средства с гораздо большей разрешающей способностью. Такой системой и может быть интерферометр, включающий в себя космический сегмент.

Очень любопытен вопрос о строении пространства вокруг черной дыры. Если удастся «увидеть» вещество вокруг черной дыры, то постепенно можно рассчитать скорость его движения, вызванного мощным притяжением. Кроме того, интересно изучение двойных звездных систем, в которых отмечено очень сильное взаимное влияние звезд друг на друга: происходит взаимосвязанное изменение их яркости. Боль-

шой научный интерес вызывает и строение планетных систем вокруг других звезд.

На самом деле задач так много, что возникает сложность выбора из них наиболее приоритетных. Необходимо найти компромисс между пожеланиями различных групп астрономов, каждая из которых считает, что ее научная задача самая важная.

– *Что дает сверхвысокое разрешение с точки зрения физических исследований?*

– Во-первых, это должно помочь ответить на вопросы: что же является источником такой колоссальной энергии от космических объектов и каковы механизмы ее генерации? Кроме того, можно пронаблюдать за объектами, движущимися, с точки зрения земного наблюдателя, «со сверхсветовой скоростью», и попытаться объяснить этот эффект. Очень важными являются исследования «скрытого вещества» методом обнаружения его воздействия на те объекты, которые мы можем наблюдать. Высокое разрешение также даст возможность более точно измерять различные гравитационные эффекты.

Так, в проекте «Радиоастрон» швейцарские ученые попытаются провести исследование в области гравитации. Его суть в следующем: Земля как массивное тело должна притягивать радиоволны, поэтому, измеряя излучение от космического источника наземным и космическим телескопами, можно получить разницу в регистрируемых частотах, или «красное смещение спектра». Такая методика должна на один-два порядка увеличить точность исследований по сравнению с существующими методами.

– *Если для повышения разрешающей способности необходимо увеличивать базу между телескопами, почему не вывести телескоп на еще более вытянутую орбиту?*

– Да, действительно, изначально хотели создать интерферометр с базой в миллион (!) километров. Однако передать высокоскоростной поток несжатой информации (при интерферометрических измерениях данные сжимать нельзя) с такого расстояния не представляется возможным. Записать на борту данные, например, часовых измерений в апогее, а затем в перигее сбросить их на Землю, с технической точки зрения, на современном этапе также проблематично. Анализ показал, что сегодня нет бортовых запоминающих устройств такого объема. В наземных радиотелескопах, входящих в интерферометрическую систему, данные в основном записываются на большие магнитные ленточные или дисковые носители, которые после окончания измерений переносятся в какой-либо центр, где затем идет совместная обработка данных.

С другой стороны, для повышения разрешающей способности телескопа можно принимать сигнал с меньшей длиной волны. Однако все меньшая длина волны

предъявляет все большие требования по точности формы зеркала телескопа. В «Радиоастроне» наименьшая длина волны 1.35 см. Все это в итоге и определило значение апогея орбиты «Спектра-Р», или максимальной длины базы интерферометра, в 350 тыс км.

Существуют интересные проекты по созданию интерферометров с длинами баз астрономических размеров в сотни миллионов километров. Такая система может быть построена, если один из телескопов разместить, например, на Марсе. Придуман даже режим работы марсианского радиотелескопа, когда он сначала ведет измерения, а затем используется для передачи записанной информации на Землю. Но при таком техническом решении ради большого разрешения придется жертвовать слабыми источниками, рассмотреть детально возможно будет только очень яркие объекты.

Есть проект по созданию телескопа и на обратной стороне Луны, он в обозримом будущем более реален. Расположение его на невидимой стороне позволит проводить исследования практически во всем диапазоне радиочастот, так как измерения не будет мешать атмосфера Земли и промышленные радиопомехи. При таком техническом решении потребуется еще и вращающийся вокруг Луны спутник-ретранслятор.

«Проблему помех и атмосферы» может обойти и космическо-космический интерферометр, проект которого также прорабатывается в АКЦ. На орбиту нужно будет запустить сразу два спутника с телескопами.

– *Есть ли помимо фундаментальных задач для радиоинтерферометров задачи прикладного характера?*

– Да, такие задачи существуют. На данный момент это исследования в области геодезии. Определять величины дрейфа материков, которые составляют миллиметры в год, сегодня помогают радиоинтерферометры. Расположенные на разных континентах телескопы при наблюдении единого источника в космосе позволяют определять такие крошечные перемещения.

Для человечества очень важным является поиск механизмов колоссального излучения энергии из очень малого объема вещества. Обработка технологий создания крупных антенн в космосе необходима и для телекоммуникаций.

– *Какие большие отечественные телескопы будут работать с КРТ?*

Основной из них – это телескоп в г.Калезине, он имеет диаметр 64 м. Возможно, будет восстановлен 70-метровый телескоп в Уссурийске. Мы также планируем использовать мощности наших «украинских соседей» – 70-метровый телескоп в Евпатории. Украина является участником проекта «Радиоастрон», ее вклад – этот телескоп.

– *Как проходят испытания КРТ?*

Данный аппарат сильно отличается от других космических проектов. Ни один из них не был так особенен, как этот. Преды-



Фото А.Кюника

22-метровый пушинский радиотелескоп РТ-22.

Используется для наземной отработки интерферометра

дущие научные КА содержали ряд приборов, каждый из которых выполнял свою задачу. Во-первых, на космическом телескопе располагается около трех десятков приборов, но ни один из них независимо от других не работает. КРТ – единый инструмент. Во-вторых, измерения провести не получится, если не будут синхронно функционировать наземные средства (телескопы). В-третьих, необходимо, чтобы работала радиолиния, синхронизирующая работу элементов интерферометра. В-четвертых, конструкция рефлектора рассчитана на работу в невесомости, поэтому на земле это надо предусматривать и продумывать различные меры компенсации притяжения. В итоге, для того чтобы начать испытания, нужно было полностью собрать и наладить всю систему. Кроме того, испытания КРТ должны проводиться «под открытым небом», поэтому пришлось построить специальный полигон в Пушинской радиоастрономической обсерватории.

Систему собрали, начали проводить настройку, юстировку и первые испытания. Снимали диаграмму направленности антенны, замеряли ее эффективную площадь, определяли чувствительность. Какие-то расчетные значения подтвердились сразу. Некоторые параметры нужно еще настраивать, какие-то элементы нужно доработать. Идет нормальный процесс.

Помимо всего прочего, проводили необычные для космического аппарата измерения влияния радиопомех искусственного происхождения на работу системы. Прежде всего выяснили, что, хотя частоты, выделенные Международным регламентом связи для астрономических исследований, и не могут быть использованы в других целях, многие службы в этих диапазонах длин волн работают. Кроме того, в радиодиапазоне работает и мощный передатчик космического аппарата, по которому идет сброс информации. К счастью, проверки показали, что все это на астрономические измерения заметно не влияет.

Подготовлено с использованием материалов Астрокосмического центра



Технический руководитель проекта
А.Н. Андреев В.В.

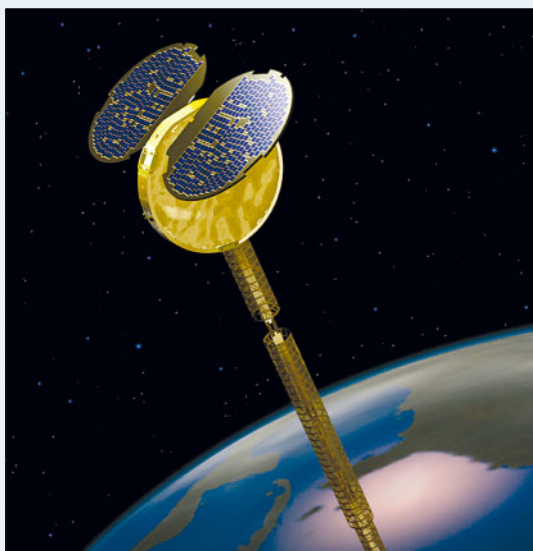
Микроспутник для комбата

Ставка на малогабаритные спутники для разведки поля боя

А. Кучейко

специально для «Новостей космонавтики»

В 2004 г. Пентагон планирует продемонстрировать новый подход к информационно-обеспечению передовых группировок Вооруженных сил (ВС) на удаленных театрах военных действий (ТВД). Ставка делается на автоматизированные микроспутники радиоэлектронной и видовой разведки, запускаемые в сжатые сроки по запросу командующих группировками экспедиционных сил.



Прообраз КА «Таксат-1» – микроспутник связи Orbcomm

Работы по созданию тактических разведывательных КА серии TacSat (Tactical Satellite, тактический спутник) ведутся по совместному проекту ВВС и ВМС США с осени 2003 г. Возглавляет проект Управление по трансформированию ВС (Office of Force Transformation), созданное при Министерстве обороны США в 2001 г. на волне борьбы с терроризмом и активизации боевой деятельности ВС США в различных регионах земли.

Исходная идея проста: существующие разведывательные системы, созданные как в интересах разведывательного сообщества США (13 различных ведомств), так и в интересах ВС, обладают чрезмерно высокой стоимостью (500 млн \$ – 1 млрд \$ за спутник) и длительным жизненным циклом, который включает 5–10-летний этап проектирования. К концу этого срока многие технические решения устаревают. Концепция тактических спутников родилась в ответ на потребность в специализированных космических средствах для командиров боевых соединений и частей, участвующих в боевых операциях. Концепция тактического спутника жизнеспособна при соблюдении ряда условий:

- низкая стоимость изготовления и запуска тактического микроспутника с расчетным сроком существования 0,5–2 года;

- высокая оперативность выполнения разведывательных задач и доведения информации до пользователей.

Для снижения стоимости КА TacSat планируется широко использовать уже существующие спутниковые платформы и разведывательную аппаратуру, отработанную на беспилотных летательных аппаратах (БПЛА), а также новые дешевые ракеты с многообразными компонентами. Распространение информации будет осуществляться по уже развернутым интернет-сетям, что исключает необходимость разработки специализированных приемных терминалов.

Для обеспечения высокой оперативности из рабочего цикла планирования будут исключены центральные органы управления и обработки информации, находящиеся на территории США, таким образом тактические спутники станут средством разведки командующих группировками на ТВД.

Новая концепция эксплуатации тактических микроспутников

В соответствии с разработанной концепцией объединенный Комитет начальников штабов включает запуск тактических КА в оперативный план боевого развертывания сил регионального командования. Развертывание системы «Таксат» осуществляется по запросу командующего объединенными экспедиционными силами (CJTF – Joint

Task Force Commander). Именно он принимает решение о необходимости запуска тактического микроспутника, определяет состав полезной нагрузки, зоны разведки зоны конфликта, размещение станций прямого приема спутниковой информации и сроки развертывания системы.

Стартовая команда рассматривает необходимые параметры рабочей орбиты, определяет потребности в расходных материалах (запас рабочего тела, заряд аккумуляторных батарей и т.д.), осуществляет предстартовую подготовку и запуск КА в течение 3–5 суток после получения запроса. После запуска рассылается график работы бортовых передатчиков в режиме прямой передачи данных. Выполнение заявок на разведку целей начинается через сутки после запуска микроспутника.

Основные принципы функционирования тактических спутников:

- ♦ функциональное взаимодействие с БПЛА при поиске, обнаружении и идентификации объектов разведки;
- ♦ программирование работы бортовой аппаратуры и распространение информации через web-сервер сети передачи секрета данных SIPRNET с использованием отработанных интернет-технологий.

Пользователи будут вводить координаты целей разведки, после чего определится очередность выполнения заявок в соответствии с алгоритмом приоритетов. Тактические микроспутники будут оснащены радиокомплексами для двусторонней передачи данных в УКВ, S- и C-диапазонах частот.

Основные преимущества использования сети на основе интернет-технологий:

- увеличение числа потребителей;
- отсутствие специализированных терминалов, что способствует снижению стоимости проекта;
- стандартный интерфейс рабочего места, что снижает требования по специальной подготовке операторов.

Характеристики РН Falcon-1

Длина, м	21,3
Диаметр, м	1,7
Масса, т	27,2
Масса полезной нагрузки, выводимой на низкую орбиту, кг	650

В сжатые сроки на орбите может быть развернута целая группировка тактических микроспутников, изготовленных на базе единой платформы, но укомплектованных различной разведывательной аппаратурой.

Оперативный доступ в космос

Долгое время вопрос оперативного запуска в космос полезных нагрузок оставался самым слабым местом американской доктрины военного использования космоса. Существующие средства обладают высокой стоимостью, длительным циклом подготовки и используют стационарные пусковые установки (ПУ).

Для запуска тактических микроспутников впервые планируется использовать новую двухступенчатую жидкостную ракету Falcon-1 с мобильной ПУ, созданную американской компанией Space Exploration Technologies Corp. (SpaceX). Данная компания (НК №2, 2004, с.45) проводит «агрессивную» политику, направленную на завое-



Внешний вид спутников Techsat-21 на основе платформы NGMB

вание рынка пусковых услуг путем создания инновационных средств за столь же революционно низкие цены. Стоимость одного пуска РН легкого класса Falcon-1 с возвращаемой первой ступенью оценивается в 6 млн \$, в то время как мировые рыночные

цены на подобные услуги составляют 10–15 млн \$. Для сравнения: стоимость запуска популярной американской ракеты аналогичного класса Pegasus равняется 30 млн \$, а цена, по которой NASA покупает запуски самой надежной американской РН среднего класса Delta 2, составляет 60 млн \$.

Цикл подготовки к старту РН Falcon-1 займет 3–5 суток, а мобильная ПУ позволит выводить спутник на орбиты с любыми наклонениями.

Экспериментальные тактические разведывательные КА серии TacSat

Микроспутник TacSat-1

Первый эксперимент, получивший наименование Operationally Responsive Space Experiment, планируется начать уже весной 2004 г. С помощью РН Falcon-1 на орбиту высотой 500 км будет выведен малогабаритный КА радиоэлектронной и видовой разведки TacSat-1. Головной разработчик проекта и микроспутника – исследовательская лаборатория ВМС США NRL. Сроки реализации и финансовые затраты по проекту, по американским меркам, рекордно низкие:

- срок от начала разработки проекта до запуска КА составит около 9 месяцев при сроке активного существования КА – 1 год;
- общая стоимость проекта составит 15 млн \$, в т.ч. стоимость запуска – 6 млн \$.

В качестве базовой платформы используется модернизированная платформа Microstar массой 64 кг, которая применялась в системе спутников низкоорбитальной связи Orbcomm. Мощность системы электропитания – 270 Вт. Общая масса спутника – 110 кг (масса КА Orbcomm – 44 кг). Диаметр корпуса – 1 м, длина со штангой – 3.6 м.

В состав полезной нагрузки спутника TacSat-1 входят:

- ♦ комплект радиоэлектронной разведки (РЭР) с энергопотреблением 70 Вт для обнаружения и идентификации радиопередатчиков,
- ♦ оптико-электронная миниатюрная камера ИК-диапазона без криогенного охлаждения с фокальной решеткой микрообъеметров;
- ♦ оптико-электронная цифровая камера видимого диапазона среднего разрешения с электронным затвором.

Микроспутник TacSat-2

Второй тактический микроспутник TacSat-2 разрабатывается в конкурирующем ведомстве – исследовательской лаборатории ВВС AFRL и будет запущен после завершения годичных испытаний микроспутника TacSat-1. В качестве базовой используется платформа NGMB (Next Generation Multifunctional Bus), созданная компанией MicroSat Systems по закрытому в 2003 г. проекту TechSat-21 (расчетная масса спутников 120–150 кг). Основная полезная нагрузка TacSat-2 – комплект РЭР с энергопотреблением 7 Вт и оптико-электронная система с улучшенной разрешающей способностью. С учетом результатов анализа опыта функционирования КА TacSat-1 и -2 в дальнейшем планируется разработать перспективный TacSat-3.

Работы в области космических средств разведки поля боя

Работы в области информационного обеспечения войск на поле боя данными космической разведки прошли несколько этапов:

- создание наземных комплексов приема, обработки и распределения космической информации среди потребителей в войсках в рамках программы TENCAP (1970–1990-е годы);



Мобильная пусковая установка РН Falcon-1

- создание космических систем (КС) в соответствии с новой архитектурой сбора и доведения информации до потребителей (с 1990-х годов);

- разработка специализированных тактических разведывательных КА (с 2000-х годов).

В 1980-х годах в рамках общего проекта TENCAP (Tactical Exploitation of National Capabilities – тактическое применение возможностей национальных средств) все виды ВС приняли на вооружение мобильные и

Совершенствование систем видовой и радиоэлектронной разведки США

Назначение систем	Архитектура систем космической разведки США		
	80-е годы Отдельные системы различных ведомств	90-е годы Изменение порядка финансирования и модернизация наземных комплексов и КА	Начало 2000-х Развертывание новых систем
Видовая разведка IMINT	Космические системы ВВС и ЦРУ: Impr. Crystal; Lacrosse	EIS (Enhanced Imagery System)	FIA (Future Imaging Architecture)
Радиоэлектронная разведка SIGINT	Космические системы ВВС, ЦРУ и ВМС: Ferret; Bernie; Parcae; Mercury; Trumpet; Orion	IOISA-1 (Integrated Overhead SIGINT Architecture)	IOISA-2: Libre; Intruder; Prowler

транспортные комплексы приема, обработки и распространения информации космической разведки. При этом каждое ведомство стремилось разработать собственные комплексы, что неизменно привело к конфликту форматов и стандартов.

Дальнейшая перестройка архитектуры военных космических сил США началась в 1990-х годах в связи с завершением «холодной войны» и значительным сокращением военного бюджета. В ходе войны в

Персидском заливе (1990–1991 гг.) были выявлены серьезные недостатки – межведомственные и межвидовые барьеры, дублирование работ, отсутствие реальной задачи от информации космической разведки, которая оседала в центральном аппарате управления, не доходя до войсковых звеньев.

Одним из основных направлений структурной перестройки КС в США стало устранение межведомственных барьеров в области создания и эксплуатации средств космической разведки. В соответствии с новой архитектурой представители разведывательного сообщества и видов ВС делают не космические системы, а совместно получаемую информацию. Управление воздушно-космической разведки NRO в 90-х годах отказалось от финансирования отдельных секретных программ ВВС, ЦРУ и ВМС и перешло к финансированию программ видовой и радиоэлектронной разведки (IMINT и SIGINT). Благодаря такому решению появилась возможность взаимодействия между различными системами при совместном сборе разведанных. Это выразилось в частности, в объединении наземных комплексов обработки, принадлежавших ранее отдельным видам ВС и различным службам разведывательного сообщества.

Реструктуризация военных космических систем, начатая в 1990-х годах, нацелена на создание новой архитектуры, способной обеспечить информационное превосходство в ходе ведения боевых действий при одновременном сокращении финансовых расходов.

Например, после 30 лет параллельной эксплуатации двух низкоорбитальных космических систем, которые решали задачи радиотехнической разведки в интересах ВВС (КА типа Ferret – Bernie) и ВМС (КА типа NOSS – Parcae и Ranger), в 2001 и 2003 гг. запущены две двухспутниковые группы объединенной системы PTP Libra («Весы», обозначения ведущих КА USA-160 и USA-173). В перспективе – создание объединенной системы РЭР Intruder вместо эксплуатируемых ныне КС ВВС Mercury и ЦРУ Orion.

Жизнь концепции спутника тактической разведки дали новые микроспутниковые технологии и решения, сделавшие возможным запуск КА для отдельного командования. Тактические космические средства будут вести разведку в комплексе с БПЛА, авиационными и наземными системами и, возможно, уже в недалеком будущем станут незаменимыми помощниками в процессе планирования и принятия решений в ходе ведения боевых действий.

Источники:

1. Signal Magazine, Jan 2004. R. Ackerman, Small Satellite Offer Glimps of the Future.
2. Интернет-сайт компании SpaceX <http://www.spacex.com/>
3. Интернет-сайт организации Федерации американских ученых FAS <http://www.fas.org/spp/index.html>
4. Интернет-сайт Управления OFT (Office of Force Transformation) <http://www.ofi.osd.mil/>
5. Интернет-сайт сайта Гюнтера Кребса http://space.skyrocket.de/doc_sdat/tacsat-1.htm

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА КОСМИЧЕСКИХ ЗАПУСКОВ, ОСУЩЕСТВЛЕННЫХ В 2003 г.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
27640	001A	Coriolis	06.01.2003 14:18	Titan 23G (G-4)	VAFB SLC-4W	США	МО	США	LM	Метеорология	817 395с	98.715 98.735	276.0	849.0	95.928	
27642	002A	ICESat	11.01.2003	Delta 2 (7320-10C)	VAFB SLC-2W	США	NASA	США	Boeing	Исслед. Земли (лед)	959	94.015	584.0	839.2	101.608	
27643	002B	CHIPSat	00:45			США	NASA	США		Астрономия (звездн.)	60	94.005	583.8	593.1	96.460	
27647	003A	Columbia (STS-107)	16.01.2003 15:39:00	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотир. КК (исслед. полет)	119613	39.02	270.8	289.3	89.999	Погиб 01.02.2003
27651	004A	SORCE	25.01.2003 20:14	Pegasus XL	CCAFS L-1011	США	NASA	США	OSC	Астрономия (солн.)	315	40.006	615.4	647.7	97.231	
27663	005A	USA-166 (GPS 2R-8, Navstar 51)	29.01.2003 18:06	Delta 2 (7925-9.5)	CCAFS SLC-17B	США	МО	США	Boeing	Навигационный	...	39,063 55,050	176,8 20158	20345 20342	356.0 720.7	
27664	005B	XSS-10				США	МО	США		Инспектор эксп.	31	39.57	791.3	807.2	100.751	Отделен 30.01.2003
27681	006A	Прогресс М-47 11Ф615А55 №247	02.02.2003 12:59:40	Союз-У (11А511У)	Байконур 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	Трансп. КК (обслуж. МКС)	7267	51.67	193.3	258.7	88.72	Стыковка 04.02.2003 Сведен 28.08.2003
27683	007A	Intelsat 907	15.02.2003 07:00	Ariane 44L (V158)	CSG ELA2	Intelsat	Intelsat	Ariane-space	Ariane-space	Связь	4685 1973с	7.00	199.0	35880		Геостационар 27.5° з.д.
27691	008A	DSCS-3 A3 (USA-167)	11.03.2003 00:59	Delta 4M/IABS	CCAFS SLC-37B	США	МО	США	Boeing	Связь (воен.)	1157 884с					Геостационар
27698	009A	IGS O1	28.03.2003	H-2A	Тангасима	Япония	УНО	Япония	NASDA	Разведка (опт.-эл.)	850	97.304	480.5	497.5	94.434	
27699	009B	IGS R1	01:27							Разведка (радиолок.)	1200	97.303	486.5	497.3	94.511	
27704	010A	USA-168 (GPS 2R-9, Navstar 52)	31.03.2003 22:09	Delta 2 (7925-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	МО	США	Boeing	Навигационный	...	39,006 54,956	189,6 20060	20377 20437	356,7 720,6	
27707	011A	Молния-1Т	02.04.2003 01:53:01	Молния-М (8К78М)	Плесецк 16/2	РФ	МО	РФ	КВ	Связь (воен.)	...	62.93	658	40639	736.3	
27711	012A	Milstar 2 F4 (USA-169)	08.04.2003 13:43	Titan 4B/Centaur (B-35/TC-23)	CCAFS SLC-40	США	МО	США	LM	Связь (воен.)	4500?	4.50	35754	35763	1434.7	Геостационар 100° з.д.
27714	013A	Insat 3A	09.04.2003	Ariane 5G (V160)	CSG ELA3	Индия	ISRO	Ariane-space	Ariane-space	Связь+метео	2958	2.03	850.8	35896	643.7	Геостационар 93.5° з.д.
27715	013B	Galaxy 12	22:52			США	PAS	США		Связь	1760	2.06	849.0	35976	645.2	Геостационар 74° з.д.
27718	014A	AsiaSat 4	12.04.2003 00:47	Atlas 3B/Centaur (AC-205)	CCAFS SLC-36B	КНР (Гонконг)	КНР	AsiaSat	США	Связь	4042 1900с	26.97	183.6	47728	873.1	Геостационар 122° з.д.
27775	015A	Космос-2397	24.04.2003 04:23:17	Протон-К (8К82К)	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	КВ	СПРН	...	2.32	35892	35926	1442.5	Не стабилизирован
27781	016A	Союз ТМА-2 11Ф732 №212	26.04.2003 03:53:52	Союз-ФГ (11А511У-ФГ)	Байконур 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	Пилотир. КК (полет к МКС)	7270	51.67	199.7	249.3	88.71	Стыковка 28.04.2003 Посадка 28.10.2003
27783	017A	GALEX	28.04.2003 11:59:55	Pegasus XL	CCAFS L-1011	США	NASA	США	OSC	Астрономия (галакт.)	312	28.99	686	692	98	
27807	018A	GSat-2	08.05.2003 11:28	GSLV	SDSC (SHAR)	Индия	ISRO	Индия	ISRO	Связь (эксперимент.) и научный	1825	19.23	186.4	35587	624.5	Геостационар 48° з.д.
27809	019A	Hayabusa (Muses-C)	09.05.2003 04:29:25	M-5 (№5)	Кагосима	Япония	ISAS	Япония	ISAS	АМС	530 415с					К астероиду 25143 Возвращ. 04.06.2007
27811	020A	Hellas-Sat 2	13.05.2003 22:10	Atlas 5/Centaur (AV-002)	CCAFS SLC-41	Греция	Hellas-Sat	США	LM	Связь	3300	17.00	338	84761	1785.9	Геостационар 39° з.д.
27813	021A	Бэй Дой-1С	24.05.2003 16:34	CZ-3A	Сичан	КНР	...	КНР	...	Навигационный	...	25.05	209	41712	747.1	Геостационар 110.5° з.д.
27816	022A	Mars Express	02.06.2003	Союз-ФГ/Фрегат 11А511У-ФГ/ 14С44	Байконур 31/6	ЕКА	ЕКА	РФ	Росавиа-космос	АМС	1223					К Марсу. На орбите 25.12.2003 На Марс. Погиб 25.12.2003
нет	нет	Beagle 2	17:45:26			ЕКА	ЕКА			космос	65					
27818	023A	Космос-2398	04.06.2003 19:23:52	Космос-3М (11К65М)	Плесецк 132/1	РФ	МО	РФ	КВ	Навигационный		82.948	992.4	1028.6	105.025	
27820	024A	AMC-9 (GE-12)	06.06.2003 22:15:15	Протон-К/ Бриз-М (8К82К/14С43)	Байконур 200/39	США	SES- AmeriCom	РФ	Росавиа-космос	Связь	4100	17.21	6415.7	35702.0	753.83	Геостационар 85° з.д.
27823	025A	Прогресс М1-10 11Ф615А55 №259	08.06.2003 10:34:19	Союз-У (11А511У)	Байконур 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	Трансп. КК (обслуж. МКС)	7270	51.65	193.7	258.2	88.72	Стыковка 11.06.2003 Сведен 03.10.2003
27825	026A	Thuraya 2	10.06.2003 13:56:00	Зенит-3SL Odyssey	ОАЭ	TST	Sea Launch	Sea Launch	Boeing	Связь (мобил.)	5177	6.30	1200	35797	650.6	Квазистационар 44° з.д.
27827	027A	MER-A (MER-2, Spirit)	10.06.2003 17:58:47	Delta 2 (7925-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	NASA	США	Boeing	АМС	1077					На Марс Посадка 04.01.2004
27831	028B	B-Sat 2C	11.06.2003	Ariane 5G (V161)	CSG ELA3	Япония	B-Sat	Ariane-space	Ariane-space	Связь	1275	7.03	604.2	35741	635.8	Геостационар 110° з.д.
27830	028A	Orplus & Defence C1	22:38:22			Австралия	Orplus			Связь	4725	6.97	594.5	35660	634.0	Геостационар 156° з.д.
27834	029A	Молния-3	19.06.2003 20:00:35	Молния-М (8К78М)	Плесецк 16/2	РФ	МО	РФ	КВ	Связь (воен.)	...	62.88	654.5	40646	736.4	
27838	030A	OrbView 3	26.06.2003 18:53	Pegasus XL	VAFB L-1011	США	OrbImage	США	OSC	ДЗЗ	304	97.280 97.301	366.9 449.3	435.0 466.2	92.587 93.808	
27840	031A	Монитор-Э	30.06.2003	Рокот/Бриз-КМ (14А05/14С45)	Плесецк 133/3	Россия	ГКНПЦ АИ ЧАН	Россия	КВ	ДЗЗ (неотд. макет)	650	98.72	704.0	826.8	100.179	
27841	031B	MIMOSA	14:15:26			Чехия	AI ЧАН			Научный (атмосфера)	66	96.81	321.3	846.2	96.356	
27842	031C	DTUSat				Дания	DTU			Эксп. наноспутник	1	98.72	821.7	828.4	101.431	
27843	031D	MOST				Канада	CSA			Научный (астрономия)	60	98.72	822.5	833.0	101.472	
27844	031E	CUTE-1				Япония	TIT			Эксп. наноспутник	1	98.73	821.8	831.9	101.463	
27845	031F	QuakeSat				США	Stanford			Эксп. наноспутник	3	98.72	822.4	834.9	101.500	
27846	031G	AAU CubeSat				Дания	AAU			Эксп. наноспутник	1	98.73	817.4	835.0	101.437	
27847	031H	CanX-1				Канада	Toronto			Эксп. наноспутник	1	98.72	817.5	839.5	101.473	
27848	031J	CubeSat XI-IV				Япония	Tokyo U			Эксп. наноспутник	1	98.76	820.5	835.1	101.501	
27849	032A	MER-B (MER-1, Opportunity)	08.07.2003 03:18:15	Delta 2 (7925H-9.5)	CCAFS SLC-17B	США	NASA	США	Boeing	АМС	1077					На Марс Посадка 25.01.2004
27852	033A	Rainbow-1	17.07.2003 23:45	Atlas 5/Centaur (AV-003)	CCAFS SLC-41	США	CVS	США	LM	Связь	4328	17.5	3793	35781	702.0	Геостационар 61.5° з.д.
27854	034A	EchoStar 9 (Telstar 13)	08.08.2003 03:30:55	Зенит-3SL Odyssey	США	ES+LS	Sea Launch	Sea Launch		Связь	4737	0.03	756	35830	642	Геостационар 121° з.д.
27856	035A	Космос-2399	12.08.2003 14:20:00	Союз-У (11А511У)	Байконур 31/6	РФ	МО	РФ	Росавиа-космос	Разведка (опт.-эл.)	...	64.95	178.2	333.5	89.337	Сведен 12.2003
27858	036A	SciSat-1	13.08.2003 02:09:33	Pegasus-XL	VAFB L-1011	Канада	CSA	США	OSC	Научный (атмосфера)	150	73.94	646.1	654.9	97.730	
27868	037A	Космос-2400	19.08.2003	Космос-3М (11К65М)	Плесецк 132/1	РФ	МО	РФ	КВ	Связь (воен.)	...	82.47	1479.4	1513.7	115.71	
27869	037B	Космос-2401	10:50:45								82.47	1476.1	1512.6	115.68		
27871	038A	SIRTF (Spitzer)	25.08.2003 05:35:39	Delta 2 (7920H)	CCAFS SLC-17B	США	NASA	США	Boeing	Научный (астрономия)						
27873	039A	Прогресс М-48 11Ф615А55 №248	29.08.2003 01:47:59	Союз-У (11А511У)	Байконур 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	Трансп. КК (обслуж. МКС)	7283	51.65	193.1	243.4	88.57	Стыковка 31.08.2003 Сведен 28.01.2004

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
27875	040А	DSCS-3 B6 (USA-170)	29.08.2003 23:13:00	Delta 4M/IABS	CCAFS SLC-37B	США	МО	США	Boeing	Связь (воен.)	1235 850с					Геостационар (Атл.ок.)
27937	041А	Advanced Orion 3 (USA-171)	09.09.2003 04:29	Titan 4B/Centaur (B-36/TC-20)	CCAFS SLC-40	США	ЦРУ	США	LM	Разведка (радиоэлектр.)	...					Геостационар
-	-	PS-2	16.09.2003 неизв.	KT-1	Тайюань	КНР	...	КНР	ASLVC	Эксп. микроспутник	40	-	-	-	-	Аварийный
27939	042А	Можаяц-4	27.09.2003	Космос-3М (11К65М)	Плесецк 132/1	РФ	МО	РФ	КВ	Эксп. + радиолоб.	59	98.201	680.4	710.4	98.537	
27940	042В	Ларец	06:11:44			РФ	МО				...	98.202	680.7	710.4	98.537	
27941	042С	NigeriaSat-1				Нигерия	NASRDA				100	98.202	680.9	709.8	98.524	
27942	042D	UK-DMC				Британия	BNSC				100	98.201	681.1	709.4	98.524	
27943	042E	BilSat-1				Турция	Tubitak				130	98.202	680.6	709.6	98.522	
27944	042F	Ступень + Rubin-4				ФРГ	ОНВ				...	98.198	680.7	708.8	98.510	
27945	042G	KAISTSat-4 (STSat-1)				Ю.Корея	KAIST				100	98.203	680.8	708.4	98.508	
27949	043С	SMART-1	27.09.2003	Ariane 5G (V162)	CSG ELA3	ЕКА	ЕКА	Ariane-space	Ariane-space	АМС (эксп.)	367	6.94	655	35842	638.7	К Луне
27948	043В	e-Bird	23:14:46			Eutelsat	Eutelsat			Связь	1525	6.94	646	35771	637.1	Геостационар 33° в.д.
27951	043E	Insat 3E				Индия	ISRO			Связь	2750	6.95	648	35718	636.2	Геостационар 55° в.д.
27954	044А	Horizons 1 (Galaxy 13)	01.10.2003 04:02:59	Зенит-3SL	Odyssey	США	PAS+JSAT	Sea Launch	Sea Launch	Связь	4120	0.04	2373	35771	674.0	Геостационар 127° в.д.
28043	045А	Шань Чжюу-5	15.10.2003 01:00:03	CZ-2F	Цзяоюань	КНР	...	КНР	...	Пилот. КК	7790	42.41	191.7	330.8	89.640	Посадка 15.10.2003
28049	045G	Орбитальный модуль				КНР	...					42.42	329.3	337.8	91.124	На орбите
28051	046А	IRS P6	17.10.2003 04:52:08	PSLV	SDSC (SHAR)	Индия	ISRO	Индия	ISRO	ДЗЗ	1360	42.43	339.4	830.5	101.394	
28052	047А	Союз ТМА-3 11Ф732 №213	18.10.2003 05:38:03	Союз-ФГ (11А511У-ФГ)	Байконур 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	Пилот. КК (полет к МКС)	7270	51.66	194.1	244.4	88.66	Стыковка 20.10.2003 На орбите
28054	048А	DMSF 5D-3 F16 (USA-172)	18.10.2003 16:17	Titan 23G (G-9)	VAFB SLC-4W	США	МО	США	LM	Метео	1497	98.93	845.1	851.8	101.942	
28057	049А	Цзы Юань-1 №2 (CBERS-2)	21.10.2003 03:16	CZ-4B	Тайюань	КНР+	...	КНР	...	ДЗЗ	1550	98.537	730.9	754.1	99.681	
28058	049В	Чуан Синь-1				Бразилия	...									
28060	050А	SERVIS-1	30.10.2003 13:43:42	Рокот/Бриз-КМ (14А05/14С45)	Плесецк 133/3	КНР	АН КНР	Япония	USEF	Эксп. (связь)	100	98.539	731.6	754.2	99.692	
28078	051А	Цзянь Бин-4 №1 (FSW-3 1)	03.11.2003 07:20	CZ-2D	Цзяоюань	КНР	...	КНР	...	Эксп.	980	99.52	991.2	1013.5	105.18	
28082	052А	Чжун Син-20	14.11.2003 16:01	CZ-3А	Сичан	КНР	...	КНР	...	Разведка (фотогр.)	...	62.99	196	337	89.69	Посадка 21.11.2003
28094	053В	Ямал-200 №1	24.11.2003	Протон-К/ДМ-2М (8К82К/11С861-01)	Байконур 81/23	РФ	Газком	РФ	КВ	Связь (воен.)	1351	0.07	34988	36722	1439.6	Геостационар 103° в.д.
28089	053А	Ямал-200 №2	06:22:00			РФ	Газком			Связь	1326					Геостационар 90° в.д.
-	-	IGS O2	29.11.2003	H-2A	Тангасима	Япония	УНО	Япония	JAXA	Разведка (опт.-эл.)	850					Геостационар 49° в.д.
-	-	IGS R2	04:33							Разведка (радиолок.)	1200					Аварийный
28095	054А	USA-173	02.12.2003	Atlas 2AS (AC-164)	VAFB SLC-3E	США	ВМС	США	LM	Разведка (морск. радиотех.)	...	63.42	1012.8	1211.7	107.487	
28097	054С	«Фрагмент» USA-173	10:04			США	ВМС			Разведка (морск. радиотех.)	...	63.43	1014.4	1210.6	107.493	
28098	055А	Грузомакет	05.12.2003 06:00:00	Стрела (14А036)	Байконур 175/2	РФ	НПОмаш	РФ	КВ	Макет КА	978	67.083	451.2	465.1	93.759	
28113	056В	Космос-2402?	10.12.2003	Протон-К/Бриз-М (8К82К/14С43)	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	КВ	Навигационный	...	65.079	18962.5	19109.5	671.88	
28114	056С	Космос-2403?	17:42:12			РФ	МО			Навигационный	...	65.091	18960.7	19112.2	671.87	
28112	056А	Космос-2404				РФ	МО			Навигационный	...	65.063	18971.7	19114.0	672.10	
28117	057А	UFO F11 (USA-174)	18.12.2003 02:30	Atlas 3B/Centaur (AC-203)	CCAFS SLC-36B	США	ВМС	США	LM	Связь (воен.)	2044	27	288.3	3591.2		Геостационар 172° в.д.
28129	058А	GPS 2R-10 (Navstar 53, USA-175)	21.12.2003 08:05	Delta 2 (7925-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	МО	США	Boeing	Навигационный	...	39.09	189	20344	356.1	
28132	059А	AMOS-2	27.12.2003 21:30:00	Союз-ФГ-Фрегат (11А511У-ФГ/14С44)	Байконур 31/6	Израиль	HLL	РФ	Росавиакосмос	Связь	1370	23.63	441.4	3579.5	71.5	Геостационар 4° в.д.
28134	060А	Экспресс AM22	28.12.2003 23:00:00	Протон-К/ДМ-2М (8К82К/11С861-01)	Байконур 200/39	РФ	ГПКС	РФ	Росавиакосмос	Связь	2542	0.065	35859	3587.5	1439.4	Геостационар 53° в.д.
28140	061А	Тань Цэ-1 (DSP-E)	29.12.2003 19:06	CZ-2С	Сичан	КНР	...	КНР	...	Научный (СЗС)	350	28.23	505	78997	1643.3	

Содержание граф таблицы:

- 1а и 1б** – Номер и международное регистрационное обозначение КА, принятое в каталоге Космического командования (КК) США. Полное международное обозначение образуется добавлением слева знаков «2003-».
- 2** – Дата и время запуска. В таблице использовано Всемирное (гринвичское) время. Запуски приведены в хронологическом порядке.
- 3** – Официальное и другие известные наименования и обозначения КА.
- 4** – Ракета-носитель.
- 5** – Полигон запуска и стартовый комплекс.
- 6а** – Национальная принадлежность КА.
- 6б** – Организация – заказчик КА.
- 7а** – Национальная принадлежность РН.
- 7б** – Запускающая организация или владелец РН.
- В порядке исключения в графах 6а и 7а для КА и РН, эксплуатируемых международными организациями Intelsat, Eutelsat, ArianeSpace, Sea Launch и т.п., приводятся название этой организации вместо названия страны.
- 8** – Назначение КА.
- 9** – Стартовая масса КА (кг). Если известны, приводятся сухая масса (с), масса на рабочей орбите (н).
- 10** – Наклонение орбиты, °.
- 11** – Минимальная высота, км.
- 12** – Максимальная высота, км.
- 13** – Период обращения, мин.
- Если параметры рабочей орбиты значительно отличаются от параметров орбиты выведения, они даются второй строкой. Параметры геостационарной орбиты не приводятся, вместо этого точка стояния указывается в графе «Примечания».
- 14** – Примечания.
- При отсутствии данных в соответствующей графе проставлено «...».

Использованные сокращения:

- В графе 2:**
 CBERS – Chinese–Brazilian Earth Resource Satellite
 DMC – Disaster Monitoring Constellation
 DMSF – Defense Meteorology Support Program
 DSP – Double Star Program
 DSCS – Defense Space Communications System
 GPS – Global Positioning System
 IGS – Information Gathering Satellite
 IRS – Indian Remote Sensing
 MER – Mars Exploration Rover
 MIMOSA – Micromissions of Satellite Acceleration
 MOST – Microvariability and Oscillations of Stars
 SERVIS – Space Environment Reliability Verification Integrated System
 SIRTf – Space Infrared Telescope Facility
 SMART – Small Missions for Advanced Research and Technology
 SORCE – Solar Radiation and Climate Experiment
 UFO – Ultra High Frequency Follow-On
- В графе 5:**
 CCAFS – Cape Canaveral Air Force Station (Станция ВВС США Мыс Канаверал)
 CSG – Centre Spatial Guayanas (Гвианский космический центр)
 ELA – Ensemble de Lancement Ariane (стартовый комплекс Ariane)
 KSC – Kennedy Space Center (Космический центр имени Кеннеди)
 LC – Launch Complex
 SDSC – Satish Dhawan Space Centre
 SHAR – Sriharikota High Altitude Range
 SLC – Space Launch Complex
 VAFB – Vandenberg Air Force Base (авиабаза Ванденберг)
- В графах 6а, 6б, 7а, 7б:**
 АИ ЧАН – Астрономический институт Чешской Академии наук
 ГКНПЦ – Государственный космический научно-производственный центр имени М.В.Хруничева
 ГПКС – Государственное предприятие «Космическая связь»
 ЕКА – Европейское космическое агентство
 КВ – Космические войска

- МО – Министерство обороны
 НПОмаш – НПО машиностроения
 УНО – Управление национальной обороны (Япония)
 ЦРУ – Центральное разведывательное управление (США)
 AAU – Aalborg University
 ASLVC – Aerospace Solid Launch Vehicle Corp.
 BNSC – British National Space Council
 CSA – Canadian Space Agency
 CVS – CableVision Systems
 DTU – Danmarks Tekniske Universitet
 ES+LS – EchoStar Communications + Loral SkyNet
 HLL – Halal Tikshoret
 ILS – International Launch Services
 ISAS – Institute of Space and Astronautical Sciences
 ISRO – Indian Space Research Organization
 KAIST – Korea Advanced Institute of Science and Technology
 LM – Lockheed Martin
 NASA – National Aeronautics and Space Agency
 NASDA – National Space Development Agency
 NASRDA – National Space Research & Development Agency
 ONB – ONB-System AG
 OSC – Orbital Sciences Corp.
 PAS – PanAmSat Corp.
 TIT – Tokyo Institute of Technology
 Tokyo U – Tokyo University
 Toronto – University of Toronto
 TST – Thuraya Satellite Telecommunications
 USEF – Unmanned Space Experiments Free Flyer
- В графе 8:**
 АМС – Автоматическая межпланетная станция
 ДЗЗ – Дистанционное зондирование Земли
 МКС – Международная космическая станция
 ПГ – Полезный груз
 КК – Космический корабль
 СЗС – Солнечно-земные связи
 СПН – Система предупреждения о ракетном нападении

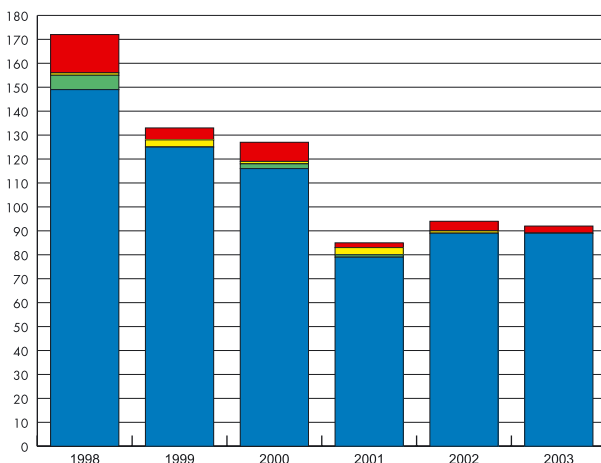
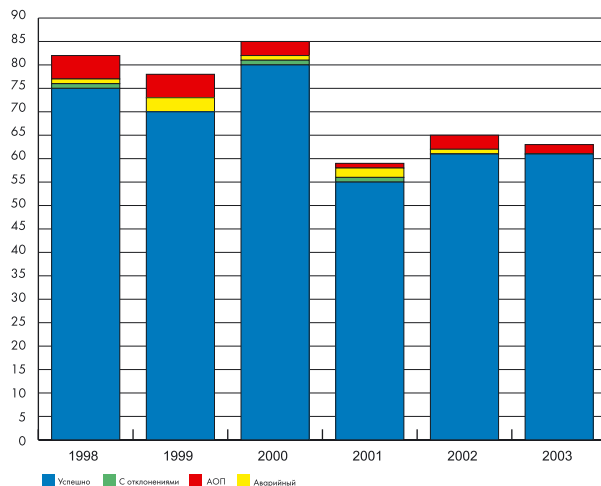
В таблице (с.44-45) приведены данные по запускам КА на орбиту ИСЗ или АМС, выполненным в мире в 2003 г. Всего состоялось 63 орбитальных пуска, из них 61 полностью успешных и два аварийных без выхода на орбиту (китайская КТ-1 с экспериментальным спутником PS-2 – 16 сентября и японская Н-2А с двумя разведывательными аппаратами – 29 ноября).

В таблице не отражен взрыв на стартовом комплексе во время предстартовой подготовки 22 августа 2003 г. бразильской РН VLS-1 со спутниками Satex и Unosat-1.

Всего в 61 успешном пуске на орбиту было выведено 89 КА, из них два макетных, а также один полезный груз на последней ступени РН, отделение которого на орбите не предусматривалось.

Общее количество пусков в 2003 г. осталось на уровне двух предыдущих лет (59 в 2001 и 65 в 2002 г.). Этот уровень, однако, значительно ниже показателей 1998–2000 гг., когда проводилось развертывание низкоорбитальных систем связи Iridium, Globalstar и Orbcomm и выполнялось от 78 до 85 пусков. Еще большим было падение количества запусков КА: от 172 в 1998 г. до 92 в 2002 и 2003 гг. Однако и этот показатель в последние три года остается стабильным.

Прошедший год отмечен наименьшим количеством аварийных пусков: всего два с тремя потерянными КА. В каждом из пяти предыдущих лет было потеряно по меньшей мере пять КА, а печальный рекорд принадлежит 1998 г. – 16 аппаратов не вышли на орбиту, один не мог использоваться по назначе-



Статистика космических запусков: вверху – итоги пусков ракет-носителей; внизу – результаты выведения космических аппаратов

нию и у шести орбита существенно отличалась от расчетной.

Данные о количестве пусков и запусков КА в 1998–2003 гг. представлены на графиках.

В течение года состоялось всего четыре пилотируемых запуска. Американская «Колумбия» погибла при возвращении из своего полета 1 февраля 2003 г., и после этого пуски шаттлов были приостановлены. Как и в предыдущие годы, было выполнено два запуска российских «Союзов», а 15 октября состоялся первый запуск пилотируемого корабля Китая.

Запуски 2003 г. производились с 13 космодромов. Наибольшее количество состоялось со Станции ВВС США «Мыс Канаверал» – 16, и еще один – из соседнего Центра Кеннеди. Шесть пусков на счету авиабазы Ванденберг. (В эти числа включены четыре старта РН воздушного базирования Pegasus XL – по два на мысе Канаверал и на Ванденберге.) Соединенные Штаты заняли первое место и по общему количеству пусков – 23.

На втором с небольшим отрывом – Россия с 14 пусками с Байконура и 7 с Плесецка. Китай осуществил семь космических пусков: три с Сичана и по два с Цзюцюаня и Тайюаня. Япония выполнила три пуска (с Танэгасимы два, с Кагосимы один). За Индией – два старта со Шрихарикоты.

Еще семь пусков на счету международных организаций, которые лишь формально можно ассоциировать с определенными государствами. Европейский консорциум Arianespace выполнил четыре пуска с французского космодрома во Французской Гвиане, а американо-российско-украинско-норвежское предприятие Sea Launch – три с плавучей платформы Odyssey в Тихом океане.

Китай запустит новую твердотопливную ракету

И. Черный. «Новости космонавтики»

29 января агентство Синьхуа сообщило, что Китай планирует в этом году запустить в космос с помощью «небольшой твердотопливной РН нового поколения «Исследователь-1» научный экспериментальный спутник». Новое семейство ракет будет служить дополнением крупномасштабных китайских РН «Великий поход», работающих на жидком топливе.

«Исследователь-1», разработанный для вывода в космоса малых и микроспутников, будет способен нести полезные грузы массой менее 100 кг.

Ян Шучэн (Yang Shucheng), руководитель проекта «Исследователь-1», сказал: «Твердотопливный космический носитель поможет нам оперативно получать изображения районов стихийных бедствий (пожаров, наводнений и землетрясений) в кратчайшее время».

Соединенные Штаты, Россия, Япония и Индия уже разработали свои собственные твердотопливные носители, причем первые две страны занимают в этой области лидирующее положение. Европейское космическое агентство также готовится к созданию твердотопливных носителей.

Другой главный инженер проекта «Исследователь-1» утверждает: «Твердотопливные орбитальные РН разрабатывались в течение долгого времени. Здесь Китай только делает первые шаги, но некоторые наши методики достигли передового уровня».

Относительная безопасность, дешевизна и высокая тяга делает твердотопливные ракеты важным фактором в коммерциализации космической промышленности.

По материалам www.chinaview.cn 2004-01-29 15:15:37

Сообщения

✧ Как сообщила 13 января пресс-служба НПО ПМ, запущенный 10 декабря КА «Гло-насс-М» выведен в расчетную рабочую точку. Специалисты информационно-вычислительного комплекса НПО ПМ проводят проверку работы служебных систем аппарата, результаты соответствуют норме. Спутник связи «Экспресс АМ22», выведенный на орбиту 29 декабря, дрейфует в направлении точки стояния 53° в.д. и должен достичь ее 31 января. Проверка служебных систем КА также идет успешно. – И.Л.

✧ 13 января в НПО ПМ из Тулузы был доставлен модуль полезной нагрузки КА «Экспресс АМ11», и после успешных входных испытаний 28 января была проведена его интеграция с модулем служебных систем спутника. Теперь КА готовится к вибрационным испытаниям. Запуск его планируется на 15 апреля 2004 г. – И.Л.

✧ Главное управление федерального казначейства Минфина РФ опубликовало сводку бюджетного финансирования за январь 2004 г. Из 12001.3 млн руб по разделу «Исследование и использование космического пространства» бюджетная роспись на 1-й квартал составила 3069.6 млн руб, и из них в январе было выделено 802.1 млн руб. – И.Л.

Японский демонстратор одноступенчатого носителя

И. Черный. «Новости космонавтики»

В Японии шаг за шагом развивается проект, относительно мало известный в остальном мире: специалисты Института космических и астронавтических наук ISAS (Institute of Space and Astronautical Science) с 1999 г. по программе RVT (Re-usable Vehicle Testing) проводят длительную серию летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) малоразмерного демонстратора многоразового одноступенчатого носителя будущего RLV



Подготовка демонстратора к полету

(Re-usable Launch Vehicle). Аппарат, фактически представляющий собой многоразовую зондирующую ракету, оснащенную кислородно-водородным двигателем, стартует вертикально, поднимается на некоторую высоту, проводит серию маневров и вертикально садится.

С начала разработки аппарат уже претерпел три основательных модификации; каждая новая версия включала испытания дополнительных компонентов, систем и методов, необходимых для создания будущего RLV. Серия ЛКИ третьей конфигурации закончилась в октябре 2003 г.

Лидер проекта Йосифуми Инатани (Yoshifumi Inatani), профессор отделения проектирования космических систем (Space system engineering division) в ISAS – университетской организации, которая была недавно объединена с Национальной аэрокосмической лабораторией NAL (National Aerospace Laboratory) и Национальным агентством по космическим исследованиям NASA (National Space Development Agency) в Японское агентство по аэрокосмическим исследованиям JAXA (Japanese Aerospace Exploration Agency), рассказывает:

«Основная идея нашей программы – получить опыт разработки, постройки, испытаний и эксплуатации будущих многоразовых космических транспортных систем, в т.ч. в интересах космического туризма и строительства огромных орбитальных конструкций (например, солнечных электростанций). Архитектура таких систем будет полностью отличаться от существующих одноразовых РН, в частности она должна будет допускать некатастрофические сбои в полете и безопасное аварийное прекращение работы.

Начиная с 1999 г. экспериментальный ЛА был построен и испытан в полетах. По-

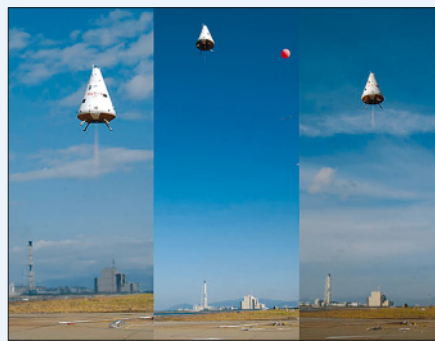
степенно продолжительность и высота ЛКИ увеличивались. Первая испытательная кампания проводилась для сертификации процедуры посадки с использованием дросселирования двигателя. Модифицировав ДУ и систему управления, мы провели вторую серию ЛКИ в 2001 г.

Многие части аппарата были заменены вновь разработанными изделиями, в частности камерой сгорания, полученной методом гальванопластики (electroforming), спутниковой навигационной системой RTK-GPS для навигации и оптимизации управления полетом для минимального использования топлива при приземлении, установлена обтекаемая обочка для улучшения аэродинамики и т.д. В результате диапазон полетных режимов был расширен и эти новые изделия были сертифицированы.

После этого были модифицированы смесительные элементы головки камеры сгорания, а криогенный бак для жидкого водорода изготовлен из КМ. Проводилось также дальнейшее усовершенствование бортовой системы поиска неисправностей и архитектура безопасного приземления. С этими доработками в октябре 2003 г. была проведена третья серия ЛКИ (RVT №3).

В целом уже проведено восемь полетов. Испытания будут продолжены с новой интегрированной ДУ и более сложным оборудованием на борту. Диапазон режимов полета также будет расширен. Следующая цель – постройка ЛА [для] экзотмосферного баллистического полета (высота подъема до 130 км) и безопасного возвращения к месту старта.

На уровне подсистем мы изучаем интегрированную установку, включающую дви-



RVT выполняет короткий перелет

гатель и энергосистему, использующую токсичные компоненты топлива (жидкий кислород – жидкий водород) как для основного, так и вспомогательных двигателей, а также для получения энергии.

Наша цель – совершать полеты как [при] эксплуатации самолета. Параллельно мы можем испытывать новые технологии (например, баки и конструкции из композиционных материалов).

В Японии очень трудно привлечь частные компании к космическим разработкам или летным испытаниям. Промышленные гиганты ориентированы прежде всего на правительственные ассигнования. Наши мысли и цели, скорее всего, способны раз-

делять такие компании, как Toyota или Honda».

Говоря о работах, проводимых энтузиастами-любителями для завоевания «Икс-Приза» (НК №10, 2003, с.18-19), профессор Инатани сказал, что его не волнуют подобные системы, поскольку «они не имеют потенциала для космических полетов и [зачастую] представляют собой просто дальнейшее развитие самолета. Наши исследования идут совершенно в другом направлении...»

Источник:

<http://www.hobbyspace.com/AAdmin/archive/Inteviews/Systems/Inatani.html>

Контракт на новый двигатель

И. Черный. «Новости космонавтики»

26 января отделение космических технологий корпорации Northrop Grumman получило от Научно-исследовательской лаборатории ВВС AFRL (Air Force Research Laboratory, авиабаза Эдвардс, шт. Калифорния) контракт стоимостью 6 млн \$ на начальную стадию работ по теме «Технология двигателя верхней ступени» USET (Upper Stage Engine Technology). Компания разработает программное обеспечение, которое будет использовано для проектирования кислородно-водородного ЖРД класса 40000 фунтов тяги (18.1 тс) – перспективной замены для RL-10, уже почти 40 лет применяющегося для запуска КА.

Тема USET – часть более крупной программы ВВС «Интегрированные технологии ракетных двигателей с высокими характеристиками» (Integrated High-Payoff Rocket-Propulsion Technology), цель которой – удвоить к 2010 г. характеристики космических и военных ракетных двигательных установок (ДУ) при резком уменьшении общезаводских накладных расходов и издержек на техническое обслуживание и текущий ремонт. Общая стоимость работ по теме USET оценивается в 44 млн \$. Специалисты Northrop Grumman будут работать в единой команде с AFRL и несколькими другими сравнительно небольшими компаниями-субподрядчиками. Огневые испытания по программе должны быть проведены через 5 лет.

Northrop Grumman уже более 40 лет разрабатывает инновационные технологии в области ДУ. На счету компании – весь спектр ракетных двигателей от крошечных микро-ЖРД для удержания спутников на геостационарной орбите до двигателей класса 650000 фунтов (295 тс) для дешевых РН. Двигатели, в разработке которых принимала участие Northrop Grumman, использовались для доставки астронавтов на Луну и полетах автоматических зондов к планетам Солнечной системы.

По материалам компании Northrop Grumman

Так и не восставший «Феникс»

И. Черный. «Новости космонавтики»

Специалисты считают, что для осуществления долгожданной эксплуатации космоса необходима экономически выгодная и доступная («недорого и надежно») перевозка грузов и людей на низкую околоземную орбиту и обратно. Для таких целей могут подойти одноступенчатые орбитальные носители, которые на Западе обозначаются термином SSTO (Single-Stage To Orbit).

С самого начала эры освоения космоса ракетчики мечтали получить космическое транспортное средство, по трудоемкости эксплуатации сравнимое с современным реактивным самолетом. Одним из возможных путей им представлялось создание одноступенчатых многоразовых систем. Однако выведение полезного груза (ПГ) на орбиту с помощью одноступенчатой ракеты – задача сама по себе нетривиальная. А для многоразового носителя она может быть успешно решена только при сочетании легких конструкций, двигателей с высоким удельным импульсом и философии «аварийного прекращения выведения на орбиту без повреждения материальной части». Кроме того, эксплуатация коммерческого SSTO не должна обременяться огромной армией обслуживающего персонала, которую наверняка наплodит существующая бюрократическая система промышленно развитых космических держав.

В теории, концепция SSTO может быть реализована тремя отдельными подходами:

- ♦ вертикальный взлет и вертикальная посадка VTOL (Vertical Take-Off and Landing);

- ♦ вертикальный взлет и горизонтальная посадка VTHL (Vertical Take-Off, Horizontal Landing);

- ♦ горизонтальный взлет и горизонтальная посадка HTHL (Horizontal Take-Off, Horizontal Landing).

Возможны варианты: например разновидность HTHL, запускаемого (или заправляемого) в воздухе.

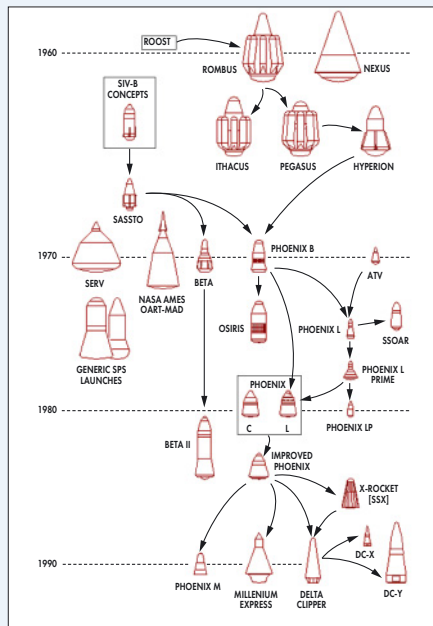
Рассмотрим первый подход на примере истории проекта Phoenix.

Концепция аппаратов VTOL SSTO сформировалась на основе теоретических работ, проведенных в 1960–70 гг. Почему же актуальность этой концепции до сих пор не очевидна даже широкому кругу специалистов крупнейшей ракетно-космической державы мира – США? Корни ответа на этот вопрос можно найти в специфических отношениях между правительством (до недавнего времени – единственный заказчик средств запуска) и поставщиками пусковых услуг, или «основными подрядчиками». Заказчик определяет (обычно в деталях) границы решения специфической технической проблемы, эффективно подавляя любое желание подрядчиков «выделиться из толпы».

Проблему можно перефразировать: Почему должностные лица правительства

США не видели перспектив в SSTO? Есть довольно простой ответ. Любое правительство консервативно по своей природе. Оно обычно не оплачивает потенциально рискованных усилий, когда можно идти по более безопасному, хотя и более дорогому или менее оптимальному пути. Лица, отвечающие за перераспределение финансовых средств в правительственных агентствах, технически не настолько подготовлены, чтобы провести эффективный анализ.

Далее. В Америке до недавнего времени имелись только два государственных центра,



Эволюционное дерево концепции VTOL SSTO

где предпринимались разработки PH: это Военно-воздушные силы (BВС) и Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA).

Более 40 лет BBC зависели от созданных ими же боевых ракет. С начала 1980-х годов они вели долгое сражение против политики правительства, опирающейся на многоразовую транспортную систему Space Shuttle, предлагая взамен одноразовые носители – сначала усовершенствованные версии старых ракет, а затем аппараты нового поколения EELV. Следствием этого предпочтения одноразовых PH стало исключительное сопротивление военных к любым переменам. Для них снижение затрат или увеличение эффективности не имеют большого значения в сравнении с получением надежных результатов.

NASA – другой вопрос. При декларированном «поиске новых технологий» естественно было бы предположить, что все новые идеи получат справедливую и объективную оценку аналитиков агентства. Но, как ни странно, именно исследовательские центры NASA чаще других организаций являют собой пример неприятия или даже от-

рицания кардинально новых идей. В интересах NASA – двигаться маленькими шажками к неточно намеченной цели: такая политика помогает агентству выжить в любых неопределенных условиях. Нужно помнить, что план Кеннеди идти к Луне был противопоставлен фактическому краху NASA в самом начале 1960-х. Кроме того, чтобы не брать на себя риск постройки аппарата, который сулит выгоду лишь в далеком будущем, любой мало-мальски грамотный инженер с карандашом в руках в две минуты покажет, что «проще» строить двухступенчатый носитель, чем одноступенчатый.

Таким образом, становится понятным, почему SSTO, наряду с другими высокотехнологичными системами большого риска, вряд ли может быть создан внутри NASA.

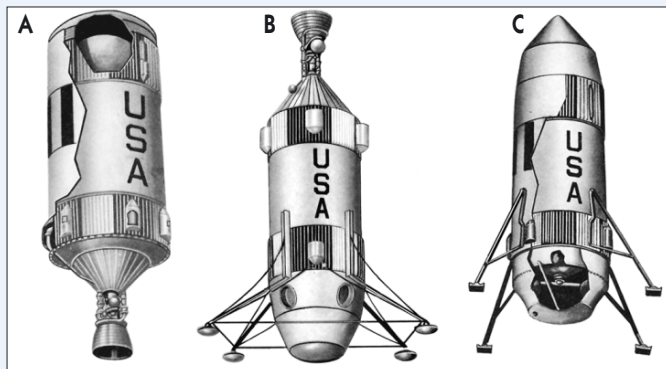
Косвенным доказательством этого тезиса служит то, что НИОКР по SSTO в конце 1980 – середине 1990-х годов финансировало не NASA, а относительно новое правительственное агентство – «Организация по осуществлению стратегической оборонной инициативы» (OO COI), которой для решения ее основной задачи – создания системы стратегической обороны США – был необходим «недорогой и рутинный» доступ в космос.

Фактически самая большая трудность SSTO связана с высоким соотношением стартовой массы аппарата и конечной массы.

Говоря о многоразовых SSTO с химическим двигателем, нужно обратить внимание, что первый человек, который его задумал, начал с одноразовой ракеты под названием «Орбитальный одноступенчатый космический грузовик» OOST (One-stage Orbital Space Truck). Носитель мог быть преобразован в «квасимногоразовый» путем введения тормозящей сферы, которая раздувалась остаточным водородом и окружала OOST, имеющий обычную для ракет форму. Этот вариант был переименован в ROOST, где буква «R» обозначала возможность многократного использования. Концепция ROOST была предложена отцом VTOL SSTO Филом Боно (Phil Bono). После спуска с орбиты аппарат должен был подхватываться в воздухе вертолетом и буксироваться под аэростатом к месту ремонта. Носитель использовал обычные ЖРД; их удельный импульс (I_{sp}) составлял всего 410 сек в вакууме, т.е. такие известные двигатели, как RL10 (444 сек) или SSME (452 сек), были гораздо эффективнее. В духе тех дней (проекты Saturn 5 и Nova), ROOST мог вывести на орбиту ПГ массой 454 т.

Боно опубликовал идею в небольшой книге, написанной совместно с Кэннетом Гэтлендом (K. Gatland) в 1969 г. Эта популярная работа, кстати, переведенная на русский язык, до сих пор может быть полезной для интересующихся историческим фоном концепции VTOL SSTO.

Существенную часть работ Боно сосредоточил на «прикладном» применении верхней ступени S-IVB ракеты-носителя Saturn 5, изготовленной фирмой, в которой он работал, – McDonnell-Douglas (MDC). Рассмотрев многократное использование S-IVB в составе «Сатурна», он в конце концов усовершенствовал идею, представив маленький носитель VTOL SSTO, названный Программой применения одноступенчатой

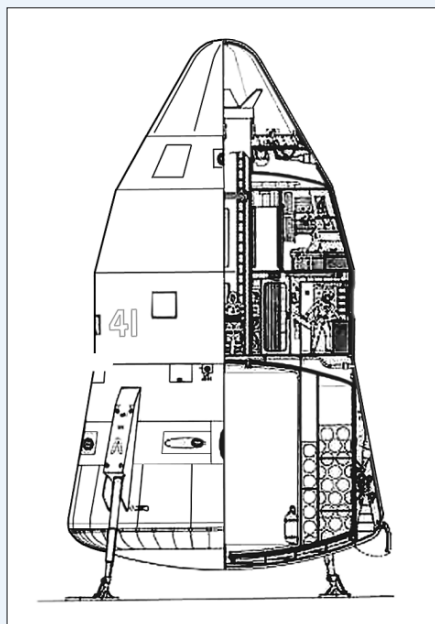


Преобразование ступени S-IVB в многоэтажный одноступенчатый носитель:

A – модификация для приводнения в океане (добавлена теплозащита, парашюты и тормозные РДТТ); B – первый вариант для приземления на суше (добавлены посадочные опоры); C – второй вариант для приземления на суше (установлен «аэроспайк», новые опоры и убраны парашюты)

орбитальной [ракеты] на базе «Сатурна» SASSTO¹.

Наиболее значительным вкладом Боно в концепцию SSTO можно считать то, что именно он впервые органично скомпоновал двигательную установку (ДУ), имеющую высотную компенсацию характеристик, с одноступенчатым многоэтажным аппаратом.



Один из вариантов носителя Phoenix смешанного типа

Боно также был первым, кто предложил использовать прокачивание хладагента через рубашку охлаждения ДУ для защиты аппарата во время входа в атмосферу. Этот подход был позже принят и для «Феникса».

В 1969 г. конструктор германской фирмы MBV (Messerschmitt-Bölkow-Blohm) доктор Г.Кёлле (H.H.Koelle) использовал носитель SASSTO как базу для оценки своей концепции BETA (Ballistisches Enistufiges Traeger-Aggregat). Анализ «Беты», способной вывести ПГ массой в несколько тонн, сделанный особо тщательно, должен был убедить аналитиков в объективности носителя. Прискорб-

но, но поверили ему немногие: эмоциональный вклад в позицию, что SSTO невозможно построить, был слишком силен, даже перед лицом доказательств противоположного. Почти через 20 лет, в 1987 г., Г.Кёлле предложил носитель BETA II большей грузоподъемности, и столь же безуспешно.

Работы Боно по преобразованию ступени S-IVB в концепцию SSTO во многом повлияли на принципы проектирования нового аппарата, названного по имени мифической птицы Феникс² (Phoenix), возрождавшейся из пепла.

Предполагалось, что Phoenix будет разработан, испытан и коммерчески использован с привлечением частного финансирования. Для практической реализации концепции было необходимо опираться на существующие технологии. Ранние «Фениксы» использовали камеры и насосы RL10, поздние – оборудование двигателя J-2. Большинство конструкций выполнялось из алюминия или стали. По мнению разработчиков, чтобы достичь желаемой грузоподъемности, необходимо было провести несколько ключевых усовершенствований. Эти модификации вошли в проекты следующего поколения аппаратов Phoenix в начале 1980-х.

В 1972 г., работая с минимальной поддержкой агентства, Джордж Детко (George Detko) из Центра космических полетов имени Маршалла (NASA) разработал проект небольшого VTOL SSTO. Этот аппарат оказал существенное воздействие на программу Phoenix. Поскольку малый носитель построить было легче, он казался более привлекательным. Его детальная переделка, переименованная в «Аппарат для испытаний аэроспайка» (Aerospike Test Vehicle), привела непосредственно к ряду малых «Фениксов», включая варианты L (легкий) и L Prime (основной).

В 1977 г. компания Boeing разработала проект аппарата для выведения ПГ массой 268 т. Носитель предполагалась запускать с поверхности заполненной водой искусственной лагуны и приводнять в ту же лагуны. Аппарат отличался использованием теплового экрана с водяным охлаждением – решение, которое позже было принято для носителей Phoenix.

Несколько других групп исследователей рассмотрели очень большие VTOL SSTO, так как предполагалось, что они будут иметь более совершенные конструкции. Для решения этой проблемы предлагались «трехкомпонентные» ДУ³, которые позволяли уменьшить массу бака в прямой пропорции к достигнутому сокращению объема топлива.

Модификация этого подхода использовалась в вариантах Phoenix C и E в 1982 г.

В 1982 г. для разработки коммерческих VTOL SSTO была основана фирма Pacific American Launch Systems. Стартовав с «чистого листа», она предложила ряд носителей – от крупных (ПГ – 181 т) до «малых» (31.75 т), которые могли похвастаться несколькими инновациями, характерными для проектов Phoenix.

Новой чертой проекта было применение 24 автономных ЖРД с колоколообразными соплами. Предполагалось, что меньшие по размерности двигателя проще в отработке.

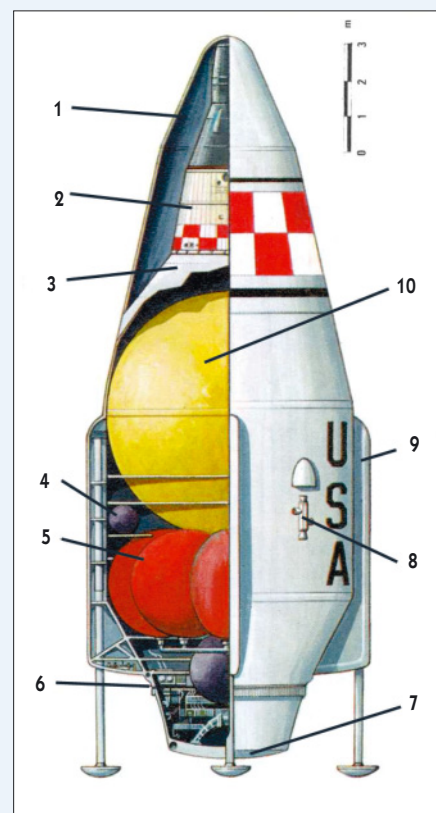
В качестве горючего рассматривались комбинации водорода с метаном, пропаном или керосином.

В ходе эволюции проекта выяснилось, что «трехкомпонентная» схема усложняет разработку системы. Большая часть преимуществ, которые дают смеси с двумя видами горючего, могла быть достигнута за счет изменения коэффициента соотношения компонентов «кислород-водород» в процессе полета.

ДУ также изменилась: возродился интерес к «аэроспайку». Двигатель использовал турбины от J-2S и камеры сгорания с давлением 84.6 атм. Соотношение площадей сопла составляло 200:1. Управление достигалось дифференциальным дросселированием отдельных камер.

Рассматривался также ряд версий носителя меньшего размера, использующего автономные колоколообразные сопла, закрытые единым аэродинамическим обтекателем.

В конце 1980-х гг. Максвелл Хантер (Maxwell Hunter II) предпринял реанима-



Носитель SASSTO Фила Боно:

1 – капсула Gemini; 2 – приборно-агрегатный отсек; 3 – переходник; 4 – топливо для посадки; 5 – баки с кислородом; 6 – двигатель «аэроспайк»; 7 – донная теплозащита; 8 – двигатели управления; 9 – посадочная опора; 10 – бак с водородом

¹ Saturn Application Single-Stage-To-Orbit.

² Надежда на возрождение духа ранних дней американской космической программы, который (как предполагают многие) к началу 1970-х улетучился.

³ Точнее говоря, работающие на двух видах горючего – плотном, но менее энергетически выгодном (керосине) и легком, но более энергетически выгодном (водороде).

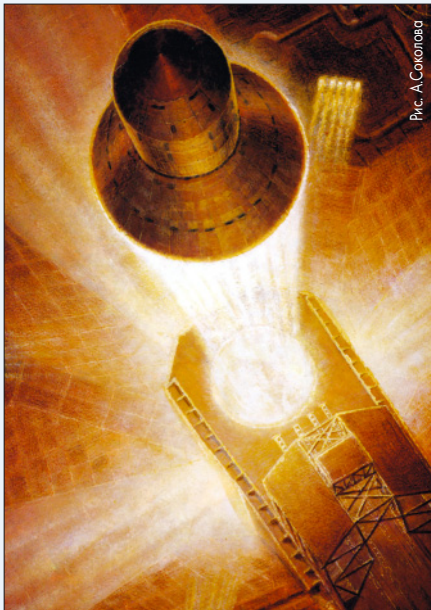


Рис. А. Соколова

Старт тяжелого одноступенчатого носителя

цию концепции VTOL SSTO, предложив аппарат X-Rocket (называемый также X-OP – экспериментальная эксплуатация).

В течение 1980-х изучение концепции VTOL SSTO неоднократно проводила Aerospace Corporation – гражданское отделение ВВС США, с единственным исключением – эти «исследования» были поверхностны и вторичны.

Организация по осуществлению стратегической оборонной инициативы финансировала четыре из шести предложений от августа 1990 г. (двумя неудачниками оказались Grumman и Third Millennium Inc.; обе компании предлагали вариант SSTO горизонтального (воздушного) запуска и горизонтальной посадки). Финансирование получили McDonnell-Douglas, Rockwell, General Dynamics и Boeing.

Одноступенчатый носитель: мысленный эксперимент

Начиная с первых предложений одноступенчатого орбитального носителя SSTO в конце 1940-х основная критика этой концепции строится на «необходимости высоких массовых соотношений». Попытаемся рассеять со-

Сравнительные характеристики носителей

Характеристики	На базе ступени S-IVB	На базе ВТБ системы Space Shuttle	На базе блока «Ц» системы «Энергия»
Стартовая масса, т	150.1	828.3	475.8
Число и тип двигателей	1×SSME	6×SSME	4×РД-0650ТФ
t_{sp} (усредненный), сек	425	425	397/451*
Полезный груз, т**	4.7	26.8	10.37
Масса, выведенная на орбиту, т	16.7	92.3	55.82
Масса топлива, т	133.4	736.0	419.98
Объем топлива, м ³	376.0	2073.5	1103.4
Средняя плотность топлива, кг/м ³	355****	355	381
Яговооруженность (при старте)***	1.24	1.34	1.34
Характеристическая скорость, м/с	30000 (9150)	30000 (9150)	9250
Соотношение масс	8.971	8.971	8.524

* Числитель – на «трехкомпонентном» (100 сек), знаменатель – на «двухкомпонентном» режиме.
 ** Из этого числа надо вычесть массу обтекателей и переходников крепления ПГ.
 *** Принимается 109% тяги SSME.
 **** Принимаемое соотношение компонентов 5.5:1 заменено на 6:1 без увеличения общего объема бака, т.е. за счет сдвига межбаковой перегородки.

мнения относительно совершенства конструкции ракет посредством мысленного эксперимента.

Может ли какая-либо комбинация элементов носителей, для которой известны точ-

Предложенный «Боингом» аппарат должен взлетать горизонтально с помощью стартовой тележки, оснащенной форсированными двигателями SSME.

Система Rockwell во многом напоминает орбитальную ступень шаттла, но с двигателями типа «аэроспайк».

В ответ на требования ОО СОИ второго этапа, отделение космических систем фирмы General Dynamics предложило VTOL SSTO, названный «Экспрессом тысячелетия» (Millennium Express). Аппарат представлял собой конус с полууглом при вершине 15°, 20% длины которого составлял «аэроспайк» фирмы Rocketdyne. ПГ был определен в 4.54 т на низкую околополярную орбиту. Экипаж «Экспресса» располагался в катапультируемой кабине.

Отделение космических систем фирмы MDAC предложило VTOL SSTO, названный «Дельта Клиппер» (Delta Clipper). Для увеличения поперечной (боковой) дальности спуска он должен был входить в атмосферу носовой частью (надо заметить, что за это пришлось заплатить высокую цену в виде дополнительной теплозащиты).

Поскольку программа не была секретной, вся информация, связанная с VTOL SSTO, должна была стать широкодоступной. К сожалению, этого не случилось. Соответственно, невозможно оценить, например, проект Delta Clipper и его перспективы для достижения цели операционного VTOL SSTO.

Можно лишь отметить, что программа испытаний малоразмерного прототипа DC-X была сосредоточена не на проблемах, критически важных для основной концепции VTOL SSTO, а скорее, на неопределенности, связанной с конкретной конфигурацией, предложенной фирмой MDAC. Работы концентрировались на маневре приземления и программного разворота, включая разработку необходимых легких конструкций.

ные массы и характеристики, доставить ПГ на низкую околоземную орбиту в одноступенчатой конфигурации?

Рассмотрим три системы. Первая использует ступень S-IVB ракеты Saturn, вторая – внешний топливный бак (ВТБ) системы Space Shuttle, третья – слегка видоизмененную вторую ступень («блок Ц») носителя «Энергия». К первым двум добавим маршевые двигатели шаттла SSME в качестве силовой установки; на третьей вместо четырех штатных двигателей РД-0120 поставим их «трехкомпонентные» модификации РД-0650ТФ.

Сравнительные характеристики трех носителей приведены в таблицах.

Две первые ракеты-носители рассчитаны на старт с космодрома на мысе Канаверал, третий – с Байконура.

В работе Боно [3] предполагается, что дополнительное оборудование для спасения ступени S-IVB имеет массу 2.95 т. Это значит, что примитивный носитель многократного применения SSTO может быть построен.

Одноступенчатый носитель может быть сделан и из внешнего топливного бака сис-

Проект «Дельта Клиппер» был закрыт после аварии DC-X при одном из летных испытаний...

Все VTOL SSTO сталкиваются с несколькими основными проблемами. «Практичный» SSTO должен включать точно выведенную «комбинацию технологий», необходимых для недорогого вывода на орбиту или глобальных перевозок ПГ. Без сомнения, при этом доминируют требования высокого массового совершенства конструкции, надежности двигателя и безопасности. Проблемы с теплозащитой, связанные с VTOL SSTO, тоже не решены окончательно.

Таким образом, к настоящему времени работы по SSTO прошли путь от теории до создания компанией MDAC летающего демонстратора. Остаются вопросы: станет ли VTOL SSTO частью средств недорогого доступа в космос и – если это произойдет – почему мы шли по этому пути так долго?



Одноступенчатый носитель, предложенный MDAC

1. Gary C Hudson, Phoenix M: A Small SSTO Launch Vehicle for Commercial Space Transport Missions, August 1989.
2. Gary C Hudson, History of the Phoenix VTOL SSTO and Recent Developments in Single-Stage Launch Systems.
3. Philip Bono and Kenneth Gatland, 1969, Frontiers of Space, Macmillan, NY.

темы Space Shuttle дополнением шести двигателей SSME, а также путем модернизации второй ступени («Блока Ц») системы «Энергия». Последняя ракета приведена как иллюстрация возможности использования «трехкомпонентных» двигателей: ее габариты заметно меньше, чем у второго носителя.

Эти расчеты показывают, что имеющиеся в наличии (или «взятые из музея») компо-

Масса элементов предлагаемых носителей SSTO, т

Элементы	Ступень S-IVB	ВТБ системы Space Shuttle	На базе блока «Ц» системы «Энергия»
Конструкция	10.11	30.84	18.5
Двигатели	+1.36	19.05	14.6
Подмоторная рама	-	13.61	10.4
Остаток топлива (0.25%, как достигалось у S-IVB)	0.33	1.81	1.05
Бортовое радиоэлектронное оборудование	0.23	0.23	0.45
Пустой ракетный блок	12.03	65.55	47.1

ненты могут быть объединены в носитель SSTO. Применены некоторые современные технологии (новые материалы, конструкции и бортовую радиоэлектронику), которые шагнули вперед со времен «Сатурна», шаттла и «Энергия», можно создать полностью много-разовый недорогой носитель SSTO без расширенного использования перспективных технологических достижений.

Рост затрат и скандалы задерживают закупки носителей EELV

И.Черный. «Новости космонавтики»

13 января представители ВВС США признали, что конкурс на следующий раунд пусковых контрактов по программе «Развитого одноразового носителя» EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle, *НК* №2, 2004, с.48-49) отсрочен по крайней мере до лета 2004 г. Его проведению мешают санкции, наложенные ВВС на одного из участников проекта, а также беспокойство относительно роста стоимости ракет.

Расследование ВВС, проведенное летом 2003 г., подтвердило, что компания Boeing «ненадлежащим» образом получила и использовала конфиденциальную информацию конкурента – корпорации Lockheed Martin (Бетезда, шт. Мэриленд) в первом раунде конкурса на EELV в 1998 г. (*НК* №2, 2004, с.58). ВВС остановили контракт Boeing на сумму около 1 млрд \$, а также запретили компании проводить пуски в интересах американских военных «до особого уведомления».

Тот факт, что затраты на программу EELV выросли более чем на 25%, может потребо-

вать особого обсуждения в Министерстве обороны США в соответствии со специальным законом.

Первоначально предполагалось, что программа EELV на 25–50% уменьшит расходы Пентагона на запуски. На фоне бума в коммерческой космической промышленности в конце 1990-х ВВС решили финансировать разработку обоих семейств ракет, полагая, что рост грузопотока на орбиту поможет оплачивать стоимость поддержки двух поставщиков. Но космический бум закончился, побуждая Boeing увести ракету Delta 4 с коммерческого рынка. Ракета конкурента – Lockheed Martin (Atlas 5) остается пока коммерчески доступной, хотя ее продаж в прошлом году не было.

Некоторые должностные лица Пентагона предлагают «отбросить» одно из двух ракетных семейств программы EELV, чтобы сохранить деньги. Однако высшие должностные лица ВВС пока непреклонны относительно сохранения двух поставщиков, указывая на необходимость поддержания способности запускать спутники, если одно из

семейств носителей по каким-то причинам останется «на земле».

Одновременно ВВС готовят оценки стоимости следующей закупки EELV, которая могла бы включать 15–20 полетов. Если конкурс будет задержан и после лета 2004 г., ВВС имеют опцион выдачи некоторых контрактов на запуск, чей график требует, чтобы работа началась до конца года. Boeing, со своей стороны, продолжает предоставлять информацию ВВС, чтобы продемонстрировать, что он выполнил требования для снятия приостановки контракта.

ВВС надеялись отменить санкции против «Боинга» уже через 60–90 дней после их наложения в июле. Но новый скандал, связанный с действиями компании в конкурсе на самолет-заправщик для ВВС, нарушили этот план. Представители ВВС объявили, что вряд ли заключат контракты на третью серию запусков военных спутников, оцененные в несколько миллиардов долларов, до конца апреля или начала мая.

Аналитики из промышленности сообщили, что снятие санкций с «Боинга» может совпасть с выдачей заказа на третью партию носителей, учитывая обязательства ВВС сохранить обе компании в программе.

По материалам Space News и Reuters

Уважаемые читатели!

Напоминаем вам, что подписка по каталогу агентства «Роспечать» продолжается. Подписные индексы – **48559** и **79189**.

Вы также можете подписаться на 2004 г. (9 номеров) через редакцию *НК*. Для этого нужно вырезать этот бланк, заполнить обе его стороны и оформить перевод денег в любом отделении Сбербанка России.

Деньги за подписку перечислить на счет можно и на почте. Для этого реквизиты, указанные на бланке, следует переписать на почтовый или телеграфный бланк и затем произвести платеж в любом почтовом отделении.

Копию или оригинал квитанции необходимо выслать в редакцию (письмом, по факсу или электронной почтой)* с **обязательным** указанием фамилии, имени и отчества подписчика, его точного адреса и подписного периода.

Обратите внимание!

Деньги нужно переводить **только на расчетный счет**, а не на почтовый адрес! Почтовые и телеграфные переводы на частное лицо не принимаются. Стоимость подписки на 2004 г. с учетом доставки по России:

	частные лица	организации
II кв.	180	360
III–IV кв.	360	720

Стоимость подписки при отправке за рубеж можно узнать по телефону редакции: (095) 230-63-50 или lera@novosti-kosmonavtiki.ru

Для организаций выставляется счет. Используя реквизиты, указанные на бланке, Вы можете заказать уже вышедшие номера *НК*. Цена одного номера с учетом почтовой доставки по России:

I полугодие 2004 г. – **60** руб.
 II полугодие 2003 г. – **55** руб.
 I полугодие 2003 г. – **50** руб.
 любой номер 2002 г. – **45** руб.
 любой номер 2001 г. – **40** руб.
 любой номер 2000 г. – **35** руб.
 любой номер 1999 г. – **30** руб.

* Адрес и телефон редакции смотрите на 2-й странице обложки.

Извещение

Кассир

Квитанция
Кассир



ОАО ИИД «СБЕРБАНК РОССИИ»

Форма № ПД-4

ООО ИИД «Новости космонавтики»

(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

В АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408

(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. _____ коп.

Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп.

ООО ИИД «Новости космонавтики»

(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

В АКБ «Первый Инвестиционный» ЗАО

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408

(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. _____ коп.

Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп.

Снова в космос под знаменем ислама?

И. Черный. «Новости космонавтики»

5 января на Тегеранской аэрокосмической конференции министр обороны Ирана Али Шамхани (Ali Shamkhani) заявил*, что в ближайшие 18 месяцев страна запустит собственный спутник: «Иран будет первой исламской страной, которая войдет в стратосферу с собственным спутником и собственной системой запуска**».

Министр не сообщил, какого типа спутник будет запущен.

«Было время, когда Персидский залив был для Исламской Республики источником угрозы, но сегодня положение изменилось... [Кроме того], аэрокосмические возможности Исламской республики превратились в одно из главных средств сдерживания».

* По [1] буквально «покаялся».

** В другом переводе [2]: «...выйдет в космос из земной атмосферы с собственным спутником, запущенным с собственной стартовой площадки (launch pad system)». К сожалению, установить точно, что же хотел сказать министр, может только хороший переводчик с фарси.

вания. Они созданы в сотрудничестве предприятиями оборонной промышленности и университетами», – добавил Шамхани.



Иранская ракета Shahab 3

Эксперты отмечают, что впервые высоко должностное лицо называет сроки выполнения иранской космической программы, о которой уже объявлялось ранее (НК №4, 2003, с.36).

В июне 2003 г. Тегеран завершил испытания своей ракеты Shahab 3, способной нести боеголовку массой 1000 кг на дальность по крайней мере 1300 км (800 миль), и сообщил, что будет разрабатывать на базе этой ракеты космический носитель.

Шесть «Шахабов» были показаны на параде в Тегеране в сентябре 2003 г. в ходе празднеств по случаю 15-летия завершения ирано-иракской войны (1980–88 гг.). Одна из ракет была покрыта знаменем, на котором были начертаны слова: «Мы сотрем Израиль с карты». Вот вам и мирная космическая ракета!

Чтобы «подсластить пилюлю», Министрство обороны Ирана заверило, что намеревается «лишь незначительно усовершенствовать» Shahab 3 и не разрабатывать ракеты большей дальности для военных целей.

Эксперты полагают, что Shahab 3 была разработана на основе технологий, полученных в Северной Корее и Пакистане. Дwayne Эй (Dwayne E. Day) вспоминает, что иранцы ранее официально отказались от планов создания собственной РН и собирались запустить спутник на чужом носителе. Чарльз Вик (Charles P. Vick) говорит, что Северная Корея планировала использовать базы в Иране для летных испытаний своих ракет Taepodong TD-2A и TD-2B, созданной на базе TD-1. Запуск последней в 1998 г. очень испугал страны Запада...

Источники:

1. Сообщение BBC News от 5 января.
2. Сообщение агентства France Presse от 5 января.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

«__» _____ 20__ г. _____ (подпись плательщика)

Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес плательщика)

(ИНН)

№ _____
(номер лицевого счета (код) плательщика)

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

«__» _____ 20__ г. _____ (подпись плательщика)

Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес плательщика)

(ИНН)

№ _____
(номер лицевого счета (код) плательщика)

«Новости космонавтики»
(095) 230-63-00

Сообщения

⇨ 16 января руководство Научно-исследовательской лаборатории BBC CWSA AFRL (Air Force Research Laboratory), расположенной на территории авиабазы Эдвардс (шт. Калифорния), сообщило об окончании ремонта стенда RTS 2-A (Rocket Test Stand 2-A). Он является частью стендового парка общей стоимостью почти 3 млрд \$, заложеного более 50 лет назад и использованного в программах создания ракетных двигателей. Почти каждый американский космический носитель или боевая ракета испытывалась на авиабазе Эдвардс. RTS 2-A – единственный стенд, принадлежащий Министерству обороны США, приспособленный для огневых испытаний ракетных двигателей тягой до 340 тс (750 тыс фунтов). Более 30 лет назад он использовался для испытаний агрегатов двигателей F-1 лунного носителя Saturn 5, созданного по программе Apollo. Ремонт и модернизация стенда в соответствии с современными требованиями продолжались 18 месяцев и стоили 18.5 млн \$. По заявлению руководителей AFRL, затраты на модернизацию малы по сравнению с 500 млн \$, которые, по оценкам, требуются на строительство совершенно нового стенда. В настоящее время основное назначение стенда – испытания в процессе разработки компонентов турбонасосных агрегатов, камер сгорания и арматуры перспективных ЖРД высокого давления. – И.Б.

Индийская программа: амбиции и реалии



И. Черный. «Новости космонавтики»

23 января группа из 40 учащихся технических колледжей Индии посетила завод по производству спутников в г. Бангалор. Все они выражали одинаковое стремление работать на престижную национальную космическую программу Индии. И ни один из них не смог аргументированно ответить на простой вопрос: почему страна с таким бедным населением, как Индия, должна тратить сотни миллионов долларов на космическую программу, когда могла бы использовать европейские или американские спутники?

«Мы не будем зависеть от других, – азартно объявил 21-летний Радж Шекер (Raj Sheker). – Это чисто индийское стремление».

Индийская космическая программа началась 40 лет назад скромным запуском маленькой ракеты американского производства. Сейчас при бюджете всего 450 млн \$ в год (одна тридцатая ежегодного бюджета NASA) Индия имеет на орбите 13 спутников, производит считающиеся одними из лучших в мире КА для дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и планирует в 2007–2008 гг. послать аппарат к Луне.

Однако в данном случае (в отличие от космических программ других развивающихся стран, включая Бразилию) сравнительно небольшие затраты на космос не означают катастрофические аварии при запусках. Из 37 спутниковых пусков Индии только шесть были неудачными.

В январе индийский национальный журнал новостей The Week опубликовал целую сагу, которая запечатлела безумное увлечение страны космической программой и любование мощью, находящейся в стадии становления.

«Каждая космическая держава пытается разработать РН и космические аппараты, чтобы колонизировать Луну, – декларирует статья. – Индия также участвует в гонке».

Менее чем через неделю после того, как Китай стал третьей страной, которая вывела человека на орбиту, Индия запустила очередной спутник, а премьер-министр Атал Бихари Ваджпайи объявил страну мировым лидером в области [общегосударственного] «применения космических технологий».

Офисы Бангалора – штаба космической программы – бурлят, напоминая NASA в период расцвета 1960-х. Индийские инженеры красочно описывают, как они используют космическую технологию для улучшения жизни десятков миллионов жителей Индии.

«Наша программа полностью ориентирована на прикладное использование в интересах развития страны, – говорит Мадхаван Наир, председатель Индийского космического агентства ISRO (Indian Space

Research Organisation), – а именно, распределение водных ресурсов, спутниковое телевидение, телефония, телемедицина...»

Один из ярких примеров того, как помогает программа обычным индийцам, можно увидеть в деревне Маджхаван Каран (Majhawan Karan) в северном штате Уттар Прадеш. 175 сельских жителей этой голодной местности получили 40 акров земли, ранее непригодной для возделывания. Участки были возвращены в оборот с использованием спутниковых снимков.

Говорились также о том, что медики обследуют множество пациентов в день в отдаленных районах Индии через спутник. Цветные мониторы позволяют лицом к лицу разговаривать с пациентами. Результаты обследований, рентгеновские снимки и эхокардиограммы из сельских больниц поступают к врачам немедленно [1].

28 января ISRO сообщило о предстоящем запуске образовательного спутника Edusat (Educational Satellite), который должен помочь в борьбе с неграмотностью: в стране с миллиардным населением более 350 млн человек до сих пор не умеют читать.

В частности, в Карнатаке спутник свяжет каналами аудио- и видеоконференций более 70 технических колледжей. В будущем планируется расширить программу на все 113 технических учреждений штата [3].

Однако и космические проекты имеют свои ограничения. Представители космической программы оценивают, что «сельскохозяйственный проект» помог 500 тысячам крестьян восстановить 667 тыс акров сельхозугодий в 3100 деревнях. Но для Уттар Прадеш, штата с населением 160 млн человек, это «капля в море».

Медики также признали, что оснастить сотни тысяч индийских сельских больниц спутниковыми антеннами будет слишком дорого.

К тому же исследования, проведенные специалистами ISRO перед проектом EDUSAT, показали, что 87% индийских учащихся бросают школу на начальном этапе.

Увы, несмотря на рост экономики, который в этом году должен составить 8%, 300 млн жителей Индии – страны с миллиардным населением – живут в нищете.

В предыдущие 5 лет индийские ракеты вывели на орбиту два немецких, один южнокорейский и один бельгийский спутник. Но коммерческий рынок наводнен мощными носителями из Соединенных Штатов, Европы и особенно России. Заказчиков не привлекают недорогие, но скромные по возможностям индийские ракеты, так что здесь надежды на процветание не сбываются.

И еще. Конфиденциально индийские должностные лица признают, что они по-прежнему зависят от иностранных компонентов. В то время как индийские спутники

собираются в Индии, большинство электронных компонентов для них продолжает поступать из США, Европы и других мест.

Некоторые аналитики индийской космической программы говорят, что

лунный зонд «Чандраян Пратхам», стоимость создания которого оценивается в 84 млн \$, – первый признак того, что программа переходит из категории практики в политику. Сообщения о возможных пилотируемых полетах, появившиеся в последние месяцы, усугубляют беспокойство [1].

Остаются также вопросы о планируемых индийских военно-космических программах. После того, как Китай запустил человека на орбиту, руководство индийских военно-воздушных сил высказалось в том ключе, что Индия разрабатывает оружие космического базирования. Через несколько дней гражданские лидеры страны дезавуировали эти сообщения.

Много лет Соединенные Штаты рассматривали индийскую программу как рискованную с точки зрения распространения ракетных технологий. Аппараты ДЗЗ, кото-

24 января министр науки Израиля Моду Зандберг (Modi Zandberg) сообщил в парламентском комитете по науке, что руководство ISRO обратилось к нему с «косторжным предложением» участия в проекте запуска индийского зонда «Чандраян Пратхам» к Луне. По словам Зандберга, он уже получил формальное одобрение премьер-министра страны и министерства финансов. Возможны различные варианты совместной работы, в т.ч. запуск израильского малого «вторичного» КА совместно с индийской станцией. На окололунной орбите аппарат отделяется от основного зонда и начинает автономное изучение Луны [2].

рые проводят мониторинг эрозии почв и всхожести растений, могут также работать и как спутники-шпионы.

«[Гражданская] космическая и [военная] ракетная программы имеют обыкновенные иди, взявшись за руки, – говорит Тереза Хитченс (Theresa Hitchens), вице-президент Центра оборонной информации в Вашингтоне. – Технологии те же самые».

Индийцы неистово отрицают обвинения американцев в том, что ракетная техника, произведенная в соответствии с гражданской космической программой, может быть использована в военных целях. Тем не менее некоторые ее создатели, в числе которых и нынешний президент страны Абдул Калам (А.П.Ж. Abdul Kalam), занимались ранее разработкой боевых ракет, а это повод задуматься... [1]

Источники:

1. <http://www.nytimes.com/2004/01/24/international/asia/24SPAC.html?ex=1075966474&ei=1&en=097434a4c7f9d4f2>

2. <http://www.maarivintl.com/index.cfm?fuseaction=article&articleID=1909>

3. Сообщение агентства France Presse от 28 января

Юрий Коптев об итогах деятельности и планах отечественного космоса

А.Копик. «Новости космонавтики»
Фото автора

29 января в редакции газеты «Московский комсомолец» состоялась пресс-конференция генерального директора Российского авиационно-космического агентства Юрия Коптева. Глава Росавиакосмоса огласил результаты деятельности отрасли, а также осветил перспективы отечественной авиации и космонавтики. После доклада представители прессы имели возможность задать ему вопросы. Выступление Юрия Николаевича мы разбили по нескольким космическим темам, которые он затронул, выступая перед журналистами и отвечая на вопросы.

Итоги 2003 года

По оценкам Юрия Коптева, год был непростой, но достаточно успешный. Отрасли удалось решить несколько очень важных задач.

«По итогам года осуществлен 21 пуск по гражданской, военной и коммерческой программам. Впервые с помощью РН «Союз» с РБ «Фрегат» были произведены запуски европейской межпланетной станции Mars Express и израильского связного спутника Amos, чем был расширен диапазон возможностей России по запускам полезных нагрузок на орбиты и на геостационар. Во-первых, было продемонстрировано, что можно использовать гораздо более дешевый носитель, чем РН «Протон», во-вторых, подтверждена концепция развития РН «Союз» с РБ «Фрегат».

Технологию запусков РН «Союз» с РБ «Фрегат» планируется отработать до 2006 г., когда начнутся коммерческие пуски ракеты с космодрома «Куру». Носитель должен занять нишу коммерческих РН среднего класса, которую ранее занимал снятый с производства европейский Ariane 4».

Юрий Николаевич отметил и важность запуска нового модифицированного аппарата «Глонасс-М» в отечественную спутниковую навигационную систему: «Аппарат будет постепенно заменять в течение следующих двух лет те полезные нагрузки, которые были в старом «Глонассе». Он имеет улучшенные точностные характеристики, срок его активного существования – 7 лет».

Он также подчеркнул, что параллельно с работами по «Глонасс-М» создается спутник «Глонасс-К» – перспективный аппарат следующего поколения с расширенным спектром решаемых задач. Спутник будет построен на базе новой платформы, срок его активного существования составит 10 лет.

Кроме того, как сообщил Ю.Коптев, Росавиакосмос планирует в марте-апреле 2004 г. подписать с Индией соглашение о консолидации усилий по развитию спутниковой системы «Глонасс». По словам гендиректора, в соглашении будут определены позиции финансирования данного проекта российской и индийской сторонами. «Воз-

можно, это даже позволит ускорить темп развития системы», – отметил он.

В конце прошлого года состоялось пополнение отечественной группировки спутников связи аппаратом «Экспресс-AM22» и двумя спутниками «Ямал-200».

«Сегодня опасность потери орбитально-частотного ресурса практически исчезла, все точки заняты работающими аппаратами. В 2.5 раза увеличена емкость российских транспондеров. После завершения программы (к 2005 г. – А.К.) на орбите, с учетом коммерческой составляющей, будет работать

программе МКС. Ясность в вопросе запуска к МКС американских кораблей появится в начале марта, после встречи глав космических агентств – участников проекта МКС.

Российское авиационно-космическое агентство сформулировало вопросы, определяющие подходы российской стороны к реализации этого проекта, и будет настаивать на выполнении решений, которые были приняты в конце 2002 г. в Токио на встрече глав агентств. Во-первых, по этим решениям завершение этапа строительства станции должно быть осуществлено в тече-



около 300 транспондеров. Это достаточно солидный потенциал, который обеспечит решение всех внутренних задач, а с другой стороны, даст возможность решать задачи сотрудничества и коммерциализации. 30–40% ресурса будет использоваться в коммерческих проектах. Аппараты создаются на внебюджетные средства, государство осуществляет запуск КА, за что получает право использования примерно 30% орбитального ресурса», – резюмировал Коптев.

Прирост валового продукта, по сообщению Юрия Николаевича, в ракетно-космическом сегменте в 2003 г. составил 6.5%.

Международная космическая станция

«В 2003 г. из-за катастрофы американского шаттла «Колумбия» на российский космос легла дополнительная нагрузка: все обеспечение жизнедеятельности МКС было возложено на Россию, – сообщил глава Росавиакосмоса. – В настоящее время в Америке только закончила работу комиссия Германа, выяснявшая причины катастрофы; теперь продолжит работать комиссия Стаффорда-Кови по реализации программы мероприятий обеспечения безопасности пилотируемых полетов. На середину сентября намечен пуск «Дискавери», однако он будет носить контрольный характер; на текущий момент американцы не могут назвать точную дату начала полетов шаттлов по

ниже следующих полутора-двух лет, к этому же моменту должны быть решены вопросы обитаемости станции – ее экипаж должен составлять 6 человек. Для обеспечения безопасности полета необходимо введение второго пилотируемого КА «Союз», а также требуется урегулировать обязательства и права распоряжения ресурсами станции с учетом изменившейся ситуации – отсутствия американского корабля-спасателя.

Во-вторых, в структуру транспортных операций должен быть введен европейский грузовой корабль ATV (по грузоподъемности он эквивалентен 2.5 ТКГ «Прогресс»). Аппарат может быть уже запущен между июлем и сентябрем 2004 г. На сегодняшний момент полеты ATV находятся в американском балансе обеспечения МКС грузами (американцы взамен этого доставляют европейский модуль Columbus). Российская сторона рассчитывает найти с партнерами взаимовыгодные условия, чтобы с России была снята часть нагрузки по снабжению станции. Для обсуждения этого и других совместных проектов 2–3 февраля состоится встреча с ЕКА и французским CNES».

По поводу развития российского сегмента МКС Юрий Коптев заявил, что в 2004 г. отечественный Лабораторный модуль достраиваться не будет. Заложенные в бюджет средства (6.2 млрд руб) не позволяют вести широкомасштабное строитель-

ство. Будут продолжены проектные работы и отдельные мероприятия по отработке систем. В 2004 г. в рамках отечественной пилотируемой программы должно состояться два пилотируемых полета и четыре запуска грузовых кораблей.

Планы

«В целом основная задача 2004 г. – это программа МКС», – сообщил директор Росавиакосмоса. Он заметил, что тенденция последних трех-четырёх лет показывает, что от политической риторики правительство и президент перешли к реальным шагам поддержки космической отрасли. Решение о выделении дополнительных 1.5 млрд руб., принятое правительством в конце 2003 г., было реализовано и дало возможность отрасли выйти из хронического состояния кредиторской задолженности, которая все время образовывалась в процессе создания космических кораблей и носителей. Ее удалось снизить «в два с лишним раза».

«Технологический цикл создания техники – около двух лет, а контракт – на один год, поэтому иногда мы вынуждены идти на дополнительные затраты», – пояснил Коптев. – В рамках бюджета 2004 г. существенно увеличены расходы (по федеральной программе и программе «Глонасс») до 15 млрд руб. Это очень позитивно, но недостаточно для развития всех необходимых направлений. По уровню финансирования космический бюджет России пока сопоставим с индийским и очень далек от американского, который составляет порядка 15.4 млрд \$. У остальных стран, ведущих активную космическую деятельность, бюджеты составляют не менее 2 млрд \$. Общие мировые космические затраты – 45 млрд \$, львиная доля которых приходится на государственные расходы.

На современном этапе сложилась очень плохая ситуация с отечественными программами дистанционного зондирования Земли и метеорологии. Из-за ограниченности средств Росавиакосмос вынужден решать задачи поэтапно: в настоящее время, кроме выполнения программы МКС, на которую идет 42% средств бюджета, развивается в основном гражданская спутниковая связь.

В 2004–2005 г. должна завершиться программа по восстановлению связанной спутниковой группировки; высвободившиеся средства пойдут на достройку российского сегмента МКС и на другие программы.

Что касается развития отечественных средств выведения, то в 2004 г. будет осуществлен первый пуск модифицированной РН «Союз-2» с космодрома «Плесецк» и должны завершиться испытания модернизированного носителя «Протон-М».

Лунно-марсианская программа США

Ю.Н.Коптев затронул вопрос и о новой инициативе Соединенных Штатов по осуществлению пилотируемых полетов на Луну и Марс. По его словам, администратор NASA Шон О'Киф проинформировал Росавиакосмос о новой программе до ее официального объявления американским президентом, поэтому для российского руководства она неожиданностью не была. Глава американ-

ского агентства заверил российскую сторону, что, несмотря на новые инициативы, США выполнит все обязательства перед партнерами по МКС, шаттлы будут летать до 2010 г. и станция будет достроена. Далее Америка планирует перейти от челнока к эксплуатации новой системы, построенной на базе технических решений программы Apollo. Корабль должен стать прототипом универсального средства для полетов на Луну, а в дальнейшем и на Марс.

«По расчетам отечественных специалистов, создание такого корабля с технической точки зрения проблематично, так как требования по обеспечению полетов на низкую орбиту, на Луну или на Марс совершенно разные; отдельные элементы могут быть использованы, но само средство универсальным быть не может. В настоящее время реальной технической проработки или концепции программы у американцев не существует. Новая американская инициатива носит скорее предвыборный характер: анализ предыдущих проектов и их стоимостных показателей демонстрирует, что озвученного американским президентом объема средств на новую программу не хватит; очень малы и сроки для разработки и строительства нового корабля», – сообщил Коптев.

Кроме того, Юрий Николаевич отметил и другие два фактора, мешающие реализации этого проекта: первый – развертывание в США прочих крупных программ (например, национальной системы ПРО, затраты на которую составляют порядка 10 млрд \$ в год) и второй – постоянно увеличивающийся дефицит американского бюджета.

«Это очень привлекательно и понятно рядовому избирателю, чувство сопричастности к великим событиям характерно для американцев, они все время ставят какие-то рубежи... С одной стороны, это, конечно, PR-акция, а с другой – мобилизация национального менталитета для серьезных задач», – отметил глава Росавиакосмоса. – Российская сторона готова рассматривать различные идеи и предложения: ничего нового с технической точки зрения в американских проектах отечественные специалисты не нашли, пилотируемые полеты на Луну и Марс детально прорабатывались уже давно. Однако нельзя все превращать в монокультуру, которой будут подчинены все ресурсы в ущерб остальным проектам. Сегодня для страны и для человечества есть огромное количество задач, решение которых обеспечит достойную жизнь на Земле (вопросы экологического мониторинга, метеорологической опасности, поиска воды, картографического обеспечения и т.д.).

Многотонный комплекс для полета к Марсу потребует нескольких запусков и сборки на орбите. Он также потребует возврата к тяжелым ракетам-носителям класса 100 тонн. Подобный проект сможет осуществить только широкая международная кооперация».

Что же касается возможных совместных исследований Марса, то, как сообщил журналистам Коптев, Россия пока не получила от США никаких конкретных предложений на этот счет. Глава Росавиакосмоса заявил, что американцы пока только в об-

щем плане рассуждают о привлекательности новой космической программы США и необходимости участия в ней России. Россия же, по словам Коптева, запросила у американских коллег конкретные предложения и документы по возможному участию в совместных исследованиях Марса и рассчитывает получить конкретные ответы, материалы и предложения в феврале–марте 2004 г., еще до встречи руководителей космических агентств.

Юрий Николаевич рассказал, что исследования по вопросам пилотируемых полетов к Марсу в России проводятся. В Институте медико-биологических проблем (ИМБП) в 2004 г. будет осуществлен модельный эксперимент по циклограмме полета к Марсу и обратно.

Отечественные планетные исследования

По перспективам планетных исследований Юрий Коптев рассказал журналистам следующее: «С конца 80-х – начала 90-х годов финансирование программ планетных исследований велось по «остаточному принципу». Основные средства уходили на строительство ОК «Мир» и поддержание его работоспособности, теперь значительная часть расходуется на МКС. Помимо этого, после неудачи с «Марс-96» планетные проекты «отошли в сторону», было заявлено о приоритете астрофизических исследований, однако и на их реализацию не нашлось достаточно средств. Проекты «Спектр-Р», «Спектр-РГ» и «Спектр-УФ» начали морально стареть, в настоящее время ведется проработка новых вариантов платформы аппаратов и варианта отправки их на орбиту более легким носителем (не на РН «Протон». – А.К.).

На 2008–2009 гг. планируется запуск проекта «Фобос-Грунт». Старт будет осуществлен с помощью РН «Союз» с РБ «Фрегат». В свете современной конъюнктуры и повышения общественного внимания к исследованиям Марса Росавиакосмос планирует более внимательно заняться этой программой. Она будет включать в себя исследование Марса как с орбиты, так и с помощью посадочных станций; один из исследовательских зондов планируется также разместить на поверхности спутника Марса – Деймосе, а со второго спутника Марса – Фобоса будет осуществлена попытка доставить на Землю грунт».

Космический туризм

На вопросы журналистов о перспективах космического туризма Ю.Коптев сказал, что он «имеет право на жизнь», однако в частные проекты суборбитальных пилотируемых полетов не очень верит, так как к ним, по его словам, на этапе эксплуатации будут предъявляться более высокие требования по безопасности, чем к беспилотным системам (следовательно их стоимости будут гораздо выше заявленных. – А.К.). Что же касается полетов космических туристов на МКС в составе экипажа, то это, по словам директора Росавиакосмоса, предмет договоренности сторон. Стоимость такого полета лежит в диапазоне от себестоимости до 20 млн \$ (все зависит от программы полета, а также от того, есть ли в ней элементы межгосударственного сотрудничества. – А.К.).

Аренда Байконура продлена до 2050 года

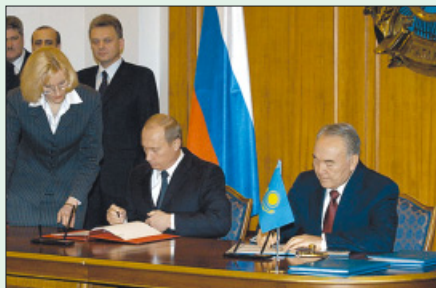
В.Мохов. «Новости космонавтики»

9 января в ходе визита президента РФ В.В.Путина в Казахстан был подписан ряд соглашений в области космоса. Одним из них предусмотрено продление аренды космодрома Байконур до 2050 г.

В ходе переговоров, проведенных В.Путиным и Н.Назарбаевым, среди прочих были затронуты вопросы и более эффективного использования космодрома Байконур. После переговоров были подписаны три документа:

▲ Соглашение между Российской Федерацией и Республикой Казахстан о развитии сотрудничества по эффективному использованию комплекса Байконур;

▲ Меморандум между Российской Федерацией и Республикой Казахстан о дальнейшем развитии сотрудничества по вопросам обеспечения функционирования комплекса Байконур;



▲ Меморандум между Российским авиационно-космическим агентством и Министерством транспорта и коммуникаций Республики Казахстан о взаимопонимании по вопросу создания казахстанского спутника связи и вещания.

Аренда

Одним из основных вопросов, которые предстояло решить главам государств, было продление срока аренды Байконура. Еще в 2002 г. стороны обсуждали перспективы продления аренды еще на 50 лет. Правда, российский и казахстанский подходы в решении этой проблемы разошлись. Как заявил накануне визита Президента РФ в Астану заместитель гендиректора Росавиакосмо-

Строительство космодрома Байконур началось согласно постановлению Совета Министров СССР от 2 февраля 1955 г. 31 августа 1991 г. все объекты Байконура перешли в собственность Казахстана. 28 марта 1994 г. РФ и РК подписали Соглашение «Об основных принципах и условиях использования космодрома Байконур». На его основании 10 декабря 1994 г. Правительство РФ и Правительство РК подписали «Договор аренды комплекса Байконур».

Арендная плата была определена в размере 115 млн \$ в год. Часть аренды могла погашаться на компенсационной основе. Кроме того, в договоре закреплено положение о том, что арендатор не вносит арендодателю иных платежей, налогов и сборов в связи с использованием комплекса Байконур, в том числе за право пользования водными ресурсами».

са Александр Кузнецов, «Казахстан предлагает просто увеличить срок аренды до 50 лет с уже существующих 20 (т.е. до 2044 г. – *Ред.*), а Россия – прибавить 50 лет к 20 (т.е. до 2064 г. – *Ред.*)». В итоге стороны пришли почти к среднему арифметическому: статья 6 нового Соглашения предусматривает: «Срок аренды Российской Федерации комплекса Байконур продлевается до 2050 г.». Правительство двух стран должны внести соответствующие изменения в Договор аренды от 10.12.1994. Вице-премьер РФ Виктор Христенко заявил журналистам в Астане: «2050 год – это тот срок, который со всех точек зрения позволяет обеспечить в рамках любых проектов нормальное решение всех экономических, финансовых и амортизационных проблем. Никакого ущерба ни для одной из сторон продление аренды на такой срок не наносит».

Накануне встречи на высшем уровне в Астане особо обсуждался вопрос об арендной плате. В прошлом году на слушаниях в парламенте Казахстана поднимался вопрос о том, что сумма в 115 млн \$ в год недостаточная, поскольку Россия зарабатывает ежегодно за счет коммерческих запусков с Байконура до 1 млрд \$. (Эта цифра сильно завышена, реально в лучшие годы эта сумма не превышала 0.5 млрд \$. – *Ред.*) Неоднократно казахстанские политики высказывались либо об увеличении суммы аренды до 200 млн \$, либо об отчислении 10% от стоимости каждого коммерческого контракта. В свою очередь, российская сторона настаивала на том, что Казахстан не может претендовать на прибыль, получаемую Россией в результате аренды космодрома. Арендная плата была рассчитана из стоимости амортизации казахстанского имущества – пусковых установок, зданий и прочего имущества; арендодатель не мог претендовать на прибыль, которую арендатор смог извлечь из арендованного имущества.

В последние месяцы казахская сторона предлагала перевести арендную плату с долларов в «твердое казахстанское тенге».

Однако, как сообщили представители российской делегации, стоимость аренды 9 января на переговорах вообще не обсуждалась. В.Христенко по окончании переговоров особо отметил, что в соглашении между Россией и Казахстаном нет никаких пунктов относительно арендной платы. «Этот вопрос полностью урегулирован и не был предметом обсуждения на российско-казахстанских переговорах», – заявил вице-премьер РФ. Он напомнил, что Россия ежегодно «живыми деньгами перечисляет Казахстану положенную сумму». Вместе с тем Христенко не исключил, что в дальнейшем тема изменения арендной платы «может возникнуть в переговорной позиции одной из сторон».

Экология

Собственно продление срока аренды Байконура не вызывало вопросов и у Казахстана. Еще в июне прошлого года председатель

Верхней палаты парламента Казахстана Оралбай Абдыкаримов заявил: «Парламент Казахстана не видит препятствия к подписанию соглашения о продлении аренды Байконура Россией. Единственный вопрос, который требует постоянного обсуждения двух сторон, – это проблема минимизации экологического ущерба от космических запусков». Спикер признал тогда, что те компенсационные выплаты, которые платит за запуски Россия, не решают всех существующих проблем.

Поэтому экологическим проблемам космодрома в подписанном Соглашении было уделено достаточно много места – целых три статьи из девяти (ст. 2, 3 и 5), учитывая, что четыре статьи документа (ст. 1, 7, 8 и 9) были вообще чисто технические. Статья 2 предусматривает всемерное содействие российской стороны участию Казахстана в реализации проектов по созданию и использованию на Байконуре новых экологически безопасных ракетно-космических комплексов (РКК). Статья 3 предусматривает повышение уровня экологической безопасности ракетно-космической деятельности на территории Казахстана двумя путями:

- ◆ модернизацию эксплуатируемых и создание на Байконуре новых экологически более безопасных РКК для последующего поэтапного сокращения эксплуатации РН, использующих высокотоксичные компоненты ракетного топлива (амил, гептил);
- ◆ проведение совместных работ по обеспечению экологической безопасности и решению проблем охраны окружающей среды, связанных с осуществлением ракетно-космической деятельности.

Статья 5 оговаривает порядок выполнения положений статей 3 и 4. Кроме того, в Меморандуме «О дальнейшем развитии сотрудничества...» решено ускорить согласование решения вопроса о рекультивации земельных участков в местах расположения ликвидируемых шахтных пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет на испытательном полигоне Ленинск (район испытательных шахт МБР, закрепленный за российскими РВСН) и в месте запуска космических объектов Ленинск-1 (район пусков РН «Рокот») комплекса Байконур.

«Байтерек»

Особой статьей в Соглашении закреплено создание на космодроме Байконур РКК «Байтерек»* с высоким уровнем экологической безопасности. Основой этому комплексу должен послужить российский РКК «Ангара», летные испытания которого будут проведены на космодроме Плесецк. Именно «Байтерек» должен заменить в будущем РКК «Протон-К» и «Протон-М», работающие на ядовитых амиле и гептиле. Собственно, идея пусков «Ангары» с Байко-

* Байтерек – легендарное дерево казахстанских эпосов, на котором жила мифическая птица Самрук, раз в год откладывая золотые яйца. На самом деле прототипом Байтерека послужил обычный тополь.

нура принадлежала казахстанской стороне. В Соглашении подчеркивается, что российские и казахстанские специалисты будут на одинаковых условиях участвовать в реализации совместных проектов на космодроме Байконур.

Касаясь содержащегося в Соглашении решения о создании РКК «Байтерек» на базе «Ангары», вице-премьер В.Христенко сообщил по окончании переговоров, что к 1 июля 2004 г. соответствующие межправительственные документы должны быть подготовлены. По его оценке, стоимость инфраструктуры данного комплекса может выйти за рамки 200 млн \$. Христенко подчеркнул, что речь идет только об инфраструктурной составляющей проекта «без носителей и технологий». Вице-премьер отметил, что, по предварительным оценкам, казахстанская сторона будет участвовать в финансировании проекта. В свою очередь, Россия будет участвовать в проекте путем «привлечения РН, технологий запуска и управления». «Мы полагаем, что финансирование проекта, таким образом, будет осуществляться на паритетной основе, по принципу 50/50», – подчеркнул вице-премьер.

KazSat

В Астане в присутствии президентов был подписан еще ряд документов о сотрудничестве России и Казахстана в космической сфере. Генеральный директор ГКНПЦ имени Хруничева Александр Медведев и президент Казахстанского инвестиционного фонда Арман Дунаев подписали контракт на создание и доставку на геостационарную орбиту телекоммуникационного спутника. В свою очередь, заместитель генерального директора Росавиакосмоса Александр Кузнецов и исполняющий обязанности министра транспорта и коммуникаций Казахстана Юрий Лавриенко подписали Меморандум о взаимопонимании по вопросу создания и запуска казахстанского спутника связи и вещания. В документе сообщается о достигнутой договоренности подготовить к подписанию в июне двустороннее соглашение о создании казахстанского спутника связи и вещания. В этом соглашении, в частности, планируется отразить обязательства РФ по изготовлению спутника, выводу его на орбиту, созданию объектов наземной командно-измерительной системы и Центра управления полетом спутника на территории Казахстана.

Комментируя подписанный в рамках российско-казахстанского саммита контракт на создание и запуск казахстанского телекоммуникационного спутника, Виктор Христенко сообщил, что объем этого контракта составит «чуть более 60 млн \$». По его словам, планируется, что спутник будет выведен на орбиту до конца 2005 г.

Россия возьмет на себя обязательство подготовить казахстанский персонал для эксплуатации создаваемой инфраструктуры, а также предоставить казахстанской стороне во временное пользование имеющийся в распоряжении РФ орбитально-частотный ресурс для размещения казахстанского спутника на геостационарной орбите. Место на геостационаре Казахстан по-

лучит на время, пока он будет завершать международную координацию частотных присвоений в Международном союзе электротехники и получит свои точки стояния. В свою очередь, казахстанская сторона должна будет подтвердить обязательства по обеспечению в согласованные сроки и в необходимых объемах финансирования всех работ, связанных с разработкой, изготовлением, запуском и эксплуатацией спутника. Головным исполнителем по созданию и выведению казахстанского спутника связи и вещания определен ГКНПЦ им. М.В.Хруничева.



Казахстан в 2003 г. рассматривал целый ряд проектов для создания национального спутника связи. Среди них были проекты: компании Alcatel Space (платформа Spacebus-3000), совместный «Газком» и РКК «Энергия» им. С.П.Королева (платформа «Ямал-200»), НПО прикладной механики им. М.Ф.Решетнева (платформа «Экспресс-1000») и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева (платформа «Ямал-Диалог»). Специального тендера правительство Казахстана не проводило, просто было рассмотрение проектов. Предложение Центра Хруничева оказалось более приемлемым по цене.

КА KazSat будет создаваться на базе хруничевской платформы «Яхта-Диалог». Предполагается, что на КА будут стоять 10–12 транспондеров Ku-диапазона. Они позволят обеспечить телевизионное вещание, фиксированную спутниковую связь и передачу данных на территории Казахстана, а также стран Центральной Азии и центральной части России. Запуск КА планируется провести с помощью РН «Протон».

Политика

Новое Соглашение по Байконуру со дня его подписания будет применяться временно, а вступает в силу лишь с даты письменного уведомления о выполнении сторонами внутригосударственных процедур, необходимых для его парафирования. Чтобы лишний раз подчеркнуть политическую значимость Байконура для двусторонних отношений, президенты договорились разработать и согласовать программу празднования 50-летия космодрома.

Главы обоих государств высоко оценили подписанные договоренности. Как подчеркнул президент РФ Владимир Путин, комментируя новое межгосударственное Соглашение по Байконуру, Россия убеждена, что кооперация с Казахстаном в космической сфере «не должна ограничиваться только запусками с помощью российских

РН казахстанских спутников». «Мы должны работать по совместному освоению космоса в широком смысле этого слова. У нас есть соответствующие планы, и не сомневаюсь, они будут реализованы», – сказал В.Путин.

Как сообщил заместитель генерального директора Росавиакосмоса А.Н.Кузнецов корреспонденту НК, Байконур останется основным космодромом для реализации Федеральной космической программы РФ. «Во-первых, в силу наклона МКС пилотируемая космическая программа и дальше будет реализовываться у нас только с космодрома Байконур, – отметил Александр Николаевич. – Кроме того, при реализации проекта «Байтерек» ракета «Ангара» полностью заменит «Протон», и тем самым Байконур сохранит доступ на все виды орбит».

Нельзя не затронуть другую сторону переговоров о судьбе Байконура. В настоящее время Россия создает в Плесецке РКК «Ангара» и «Союз-2», которые должны позволить проводить с северного российского космодрома все запуски КА Министерства обороны РФ, что стартует сейчас с Байконура. Кроме того, «Ангара» заменит «Протон» в деле вывода военных, гражданских и зарубежных коммерческих КА на геостационарную орбиту. Есть очень неплохие перспективы и в создании коммерческого стартового комплекса «Союза-СТ» в Куру, за который вообще не придется платить арендной платы. В настоящее время проектом запуски пилотируемых КК из Куру не предусмотрены. Однако в принципе ЕКА такой возможности в будущем не исключает. После дооборудования технической позиции и стартового комплекса в Куру и проведения соответствующих международных процедур из Французской Гвианы станут возможны и коммерческие пилотируемые пуски КК «Союз». Тогда можно было бы вообще отказаться от Байконура.

Но! Все это пока еще только проекты, хотя и реализуемые. Как они пойдут, еще неизвестно. Поэтому использовать их в качестве средства давления на Казахстан нет никакого смысла. Это только испортило бы отношения с Астаной. Тем не менее и Казахстан учитывает эти проекты в своих долгосрочных планах, поэтому не слишком нажимает на Москву в вопросе увеличения арендной платы. Наоборот, Астана старается прочнее «привязать» Россию к Байконуру, чтобы не потерять финансовых потоков за аренду и технологическую поддержку в наукоёмких космических программах. Пусть даже оплатив строительство стартового комплекса «Ангары» на Байконуре.

Сейчас между Москвой и Астаной в космической сфере сложилось довольно стабильное политическое равновесие. Это только идет на пользу Байконуру. Ведь, как ни крути, он один из крупнейших космических центров мира – существующий, а не проектируемый. Поэтому использование Байконура будет продолжаться еще немало десятилетий.



Коммерческие «Зениты» полетят с Байконура



И.Маринин. «Новости космонавтики». Фото автора

16 января в московском отеле «Марриотт-Роял-Аврора» состоялось подписание Соглашения о принципах сотрудничества по проекту «Наземный старт» между компаниями Sea Launch и «Международные космические услуги» (МКУ). Соглашение подписали директор МКУ И.В.Алексеев и президент, главный менеджер Sea Launch Дж. Мейзер.

На подписании присутствовали заместитель генерального директора Росавиакосмоса А.Н.Кузнецов (координация проекта); посол Украины Н.П.Белоблоцкий; генеральный директор ОАО «Энергоавиакосмос» Н.Н.Серых (финансирование проекта); заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» В.М.Филин (разработка разгонного блока ДМ-SLB); генеральный директор КБТМ Г.П.Бирюков (доработка стартового комплекса); директор ЦЭНКИ А.С.Фадеев (общая организация работ).

Наша справка

Компания «Международные космические услуги» (Space International Services) образована российскими и украинскими (50% и 50%) предприятиями: КБТМ и ЦЭНКИ (РФ), КБ «Южное» и ПО «Южмашзавод» (Украина). Зарегистрирована в Москве в 2003 г. Возможно, в ближайшее время в число учредителей войдут РКК «Энергия» и ОАО «Энергоавиакосмос».

Компания «Морской старт» (Sea Launch Cotrapu, LLC) зарегистрирована в Лонг-Бич в 1995 г. Международными партнерами компании являются Boeing, США, «Квернер Групп» (Норвегия), РКК «Энергия» и КБТМ (Россия), КБЮ и ЮМЗ (Украина).

Проект «Наземный старт» предусматривает модернизацию стартового комплекса на 45-й площадке космодрома Байконур для пусков трехступенчатой модифицированной РН «Зенит-3SLB» и двухступенчатой «Зенит-2 SLB» с коммерческими полезными нагрузками. РН «Зенит-3SLB» при запусках с Байконура позволит выводить КА массой от 2 до 3,6 тонн на геопереходные орбиты. Двухступенчатый вариант этой ракеты будет способен выводить на низкие околоземные орбиты спутники массой до 14 тонн (по другим данным – 12,4 т, 13 т).

Вариант РН «Зенит SL» отличается от обычного «Зенита» более совершенной системой управления на базе новой бортовой ЭВМ «Бисер-3», наличием нового комплекса приборов, обеспечивающих прицеливание РН по азимуту без поворота на стартовом комплексе. Предполагается также использование более объемного обтекателя (изготовитель – НПО им. С.А.Лавочкина, г.Химки Московской обл.).

«Разгонник» ДМ-SLB тоже будет иметь более совершенную систему управления, что повысит точность выведения. Увеличенная на 5% тяга двигателей позволит, по утверждению В.М.Филина, доставить на геостационар на 1 тонну больше.

Стартовый комплекс (пл. 45) и технический комплекс (пл. 42) будут существенно модернизированы. Подвергнутся реконструкции система заправки и управления стартом. Всего будет модернизировано около 19 систем и установлено 15 новых. Стартовый комплекс высокоавтоматизирован. При общей численности подразделения КБТМ на площадке около 400 человек непосредственное участие в подготовке РН и ее пуске принимают всего 28 специалистов.

Подготовка разгонного блока, космического аппарата, сборка космической головной части будет производиться на пл. 254, подготовка РН – на пл. 42. Телеметрическая информация с РН во время выведения будет поступать на измерительный пункт пл. 43.

Стоимость реализации проекта небольшая, всего 20–25 млн \$, но примечательно, что впервые международный проект будет финансироваться российской негосударственной организацией. Как отметил Н.Н.Серых, ОАО «Энергоавиакосмос» учреждена 45-ю предприятиями Росавиакосмоса с целью реализации программы энергосбережения. Эта же компания инвестирует в проект уже накопленные средства и привлекает спонсоров, среди которых «Сибирская угольная компания» и «Уральский горно-металлургический комбинат».



Дж.Мейзер



А.Н.Кузнецов

Маркетингом проекта «Наземный старт» (поиск заказчиков на запуск полезных нагрузок, оформление договоров) займется компания «Морской старт» (Дальнее зарубежье) и «Международные космические услуги» (Россия и страны СНГ).

На вопрос корреспондента *НК* о том, зачем компании Sea Launch создавать себе конкурента на Байконуре, Дж.Мейзер ответил, что проект «Наземный старт» никак не конкурирует с Sea Lounge, а является «удачным добавлением», так как позволит выводить более легкие аппараты (среднего класса). Именно такие КА, по мнению президента компании, в ближайшие годы будут наиболее популярны у развивающихся стран. Более того, поскольку для реализации проекта «Наземный старт» требуются небольшие капиталовложения (в основном вся инфраструктура и стартовый комплекс уже есть и функционируют), то стоимость запусков будет невелика, что повышает конкурентоспособность проекта.

«Конкурировать мы будем с европейской Ariane 5, – сказал президент компании. – Она выводит по два таких КА, и стоимость выведения каждого – 55 млн \$. Нам же не придется заставлять одного заказчика ждать, пока найдется второй, да и стоимость выведения у нас будет существенно меньше». Дж.Мейзер также отметил, что сейчас уже ведутся переговоры с шестью

заказчиками, с двумя из них договоры на запуски будут подписаны в феврале-марте. «Нашим предложением заинтересовались

Boeing, Intelsat и некоторые другие организации».

А.Н.Кузнецов добавил, что и в России есть потенциальные нагрузки и для двух-, и для трехступенчатой РН. «Мы сможем обеспечить запуск как коммерческих спутников, так и отечественных аппаратов гражданского и военного назначения, – отметил зам. главы Росавиакосмоса. – Проект реализуется по принципиально новой схеме, когда западный партнер получает лишь комиссию по заключенному контракту... Большая

часть вырученных средств останется у российских и украинских предприятий».

Участники соглашения предполагают, что первый пуск РН «Зенит-3SLB» с Байконура состоится уже в IV квартале 2005 г.



4 января 2004 г. на 83-м году жизни скончался спортивный комиссар СССР, зафиксировавший рекордный полет в космос Ю.А.Гагарина и многих других советских космонавтов, Иван Григорьевич Борисенко.

Ю.А.Гагарин как-то сказал: «И.Г.Борисенко удалось сказать новое, причем по-своему интересно и увлекательно. Это и понятно. Ведь до сих пор о спортивной стороне достижений нашей Родины в космосе говорилось вскользь, мимоходом. Он провожал нас на старте и один из первых встречал и поздравлял при приземлении, готовил дела о наших достижениях для Международной авиационной федерации».

И.Г.Борисенко родился 26 апреля 1921 г. в селе Б.Белозерки Большого Белозерского района Запорожской области. В 1939 г. был призван на срочную службу в войска связи, в июле 1941 г. окончил Харьковское военно-авиационное училище связи и служил командиром штабного взвода в роте связи на Северо-Западном фронте. Затем были Калининский, Волховский и 1-й Украинский фронты.

С 1946 по 1957 г. проходил воинскую службу в различных частях Советской Армии, а с апреля 1957 г. – в ЦК ДОСААФ. С 1961 г. являлся ответственным секретарем комиссии спортивно-технических проблем космонавтики Федерации авиационного спорта – спортивным комиссаром по регистрации научно-технических и рекордных достижений космических аппаратами. В 1978 г. избран вице-пре-



БОРИСЕНКО
Иван Григорьевич
26 апреля 1921 – 4 января 2004

зидентом, а затем и первым вице-президентом Федерации космонавтики СССР, где проработал до октября 1999 г.

Иван Григорьевич был членом Союза журналистов, специальным корреспондентом ТАСС, Агентства печати «Новости» и газеты «Красная Звезда», он автор многих книг. Трудолюбив, организован, честен, надежен, отзывчив, прост, тактичен – вот краткая характеристика этого замечательного человека. Будучи судьей международной категории по космическим полетам, И.Г.Борисенко на международных конференциях Международной авиационной федерации (во Франции, Египете, КНДР) неоднократно вносил поправки в таблицы «Впервые в мире», с достоинством и честью отстаивал и защищал абсолютные мировые рекорды отечественной космонавтики.

В обыденной жизни Иван Григорьевич, несмотря на свою причастность к космической славе, не зазнался, был скромным, доступен, часто выезжал на предприятия и в организации, учебные заведения для освещения истории и пропаганды достижений и побед нашей Родины в освоении космического пространства.

Ушел из жизни человек, который в памяти людей будет жить долгие годы.

Имя Ивана Григорьевича Борисенко навсегда останется в истории мировой космонавтики.



СОЛДАТОВА Лидия Николаевна
3 июля 1926 – 9 января 2004

Ушла из жизни Лидия Николаевна Солдатова, ведущий инженер – проектант космических аппаратов, заслуженный ветеран РКК «Энергия» им. С.П.Королева, почетный академик Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского.

Л.Н.Солдатова родилась в Москве в семье машиниста, но с детства мечтала о небе. Перед самой войной поступила в МАИ, который окончила в 1949 г. Как участника кружка высотных полетов ее пригласил в свою группу в НИИ-4 М.К.Тихонравов, опекавший молодых энтузиастов космонавтики. Лидия стала заниматься схемами и средствами соединения ступеней ракет, а потом разрабатывать и испытывать в ЦАГИ первые в мире модели ракет пакетной схемы. Когда группа начала исследовать проблемы создания ИСЗ, Михаил Клавдиевич поручил ей изучение необходимого состава бортовой аппаратуры спутника и обеспечения ее электроэнергией.

В результате в самом первом эскизном проекте ИСЗ появились солнечные батареи. В ноябре 1955 г. Солдатова первой из группы перешла в королевское ОКБ-1, где в отделе С.С.Крюкова в группе Е.Ф.Рязанова уже велось проектирование спутника для запуска на МБР Р-7. Она занималась отбором экспериментов и обеспечивала связь их разработчиков с проектантами объекта «Д», ставшего 3-м советским ИСЗ. Участвовала также в разработке 1-го и 2-го спутников. В организованном в марте 1957 г. отделе М.К.Тихонравова она стала работать над проектированием ориентированного спутника (объект «ОД»), из которого выросли пилотируемый «Восток» и разведывательный «Зенит». А свою главную награду – орден «Знак Почета» Лидия Николаевна получила согласно Указу от 17.06.61 «За участие в создании космического корабля «Восток» с человеком на борту». Затем были годы напряженного и ответственного труда по «Союзам», «Салютам» и модулям «Мира» от «Кванта» до «Природы».

Лидия Николаевна регулярно участвовала в космических чтениях, дружила со многими музеями, работала в Академии космонавтики и ветеранской организации «Корвет».

Лидия Николаевна регулярно участвовала в космических чтениях, дружила со многими музеями, работала в Академии космонавтики и ветеранской организации «Корвет».

Лидия Николаевна регулярно участвовала в космических чтениях, дружила со многими музеями, работала в Академии космонавтики и ветеранской организации «Корвет».

Лидия Николаевна регулярно участвовала в космических чтениях, дружила со многими музеями, работала в Академии космонавтики и ветеранской организации «Корвет».

На Троекуровском кладбище в Москве без торжественных церемоний открыт памятник на могиле академика В.П.Мишина, близкого соратника С.П.Королева, ставшего после его смерти главным конструктором ОКБ-1.

Работу над памятником-надгробием вел П.А.Степанов. Скульптор и живописец уже расписывал храмы Успения в Вешняках, Святого Георгия на Можайском шоссе, его барельефами украшены интерьеры ряда столичных музеев, а в Пензе, Перми и Астане стоят скульптуры; в составе коллектива он трудился над воротами Третьяковской галереи. Но к памятнику мастер приступал впервые.

Вначале был проект-медальон. Но, по словам Нины Андреевны Мишиной, из медного силуэта ее мужа словно ушла жизнь. Расстроились и родные, и автор, но уже спустя месяц Степанов показал новую идею: памятник состоит как бы из двух частей – каменных осколков, а вместо барельефа – отлитая в металле голова. Скульптору очень помогли переданные семьей фотографии, а особенно ценными оказались телеинтервью и любительские съемки Василия Павловича. «Я начал понимать, что это за человек, как он разговаривает

Памятник В.П.Мишину

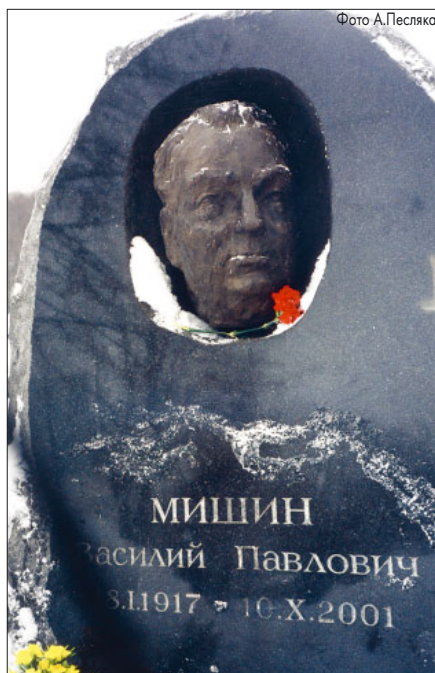


Фото А.Песляко

и смотрит, как тверд в убеждениях, даже жесток – и притом сколь остроумен». Спустя год Степанов завершил работу, которая понравилась жене, дочери и внучке Мишина.

...Очень непросто уловить точку, с которой чуть склоненная, без дешевого металлического блеска, бронзовая голова с кустистыми бровями абсолютно выражает сущность характера Василия Павловича. Надписи на темном мраморе не содержат никаких регалий и званий. Сбоку – силуэт драматически знаменитой ракеты-гиганта Н-1, траектория полета к Луне и обратно. Призыв-завещание потомкам: «Мы открыли дорогу в космос, вам продолжать» – и размашистая роспись...

Когда весной сойдет снег, дорожка к памятнику предстанет в виде цепочки больших камней. И отдельно (так хотел сам академик) – булыжник перед памятником: как бы еще одно напоминание о лунной тверди, на которую очень стремились, но так и не успели ступить советские космонавты...

19 января к памятнику были возложены букеты свежих роз и гвоздик. – А.Л.

Космос для нужд медицины

А.Копик. «Новости космонавтики»

Очевидно, что решение глобальных проблем человечества требует и глобального подхода. С появлением космических средств созданы различные системы, заметно улучшающие качество жизни людей: спутниковая связь, телевидение, навигация, дистанционное зондирование. Однако специалисты и ученые всего мира продолжают ломать головы над тем, как «приспособить» широкие возможности космоса для предотвращения эпидемий малярии, туберкулеза, борьбы со СПИДом и другими болезнями, уносящими сотни тысяч человеческих жизней по всей планете.

Ежегодно на международных форумах обсуждаются различные предложения по решению этой проблемы космическими средствами, тем не менее практически все они в силу высокой стоимости или недостаточной эффективности остаются только «на бумаге». Одним из наиболее действенных методов борьбы с эпидемиями является обнаружение и локализация новых очагов инфекций на ранней стадии. Так, разрабатываются проекты по определению увеличения концентрации малярийных комаров с помощью разбросанных в тропических лесах автономных датчиков. Сенсоры должны вести измерения и ретранслировать данные через спутниковый сегмент в единый диагностический центр. В России, где о проблемах эпидемий известно не понаслышке, также ведутся исследования в подобных направлениях.

Планомерное обновление отечественной группировки спутников связи современными аппаратами, в т.ч. «Экспресс-АМ», дало импульс ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), ОАО «Витанет» и группе компаний «ТАНА» к началу работ по проекту многоуровневой телемедицинской сети, ключевым элементом которой является Мобильная телемедицинская лаборатория (МТЛ). Ее создание позволит с помощью современной цифровой медицинской диагностической аппаратуры и спутниковой связи в

массовом порядке проводить обследование населения и оказывать первую медицинскую помощь в различных населенных пунктах, расположенных в удаленных и труднодоступных районах. И все это без непосредственного присутствия квалифицированных медицинских специалистов.

МТЛ стала практическим воплощением инициатив Президента России Владимира Путина по широкому использованию инфокоммуникационных технологий для борьбы с инфекционными заболеваниями в Африке, которую он высказал на встрече Большой восьмерки в Эвиане в июне 2003 г. Два года назад «большая восьмерка» создала специальный глобальный фонд для борьбы со СПИДом, туберкулезом и малярией.

Лаборатория была впервые продемонстрирована на международном уровне на выставке в г.Женева в Швейцарии с 10 по 12 декабря. Экспозиция проходила в рамках Всемирной встречи глав государств по проблеме инфокоммуникационного общества.

«Россия рада представить мировому сообществу свой вклад в преодоление «цифрового разрыва» в актуальной гуманитарной сфере – в области здравоохранения», – сказал министр РФ по связи и информатизации Леонид Рейман, выступая на церемонии официального открытия российской экспозиции. «Для России это очень важно, потому что ее территория колоссальная. Держать в каждом населенном пункте специалиста практически невозможно, и создание телемедицинской инфраструктуры позволяет решать много важных задач», – отметил министр.

Демонстрация телемедицинского проекта и работы МТЛ привлекла внимание участников и гостей саммита, журналистов. Первой страной, которая проявила официальный интерес к МТЛ, стала Кения. Стоит отметить, что подобная разработка оказалась далеко впереди телемедицинских проектов развитых западных стран и имеет шанс стать востребованной на мировом рынке.

Разработчики сообщают, что назначением комплекса является значительное повы-



шение эффективности борьбы с туберкулезом, СПИДом и другими инфекционными заболеваниями. Опираясь на новейшие информационные технологии в медицине, управлении и контроле, система призвана переломить ситуацию, «играя на опережение», выявляя больных на ранних стадиях, когда они еще не опасны для окружающих и их лечение дешевле и результативнее. Для достижения поставленной цели основное внимание уделено возможности массового диагностического обследования населения, проживающего в сельских и труднодоступных районах.

Проект предполагает создание четырехуровневой системы:

- 1) мобильные телемедицинские лаборатории;
- 2) провинциальные госпитали с телемедицинскими консультационными пунктами для массовой поддержки МТЛ;
- 3) национальные госпитали, оснащенные телемедицинскими консультационными центрами для консультации в сложных случаях и управления всем процессом медицинской помощи;
- 4) крупные медицинские центры за рубежом и в России для оказания консультационной помощи в особо сложных случаях, обучения местного медицинского персонала, обеспечения переподготовки местных кадров.

Мобильная телемедицинская лаборатория оснащена российскими малогабаритными цифровыми флюорографами и другим цифровым диагностическим медицинским оборудованием, имеет спутниковые станции связи VSAT для передачи и приема медицинских данных (до 512 кбит/с) через российские геостационарные спутники и системы жизнеобеспечения экипажа. На крыше фургона расположена поворотная приемно-передающая тарелка спутниковой связи. МТЛ смонтирована на трехосновном шасси высокой проходимости «КамАЗ», экипаж машины возглавляет фельдшер.

Все собранные данные передаются в национальный медицинский центр, где квалифицированные врачи дают конкретные рекомендации. Оборудование МТЛ позволяет проводить обследование до 100 человек в день.

Инфокоммуникационное оборудование лаборатории предоставляет возможность использовать ее не только как средство диагностического обследования населения и оказания ему медицинской помощи, но и как многоцелевой, обеспечивающий интерактивное общение информационный центр, в т.ч. для обучения населения правилам здорового образа жизни, методам ухода за больными, разъяснения различного рода социальных и других вопросов.

При реализации решения спутниковой связи в качестве центральной наземной станции национальной телемедицинской сети используются ресурсы одного из центров космической связи ФГУП «Космическая связь» (ЦКС «Дубна»), где располагается центральная HUB-станция VSAT-сети. Данный ЦКС присоединен к центру коммуникации ГПКС и крупнейшим телекоммуникационным узлом Москвы посредством высокоскоростной 100%-резервируемой магистральной ВОЛС.



Мобильная телемедицинская лаборатория на выставке в Женеве



Продукты с «Шэнь Чжоу-5»

Поскольку продолжительность полета первого китайского космонавта Ян Ливэя составляла менее 24 часов, его бортовой рацион включал одну упаковку напитков и одну укладку питания, рассчитанные на 1.5 суток, общим количеством 18 наименований. Этот запас составляли только продукты, упакованные в алюминиевую фольгу; консервные банки для суточного полета не предусматривались. Всего на борт было загружено 36 индивидуально упакованных порций пищи и 11 пакетов с напитками, не требующими разбавления водой.



Фрикадельки из каракатицы

Бортовой рацион Ян Ливэя включал:

- ❖ говядину в соусе «пяти ароматов» – одна упаковка, включающая 5 кусочков;
- ❖ фрикадельки из каракатицы – 4 штуки в упаковке;
- ❖ жареную свинину – в упаковке несколько кусочков «на один укус»;
- ❖ «лунные пряники» с начинкой из ветчины и пять видов орехов – 4 штуки в упаковке;
- ❖ трехслойное печенье с начинкой из арахисовой пасты – 3 штуки в упаковке.

Для полета были специально разработаны напитки с использованием рецептов традиционной китайской медицины, в частности с добавлением сушеного имбиря, цедры мандарина, акантопанакса колючего, лофантуса морщинистого и на основе цветков хризантемы, цедры мандарина и лакрицы.

По материалам «Тайкун Таньсу» (Space Exploration) №1, 2004



Китайский космический напиток

КИТАЙСКОЕ КОСМИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ

А.Родин

специально для «Новостей космонавтики»

Работы в области разработки космического питания ведутся китайскими специалистами в течение уже длительного времени. Требования к этой продукции предъявляются примерно такие же, как в России и США, однако по содержанию и номенклатуре китайский космический рацион отлича-

ется довольно существенно. Это объясняется различиями в режиме питания и кулинарных пристрастиях китайцев и представителей западных стран.

возможность не только поддерживать баланс сил, но и испытывать привычные вкусовые ощущения.

Аналогично тому, как это предусмотрено в России и США, китайское космическое питание подразделяется на три группы: обычный бортовой рацион, рассчитанный на трехразовый прием; дополнительный рацион, используемый в случае продления полета по каким-либо причинам относительно рассчитанного времени; аварийный запас на случай, например, приземления в труднодоступных областях вне пределов расчетного района.

Космическое питание существует в различных формах упаковки: в консервных банках – абалон в масле или соевом соусе, свинина в рисовой муке, явленная говядина, побеги бамбука с китайскими грибами, жареные отруби, свиные желудки в соусе «пя-



Бортовой рацион

При создании продуктов космического рациона китайские специалисты стремились в максимально возможной степени сохранить богатство национальной кухни, чтобы предоставить космонавту на орбите

Комплект питания



Комплект питания



«Лунные пряники»

ти ароматов»; образцы продуктов в мягкой упаковке из усиленного алюминиевой фольгой полиэтилена – лапша в курином бульоне, говядина в соевом соусе, рис с приправами, свиные желудки в соевой подливке; королевские креветки, требующие перед употреблением добавления воды в упаковку, а также прессованные галеты с добавлением водоросли спирулина из аварийного запаса.

XXVIII Академические чтения по космонавтике

В. Давыдова. «Новости космонавтики»
Фото Н. Семенова

С 29 по 30 января в Москве проходили XXVIII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства. В Чтениях приняли участие ведущие специалисты ракетно-космической промышленности, крупные ученые в области профильных технических наук, медики, историки, экономисты, социологи, музейные работники из различных регионов страны.

На пленарном заседании со вступительным словом выступил академик Б.Е. Черток. Вспоминая минувший год, он прежде всего упомянул его трагические события. Гибель многоразового космического корабля «Колумбия» – одна из величайших трагедий в истории космонавтики, унесшая 1 февраля 2003 г. жизни семи человек. В прошлом году ушли из жизни известные представители ракетно-космической отрасли: летчик-космонавт СССР О.Г. Макаров, соратник С.П. Королева, бывший руководитель РКК «Энергия» Э.И. Корженевский, бывший председатель Госкомиссии по летным испытаниям пилотируемых кораблей К.А. Керимов, известный журналист и писатель Я.И. Голованов и другие. Присутствующие в зале почтили их память вставанием.

Выдающимся событием ушедшего года Б.Е. Черток назвал первый успеш-

ный пилотируемый полет китайского космонавта. Китай стал третьей страной мира, которая самостоятельно осуществила космический полет. «Учитывая успехи Китая в освоении космоса, не исключено, – сказал академик, – что через 15 лет эта страна будет претендовать на статус космической сверхдержавы». Что касается нашей страны, он отметил, что, несмотря на «позорное обнищание отрасли при разрушении социалистичес-



Б.Е. Черток открывает Чтения

Заседание секции «Космонавтика и культура». В президиуме: В. Губарев, А. Митрофанов, П. Попович, Н. Кирдога, И. Маринин



кой экономики и недостроенном капитализме, при недопустимо низком финансировании, космонавтика выжила и востребована в России и в мире».

В заключение Б.Е. Черток подчеркнул, что Академические чтения помогают все большему числу специалистов участвовать в обсуждении широкого круга актуальных проблем современной космонавтики, с каждым годом активизируются выступления с интересными докладами, что, несомненно, создает основу для оптимизма.

Работа Чтений проходила по 17 секциям, на которых были заслушаны и обсуждены доклады по традиционным научно-техническим направлениям, фундаментальным и прикладным исследованиям, рассмотрены проблемы развития перспективных космических систем, социально-философские вопросы и аспекты аэрокосмического образования. Минувший год был богат юбилеями ведущих предприятий космической отрасли. Прозвучали выступления, посвященные 50-летию ГКБ «Южное» и Института прикладной математики им. М.В. Келдыша, 75-летию НПО «Энергомаш» и т.д. Серия юбилейных докладов была посвящена выдающимся деятелям в области космических исследований – В.Ф. Уткину, А.М. Исаеву, С.А. Косбергу, В.Н. Челомею.

Очередные Академические чтения (в рамках которых участниками были предоставлены необходимые условия для обмена мнениями и опытом по различным вопросам космических исследований) были организованы Комиссией РАН по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

Историко-документальная выставка «Юрий Гагарин – человек и легенда»

В. Давыдова. «Новости космонавтики»
Фото Н. Семенова

30 января в Выставочном зале федеральных архивов открылась выставка «Юрий Гагарин – человек и легенда», посвященная 70-летию со дня рождения первого космонавта планеты. На ее открытии присутствовали друзья и сослуживцы Ю.А. Гагарина А.А. Леонов и Б.В. Воинов, летчик-космонавт В.М. Афанасьев, Елена Гагарина, руководитель Федеральной архивной службы (ФАС) России В.П. Козлов, директор Российского государственного архива научно-технической документации (РГАНТД) А.С. Шапошников, родные С.П. Королева и др.

Организовали выставку ФАС и РГАНТД при участии ряда государственных архивов и музеев Российской Федерации.

Материалы экспозиции – рукописи первых научных разработок по космонавтике, редкие экземпляры книг К.Э. Циолковского, чертежи и макеты космических аппаратов, фрагменты документальных съемок, снимки земной поверхности и дальнего космоса, экспонаты из музеев – рассказывают о многолетнем и трудном пути коллективов ученых, конструкторов и космонавтов, который предшествовал первому полету человека в

космос. Впервые представлены документы, связанные с подготовкой полета, в частности чертежи КК «Восток» с автографами Главного конструктора С.П. Королева и основных разработчиков, действующие макеты отдельных узлов этого корабля, рассекреченные документы из Архива Президента РФ об освоении космического пространства в 1960-х гг. Фотографии и документы из семейного архива Гагариных рассказывают, как шел к этому полету Юрий Алексеевич.

События 12 апреля 1961 г., незабываемая встреча первого космонавта в Москве, многочисленные поездки, его работа и учеба в академии, отдых в кругу семьи и друзей – обо всем этом дают представление снимки таких мастеров отечественной фотографии, как В. Генде-Роте, Л. Великжанин, А. Моклецов, А. Пушкарев, а также неизвестные широкому кругу фотографии, переданные на государственное хра-

нение в РГАНТД из личных архивов Я. Голованова, П. Поповича, руководителей и специалистов в области ракетно-космической техники.

Наряду с уникальными документальными материалами экспозиция включает личные вещи и автографы Ю.А. Гагарина, макеты памятников, сооруженных в его честь, живописные полотна и т.д. На выставке также демонстрируются фрагменты кинохроники, звучит голос первого космонавта во время сеансов связи с Землей, его рапорты, выступления на пресс-конференциях.

Выставка, расположенная на ул. Б. Пироговская, д. 17, будет работать до 14 марта.



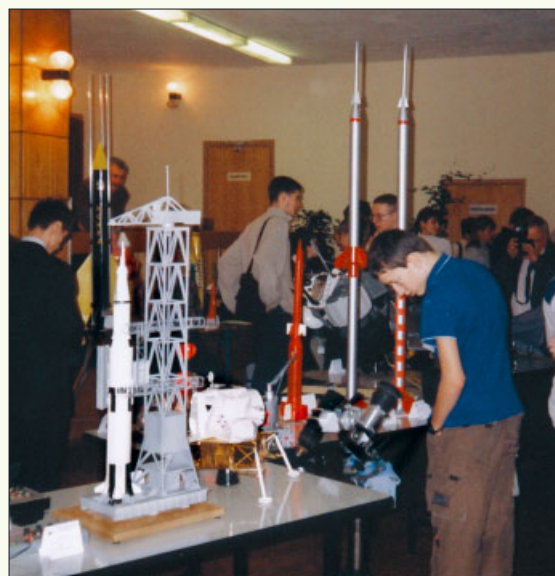
XXXII ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «КОСМОС»

П. Шаров. «Новости космонавтики»
Фото автора

С 26 по 30 января в г. Королеве Московской области прошел финал XXXII Всероссийского конкурса «Космос», посвященного 15-летию ВАКО «Союз». Конкурс проводится с 1971 г. в целях развития творческих способностей детей, поддержки талантливой молодежи, воспитания интеллектуальной элиты России. Учредителями нынешнего конкурса стали Всероссийское общество аэрокосмическое общество «Союз», Министерство образования РФ, Росавиакосмос, ГKNПЦ им. М.В.Хруничева, РКК «Энергия» им. С.П.Королева, Правительство Москвы, Правительство Московской области, информационным спонсором стал наш журнал «Новости космонавтики».

В мероприятии приняли участие более 250 учащихся из 40 городов России (включая г. Байконур), а также Украины, Белоруссии и Казахстана. Конкурсанты защищали свои проекты по следующим направлениям: астрономия, космическая биология и медицина, экология, ракетно-космическая техника, электроника и автоматика, программирование и кибернетика, история развития авиации и космонавтики, Человек. Земля. Вселенная.

В составе жюри (работа велась по секциям) были: член-корреспондент Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского И.В. Кротов, заместитель председателя правления Российского отделения Всемирной ассоциации образования Г.М. Притугин, член экипажа «Луноход-1» и -2, участник управления аппаратами «Марс», «Венера», «Прогноз» и «Вега» Н.Я. Козлитин, к.т.н., директор Молодежного космического центра В.И. Майорова, к.т.н., заведующий лабораторией радиоэлектроники и автоматики ЦТТУ Минобразования России В.И. Верютин, д.м.н., ст. науч. сотрудник по авиакосмической медицине ЦПК им. Ю.А. Гагарина



Участники конкурса со своими моделями

В.Н. Алексеев, к.ф.-м.н., ст. науч. сотрудник Института истории естествознания РАН и ГА-ИШ И.И. Паша, к.т.н., руководитель отдела

научно-технической информации Государственного научного и производственного центра «Природа» Е.А. Бровко, начальник информационно-технического отдела ВАКО «Союз» Д.В. Кудряков, член бюро АМКос Л.И. Краснопольская, д.т.н., заместитель генерального директора по науке научно-исследовательского центра «КОСМО» В.П. Бурдаков и др.

В рамках церемонии открытия финала прошла выставка моделей и макетов ракетно-космической техники, созданных конкурсантами, а само торжественное открытие состоялось 27 января в конференц-зале ИПК «Машприбор». Перед собравшимися выступили президент ВАКО «Союз» Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР А.А. Серебров, дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт СССР В.Н. Кубасов, вице-президент ВАКО «Союз» В.А. Ляхов. На открытии также были зачитаны приветствия от вице-мэра Москвы В.П. Шанцева и губернатора Московской области Б.В. Громова, а также состоялся сеанс связи с экипажем МКС-8, в ходе которого космонавты А. Калери и М. Фул поздравили всех с этим событием.

Далее были произведены показательные пуски более 30 моделей ракет, включая модели шоу-класса. Хотя без неполадок на старте не обошлось, большее число пусков все же оказались успешными.

Утром 29 января для конкурсанта были организованы экскурсии в ЦПК им. Ю.А. Гагарина, ЦУП, музеи РКК «Энергия» им. С.П. Королева, НПО им. С.А. Лавочкина, ВВС (Монино). В тот же день после обеда прошло торжественное закрытие конкурса и были объявлены лауреаты. Ими стали: Ирина Водяник (проект «Солнечная активность и погода Ростовской области», г. Ростов-на-Дону); Кирилл Рыжков и Николай Кондрашов («Экспериментальное исследование эффективности систем спасения моделей ракет S6, S9», г. Калуга); Иван Курков («Летающая Останкинская башня», г. Москва); Семен Левченко («Буран» – уроки истории», г. Байконур); Александр Горбатенко («Планетоход «Луноход-1»», г. Новочеркасск Ростовской обл.); Ирина Кожемякина («Разработка демонстрационной программы для школьных штурманов в рамках аэрокосмической игры», г. Новосибирск); Александр Гвоздев («Определение формы легкой спускаемой капсулы при возвращении с орбиты небольшого полезного груза для космической почты», г. Сама-

ра); Александр Журавлев и Семен Апухтин («Астероиды – убийцы цивилизации. Проблемы защиты», г. Курск); Александр Зелевинский и Александр Грачев («Прибор «Ритм»», г. Тула); Дмитрий Юдин и Валерий Сухорослов («Исследование астроблемы Жаманшин», г. Омск); Алексей Саенко и Людмила Шугушева («Проблема совместности экипажей на МКС с учетом этнокультуральных различий», г. Нальчик, Кабарди-



Выступает Валерий Кубасов

но-Балкарская Республика), а также другие ребята с не менее интересными проектами. Специальным призом Ю.И. Данилова был награжден Константин Арефьев (г. Калуга) за работу «Проект двигателя космического буксира», которая набрала наибольшее количество баллов среди разработок технического направления.

Всероссийский конкурс «Космос» был учрежден в 1971 г. журналом ЦК ВЛКСМ «Моделист-конструктор», ВДНХ СССР, Звездным городком, Политехническим музеем и другими организациями для юных конструкторов моделей и макетов космической техники и проводился ежегодно до 1990 г. Первым председателем оргкомитета конкурса стал один из основателей ГИРДа – Герой Социалистического Труда профессор М.К. Тихонравов. Председателями жюри и оргкомитета в разное время являлись летчик-космонавт Герой Советского Союза Г.С. Титов, летчик-космонавт дважды Герой Советского Союза Н.Н. Рукавишников, первый руководитель ЦПК Е.А. Карпов и многие другие. Лучшие работы награждались медалями ВДНХ СССР и становились участниками ее постоянно действующей экспозиции детского технического творчества. После распада Советского Союза конкурс прекратил свое существование.

ВАКО «Союз» выступило инициатором возрождения теперь уже Всероссийского конкурса и в 1992–2002 гг. стало организатором XXI–XXXII конкурсов «Космос».

Участниками конкурса «Космос» могут стать научные и технические коллективы и отдельные учащиеся (до 18 лет) образовательных учреждений всех типов, представив свои проекты по вышеуказанным направлениям. Годичный цикл конкурса включает в себя проведение региональных отборочных конкурсов и очный финал конкурса. Работы, заявленные на финал конкурса, предельно рецензируются экспертами – представителями ведущих вузов и предприятий аэрокосмической отрасли.

В настоящее время конкурс «Космос» – это единственное мероприятие такого масштаба, которое проводится для детей и подростков, увлекающихся космонавтикой.



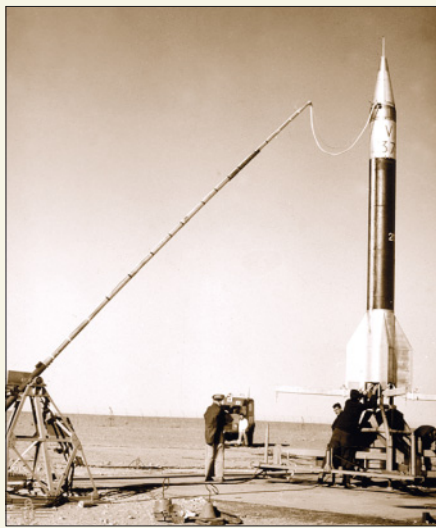
Объединенная Европа

Продолжение.
Начало в НК №2, 2004

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Драгоценные камни для Четвертой Республики

Факторы холодной войны и политика «обороны по всем азимутам» повлияли на формирование национальных ядерных сил Франции, независимых от NATO. 15 марта 1949 г. «Делегация вооружения» Министерства обороны



Подготовка к запуску ракеты Veronique

(DMA, Delegation Ministerielle de l'Armement) начала ракетную программу. Главный подрядчик – поддерживаемая армией «Лаборатория исследований в области баллистики и аэродинамики» LRBA (Laboratoire des Recherches Balistiques et Aerodynamiques), расположенная в Верноне близ Парижа, изучив опыт немецкой V-2, разработала ракету на жидком топливе, названную Veronique (от VeroniquelectRONIQUE). Первый прототип совершил полет 2 августа 1950 г., достигнув «невероятной» высоты – 3 м (!).

Результаты программы были следующими:

✦ Veronique R: 8 запусков (август 1950 г. – февраль 1952 г.). Основной проект. Масса – 1435 кг. Максимальная высота (1800 м) достигнута во время 4-го запуска.

✦ Veronique N: 11 запусков (1952–1953 гг.). Более тяжелый вариант, с 660 кг топлива. Дизельное горючее заменено фуралином. Максимальная высота – 60 км после 31 сек работы двигателя тягой 4 тс. Veronique производилась на заводе фирмы Sud-Aviation для LRBA.

✦ Veronique NA: 4 запуска (1954 г.). 1000 кг топлива. Несла 60 кг ПГ на максимальную высоту 135 км при 45 сек работы двигателя.

✦ Veronique AGI (от Annee Geophysique Internationale – Международный геофизи-

ческий год): первая стандартная версия, использованная в 50 запусках (1957–1964 гг.). Более прочные баки из стали PM35 и трапециевидные стабилизаторы позволили облегчить конструкцию. Улучшенная камера сгорания и скипидар, заменивший фуралин в качестве горючего. Система автоматического подрыва объекта (АПО).

✦ Veronique 61 (программа 1961 г.): имела на 50% лучшие характеристики, чем вариант AGI. 13 запусков (1964–1967 гг.), включая удлиненный вариант Veronique 61M. Более прочные баки из стали NSP3. Оснащена крупным газогенератором.

✦ Vesta (первоначально Super Veronique): характеристики значительно выше. 10 запусков (1964–1970 гг.).

Отметим, что в 1961 г., когда вопрос об использовании ракеты Blue Streak в качестве первой ступени европейской РН близился к разрешению, Франция проводила собственные исследования по созданию БРСД. Координация всех работ, связанных с осуществлением этого проекта, была возложена на Общество по исследованию баллистических ракет SEREB¹.

При разработке этой ракеты изучались возможности использования как твердых, так и жидких топлив, допускающих длительное хранение. С этими работами теснейшим образом было связано Общество по исследованию реактивных двигателей SEPR².

Под руководством Управления авиационно-технической службы обе фирмы приступили к разработке легких РДТТ, зарядов твердого топлива, поворотных сопел и устройств отсечки тяги.

К 1961 г. национальный Научно-исследовательский авиационный институт ONERA³ осуществил 300 пусков высотных ракет в соответствии с программами исследования верхних слоев атмосферы и создания боевых ракет.

К их числу относится многоступенчатая ракета Antares, предназначенная для изучения проблем нагрева баллистических головок при входе в атмосферу. Ракета могла развить скорость полета, соответствующую числу M=7, и достичь высоты 152 км. С 1959 по 1961 г. было запущено 12 ракет такого типа. При исследовании верхних слоев атмосферы она могла поднять ПГ массой 15 кг на высоту 360 км или 50 кг на высоту 225 км.

Другая многоступенчатая ракета с РДТТ Varanis могла развить скорость, соответствующую числу M=12, и поднять ПГ массой 30 кг на высоту 1200 км, 60 кг – на высоту 945 км и 100 кг – на высоту 750 км.

Другие французские исследовательские ракеты с РДТТ и различным числом ступеней могли поднимать ПГ массой 32 кг на высоту от 80 до 1000 км.

Показателем успеха Франции в области ракетной техники тех лет являлся запуск двух больших двухступенчатых твердотопливных ракет Agat с полигона Хаммагир в марте 1962 г. Чтобы поднять ПГ массой 800 кг на высоту около 70 км, ракета имела стартовую массу 3000 кг и стартовую тягу 7000 кг. ПГ был возвращен на землю с помощью парашюта.

Параллельно с разработкой твердотопливных ракет французская программа предполагала создание ступени на жидком топливе (разработана в 1960 г. как укруп-

Сравнительные характеристики английской и французской высотных ракет

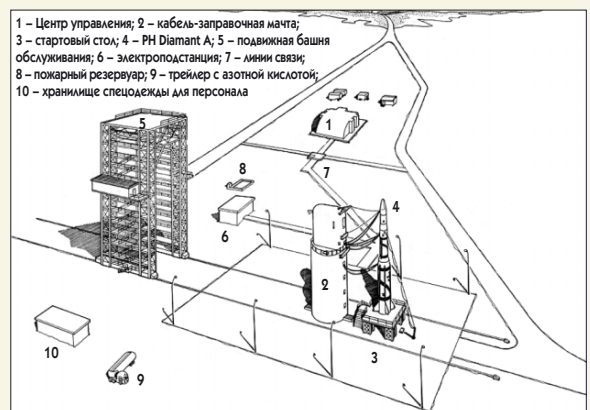
Данные	Veronique AGI (вариант 1957–1964 гг.)	Black Knight (одноступенчатый вариант)
Длина, м	7.32	10.2
Максимальный диаметр, м	0.551	0.914
Стартовая масса, кг	1342	5400
Статическая тяга (приблизительно), кгс	4080	7440
Топливо	Азотная кислота и фурфуроловый спирт	Перекись водорода и керосин
Высота полета, км	210	805
Управление	Бортовой системы нет*	Четыре поворотные камеры сгорания
Наведение	Нет	По радиолучу

* Начальную стабилизацию обеспечивали четыре троса, намотанные на барабан ПУ и прикрепленные к крошечным у основания рулей ракеты. Крошечные сбрасывались на высоте 55 м, когда ракета, набрав скорость, становилась аэродинамически устойчивой.

ненная модификация носителя экспериментальных боеголовок Vesta). Новый двигатель Vexin, установленный в карданном подвесе, работал на белой кипящей азотной кислоте (БДАК) и скипидаре; система подачи топлива – вытеснительная, с твердотопливным газогенератором. Вытесняющие газы перед подачей в баки охлаждались путем впрыскивания в них воды.

Эти компоненты топлива, принятые в 1960 г., уступали по энергетике несимметричному диметилгидразину (НДМГ) и азотному тетроксиду (АТ), но представлялись лучше испытанными во всех условиях и более дешевыми в обработке ЖРД, несмотря на их коррозионную активность. Газогенератор тоже был введен для экономии денег; его производительность была выше, чем у баллонной системы, работающей, например, на гелии. Наконец, проект не нуждался в турбонасосах, чтобы поднять давление в камере. Все эти конструктивно-компоновочные особенности были характерны для всех последующих проектов РН.

Программа Emeraude, начатая в январе 1960 г., подразумевала троекратное увеличе-



Стартовый комплекс PH Diamant на космодроме Хаммагир

¹ Сокращение от Societe d'Etude et de Realisation d'Engins Ballistique.

² Сокращение от Societe d'Etude de la Propulsion par Reaction.

³ Сокращение от Office National d'Etudes et des Recherches Aeronautiques.

ние размера разрабатываемой ракеты. Наземные и летные испытания *Emeraude* имели место в 1964–1965 гг., сначала для ступеней по отдельности, а потом (в полете) для всей ракеты с макетной второй ступенью.

Программа *Saphire* включала разработку ракеты для проверки систем наведения и входа в атмосферу с точки зрения военного использования.

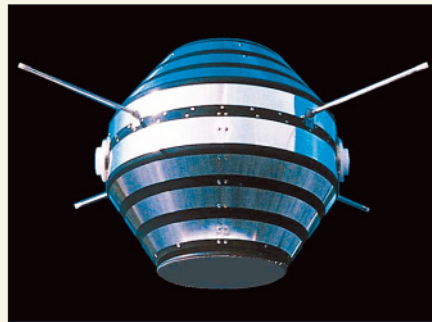
В 1961 г.* Франция сообщила о своем намерении вывести на орбиту собственный ИСЗ массой от 50 до 80 кг. Основанием к этому явилось наличие ракет с ЖРД *Emeraude* и *Saphir*; твердоотопливные ракеты должны были образовать верхние ступени РН. Первый запуск ИСЗ намечалось осуществить с ракетного центра Хаммагир в 1963–1964 гг.

По национальной программе была разработана трехступенчатая РН *Diamant* («Бриллиант»). Ее первой ступенью служила усовершенствованная ракета L12 *Emeraude* массой 14.72 т, длиной 10 м и диаметром 1.4 м. Ступень оснащена одним ЖРД *Vehin* с тягой 27.5 тс (на земле), установленным в карданном подвесе. Компоненты топлива (БДАК и скипидар) подавались под давлением газа, вырабатываемого газогенератором. Время работы ЖРД – 93 сек, удельный импульс (на земле) – 203 сек. Давление в топливных баках – 23.8 атм.

Вторая ступень – ракета P2.2 *Toraze* длиной 4.7 м, диаметром 0.8 м и массой 2.72 т (с системой управления – 2.93 т). РДТТ ступени (тяга в вакууме 13.1 тс, удельный импульс 259 сек) оснащен четырьмя поворотными соплами (привод – гидравлический).

Масса заряда смешанного топлива на основе полиуретана «изолан» – 2.26 т, время горения – 44 сек, давление в камере сгорания – 35.2 атм. Ступень состоит из ДУ, отсека оборудования, передней и задней юбок. Цилиндрическая часть корпуса РДТТ изготовлена сваркой из листовой стали толщиной 1 мм. На стальной силовой раме крепятся титановые сопла, имеющие в горловине графитовые вкладыши. В передней части ступени расположены РДТТ для закрутки и разделения ступеней. В отсеке оборудования находятся датчики системы ориентации, гироскопы, программное устройство, электронное оборудование системы управления по тангажу, радиоканальная и телеметрическая аппаратура.

Третья ступень – усовершенствованная вторая ступень раке-



Технологический спутник-капсула Asterix

ты *Rubis*. Ее длина – 2.06 м, диаметр – 0.66 м, масса – около 0.8 (заряд топлива – 0.64 т). Ступень оснащена РДТТ Р.6 (тяга в вакууме 3.9 тс, удельный импульс 273 сек) с одним соплом. Продолжительность работы двигателя – 45 сек. Давление в камере сгорания – 40 атм. Топливо – изолан.

Корпус РДТТ изготовлен наматкой из стекловолокна; ступень стабилизируется вращением.

Французский ракетный испытательный центр Хаммагир (*Hammaquir*) находился в пустыне Сахара на военной базе в Колон-Бешаре (Алжир). Там были проложены две трассы для запуска ракет: одна – западная длиной около 480 км, вторая – юго-восточная длиной 2900 км.

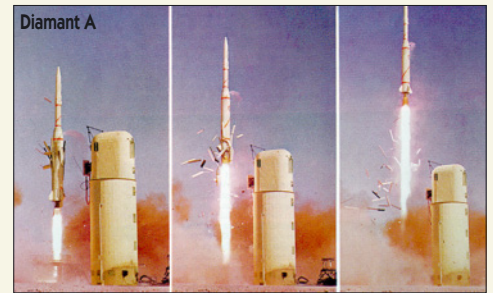
26 ноября 1965 г. первый *Diamant* вывел капсулу A-1 (позже названную *Asterix*) на орбиту высотой 530×1820 км и наклоном 34.2°. Из-за повреждения антенны спутник с самого начала не смог передавать телеметрическую информацию.

Еще в 1962 г. французы начали анализировать возможность создания РН, аналогичной по грузоподъемности американскому «Скауту». Программа *Diamant B* была запущена 30 июня 1967 г.

Выбор проекта складывался под влиянием американского и со-

ветского опыта работы с жидкостными ракетами. Он строился на базе РН *Diamant A* и включал более тяжелую первую ступень L-17 *Amethyste* (модифицированная L-12 *Emeraude*), работающую на новом топливе – АТ–НДМГ, неизмененные вторую ступень *Toraze* и отсек оборудования, а также новую третью ступень P.68 (увеличенный вариант P.6 с улучшенной теплозащитой и воспламенением) и обтекатель.

К началу 1970-х годов появление более тяжелых спутников побудило приступить к разработке еще более мощного носителя. CNES предложил вариант *Diamant B-P4*, ис-



Запуски РН Diamant

Номер полета	Дата	Полезный груз
Diamant A		
1	26 ноября 1965 г.	A-1 Asterix (технологический)
2	17 февраля 1966 г.	D-1A Diapason (испытания и геодезия)
3	8 февраля 1967 г.	D-1C Diademe 1 (геодезия)
4	17 февраля 1967 г.	D-1D Diademe 2 (геодезия)
Diamant B		
5	10 октября 1970 г.	DIAL (MIKA + WIKA, технологический КА + германский ПГ)
6	12 декабря 1970 г.	Peole (геодезия + прототип для миссии Eole)
7	15 апреля 1971 г.	D-2A Toumpesol (исследования Солнца)
8	5 декабря 1971 г.	D-2A Polaire (запуск неудачный) и D-5A Pollux и D-5B Castor (первый «двойной» запуск, отказ 3-й ступени)
9	21 мая 1973 г.	
Diamant B-P4		
10	6 февраля 1975 г.	Starlette (геодезический лазерный отражатель)
11	17 мая 1975 г.	D-5A и D-5B (повтор аварийного запуска 1973 г.)
12	27 сентября 1975 г.	D-2B Aura (УФ-астрономия)

пользующий новую вторую ступень с РДТТ *Rita*, взятую из военных разработок, и иностранные комплектующие (в частности, головной обтекатель) от оставленной британской программы *Black Arrow*, чтобы сэкономить деньги.

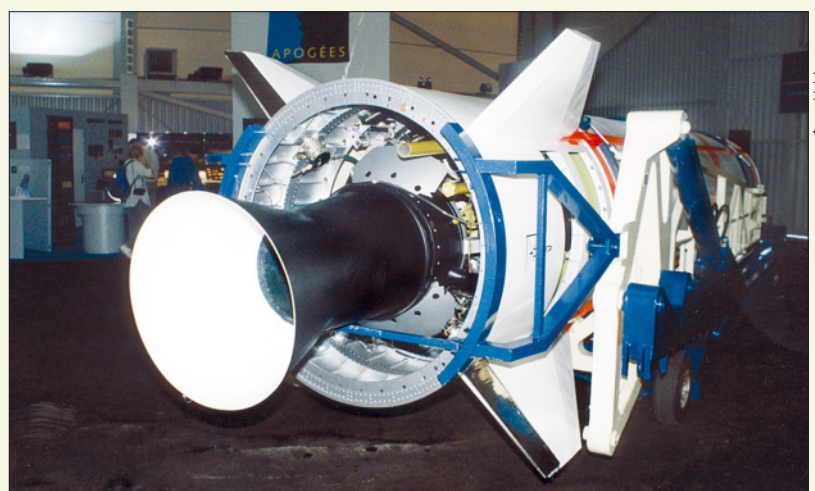
Третий запуск формально завершил программу национальной РН через 10 лет после первого полета *Diamant A*.

Окончание следует



Рис. И.Афанасьева

РН Diamant A



Первая ступень РН Diamant A в музее Le Bourget

Фото И.Афанасьева

* Следует отметить, что первые проработки трехступенчатой национальной РН были сделаны двумя годами ранее – в 1959 г.

Единственное ограничение

К 30-летию полета 3-й экспедиции на станцию Skylab



ния лопастей аэродинамических стабилизаторов 1-й ступени РН Saturn 1В и самих лопастях 14 трещин длиной от 9.5 до 38 мм, глубиной 13 мм. Причиной трещин, вероятно, была атмосферная коррозия алюминиевого сплава под действием морского воздуха: РН стояла на старте дольше обычного (с 14 августа 1973 г.), готовясь к операции спасения Skylab 3.

Было решено установить новый полный комплект стабилизаторов (8 лопастей; габариты каждой 2.8×3.4 м, масса 220 кг). Запуск отложили еще на 5 суток. Запасные лопасти доставили со складов корпорации Chrysler. Изготовленные в 1965–66 г., они в некоторых местах выказали следы коррозии. Пришлось каждую очищать азотной кислотой, полировать и грунтовать.

Представитель NASA заявил, что если бы трещины не были своевременно обнаружены, то это, вероятно, привело бы к разрушению стабилизаторов в полете и РН могла потерять управление.

После обнаружения трещин стабилизаторов стартовая команда осмотрела (с использованием увеличительных стекол и специальных красок) все детали РН, изготовленные из того же сплава. 12 ноября на семи из восьми балок межступенчатого переходника нашли трещины длиной от 2.5 до 6.3 см. Лучшие материаловеды и прочнысты США сутки изучали проблему и наконец пришли к выводу, что трещины в переходнике не угрожают безопасности полета.



Экипаж третьей экспедиции: Джералд Карр, Эдвард Гибсон и Уильям Поуг

А.Марков

специально для «Новостей космонавтики»

Часть 1. Время перемен

Решение увеличить срок последнего полета на орбитальную станцию (ОС) на 4 недели (Skylab 3¹ и -4: 59 и 84 сут соответственно) определялось медицинскими, техническими, финансовыми и политическими причинами, но ни одна не была строго «границной».

Американцы знали, что СССР скоро «раскрутит» свои ОС и, вероятно, доведет срок пребывания космонавтов на орбите до полугода и более. Бессмысленно было лезть в новую космическую гонку, хотя бы потому, что в ближайшие 10 лет США не планировали новых ОС и уже «не летели на Марс».

Медицинские исследования результатов Skylab 2 и -3 уже позволили наступать т.н. «площадку биологической стабилизации», возникающую на 39–40-е сутки². Ее изучение должен был закрепить Skylab 4.

Научный план миссии отличался большей гибкостью: выборочные исследования явлений на Солнце, открытых Skylab 2 и -3 и недостаточно подробно ими изученных; комете Когоутека³ намечалось посвятить ~50 час времени работы комплекса АТМ; приборами комплекса EREP за 50 сеансов предполагалось получить ~114 тыс фото.

Технологические эксперименты включали исследования сплавов никеля, свинца-цинка-сурьмы, золота-германия, свинца-олова-индия. Сплавы, которые не удавалось получить на Земле, могли оказаться новым видом сверхпроводящего материала.

С трещинами и полетели

23 октября заправляли горючим 1-ю ступень РН Saturn 1В. Шел дождь, ракету накрыли пленкой. У двух баков мокрая пленка задела клапаны, при дренаже внутри образовалось разрежение и верхние полусферические части из мягкого алюминево-магниевого сплава частично втянулись внутрь. Максимальная глубина деформации ~15 см, длина до 2 м. По оценке специалистов, установка новых баков заняла бы не менее 5 суток. Каждые сутки задержки старта обходились в 200 тыс \$, поэтому было решено попытаться выправить баки, создав избыточное давление наддувом гелия. Попытка оказалась успешной – и 26 октября шеф NASA Дж.Флетчер объявил, что старт состоится 10 ноября.

Однако 5 ноября инженеры стартового комплекса 39В обнаружили в местах крепе-



Замена стабилизаторов на РН «Сатурн-1В»

16 ноября 1973 г. в 11:19 UTC третий экипаж Skylab занял свои места в кабине корабля Apollo (CSM-118 (М)) на стартовом комплексе 39В мыса Канаверал. Впервые в США все три члена экипажа летели в космос в первый раз:

◆ командир Джералд П. Карр (родился 22 августа 1932 г.), полковник морской

¹ Skylab 1 – беспилотный запуск ОС; Skylab 2 – 1-я пилотируемая экспедиция на станцию; Skylab 3 и -4 – соответственно 2-я и 3-я экспедиции.

² Через 40 суток пребывания в невесомости прекращается уменьшение веса костей и мышечной ткани, а также сокращение количества красных кровяных телц.

³ Открыта в 1973 г. астрономом Гамбургской обсерватории Любошем Когоутеком.

пехоты США, женат, шестеро детей. Бакалавр машиностроения и магистр по авиационной технике. Налетал более 6100 час, на реактивных самолетах – 5365 час. В отряде астронавтов с 1966 г.;

◆ пилот СМ Уильям Р. Поуг (родился 23 января 1930 г.), бакалавр педагогических и магистр математических наук. Пилотом ВВС участвовал в корейской войне 1952–54 гг. В 1955–57 гг. служил в команде ВВС Thunderbirds. В 1962–65 – летчик-испытатель британского Министерства авиации по программе обмена USAF/RAF. В отряде астронавтов с 1966 г.;

◆ ученый-физик Эдвард Дж. Гибсон (родился 8 ноября 1936 г.), бакалавр и магистр технических наук (Калифорнийский технологический институт – Калтех), доктор по философии и физике Солнца. В отряде астронавтов с 1965 г.

Saturn 1B (SA-208) стартовал в 14:01:23. Гости и персонал космодрома вздохнули с облегчением после 72-й секунды полета – момента прохождения пика скоростного напора.

В 14:26 вторая ступень с CSM вышла на начальную орбиту высотой апогея ~223 км. В 18:23 отделившийся CSM с помощью маршевого двигателя выполнил первую коррекцию, обеспечивающую встречу со Skylab на орбите высотой 432,9 км. Сближение с ОС производилось по 5-импульсной схеме и заняло 8 час. В 21:18, на 6-м витке CSM сближился с ОС.

И у кушеток есть уши

Две попытки стыковки с ОС не получились. В первый раз была недостаточная скорость сближения – штанга стыковочного устройства (СУ) не вошла в отверстие приемного конуса; при второй попытке замки СУ не были приведены в рабочее положение. Наконец в 22:01 Карр сообщил: «У нас жесткая стыковка, Хьюстон. Как прекрасно быть дома».

В 3 часа – ужин. Поуг не участвовал – его подташнивало. Карр и Гибсон, судя по сообщениям с борта CSM, держались лучше.

Утром 17 ноября Карр доложил: экипаж чувствует себя «отлично» (все приняли таблетки против укачивания). В 13:30 двинулись в отсеки Skylab. Осмотревшись, увидели, что их места на борту лаборатории... уже заняты.

Три «чучела», подготовленные в качестве сюрприза предыдущей сменой, были изготовлены из рабочей одежды, которой астронавтам предстояло пользоваться на ОС. Набитый комбинезон Поуга упражнялся на велоэргометре, двойник Карра высовывался из установок для понижения давления на нижнюю часть тела, а тряпичный Гибсон сидел в элегантной позе на «люке для сбрасывания отходов».

Капком Б.МакКэндлесс спросил: «Эй, у вас хватит продовольствия на шестерых?»

Гибсон ответил: «Те трое едят немного!»

На Skylab было прохладно (17°C), астронавты включили освещение и систему кондиционирования. Из CSM в ОС необходимо перенести 900 кг грузов. На расконсер-

вацию Skylab отводилось 2,5 сут, но работа уже отставала от графика. Все чаще слышались жалобы: «Тяжесть в голове, как будто висишь вверх ногами». День «кое-как» довели до конца, а на утро грянул скандал... Оказалось, что все шло не так, как «рапортовали». Плавая в просторной ОС, астронавты постоянно промахивались и врезались в предметы. Карр и Поуг чувствовали дурноту. В ЦУП командир сообщал, что Поуг испытывает лишь легкие симптомы морской болезни. Оказалось, однако, что его не один раз тошнило, но астронавты решили скрыть этот факт и даже собирались выбросить в люк для отходов «следы плохого самочувствия» (они обязаны немедленно сообщать о подобных событиях, а «отходы» сохранять для анализов).

Карр предложил: «Мы не будем упоминать об этом, а «улики» выбросим в тамбур для отходов».

Поуг согласился: «Это будет между мной, тобой и кушеткой».

Кушетка, однако, все «слышала» (забыли про микрофон). Беседа записалась, поступила в Хьюстон, где и легла на стол начальства. После подъема астронавтам полегчало, и они передумали выбрасывать «улики», но было поздно...

Утреннее «открытое радио» грянуло публичным разносом шефа офиса астронавтов.

Алан Шепард: «Мы считаем, что вы сделали очень серьезную ошибку, не поставив нас в известность о своем состоянии. Мы



Встреча со станцией

18 ноября Поуг (быстрее всех в экипаже) оправился от «морской болезни». Астронавт-врач Гибсон адаптировался «ровнее» товарищей, он напоминал им о графике физических упражнений и принятия пищи.

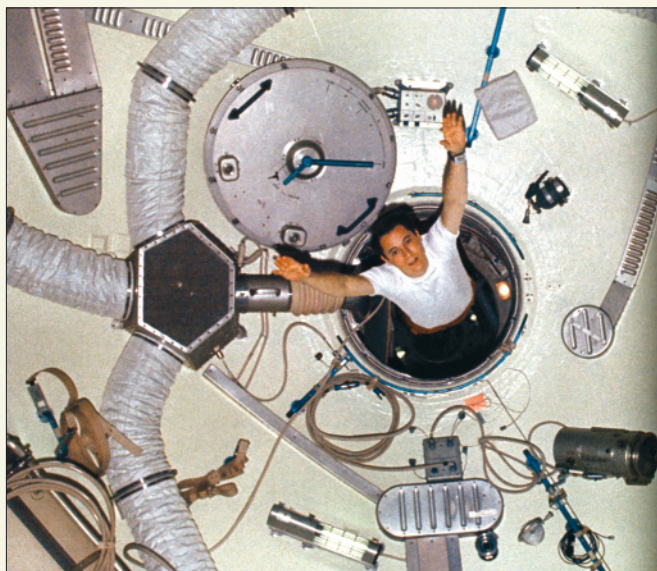
19 ноября завершили перенос грузов из CSM и провели тренировочную пожарную тревогу. Поуг ремонтировал систему охлаждения: снял стеновую панель, открыл доступ к трубопроводам, соскреб перочинным ножом изоляцию трубы, надел «хомут-клапан», проткнул им стенку трубопровода и подсоединил титановый бак с 18 кг хладагента под давлением. Заполнение системы заняло 6 час вместо 30 мин по плану – присоединенное к клапану устройство для обнаружения утечки само протекло.

В это время на Земле на транспорте был установлен Saturn 1B (SA-209), но и на его межступенчатом переходнике обнаружили трещины. Решили переходник не заменять, а ремонтировать.

Космические «акробаты»

20 ноября астронавты готовились к первому выходу в открытый космос (ВКД-1)¹. Открыв контейнер с четырьмя скафандрами, обнаружили плесень на белье, надеваемом под скафандры. «Все области вокруг застежек покрыты крапинками плесени», – сообщил Карр. Плесень смыли, одежду высушили. 21 ноября рабочий день сократили на 1 час, у астронавтов еще отмечалась некоторая дезориентация.

22 ноября в 17:43 начали ВКД-1: сначала Гибсон поднялся по лесенке на комплекс АТМ, чтобы заменить четыре кассеты с пленкой, и открыл заклинившую крышку объектива Н-альфа телескопа. Потом закрепили на ферме АТМ образцы теплозащитных покрытий. После этого началась самая трудная часть выхода – ремонт антенны радиовысотомера EREP. Привод антенны, имеющей диаметр 1,2 м, отказал



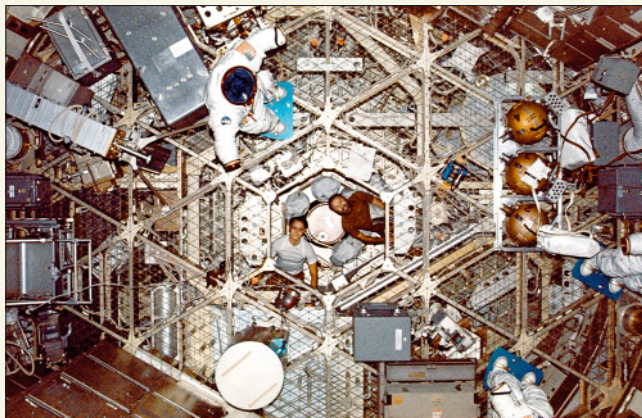
Вход в станцию из шлюзового отсека

здесь на Земле все время стараемся вам помочь и надеемся, что вы будете немедленно сообщать нам о любых проблемах...» и т.д.

Карр: «Верно, Эл. Я согласен, это было глупое решение».

Шепард: «Ну, хорошо. Если это худшее из ваших решений, то у нас будет отличный полет...»

¹ Внекорабельная деятельность.



Вид на пол-перегородку между бытовым и лабораторным отсеками станции

еще в Skylab 3. Если бы не удалось починить привод, антенну пришлось бы зафиксировать в положении приема максимума информации.

Чтобы добраться до антенны, Поуг и Гибсон «прошли» полкорпуса ОС по окружности и оказались в положении «вниз головой» по отношению к люку СМ. Здесь нет поручней — держались за трубопроводы отвода конденсата СЖО.

Гибсон зафиксировал на корпусе ОС «якорь» для закрепления ног, Поуг взобрался к нему на плечи и приступил к ремонту: отвинтил шесть винтов электроблока и устанавливал переключатель с переключателем. Удалось восстановить привод по оси азимута, реанимировав 80% возможностей прибора.

Вспомогательная задача ВКД-1 заключалась в съемке облака частиц искусственного происхождения вокруг ОС. Вместо 40 снимков сделали 5, после чего коронограф сломался.

ВКД-1 продолжалась 6 час 34 мин 35 сек.

После возвращения в ОС получили поздравления от семей с Днем благодарения и приступили к праздничному ужину с индейкой.

ОС просто так не шумит

23 ноября был «днем ошибок». Еще ночью ЦУП обнаружил перегрев подшипника силового гироскопа №11, который пришлось выключить. ОС может функционировать и без одного гироскопа, однако маневры переориентации для съемки Земли и кометы требуют интенсивно использовать газо-реактивную систему управления, работающую на сжатом азоте. Чтобы провести все запланированные сеансы EREP и ATM, экономия азота должна быть жесткой. Руководитель полета Н.Хатчинсон заявил, что вероятность отказа оставшихся двух гироскопов мала, тем не менее специалисты приступили к разработке процедуры переориентации ОС с использованием одного гироскопа.

Проснувшись в расчетное время, экипаж попросил дать им поспать еще час, чтобы как следует отдохнуть после утомительной ВКД-1, и был удивлен, что ЦУП «не скривил при этом лицо»...

25 ноября провели коррекцию орбиты комплекса CSM-Skylab для улучшения условий сеансов EREP. Заменяли неисправный телевизионный монитор на пульте управления ATM, проверяли пост управления EREP.

26 ноября не удалось начать ни одного эксперимента. Объем подготовки оказался неожиданно большим, экипажу пришлось отремонтировать 25–30 различных систем и устройств. Как заявили медики, астронавты все еще находились в несколько заторможенном состоянии («летаргия»).

27 ноября Поуг из иллюминатора кают-компании выполнял съемку ручной камерой искусственного бариевого облака²; одновременно его фотографировали телескопы на Аляске и Гавайях, а также телескоп на самолете.

Чтобы облако было видно из окна Skylab, ОС развернули на 66° относительно продольной оси. После выдачи команды на возвращение к штатной (солнечно-инерциальной) ориентации, гироскопы №2 и №3 «стали на упоры». БЦВМ автоматически их отключила и активизировала газо-реактивную систему для завершения разворота. Расход азота при этом превысил норму в несколько раз (275 кг вместо 62 кг), и ЦУП приказал выключить систему. Операторы не смогли сразу разобратся в причинах столь большого расхода азота, и ЦУП на двое суток отложил все эксперименты с разворотом ОС. Полный запас импульса, оставшийся у газо-реактивной системы ориентации, составил 13600 кгс·с, из них 4500 кгс·с — для научных экспериментов.

28 ноября инженеры ЦУПа при моделировании на ЭВМ нашли решение проблемы. Маневрирование требовалось производить с большой осторожностью и не более одного поворота в сутки.

29 ноября. Отставание от графика еще не ликвидировано.

30 ноября при сеансе EREP была изменена ориентация Skylab с использованием новой программы. Перерасход азота составил ~11%.

1–2 декабря: эксперимент по регистрации лазерного луча из Центра им. Годдарда.

3 декабря в сеансе EREP использовалась другая программа изменения ориентации, и перерасход азота составил ~22%. Проведено два кратких сеанса фотографирования кометы Когоутека и длительный сеанс наблюдений Солнца комплексом ATM.

4–5 декабря была использована принципиально новая последовательность управления ориентацией: разворот за один виток до съемок — на весь маневр тратилось на 18% меньше азота. Работоспособность экипажа непрерывно растет. Провели 9-й сеанс EREP, в частности изучали действующие вулканы Никарагуа. Впервые с помощью различных приборов велось детальное исследование (~4 час) кометы Когоутека. Международный астрономический союз объявил 6 декабря Международным днем наблюдений кометы — обсерватории мира будут сопоставлять свои данные. Большая роль в этом эксперименте отводится наблюдениям Skylab.

Астронавтам удалось подтвердить важное океанологическое открытие, сделанное д-ром Р.Стивенсоном из Института океанографии. Изучая снимки Мексиканского залива, сделанные со Skylab, он обнаружил турбулентные потоки холодной воды в центре теплого тропического течения.



Астронавты отдыхают

7 декабря было обнаружено, что на камерах EREP не стоят фильтры, и кадры, сделанные во время первых сеансов разведки природных ресурсов, оказались передержанными. ЦУП намеревался повторить съемку отдельных участков, что неожиданно увеличило и без того насыщенный план работ. Зафиксировано anomальное поведение силового гироскопа №2, напоминавшее сбой гироскопа №1 перед отказом. Руковод-

¹ Три гироскопа массой каждый 110 кг, расположенные в корпусе ATM, непрерывно вращаются со скоростью 9000 об/мин и используются для стабилизации и переориентации Skylab. Изучив телеметрию об отказе гироскопа, специалисты пришли к выводу, что причина — в разрушении подшипника. Благодаря наличию резервного подшипника, вращение гироскопа замедлялось сравнительно медленно — скорость падала с 9000 об/мин до нуля примерно за 40 мин. Без резервного подшипника это могло бы привести к резкой остановке и серьезной поломке всей системы.

² Ракета Black Brant, запущенная с полигона Покер-Флэт (Аляска), на высоте 560 км рассеяла порошок бария, образовав серебристо-белое ионизированное облако протяженностью в несколько тысяч километров. Частицы бария расположились вдоль силовых линий магнитного поля Земли, что позволило оценить контуры линий на больших высотах.

датель полета Н.Хатчинсон заявил: «В случае отказа второго силового экипажу придется возвращаться на Землю».

8 декабря. Комета Когоутека пересекла орбиту Венеры, яркость ее значительно возросла, четко видны два хвоста: один из светящегося газа, а второй – из пыли. По данным наземных обсерваторий, длина хвоста кометы составляла 10 млн км.

9 декабря. Новый сбой в силовом гироскопе №2. Приборами EREP снимали Гималайские горы, дно океана у острова Ява. Астронавты тренировались в наведении на комету приборов АТМ, используя в качестве мишени Меркурий. В конце дня наблюдали частичное затмение Луны.

10 декабря. Выходной. От предыдущих двух астронавты отказались, чтобы наверстать отставание от графика.

11–13 декабря по очереди производили наблюдения комплексом АТМ (Солнца, пояса атомарного кислорода вокруг Земли, пульсара в Крабовидной туманности и трех созвездий). 16-секундным включением двигателя CSM комплекс переведен на орбиту с периодом кратности 5 сут.

14 декабря завершились 4 недели полета. На пресс-конференции в Хьюстоне директор программы Шнайдер сказал: «ОС ведет себя хорошо для объекта, пробывшего в космосе 7 месяцев; астронавты находятся в удовлетворительной форме».

Однако тут экипаж слегка восстал. Поуг очень резко заявил, что его ошибки при обращении с фотографическим оборудова-

нием объясняются именно недостатками планирования: «Когда вас заставляют метаться из одного конца станции в другой, нет времени, чтобы хотя бы мысленно подготовиться к эксперименту, не говоря уже о подготовке оборудования. Я не хочу пребывать в двусмысленном положении человека, который схватился за дорогостоящее оборудование, глупо суетится вокруг него и пытается скакать, как бумажный паяц на веревочке...»

Откровенная обоюдная критика слегка разрядила атмосферу «сложных отношений» астронавтов и ЦУПа, но не до конца...

Часть 2. Рождественские духи

15 декабря. Пятая неделя полета и пятый сбой силового гироскопа №2. Из доставленных на Skylab яиц непарного шелкопряда вылупились первые пять личинок. Гибсон в шутовском тоне сообщил, что экипаж несколько растерялся при появлении на борту новорожденных и не знает, как с ними обращаться...

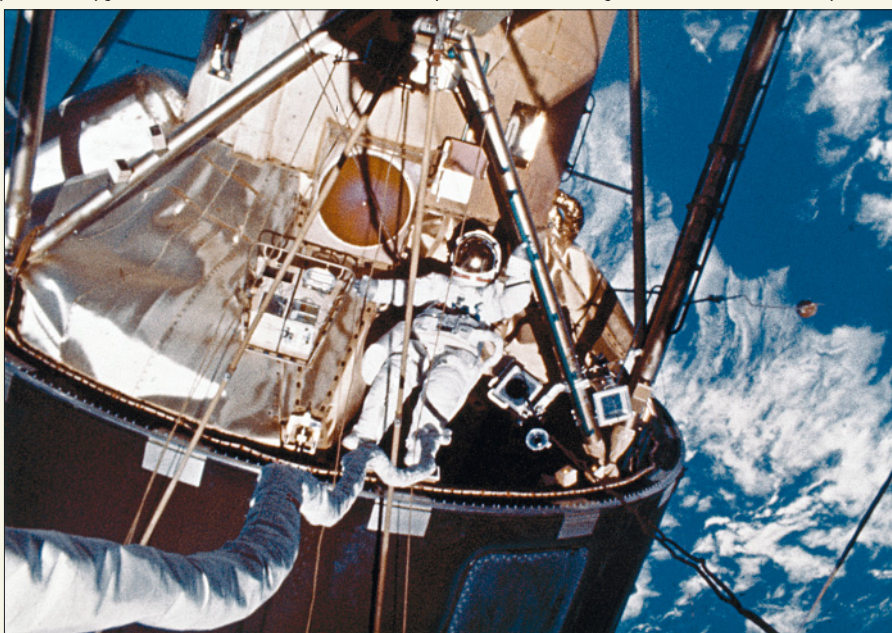
16–17 декабря на Солнце зарегистрированы четыре сравнительно мощные вспышки.

18 декабря встали раньше, чтобы успеть в предрассветные часы провести сеанс съемки районов с высокой геотермальной активностью в США, Мексике, Эквадоре и Перу. На Солнце наблюдали самый мощный с 1947 г. протуберанец. С этого дня для наблюдений кометы использовали приборы АТМ. Экипаж жаловался на боли, вызываемые скоплением газа в кишечнике (метеоризм).

19 декабря вновь около минуты слышали неизвестный механический шум, аналогичный звукам перед выходом из строя силового гироскопа №1.

20–21 декабря наблюдали вспышки в центральной части солнечного диска, затем полярное сияние в атмосфере Земли.

23 декабря, когда астронавты еще отдыхали, в телеметрической системе ОС появились сбои, которые затем исчезли. ЦУП даже не успел установить причины неисправностей, и астронавты посоветовали приписать эти явления «кзорням рождественских духов».



Выход в открытый космос

Гибсон и Поуг наблюдали комету приборами АТМ. Карр провел испытания ранцевой установки для перемещения в открытом космосе.

24 декабря устроили рождественское ТВ-представление и обшаривали ОС в поисках спрятанных подарков. По подсказкам нашли один, спрятанный в СМ (контейнер с искусственной елкой, подарками и открытками от родных), но с Земли намекнули – есть и другие. На телетайп поступило приветствие от руководства NASA и команды ЦУП, в котором астронавтам желали, чтобы Санта Клаус принес им на Рождество «трех красавиц, два исправных силовых гироскопа и 12 тысяч галлонов азота для системы ориентации».

ВКД-2 и ВКД-3

25 декабря в 16:55 Карр и Поуг начали второй выход в открытый космос. Основная задача: съемка кометы Когоутека двумя специальными камерами на ферме АТМ, наводимыми с Земли. Комета приближалась к перигелию своей орбиты и находилась близко к Солнцу. Карр сообщил, что цвет хвоста изменился: раньше был серебристо-голубым, те-

перь в нем появились красные и желтые оттенки. Длина хвоста около 24 млн км.

Спусти 2.5 час после начала ВКД стали разворачивать ОС, чтобы избежать попадания прямых солнечных лучей в объективы фотокамер. Планировали развернуться на 15°, но «качнулись» на 40°. Гибсон был вынужден включить газо-реактивную систему: двигатели буквально взревели, израсходовав 10% всего оставшегося на ОС азота. Из-за неожиданного маневра Карру и Гибсону пришлось прервать работу на виток. За время ВКД-2 удалось получить 40 снимков с помощью одной фотокамеры и 20 – другой (планировали 50). После съемки кометы заменили кассеты с пленкой в комплексе АТМ, а Карр приступил к ремонту привода одного из солнечных телескопов.

26–27 декабря АТМ работал, фотографируя комету по команде с Земли. Выполняли медицинские эксперименты.

28 декабря в 10:24 комета Когоутека прошла перигелий своей орбиты, а в 14:35 завершилась первая половина пребывания третьего экипажа на ОС (42 сут). Экипаж готовился к ВКД-3. Состоялась беседа с Л.Когоутеком, который в этот день прибыл в ЦУП. Астронавты ответили на вопросы о внешнем виде кометы. Прогнозы яркости были, увы, сильно преувеличены. Тем не менее научная информация представляла большую ценность. Астрономы обсерватории Киттс-Пик обнаружили в составе кометы молекулы метилцианида – свидетельство

того, что комета образовалась гораздо дальше от Солнца, чем считали раньше.

29 декабря. ВКД-3: для фотографирования кометы после прохождения перигелия (расстояния до Солнца ~21 млн км) в 17:29 Карр и Гибсон вышли в открытый космос.

Установили на корпусе ОС две камеры (одну для фотографирования Солнца). По программе должны были снять с корпуса станции для последующего анализа «ловушку-мишень» для захвата и регистрации микрометеоритов, установленную ими же ранее. Однако ее на корпусе не оказалось; видимо, во время ВКД-2 ее нечаянно зацепили фалом – и она улетела. Продолжительность ВКД составила 3 час 28 мин.

...футбола и кружки пива

30–31 декабря. После прохождения перигелия у кометы появилась четко различимая «пика», направленная к Солнцу, а также несколько образований, напоминающих перья голубоватого цвета. В течение 3 час проводились астрофизические измерения с помощью французского спектрофотометра «Атлас».

Новый 1974 год начался работой по модифицированному графику. ЦУП согласился, что предыдущий, слишком жесткий, привел к ряду ошибок и потере части научных данных. В сеансе EREP искали подземные источники вод в западной Африке. Карр фотографировал ручной камерой действующие вулканы Галапагосских островов.

2 января – первый выходной, когда по-настоящему отдохали (без прозрачных намеков ЦУПа типа «А не плохо бы было...»), занимались физическими упражнениями, хотя несколько часов все же отвели на наблюдения Солнца и кометы комплексом АТМ.

В первой для этой экспедиции продолжительной TV-конференции Карр выразил уверенность, что экипаж пробудет на Skylab расчетное время, обмолвившись, что сначала был принят слишком напряженный темп, а затем ЦУП «несколько ослабил давление».

На вопрос: «Чего вам не хватает больше всего?» – астронавты ответили:

Поуг: «Возможности есть в любое время, когда хочется».

Гибсон: «Времени на размышления».

Карр: «А мне не хватает возможности сесть и расслабиться. Не хватает футбола, большой кружки холодного пива, которым бы я наслаждался, следя за игрой...»

2–3 января вновь наблюдалась «икота» гироскопа №2. Все попытки Земли наладить его работу, изменяя режим обогрева подшипника, оказались безуспешными.

4 января с полигона Уайт-Сэндз на высоту 220 км стартовала ракета Аеробее 22 с аппаратурой для исследования кометы. Полученные данные предстояло сравнить с результатами Skylab. Сеанс EREP распространялся на полосу от Мексики до Франции.

5 января – эксперимент по использованию лазеров для космической навигации. Луч, направленный на ОС из Центра им. Годдарда, астронавты смогли зафиксировать без оптических приборов.

6 января – наблюдения кометы комплексом АТМ, ее яркость за последние сутки сократилась в 50 раз. Астрономы остались довольны кометой, которую невооруженным глазом на Земле не видел никто; с помощью бинокля удавалось разглядеть лишь слабое пятнышко вблизи Венеры или Юпитера. Ученые обнаружили в ее радиоизлучении признаки молекулы цианида водорода, которые ранее обнаруживали в скоплениях межзвездной материи. Это подтверждало гипотезу об образовании комет одновременно с Солнечной системой. Представление о кометах как глыбах замерзших газов и пыли также подтверждалось, поскольку указанные молекулы сохраняются лишь в замороженном состоянии и распадаются при нагревании.

В тот же день случилась последняя «крутая разборка» между экипажем и ЦУПом. А началось, как всегда, с «занудных» комментариев для прессы руководителей полета об эффективности работы третьего экипажа: «Они лишь сейчас приходят в норму, выказывают мало энтузиазма, молчат целыми часами (несмотря на попытки расшевелить их со стороны операторов связи), проявляют меньшую готовность ра-

ботать в выходные дни, совершают много ошибок...»

Хотя экипаж и не слышал этих «инсинуаций», но, видимо, сработала интуиция – и астронавтов словно «прорвало»: «Надоело бороться с растущими требованиями Земли! Только во второй половине миссии мы взяли выходной... Не думаю, что на Земле мы будем работать по 16 часов в течение 84 дней, так почему же нужно пытаться здесь? – высказывал Карр удивленному Хьюстону. – Мы не планировали работать в темпе второго экипажа. Хотелось бы, чтобы вы прямо сказали, какова сейчас ситуация...»

Обстановка разрядилась. Хьюстон предоставил экипажу большую свободу действий, а астронавты согласились сократить периоды отдыха при условии, что операторы в это время не будут беспокоить их просьбами.



Белое солнце орбиты

7 января начали подготовку к периоду повышенного нагрева: 15–18 января (74 часа) ОС будет двигаться по орбите, не заходя в тень Земли, к этому времени температура внешней обшивки вырастет до 150°C.

8–9 января провели эксперимент по оценке влияния длительной невесомости на вкусовые и обонятельные ощущения. Судя по предварительным данным, их острота притупляется, отсюда и жалобы, что пища в космосе «пресная». 21-й сеанс EREP посвятили поиску районов геотермальной активности на территории США. Специалисты считают, что их эксплуатация могла бы покрыть до 20% потребностей страны в энергии.

Директор программы Шнайдер на пресс-конференции в ЦУПе изложил итоги 56 суток полета и планы на оставшиеся 4 недели: силовой гироскоп №2 может выйти из строя в любой момент, и это приведет к прекращению полета; экипаж соблюдает график, за исключением сеансов

EREP (44%) из-за отказов гироскопа №2 и неблагоприятных метеоусловий.

12–13 января. В течение 5,5 час на Солнце наблюдалась область повышенной активности. Комету сняли с помощью двух камер, чувствительных к УФ-излучению. Получены результаты проращивания семян риса в невесомости – ростки пошли в сторону, противоположную свету. Эксперимент предложили школьники, которые на Земле выращивали контрольную группу семян.

14 января побили рекорд длительности полета Skylab 3 (59 сут 11 час 09 мин).

15 января экипаж разбудил сигнал тревоги: повысилась температура в одном из блоков управления ориентации. Отложены очередные сеансы EREP – при смене ориентации Солнце будет нагревать части корпуса, не закрытые экранами. Повышенная температура ухудшила сон астронавтов.

16 января наблюдался сбой в работе силового гироскопа №3. Медико-биологические эксперименты приобрели особую важность в связи с рекордной длительностью пребывания экипажа на орбите. «Они теперь «на новой территории», – заявили руководители полета. – Однако все показатели говорят, что это не оказывает неблагоприятного воздействия».

17–18 января температура в станции 27,2°C. ЦУП рекомендовал спать в более прохладных помещениях и отказаться от душа, чтобы уменьшить влажность в отсеках. Несмотря на сбой гироскопа №2, провели переориентацию ОС для очередного сеанса EREP.

Температура начала понижаться – Skylab на каждом витке уже заходила в тень Земли. Сбой гироскопа №2 участились – 19 января их зафиксировано три, причем последний продолжался 2 часа. Руководство полета заявило, что полностью истощило свой «мешок фокусов», с помощью которых пыталось наладить работу гироскопа.

21 января провели сеанс EREP и испытывали ранцевую установку для автономного маневрирования. По-прежнему тревожит гироскоп №2. Спасательному вертолетоносу New Orleans дано указание выйти из Сан-Диего в район приведения на 3 дня раньше срока.

25 января экипаж побил абсолютный рекорд продолжительности космического полета, принадлежавший А.Бину, командиру 2-го экипажа Skylab (69 сут 15 час).

26 января сделано 15 снимков МБР Minitman для оценки возмущений атмосферы во время полета ракеты на большой высоте.

Медики обсуждали с экипажем вопросы адаптации к невесомости. Карр заявил, что полная адаптация так и не наступила, так как приходится все время помнить о невесомости и мысленно учитывать этот фактор при проведении работ. Телеметрия показала, что биологические параметры астронавтов стабилизировались на 7–14-е сут полета.

27–28 января провели большие сеансы EREP, длина просмотренных полос составила 20 и 15 тыс км. Поуг по собственной инициативе провел незапланированный эксперимент изучения таинственных вспышек («фосфенов»). Вспышки, видимые с закрытыми глазами (действие космических лучей

непосредственно на зрительный нерв), впервые наблюдались астронавтами Apollo. 1.5 часа Поуг сидел в спальном мешке с завязанными глазами, сообщая о появлении вспышек, их интенсивности и частоте.

ВКД-4 и сборы домой

29 января Земля передала инструкции по подготовке «капсулы времени» – контейнера с образцами еды, напитков, неэкспонированной пленки, фильтров для объективов, одежды, электропроводов, бумаги и отдельных электронных блоков. Контейнер, закрепленный астронавтами на корпусе ОС во время последней ВКД-4, будет возвращен на Землю, если станция посетит какой-нибудь КК.

30–31 января провели самый длительный сеанс EREP продолжительностью более одного витка, просмотрев полосу на земной поверхности протяженностью около 43 тыс км. Во время TV-конференции на вопрос о главном достижении данного полета астронавты ответили, что считают основным результатом доказательство возможности длительного пребывания человека в космосе, открывающее путь для экспедиций на другие планеты.

1–2 февраля подготовка к возвращению на Землю началась с проверки служебных систем CSM. Обнаружилась неисправность переключателя основной цепи электропитания – сделали самодельную перемычку («жучок»).

3 февраля в 15 час 19 мин Карр и Гибсон совершили выход в открытый космос, чтобы извлечь шесть кассет с экспонированной пленкой из комплекса ATM и выполнить съемку Солнца с помощью камеры, чувствительной к рентгеновскому излучению. Снимали свечение верхних слоев атмосферы Земли и облако частиц искусственного происхождения вокруг Skylab, а также забрали образцы материалов, ранее укрепленных на ферме ATM. Своевременно заметили и устранили неполадки крепления кислородного фала скафандра Гибсона. Выход продолжался 5 час 15 мин.

4–5 февраля началась интенсивная подготовка к возвращению: переносили и размещали в корабле оборудование и результаты экспериментов. Выполняли последнюю серию медико-биологических исследований. Объем упражнений на велоэргометре перед возвращением был увеличен, чтобы подготовить мышечную систему к земной гравитации. Карр провел эксперимент в электропечи по воспламеняемости в невесомости различных материалов.

6 февраля завершили размещение в CSM возвращаемых грузов, общая масса которых составила 782 кг.

7 февраля с помощью маршевого ЖРД CSM провели коррекцию, увеличив высоту апогея орбиты и прогнозируемый срок существования Skylab на 1–2 года.

Хладнокровие и инструкция

8 февраля проснулись в 03:00. Провели заключительный осмотр и фотографирование помещений ОС и перешли на борт CSM.

В 07:30 задрали люк, отделяющий CSM от ОС.

В 10:34 CSM отстыковался. Около 25 мин фотографировали Skylab. Во время маневрирования обнаружили утечку в одном из блоков двигателей ориентации. Блок отключили, а астронавты надели кислородные маски, так как пары топлива могли просочиться внутрь CSM.

Расчетная схема предусматривала четырехимпульсный переход на траекторию спуска в атмосферу. За 45 мин до входа CSM находился вне зоны радиовидимости, астронавты нажали кнопку запуска программы, но ЖРД не сработали... Включение резервной цепи – и тот же результат!

Еще несколько минут промедления – и CSM, войдя в атмосферу с нерасчетной ориентацией, мог сгореть во время спуска. Экипаж выручили хладнокровие и инструкция, подготовленная на случай такой ситуации.

Карр мгновенно приступил к выполнению аварийной процедуры, включающей «сброс» БЦВМ и повторный запуск программы вручную. Это заняло ~10 мин. Резервная цепь сработала – и двигатели включились своевременно.¹



Встреча на спасательном корабле

Приводнение состоялось в 15:17, в 5.5 км от спасательного судна New Orleans. В модуль с астронавтами, поднятый на палубу, вошел врач и сообщил, что они могут самостоятельно выйти из отсека.

Лучше всех выглядел Гибсон – он был чисто выбрит. У Карра и Поуга выросли густые бороды. Астронавты не произносили речей, только улыбались и махали руками окружившим их морякам. По результатам предварительного осмотра, они вернулись на Землю в лучшей форме, чем предыдущие экипажи.

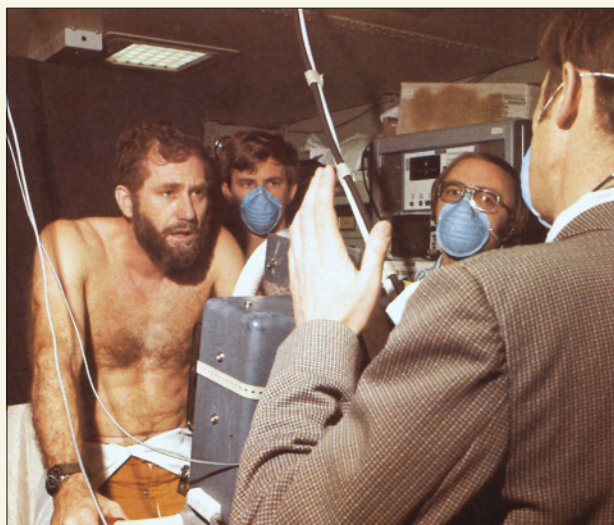
Адаптация к земным условиям далась не сразу. Трудно было отвыкнуть оставлять предметы в воздухе в расчете на то, что они будут висеть неподвижно. Резкие неожиданные звуки вызывали тревогу: Карр буквально подпрыгнул в кресле, услышав шорох кубиков льда, но жена его успокоила – это не силовой гироскоп №2...

Судьба станции

Предполагалось, что Skylab продержится на орбите вокруг Земли до 1980 г. и дольше. Существовали планы запуска к ней корабля системы «Спейс Шаттл», который доставил бы дистанционно управляемый разгонный блок со стыковочным узлом и системой телеуправления. Пристыкованный блок поднял бы ОС на высокую, безопасную орбиту. Но повышение солнечной активности в 1978–79 гг. вызвало «распухание» земной атмосферы, что и приблизило конец существования ОС.

Skylab вошла в плотные слои атмосферы 11 июля 1979 г. Большинство обломков утонуло в Индийском океане, часть пролетела над побережьем Австралии в районе г.Эсперанса и упала недалеко от г.Балладони – в 160 км от берега.

Р.С. Подводя итоги работы Skylab, директор программы Уильям Шнайдер и д-р Чак Берри заявили, что полет человека на Марс реален, космическая медицина в принципе готова к этому. Было показано, что человек не ограничен в своих действиях в космосе. «Единственным ограничением является не технические знания и возможности, а наша решимость».



Послеполетное обследование

В 14:34 – последний тормозной импульс маршевого ЖРД. Через 11 мин CSM отделился от SM и вошел в плотные слои атмосферы. Третий экипаж Skylab, проведя в космосе 84 сут 01 час 16 мин, возвращался домой.

¹ Более подробный анализ ситуации показал: отключая второй блок управления ориентацией после обнаружения в нем утечки, астронавты ошибочно включили прерыватели электроцепи блока №1. В результате система автоматического включения ЖРД оказалась без питания. Астронавтам удалось достаточно быстро воспользоваться ручной системой запуска начальной процедуры, после чего возобновилась подача питания на автоматическую систему.

Причал для «птиц»



О. Урусов

специально для «Новостей космонавтики»

Самая грандиозная советская программа «Энергия-Буран» оставила после себя немало материальных следов – громадные стартовые комплексы, циклопические монтажные корпуса, сотни километров кабельных каналов и другие сооружения. Однако самыми интересными в этой программе были «Бураны» – мощные космические самолеты, гордо восседающие на «Энергии» при вывозе на старт и с бешеным ревом устремляющиеся в космос при запуске. Увы, лишь один «Буран» побывал в космосе. Остальные так и не поднялись в небо.

Эта статья о космических самолетах, для которых космодром Байконур стал вечным причалом.

Всего в СССР изготавливалось восемь полноразмерных макетов планеров «Буран» для проведения различного вида испытаний и пять летных образцов (см. таблицу).

На космодром Байконур было доставлено два макета и два летных образца «Буранов».

В декабре 1983 г. на аэродром «Юбилейный» космодрома Байконур совершил посадку самолет ВМ-Т с первым макетным кораблем ОК-МЛ-1, а в августе 1984 г. – со вторым макетным кораблем ОК-МТ. В декабре 1985 г. испытатели космодрома получили и первый летный «Буран», с которым сразу же развернулись на-

пряженные работы практически в круглосуточном режиме.

Первый орбитальный корабль, совершивший полет в космос в 1988 г., был утерян 12 мая 2002 г. при обрушении кровли монтажно-испытательного корпуса на площадке 112. Причем разрушение было настолько основательным, что, когда специалисты после аварии вошли в здание МИКа, они сначала даже не могли найти его обломки – металлические конструкции крыши порубили «Буран» на куски, а бетонные плиты разбили их на мелкие фрагменты. При разборе завалов остатки «Бурана» были вывезены вместе с обломками кровли.

«Буран» №2 в начале 90-х годов проходил активную подготовку к старту на космодроме. 16 мая 1991 г. он был вывезен на левую пусковую установку стартового комплекса площадки 110. В течение двух недель были отработаны режимы заправки орбитального корабля и экстренная эвакуация экипажа – планировалось, что в 1993 г. старт «Энергии» со вторым орбитальным кораблем будет уже пилотируемым. 30 мая «Энергию» с орбитальным кораблем сняли со стартового комплекса и вернули в МИК для продолжения подготовки. Однако до старта этого корабля дело не дошло – развал СССР, а вслед за ним и всей космической кооперации, нехватка средств поставили крест на дорогостоящей программе. Кстати, испытатели космодрома утверждают,

там же находится и технологический (примерочный) макет №4МТ.

Еще один примерочный макет – ОК-МЛ1, предназначенный для частотных прочностных испытаний, ранее хранившийся в МИКе пл. 254, перевезен для открытого хранения на площадку огневых испытаний орбитального корабля – ОКИ ОК.

Рассматривалось несколько вариантов дальнейшего использования трех оставшихся образцов «Бурана», в частности – в качестве памятника в Байконуре или других городах России. Однако при проработке вопросов транспортировки выяснилось, что осуществить это довольно сложно: у макета, стоящего на открытой площадке, для транспортировки в город или к музею космодрома необходимо отстыковать крылья, а это практически невозможно, так как болты, которыми крылья присоединены к корпусу, перекошены или изъедены коррозией. К макету приезжают многочисленные экскурсии, которые потихоньку оббивают на нем плитки, а самые отчаянные пытаются пробраться внутрь, но это мало кому удается, так как вход в кабину корабля заделан.

Два других «Бурана» – второй летный и макет для отладочных работ и частотных прочностных испытаний, хранящиеся в МЗК, находятся в лучшем состоянии. Однако они тоже стали заложниками своих размеров – МЗК не обслуживается, его ворота давно уже не открываются, и извлечь оттуда «Бураны» каким-либо образом проблематично. Если же это и удастся сделать, то орбиталь-

Полноразмерные макеты и летные планеры «Буран»

№, индекс	Наименование	Назначение изделия	Планер	Местонахождение
1М	ОК-М	Статические прочностные и частотные испытания	№0.01	г. Москва, Парк им. Горького
2М	ОК-ГЛИ (БТС-002)	Летные горизонтальные и летные испытания в атмосфере (24 полета)	№0.02	Выставка в г.Сидней, Австралия
3М	ОК-КС (КС-35)	Полноразмерный комплексный стенд, электротехнические испытания систем и оборудования, отработка программного обеспечения	№0.03	г. Королев, РКК «Энергия»
4МТ, 11Ф35-0000Х21-0	ОК-МТ (ОК-МЛ2)	Статические прочностные испытания, отладочные работы	№0.04	Байконур, сооружение 80 пл. 112А (МЗК)
5М	ОК-ТВА	Тепло-вибропрочностные испытания	№0.05	ЦАГИ
6М	ОК-ТВИ	Тепловакуумные испытания системы терморегулирования	№0.06	НИИХиммаш, г.Загорск (ныне пос. Пересвет Сергиево-Посадского р-на)
7М	ОК-МЛ1	Макет для частотных прочностных испытаний (примерочный)	№0.15	Байконур, площадка ОКИ ОК
8М		Медицинские исследования	№0.08	Клиническая больница №29 г.Москвы
1К, 11Ф35	«Буран»	Первый летный ОК	№1.01	Байконур соор.1 пл. 112 – утрачен 12 мая 2002 г. при разрушении кровли
2К, 11Ф35		Второй летный ОК	№1.02	Байконур, сооружение 80 пл. 112А (МЗК)
3К, 11Ф35		Третий летный ОК	№2.01	г. Москва, НПО «Молния» (ТМЗ)
4К, 11Ф35		Четвертый летный ОК	№2.02	ТМЗ, разобран
5К, 11Ф35		Пятый летный ОК	№2.03	ТМЗ, задел уничтожен

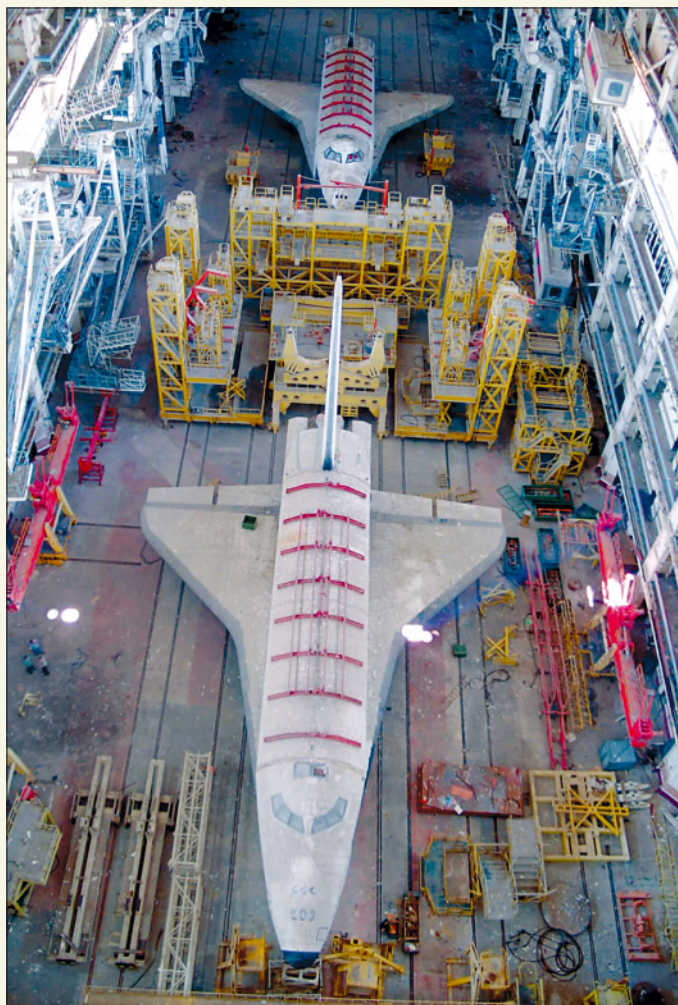
что второму орбитальному самолету должны были дать имя «Буря», продолжая «ветровую» тематику в названиях кораблей. Сейчас этот планер хранится в монтажно-заправочном корпусе (МЗК) на площадке 112А космодрома.

ные корабли вряд ли смогут покинуть космодром: слишком в ветхом состоянии находится подъемно-транспортное оборудование аэродрома «Юбилейный», которым космический самолет устанавливается на «Мрию», а часть оборудования отсутствует.

Есть и другой немаловажный факт: все, что имеется на космодроме по программе «Энергия-Буран», принадлежит Казахстану.

Похоже, три оставшихся образца «Бурана» не ожидает в перспективе ничего интересного. А жаль...

Фото С. Казака



Макет «Бурана» 4МТ и второй летный ОК 2К в МИКе 80 площадки 112А