

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

10 2002



Atlas 5 с российским двигателем стартовал

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



Журнал издается
ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»,
учрежденным ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
и компанией «R.&K.»



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

С.А. Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса
Н.С. Кирдода – вице-президент АМКОС
Ю.Н. Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса
А.Д. Курланов – первый вице-президент ФК России
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
ООО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л. Сулова – 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
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. Павла Корчагина,
д.22, корп.2. Тел./факс: (095) 742-32-99.

E-mail: i-cosmos@mtu-net.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 127427, Россия, Москва,
«Новости космонавтики»,
до востребования, Маринину И.А.
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 24.09.2002 г.

Отпечатано в типографии ООО «Финтрекс»
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: PH Atlas V на старте (фото ILS)

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-5

Коррекция

Ох уж этот «Электрон»!

Уж выход близок...

Опасная ошибка экипажа

Первый выход пятой экспедиции

С днем рождения!

Опять без TVIS'a?

Выход номер восемь, а по существу – девятый

В NASA разрабатывают новый CRV

«Жюль Верн» готовится к полету

14 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Назначен экипаж STS-117

Сформирован экипаж МКС-10

Лэнс Басс отстранен от подготовки в ЦПК

16 Запуски космических аппаратов

Начало новой эры. Первый Atlas 5 стартовал

Старт с четвертой попытки. В полете КА EchoStar VIII

Взлет «Атлантической птицы» с «Сообщением»

25 Искусственные спутники Земли

«Космос-2392» приступил к работе

TOPEX/Poseidon – 10 лет работы

Российская орбитальная группировка

28 Вперед на Марс!

Российские планы марсианской экспедиции

32 Автоматические межпланетные станции

Американская станция Contour вышла из-под контроля

Genesis: первая годовщина

Stardust собирает урожай

39 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Керосиновый двигатель для программы SLI

«Атлас» – 45 лет спустя

44 Военный космос

Военные перспективы российского космоса

Сертификат на компетентность – военным экологам Плесеца

46 Космическая наука

Астробиологический тур в пустыню Мохаве

XII Конференция по космической биологии и авиакосмической медицине

50 Сопровождения. Конференции. Выставки

15 лет деятельности Международного космического университета

Космический научно-образовательный тур российских студентов по Европе

52 Предприятия. Учреждения. Организации

Борис Каторгин о перспективах НПО «Энергомаш»

Бюджет-2003: странное нововведение

55 Астрономия. Планетология

«Реки гравитации» и другие чудеса «Чандры»

56 Юбилей

Создание и запуск Первого спутника Земли. Предыстория

Военно-космическим силам – 10 лет

Москва чествовала героев первого в мире группового полета

К 90-летию Б.И.Романенко

66 Герои космоса рассказывают...

Алексей Архипович Леонов

Подписные индексы НК в агентстве «Роспечать»
48559, 79189

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Five Mission Chronicle: August 2002

In August, Valeriy Korzun, Peggy Whitson and Sergey Treshchov prepared and conducted two EVAs and continued science experiments.

Reboost

This Bulky Elektron

EVA Nears

Dangerous Error Of The Crew

First EVA Of The Fifth Expedition

Happy Birthday, Sergey!

TVIS-less Again

Spacewalk Number 8, Ninth In Fact

New CRV In Development At NASA

Jules Verne Prepares For Flight

14 Cosmonauts. Astronauts. Crews

STS-117 Crew Appointed

ISS-10 Crew Formed

Lance Bass Barred From Training At TsPK

16 Launches

New Era Begins: Atlas 5 Launched

Start On Fourth Attempt: EchoStar 8 Launched

Lift-Off Of Atlantic Bird With A Message

25 Spacecraft

Kosmos-2392 Began Its Watch

After two maneuvers, Kosmos-2392/Araks spacecraft entered operational orbit with 12-orbit repeating track. This seems to be a clear indication that all service subsystems onboard are functioning well.

TOPEX/Poseidon: 10 Years Of Work

Russian Orbital Constellation

As of August 31, 91 Russian spacecraft were in operation, of them 42 military ones, 41 civilians and 14 double-purpose birds. Meteor 2-21, Okean O1-4, Okean O and Express 12 are now switched off.

28 To Mars!

Russian Plans For Martian Expedition

On July 5, Russian design team lead by Vitaliy Semyonov presented the results of Mars expedition feasibility study sponsored by the International Space Technology Center. Two Martian spacecraft of 140 and 580 metric tons are to be launched with a six men crew in the second one – of course if political decision is made and money for full-scale development made available.

32 Probes

U.S. Contour Probe Uncontrolled

Genesis: First Anniversary

Stardust On Harvest

39 Launch Vehicles. Rocket Engines

Kerosene Engine For SLI

Atlas – 45 Years Later

44 Military Space

Military Prospects Of Russian Space

Within the Russian Space Control System, orbital constellation named Stroy will be deployed soon. The first experimental spacecraft of the system, known as Obzor, was launched in 1994 and some details of its operations are known now.

Military Ecologists Of Plesetsk Certified

Change Of Power At Baykonur

Russian government decided to transfer coordination of Baykonur operations from the Space Forces to Rosaviakosmos. Cosmodromes of Plesetsk and Svobodny remained under the military rule.

46 Space Science

Astrobiology Tour To Mojave Desert

During the Summer Session of ISU, students participated in a science trip to Mojave Desert to study how life survives in most harsh conditions.

XII Conference On Space Biology And Aerospace

Medicine (Part 3)

50 Conferences. Exhibitions

15 Years Of Activities Of The International Space University

Our correspondent Anatoliy Kopik reports from the Summer Session of the ISU held at CalTech.

Space Science And Education Tour Of Russian Students In Europe

40 students of the Bauman University visited European space centers.

52 Companies. Agencies. Organizations

Boris Katargin On Prospects Of NPO Energomash

'Even with full set of design and production drawings, on cannot reproduce RD-180 in less than 10 years', said General Director of Energomash at the midnight news conference after the first successful launch of Atlas 5.

Budget-2002: Strange Innovations

In the draft budget for 2003, 7.51 billion Roubles is earmarked for the Space Research and Development and some 3.2 billion more for space R&D is hidden within the Fundamental Research section.

55 Astronomy

Gravity Rivers And Other Wonders Of Chandra

56 Jubilees

Development And Launch Of The First Satellite Of Earth

Vladimir Poroshkov reviews the history of PS-1 from the first concept of R-7 ICBM till the launch on October 4, 1957.

Military Space Force Is 10

Vladimir Ivanov, the first commander of VKS in 1992-1997, recalls the years of organization of the Military Space Force as well as the development of launch vehicle and space systems in that years.

Moscow Hailed Heroes Of First Group Space Flight

40 years ago, in August 1962, Andriyan Nikolayev and Pavel Popovich were the first cosmonauts to fly into space simultaneously.

B.I. Romanenko Is 90

Novosti Kosmonavtiki congratulates Boris Ivanovich Romanenko, space engines designer and spaceflight historian, with his 90th anniversary.

66 Heroes Of Space Remember

Aleksey Arkhipovich Leonov

Aleksey Leonov, first human to make a spacewalk, is a talented artist and brilliant narrator. In this interview, he remembers very rigid medical selection of 1959 and some really cruel tests made on cosmonauts, troubles during Voskhod 2 EVA, details of proposed lunar missions from the pilot's point of view and many other interesting details of his space career.

Хроника полета экипажа МКС-5

Продолжается полет 5-й основной экспедиции (КЭ Валерий Корзун, БИ-1 Пегги Уитсон, БИ-2 Сергей Трещев) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШО Quest – СО1 «Пирс» – «Союз ТМ-34» – «Прогресс М-46»

В.Истомин. «Новости космонавтики»
Фото NASA

1 августа. 58-е сутки полета. Повысилось давление кислорода в станции на 7 мм, Валерий Корзун создал хорошее настроение у занимающихся наукой коллег.

После успешного испытания контроллера температуры, состоявшегося накануне, Пегги смогла вернуться к эксперименту на установке SUBSA и запустить в обработку очередной образец. В эксперименте впервые была использована плоская диафрагма (см. НК №9, 2002, с.3). Образец номер 02 (по порядку работы он третий) был подвергнут нагреву до 831°C, чтобы расплавить и затем кристаллизовать кусочек полупроводника размером 2 мм. Скорость роста составила 5.4 мм/ч. Постановщик эксперимента заявил, что все прошло штатно и он «не ожидает никаких трудностей в обработке остальных образцов». Разве ж можно такое говорить вслух!

Сергей начал день с перекачки урины в «Прогресс», а затем занялся «Плазменным кристаллом» – ему запланировали два прогона по 35 мин. Как и 31 июля, во время эксперимента должна была быть телевизионная трансляция процесса, но Сергей по ошибке выбрал резервный комплект ТВ-коммутатора вместо основного, и информация не была получена. Из-за «Кристалла» он пришел есть, когда Валерий и Пегги уже отобедали.

Спокойно покушав в одиночестве (эксперимент шел в автоматическом режиме и сигнализации об ошибках не давал), Сергей провел заключительные операции, переписал информацию на жесткий диск компьютера и выключил аппаратуру «Плазменный кристалл». А закончил он день тем же, с чего начал: перекачал урину в «Прогресс» и разобрал схему перекачки.

Пегги и Валерий не мешали Трещеву: с 13:30 и до самого ужина они работали на американском сегменте (АС) с мобильной базой MBS и манипулятором SSRMS. Испытания были рассчитаны на 4 часа. Предполагалось поднять одну «руку» манипулятора с узла PDGF4 на базе, отработать сложную серию маневров, окончанием которой

является захват и освобождение узла PDGF2. Не все задачи удалось выполнить из-за того, что несколько раз упражнение прерывалось аварийными сообщениями – после запуска рабочей станции RWS, но до перевода ее в активный режим, затем при обращении к телекамере на мачте MBS. Правда, причины сбоев удалось выяснить. Кроме того, при попытке пронаблюдать камерой манипулятора работу механизма захвата переносимых грузов POA пришла ненормальная телеметрия. Компьютер решил, что моторы POA имеют недопустимо высокую скорость, и остановил процесс. При более медленной работе моторов эта неполадка не возникла. По окончании работ манипулятор был оставлен на 1-м и 4-м узлах в положении, позволяющем еще раз пронаблюдать работу захвата POA.

ЦУП-Х разрешил Пегги повысить температуру в пустом пока морозильнике ARCTIC-2 с 4 до 5°C и временно убрать туда запас питьевой воды. Второй морозильник работает, но из-за отказа 27 июля насоса в системе охлаждения стойки Express №4 температура в нем кратковременно поднималась до 18.8°C.

Коррекция

ЦУП-М в этот день тоже время зря не терял: был проведен подъем орбиты станции. Начав в 17:24 восемью двигателями причаливания и ориентации (ДПО) корабля «Прогресс М-46» импульс в 4.17 м/с (длительность 743.9 сек), ЦУП-М поднял апогей примерно на 14 км и сформировал новую орбиту станции высотой 389.49×425.90 км. Для этого в 15:15 управление ориентацией было передано в ЦУП-М, вместо инерциальной ориентации ХРОР была построена орбитальная ориентация осью $-X_{CM}$ по вектору скорости. Вдоль этой оси и выдавался импульс.

Построив к 18:35 «дежурную» ориентацию, управление опять передали на АС. После коррекции неожиданно для ЦУП-Х снялось питание с цепи прожекторов тележки СЕТА. Оказалось, однако, что это штатная операция при возвращении станции к исходной ориентации.

2 августа. 59 сутки. У экипажа – день оценки состояния здоровья, а это значит, что вместо завтрака у всех – анализы мочи (МО-9) и крови. Как специалист по используемой американской медицинской укладке РСВА, Пегги сделала анализ крови Валерия и Сергея, а у нее брать кровь доверили командиру. Так как Уитсон еще и паковала укладку, ей пришлось завтракать позже всех, ну а вышли из-за стола вместе.

После завтрака исследование здоровья было продолжено. Ответственным за обследование был Валерий Корзун, поэтому он тщательно проверил состояние здоровья сначала у Сергея, затем у Пегги. В рамках обследования плавно вписалась оценка мышечного аппарата рук, необходимая для подготовки к выходу. Корзун в этом тесте также помогал Пегги Уитсон, а затем уже она проверила состояние здоровья командира. Полученные результаты Валерий загрузил в медицинский компьютер МЕС.

Открытая результатами обследования, Пегги провела целую серию операций на установке SUBSA: извлекла образец 02, заменила блок микропривода и изъяла видеокассету. Сергей же взялся за третью, заключительную серию экспериментов на установке «Плазменный кристалл». На этот раз телевизионная информация была получена в полном объеме.

После обеда Валерий и Сергей демонтировали в системе генерации кислорода «Электрон» только что установленный жидкостной блок (БЖ) №3 и вернули БЖ №4. Работа была выполнена в полном объеме, кроме подключения телеметрических разъемов. Экипаж доложил, что на ноутбуке данные газоанализатора окрашены в «пурпурный» цвет, т.е. считаются недостоверными. По телеметрии – все в норме.

ЦУП-М получил на 2 часа управление ориентацией и в 16 часов выполнил перезапуск терминальной вычислительной машины (ТВМ) в СМ. Теперь работают все три канала, а не один.

3 августа. 60 сутки. Суббота, у экипажа день отдыха. Сверх привычной влажной уборки станции и переговоров с планировщиками о предстоящей неделе (участвовали все трое) Валерий и Сергей разобрали установку «Плазменный кристалл» – теперь уже надолго.

Ох уж этот «Электрон»!

В 09:38 «Электрон» был включен в работу в режиме 32 А, но через 3 часа по аварии сначала основного, а затем и резервного насоса отключился. Повторно «Электрон» был включен экипажем в 15:40 в более щадящем режиме 24 А. Отключился он ночью, когда экипаж уже спал. Сообщения об аварийной сигнализации ночью было переведено в режим отложенных, которые поступают только на телеметрию и на компьютер. Поэтому экипаж продолжал спокойно спать.

4 августа. 61 сутки. Второй день отдыха. Космонавты разговаривали со своими семьями по телефону, но у Корзуна в запланированное время дома никого не было – позже пришлось выходить на связь еще раз.

ЦУП-Х предложил экипажу поработать над ремонтом беговой дорожки TVIS, обещающая восстановить ее работоспособность к

концу следующей недели. С учетом важности этого тренажера для сохранения здоровья в полете – предложение, от которого невозможно отказаться. И вроде получилось!

У ЦУП-М опять были проблемы с «Электроном», которые не давали специалистам спокойно работать. Включенный в 06:33, сразу после подъема, в течение всего дня «Электрон» работал, но клапан заполнения буферной емкости был все время открыт, что не соответствовало инструкции. Поэтому перед сном экипажу посоветовали отстыковать магистраль подачи воды. Когда космонавты уже спали, сначала отказал основной насос с переходом на резервный, а через 1.5 часа – и резервный с отключением «Электрона». В общем, все как вчера.

Беспокоило в этот день ЦУП-М и качество связи: на двух сеансах уровень телефонного сигнала был очень низким, на третьем в эфире были сторонние переговоры, а еще на двух сеансах в Подлипках вообще не слышали космонавтов, хотя экипаж постоянно вызывал ЦУП и его слышал. И только на крайнем сеансе перед «глухой» связью состоялась с хорошим качеством.

ЦУП-Х внес в список дополнительных работ укладку в морозильник ARCTIC-2 автоклавы 1, 2, 3, 10, 13, 16 и 19 с материалами эксперимента ZCG, что и было сделано.

5 августа. 62 сутки. Экипаж приступил к подготовке первого выхода в открытый космос во время 5-й экспедиции. На август запланировано две ВКД по российской программе. По «сквозной» нумерации МКС они будут 7-й и 8-й ВКД в истории станции (в расчет не берутся выходы экипажей шаттлов).

Основная цель 7-го выхода (Валерий Корзун и Пегги Уитсон) – установка первых шести дополнительных противоосколочных панелей (ДПП), призванных защитить корпус станции от метеоритов и космического мусора. В дальнейшем российский сегмент (РС) будет защищен еще 17 такими панелями. В восьмом же выходе Валерий Корзун и Сергей Трещев снимут первую из трех японских панелей MPAC&SEED для изучения воздействия атомарного кислорода на различные материалы и сбора образцов микрометеоритов, а также установят две радиолокационные антенны.

5 августа Валерий и Пегги начали комплектование оборудования и инструментов для обоих выходов, а Сергей смонтировал блок наддува переносной (БНП) в магистраль наддува в переходном отсеке СМ и проверил герметичность новой сборки. После обеда экипаж в полном составе изучал циклограмму ВКД-7 и бортовую документацию.

Вечером Валерий оценил состояние мышц рук (МО-6), вращая ими педали велоэргометра с нагрузкой 150 Вт. Сергей ему помогал. Ввиду неработоспособности TVIS была изменена методика физических упражнений экипажа: космонавтам рекомендованы занятия с велотренажером и силовым нагрузателем, установленным на велоэргометре. Пегги тренировалась на амери-

канском велотренажере и на силовом нагрузателе RED.

Уитсон начала готовить оборудование для очередного цикла эксперимента Renal Stone (оценка риска образования почечных камней), автором которого она сама и является, а Валерия первым засадила за журнал съеденного и выпитого.

Дополнительно экипаж занимался поиском причин неустойчивой работы системы «Электрон». Для этого были внесены изменения в состав и режим работы схемы водообеспечения. Система была запущена в 14:02, и вскоре стало понятно, почему не закрывался клапан: неисправность верхнего конечного переключателя буферной емкости. Ситуацию было предложено испра-



Пегги Уитсон и Сергей Трещев ремонтируют беговую дорожку

вить программной вставкой, которая оценивала бы заполнение буферной емкости по косвенным признакам.

6 августа. 63 сутки. Рабочий день начался с экспериментов: сначала Валерий и Сергей провели медицинское обследование по эксперименту HDTV, а затем перешли к эксперименту Renal Stone. В этот день Валерий собирал урину, а Сергей заполнял журнал принятия пищи. Пегги развернула мониторы атмосферного формальдегида и сорбентные пробозаборники в СМ и LAV, а также занималась физкультурой.

После обеда Валерий и Сергей выполнили два сеанса эксперимента HDTV, а в 13:35–13:55 все трое провели в LAV'e образовательную передачу для Мэрилэндского научного центра по случаю окончания конференции «Женщины в науке». Затем наступила очередь подготовки оборудования и инструмента для ВКД, продолжавшейся 3 часа. Вечером Пегги провела обзор ПО манипулятора и оценку состояния здоровья

выходящего космонавта – 30-минутное упражнение на устройстве RED.

Включение «Электрона» обернулось быстрым аварийным выключением. Тем временем ЦУП-Х начал в дистанционном режиме тестировать анализатор основных составляющих атмосферы МСА.

7 августа. 64 сутки. И опять подготовка к ВКД перемежалась с проведением экспериментов. До обеда Валерий передал эстафету Сергею в эксперименте Renal Stone. Вместе они осуществили монтаж БНП в С01, а когда Валерий проверял пульт обеспечения выхода (ПОВ) в С01, Сергей выполнял эксперимент «Взаимодействие». При проверке ПОВ сигнал «Авария» транслировался в АС, чего быть не должно.

Пегги утром вообще не готовилась к выходу: она завершила работу с формальдегидными пробозаборниками и запустила обработку образца SUBSA-04 в перчаточном боксе MSG. После обеда Валерий и Сергей начали готовить к выходу научное оборудование «Кромка-2»*, а Пегги готовила для ВКД инструмент и – вместе с Валерием – переносной контейнер, в котором инструмент будет находиться. Сергей же продолжил эксперимент Renal Stone. Вечером Пегги еще раз работала с установкой SUBSA, выполнила эксперимент «Взаимодействие», а также участвовала в радиолокационном сеансе с голландскими и французскими школьниками в «космическом» лагере в Бельгии.

ЦУП-М продолжал бороться с «Электроном»: по его рекомендации экипаж перекрыл поступление воды из КОВ (контейнера обеспечения воды) для выработки воды в буферной емкости. Как и ожидалось, произошел аварийный останов «Электрона» по отказу насосов.

8 августа. 65 сутки. Рабочий день начался с телевизионного сеанса по показу выносимого оборудования, затем в С01 собирали с видеосъемкой общую укладку. Пегги оценила свою физическую тренированность, Валерий ей помогал. До обеда она успела начать сбор мочи для Renal Stone.

Чтобы использовать «стареющее» топливо в ФГБ, в 09:21 ЦУП-М осуществил переключение с баков СМ на танкерные баки ФГБ. Сергею была запланирована работа по циклированию аккумуляторной батареи ноутбука №2. ЦУП-М предполагал, что ноут №2 подстыкован к бортовому питанию, а оказалось, что это не так: ноут от сети отключен.

Во 2-й половине дня Валерий и Пегги приступили к подготовке сменных элементов скафандров, вспомогательного и инди-

* Предназначена для исследования динамики выноса загрязняющих веществ из управляющих двигателей при импульсных включениях, проверки эффективности устройств для защиты внешних поверхностей МКС от загрязнений. По предварительным данным, установленный над одной из групп двигателей СМ дефлектор значительно уменьшил количество оседающих продуктов сгорания.

видуального снаряжения. Экипаж пожаловался, что испытывает трудности при поиске белья под скафандры, так как на нем не указан размер и приходится вскрывать все упаковки для поиска нужного размера. Сергей в это время занимался заменой фильтров в пылесборниках ФГБ.

На АС Корзун и Уитсон в течение часа подготовили манипулятор SSRMS к съемке выхода и проверили навыки Сергея Трещева в управлении его камерами. Вечером Пегги продолжила свои научные изыскания – извлекла из печи SUBSA ампулу O4 и видеопленку, перенесла файлы.

Дал сбой американский приемник №2 сигналов навигационной системы GPS. Нормальной работы удалось добиться выключением и повторным включением. А вот перебои в поступлении данных с датчика микроускорений SAMS оказались более серьезной проблемой, и восстановить работу прибора удалось лишь 12 августа.

Задуманная для «Электрона» программная вставка была успешно запущена: клапан открывался и закрывался в соответствии с алгоритмом. Хуже обстояло дело с аварийным отключением по аварии насосов: «Электрон» опять завис, а после повторного включения практически сразу перешел на резервный вариант насосов, на котором простоял всю ночь.

Вероятной причиной формирования отказа основного насоса специалисты считают образование воздушного пузыря при неправильном подключении емкости с водой. Если это так, то воздушный пузырь невозможно удалить. Система выполнена в закрытом исполнении, и к ней невозможно подобраться с сепаратором по соображениям безопасности – чтобы ненароком не намешать гремучего газа.

9 августа. 66 сутки. В это утро у экипажа был маленький праздник: ЦУП-Х дал добро на использование беговой дорожки TVIS с ограничением скорости бега (до 10 км/ч) и силы притяга (до 58 кгс). Это любимое средство тренировки экипажа, которое они по праву считают самым эффективным. Командир первым опробовал беговую дорожку после ремонтно-восстановительных работ – щелчков, свидетельствующих о механической поломке, больше нет. Запасные части для более основательного ремонта должны прийти с очередным «Прогрессом» в конце сентября.

Рабочий день начался с ТВ-сеанса по показу компьютеров центрального поста. Затем каждый занялся своим делом. Завершив текущий этап Renal Stone, Пегги без передышки взялась за подготовку эксперимента PuFF по

По состоянию на 9 августа, официально утверждены Росавиакосмосом следующие даты запусков кораблей к станции: «Прогресс М1-9» (№258) – 20 сентября со стыковкой 24 сентября, «Союз ТМА-1» (№211) – 28 октября. Полет «Союза» откладывать было крайне нежелательно, так как ресурс находящегося в составе станции корабля заканчивается 10 ноября. Однако при старте 28 октября было необходимо сдвинуть запуск шаттла STS-113/11A, который был запланирован на 2 ноября. 22 августа NASA пересмотрело план запуска и назначило старт STS-112/9A на 2 октября и STS-113/11A – на 6 ноября. 30 августа вторая дата была отодвинута еще раз, на 10 ноября.

исследованию дыхательной деятельности. Для этого она собрала установку GasMap и провела ее калибровку. Первым обследуемым был Валерий, а Сергей в это время занимался регенерацией поглотительных патронов.

После обеда втроем изучали циклограмму ВКД. Пегги провела свой 40-минутный тест по эксперименту PuFF и оставила установку Валерию для разборки.

Экипаж высказал свое мнение о том, почему лэптоп №2 был отключен от бортового питания: когда он подключен, при открытии панели для управления системой кондиционирования воздуха СКВ1 возможна поломка разъема питания. А залезать за эту панель приходится достаточно часто, так что поломка очень вероятна.

Дважды за день аварийно отключался «Электрон». После третьего включения произошел переход системы на резервный вариант насосов, на котором «Электрон» успешно работал всю ночь.

К 19:30 ЦУП-Х осуществил переход в орбитальную ориентацию – при угле Солнца к

Через 2 года после начала эксплуатации станции «внезапно» выяснилось, что пена российских огнетушителей проводит электрический ток силой до 0.5 А. Это означает, что при тушении огня на аппаратуре в АС, где напряжение питания 120 В, можно получить серьезный удар током. Пришлось запретить использование российских огнетушителей на американской половине станции.

что на эту работу американка напросилась сама, чтобы нагнать график эксперимента.) Интересной в образце O7 была жидкая «оболочка» полупроводника, состоящая из смеси солей LiCl и KCl. При комнатной температуре она непрозрачна, но при высокой делается прозрачной. Эксперимент проходил в сеансе связи через Ku-диапазон, и постановщики видели в реальном времени, как оболочка работает в невесомости.

Затем Пегги исследовала состояние сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке на велоэргометре (M0-5), а Валерий ей помогал. Во 2-й поло-



Съемки катастрофического августовского наводнения в Центральной Европе стали одной из оперативных задач экипажа МКС. На снимке, сделанном цифровой камерой 18 августа, – разлив Дуная к северу от Будапешта, вблизи городов Вац и Гёд (на правой границе снимка). Подъем Дуная в Будапеште достиг своего рекордного уровня – 8.5 м – 19 августа.

плоскости орбиты β всего 13° . До сих пор ЦУП-М и ЦУП-Х не договорились, при каких углах β необходим переход из орбитальной ориентации XPOP в инерциальную LVLH. Российская сторона согласна уже при 30° , а американская сторона – при 10° . Чтобы оценить возможные последствия долгого нахождения в инерциальной ориентации, переход и был сделан с большой задержкой.

10 августа. 67 сутки. Хотя эту субботу назвали днем отдыха, на свободный день она походила мало. Во-первых, экипаж уложили раньше накануне и подняли на 2 часа раньше обычного. Во-вторых, в этот день планировались эксперименты и медицинские обследования, и не только в виде дополнительных задач, что обычно для дней отдыха, но и в виде обязательных операций.

Разобрав и уложив оборудование по эксперименту Renal Stone, Пегги Уитсон включила перчаточный бокс MSG и начала очередной эксперимент SUBSA с образцом O7. (Справедливости ради нужно упомянуть,

вине дня M0-5 выполнил уже Корзун с помощью Трещева. Валерий и Сергей провели приватную психологическую конференцию.

По списку дополнительных задач российские космонавты выполнили фотосъемки по экспериментам «Ураган» и «Диатомея». По американской программе CEO в этот день снимались Кейптаун, Йоханнесбург, Кувейт, Лима, ледники Анд и нижнее течение Амазонки.

«Электрон», работавший весь день бесперебойно, вечером отключился по аварии резервного насоса. Включение состоялось после подъема экипажа. ЦУП-М уже приспособился к такой нестабильной работе системы: в течение дня при помощи экипажа поддерживается максимально возможная длительная работа «Электрона», чтобы обеспечить гарантированный запас кислорода на всю ночь, даже если отключение произойдет вскоре после отбоя. При отключении ночью ЦУП-М ждет пробуждения экипажа – и все начинается заново.

11 августа. 68 сутки. Экипаж поднялся еще раньше: в 2 часа ночи (американцы называют это время 2 часа утра, но вставать от этого не легче). Изменение графика экипажа связано с необходимостью обеспечения ВКД российскими средствами связи и телеметрии. Были бы выходы в июле, вставали бы как обычно.

И опять Пегги начала день с эксперимента SUBSA – с извлечения образца после 15-часовой обработки. Увы, на этот раз плавное течение эксперимента было сорвано: Пегги заметила трещину в кварцевой ампуле с образцом, а при извлечении ее из установки ампула разрушилась прямо в рабочем объеме MSG. Несмотря на все старания, одного осколка Пегги так и не нашла.*

У Валерия и Сергея экспериментов в этот день не было, но командиру запланировали 20 мин на отключение персонального компьютера SSC6 от бортовой сети OpsLAN и установку учебной программы. К выходу российские специалисты подготовили для космонавтов видеокурс, но выяснилось, что он может идти только на американской машине. ЦУП-Х согласился на временное отключение компьютера от сети при том условии, что время отключения и подключения пойдет за счет российской квоты.

Все трое переговорили со своими семьями.

Уж выход близок...

12 августа. 69 сутки. Подъем был в ноль часов. Рабочий день начался с того, что Валерий проверил блок сопряжения систем (БСС) в ПхО и СО1. Затем они вместе с Пегги расконсервировали и осмотрели скафандры, подогнали скафандровое снаряжение. Следующая работа – сепарация систем скафандров №14 и №23, в которых Валерий и Пегги будут выходить, а затем к сепарации своего скафандра №12 приступил Сергей.

После обеда подготовка скафандров была продолжена. Валерий и Пегги сепарировали гидросистему БСС в ПхО и работали со сменными элементами скафандров, а Сергей установил блок радиотелеметрической системы связи на ранец и перевел свой скафандр №12 в режим хранения.

Сергей помогал в работе со сменными элементами скафандров, а когда Пегги занималась физкультурой, проверял герметичность резервной гермооболочки скафандра №23. Готовясь уже к своему выходу, Трещев с помощью Корзуна оценил мышечный аппарат рук (МО-6).

В конце рабочего дня Валерий и Пегги подогнали скафандры по росту, а в 12:30 экипаж был отправлен спать.

По программе CEO в этот день были сняты озера Эри и Поопо, р. Амазонка, города Кабул, Урумчи, Киншаса, Багдад, Буэнос-Айрес, Сан-Паулу. Столицы Ирака и Афганистана снимали потом чуть ли не каждый день, а во 2-й половине месяца к ним прибавились затопленные придунайские города.

ЦУП-М дозаправил баки горючего СМ из баков ТКГ «Прогресс». Дозаправка завершилась в нерасчетное время, через 6 часов после начала, вместо 8 часов, заданных программой. Была отмечена также пониженная относительно расчетной производительность компрессорной установки.

«Электрон» всего один раз выключался аварийно и после вторичного включения продолжал работать на резервном насосе.

13 августа. 70 сутки. Опять подъем в полночь. После утренней конференции – изучение циклограммы ВКД, проверка давления в баках кислорода БК-3 и БНП. Затем состоялась переписка со специалистом по циклограмме выхода. На двух последовательных сеансах (04:51–05:06 и 06:25–06:43) проводилась проверка телеметрии скафандров и БСС, проверка связи и прохождения медицинских параметров. Выяснилось, что в скафандре командира №14 при работе на основном комплекте передатчика «Корона» звук аварийной сигнализации не отбивается ни одним из известных способов. Причину установить не удалось. Резервный комплект передатчика работал без замечаний, и было решено впрямую считать его основным комплектом, а основной передатчик – резервным.

В 12:55 экипаж записал поздравление городу Хьюстону в связи с его 166-летием.

После обеда было проверено срабатывание клапана выравнивания давления (КВД) с пульта обеспечения выхода в ПхО и СО1 – в этой работе участвовали все три члена экипажа. Затем Валерий и Пегги устанавливали навесное оборудование на скафандры. Воспользовавшись небольшой паузой в их подготовке, Пегги провела эксперимент «Взаимодействие». И опять работа для троих: совместная проверка герметичности скафандров и БСС и работы клапанов.

В конце дня Пегги и Сергей провели private медицинские конференции, а затем Валерий и Пегги пообщались с Карлом Уолзом, бортинженером МКС-4, который выходил в российском скафандре и поделился с американкой своими ощущениями и советами.

У ЦУП-М продолжались проблемы с дозаправкой, теперь уже – 277 кг окислителя. Компрессор №2 в СМ вообще не включился для откачки азота из баков «Прогресса». Причина: ошибка в алгоритме дозаправки. Необходимо устранить ошибку математики.

В дистанционном режиме ЦУП-Х провел тестирование камеры на мачте мобильной базы MBS и замок CLA стыковочного механизма MCAS.

14 августа. 71 сутки. Подъем как обычно: сегодня день тренировки в скафандрах. Пока не было зон российских пунктов, Пегги заменила питательную среду в оранжееве ADVASC, а Валерий и Сергей провели эксперимент «Взаимодействие». Затем все трое начали проверку систем скафандров и БСС для тренировки. В сеансе 05:33–05:47 состоялась проверка связи и прохождения медицинских параметров. В 6 утра наступило

время обеда, после него – одевание снаряжения и вход в скафандры. Сергей помогал.

После подгонки скафандров Валерий и Пегги отработывали перемещение в скафандрах в СО1. Сергей в это время занимался физкультурой и пришел помочь уже после тренировки, когда необходимо было посушить скафандры и произвести другие необходимые работы. Спать отправились в привычное время – в 12:30.

На АС выявилась проблема с разрядом до требуемого напряжения аккумуляторных батарей американских скафандров. Одну батарею накануне удалось разрядить до 16 В, а вторую сегодня нет – компьютер SSC и зарядное устройство BSA «не договорились» между собой. Придется разряжать аккумулятор «насиленно», заставив его вращать вентилятор скафандра.

15 августа. 72 сутки. У экипажа день отдыха перед выходом. Сергею запланирована замена мочеприемника в АСУ. Во 2-й половине дня – уточнение циклограммы выхода для всех троих и оценка состояния здоровья Корзуна и Уитсон.

Откорректировав ПО, ЦУП-М провел дозаправку окислителя. Было перекачано 277 кг.

16 августа. 73 сутки. После завтрака космонавты разделились: Валерий и Пегги приступили к подготовке скафандров, а Сергей – к консервированию систем станции. Корзун и Уитсон провели окончательную подготовку СО1 и ПхО, проверили еще раз системы скафандров и БСС. В сеансе 03:41–03:57 прошли проверка связи и медконтроль. Затем – обязательное измерение массы тела и биохимический анализ мочи. К этому моменту Сергей переключил сигнализацию с пульта сигнализации систем на пульт обеспечения выхода, привел бортовые системы в готовность перед ВКД, отключил вентиляцию в СМ и демонтировал воздухопроводы из просвета люка в СО1, а также организовал связь для обеспечения ВКД. После окончательного осмотра скафандров и БСС наступила очередь надевания скафандров. Сергей помогал своим товарищам. Затем он ушел в ФГБ, и началось шлюзование. Оно прошло в соответствии с циклограммой с опозданием на 10 минут.

Опасная ошибка экипажа

Перед открытием люка при переходе на автономное питание на обоих скафандрах сработала аварийная сигнализация: «Утечка O₂». Причина – в обоих скафандрах не были открыты основные кислородные баллоны (БК-3). Почему Валерий Корзун пропустил этот шаг циклограммы – не ясно. ЦУП-М оперативно принял единственно правильное решение:

- космонавтам вернуться на бортовое питание скафандров;
- надуть СО1 до 600 мм, люк при этом в ПхО не открывать;
- Валерию выйти из скафандра и открыть основные кислородные баллоны;
- проверить герметичность обоих скафандров;
- повторно выполнить прямое шлюзование.

Задержка начала выхода составила примерно 1 час 40 мин. И здесь тоже надо было принимать решение, что делать: выполнять все задачи, сдвигая закрытие люка

* Расследование показало, что «из-за неожиданного градиента температуры» застывание образца протекало не в продольном направлении, как должно было, а в радиальном. При этом образец, представлявший собой соединение сурьмы, расширился и в какой-то момент разорвал изнутри ампулу. На Земле в 30 экспериментах такого исхода не случилось. Следует отметить, что перчаточный щипец MSG оправдал свою функцию – изоляция жилого объема станции от опасных экспериментов.

«вправо», без гарантии контроля через наземные средств связи, или сокращать программу выхода. Был принят второй вариант; отменены: переход на агрегатный отсек, замена планшета «Кромка», протирка и фотографирование кожуха АО.

Первый выход пятой экспедиции

В.Лындин. «Новости космонавтики»

16 августа у экипажа МКС-5 первый из двух запланированных выходов в открытый космос. Его основной целью была установка на конусной части Служебного модуля «Звезда» шести дополнительных противоосколочных панелей для защиты от микрометеоритов и прочего аналогичного космического мусора, в т.ч. техногенного происхождения. Кроме этого, предстояло заменить научную аппаратуру «Кромка» – снять ту, которую установили 25 января нынешнего года Юрий Онуфриенко и Дэниел Бёрш («Кромка-1»), и взамен поставить новую («Кромка-2»). Эта аппаратура предназначена для исследования влияния загрязнений внешних элементов станции

– Не подключили систему подачи кислорода из основных баллонов. Резервные баллоны были включены. Но мы считаем, что недостаточно одних резервных. Поэтому выполнили полную подготовку системы для осуществления выхода. Если говорить об ошибке, то речь идет о выполнении штатных операций. И мы считаем, что тут экипаж должен был работать более внимательно.

Для ликвидации нештатной ситуации снова пришлось поднимать давление в стыковочном отсеке.

– Окончательный наддув до 550 миллиметров, – выдает рекомендацию ЦУП.

Первоначальное предложение – выравнять давление в отсеках и открыть переходные люки, чтобы Сергей Трещев, который находился в Функционально-грузовом блоке «Заря», смог прийти на помощь своим товарищам, – вскоре сменилось другим, более оперативным. Люки не трогать, пусть остаются задраенными. А Валерию Корзуну предложили выйти из скафандра и самому открыть подачу кислорода из основных баллонов у Пегги и у себя. Командир экипажа так и сделал. И шлюзование продолжилось.

на грузовой стреле на гермоадаптер РМА-1, она даже развеселилась.

Пакет из шести противоосколочных панелей находился на РМА-1 с 9 июня – они были привезены на «Индеворе» (STS-111) и закреплены там во время выхода американских астронавтов. Теперь их надо было доставить к месту установки на модуль «Звезда». Эту операцию космонавты выполнили с помощью грузовой стрелы и приступили к монтажу.

– Черные метки должны быть сбоку? – уточняет Корзун.

– Да, справа и слева, – подтверждает ЦУП. – Панель ложится между ними с наибольшим зазором.

Через некоторое время еще вопрос:

– Открывать сразу будем или потом?

– Сразу, Валера.

– Открыл.

– Легла на корпус?

– Да, хорошо.

Фотографировав результаты своей работы, космонавты взяли за следующую панель.

– Экипаж сейчас работает совершенно четко, по графику, – оценивает их деятель-



при работе реактивных двигателей ориентации.

К выходу в открытый космос готовились Валерий Корзун и Пегги Уитсон. Валерий уже имел опыт такого рода деятельности. Во время своего 1-го полета на ОС «Мир» он вместе Александром Калери дважды выходил на ее внешнюю поверхность, выполнял различные монтажные операции. Для Пегги все было впервые.

Подготовка к выходу проходила в привычной, будничной обстановке. Как всегда при выходах по российской программе, роль шлюзовой камеры выполнял стыковочный отсек «Пирс». Шлюзование прошло без замечаний. И вот уже Корзун доложил, что они перешли на автономное питание. До открытия выходного люка оставались считанные минуты. Но тут сработала сигнализация скафандров – отсутствовала подача в них кислорода из основных баллонов.

– Вернитесь на бортовое питание по кислороду, – командует ЦУП. – Электрофал пока не подстыковывайте.

Ситуацию нам объяснил начальник летно-испытательной службы РКК «Энергия» Александр Александров, сам дважды работавший в открытом космосе еще на станции «Салют-7»:

В 12:23 ДМВ (09:23 UTC) ЦУП дает решение на открытие выходного люка.

– Давление три, – говорит Корзун, – с трудом идет.

В 12:25 ДМВ он сообщает:

– Крышка открыта.

Таким образом, из-за нештатной ситуации задержка с открытием люка составила 1 час 45 минут.

Согласно циклограмме работ, первой из люка выходит Пегги Уитсон. Традиционно это поручается бортинженеру, не стал исключением и нынешний выход. Хотя прежде чем она шагнула в открытый космос, командир проверил, пристегнуты ли карабины ее страховочных фалов. И на протяжении всей работы он старательно опекал свою напарницу, подсказывал чуть ли не каждый шаг, предупреждал, где надо быть осторожнее: там антенна, там иллюминатор... Пегги во время выхода в основном говорила по-английски, Валерию дополнительно пришлось поработать переводчиком, ведь все команды и рекомендации ЦУПа были на русском языке.

Несмотря на то что Пегги впервые встретилась с открытым космосом, она держалась молодцом. В ее голосе слышались бодрые нотки. А когда командир повез ее

Задачи 1-го выхода:

1. Перенос с ГА РМА-1 и установка на СМ шести дополнительных противоосколочных панелей.

2. Замена научной аппаратуры «Кромка-1» на «Кромка-2» на АО СМ.

Начало по графику – 07:40, расчетная продолжительность – 5 час 55 мин.

Используемые скафандры: «Орлан-М» №14 (Корзун) и №23 (Уитсон).

Хроника 1-го выхода:

07:30 – давление в С01 снижено до 0.05 атм (38 мм рт.ст.)

07:40 – переключение скафандров на автономное питание

07:53 – начало наддува С01

09:06 – давление в С01 снова снижено до 0.05 атм

09:15 – переключение скафандров на автономное питание

09:25:35 – открытие выходного люка (доклад Корзуна)

09:31 – выход Уитсон

09:41 – выход Корзуна

13:35 – Корзун внутри С01

13:38 – Уитсон внутри С01

13:48 – закрытие выходного люка

13:52 – начало наддува С01

13:57 – С01 наддув до 230 мм рт.ст.

Подготовлено А.Красильниковым

ность Александр Александров. – У нас никаких вопросов нет, все выполняется. Что же касается длительности выхода, то он ограничен у нас определенными рамками – до 18 часов московского декретного времени, т.е. четвертым суточным витком сегодняшнего рабочего дня. Это связано с возможностью систем наземного управления иметь полную телеметрическую информацию на заключительных операциях по выходу.

В 15:57 ДМВ командир экипажа докладывает:

– Все панели установлены. Болты затянуты и моментным ключом проверены. Панели раскрыты.

ЦУП советует минуту-другую передохнуть, потом заняться фотографированием. Но не увлекаться, потому что время ограничено и пора готовиться к возвращению в станцию. Работу с аппаратурой «Кромка» в этом выходе отменили, перенесли ее на следующий.

Перед закрытием люка космонавтов просят внимательно осмотреть привалочную плоскость и состояние резиновых уплотнений.

– Резинки целые, – сообщает Корзун. – Я не вижу ни вмятин, ни царапин. Нормальные резинки.

– Валера, а привалочные поверхности? – напоминает ЦУП.

– Сейчас посмотрим... Все нормально.

ЦУП дает разрешение на закрытие люка, и в 16:48 ДМВ (13:48 UTC) космонавты закрывают его. Таким образом, длительность этого выхода составила 4 час 23 мин.

В.Истомин

Открытие люка произошло в 09:25, а закрытие в 13:48, на 12 мин позже запланированного. После обратного шлюзования Пегги и Валерий измерили массу тела и сделали биохимический анализ мочи. Сергей в это время расконсервировал системы станции и восстанавливал воздухопровод в СО1.

После ужина Валерий и Пегги сняли расходные элементы скафандров, просушили линии воды. Сергей восстановил места ведения связи, законсервировал АСУ в корабле «Союз ТМ» и расконсервировал в СМ. Отбой экипажа состоялся в 18:20.

ЦУП-М наддул станцию на 10 мм от средств ТКГ, а ЦУП-Х добавил наддув азотом с 733 до 750 мм полного давления. Чтобы провести наддув от американского борта, Трещев во время выхода закрыл клапаны выравнивания давления в Node 1.

В 18 часов по телеметрии было зафиксировано ложное срабатывание датчиков дыма в СО1. В это же время состоялся переход из орбитальной ориентации в инерциальную ХРОР при угле $\beta = -18^\circ$.

17 августа. 74 сутки. День отдыха (экипаж встал в 3 часа утра), но вначале нужно было немного потрудиться. Валерий и Сергей дозаправили водяные баки скафандров (было решено вновь использовать №14 и №23), а Пегги – зарядила батареи вентиляторов скафандров. До обеда американка, а после обеда командир провела исследование дыхательной функции Puff после выхода.

Во 2-й половине дня состоялись переговоры со специалистами по ВКД и обсуждение результатов работы, а также сушка скафандров. Готовясь к следующему выходу, Валерий и Сергей начали подготовку сменных элементов скафандров, вспомогательного и индивидуального снаряжения.

17/18 августа. 74/75 сутки. Подъем экипажа опять ранний – в 23:30. После еженедельной уборки Валерий и Сергей ушли на физкультуру, а Пегги сначала заменила кабель RED и только потом присоединилась к ним.

С днем рождения!

У всех членов экипажа состоялись переговоры с семьями. У Сергея Трещева этот день особенный – день рождения. Семья и друзья приехали в ЦУП-М, чтобы его поздравить. Было обещано телевидение через американские средства.

В рамках эксперимента «Ураган» состоялись съемки наводнения в Дрездене.

18/19 августа. 75/76 сутки. Экипаж поднялся в 21 час, так как планировалось продолжить подготовку к выходу. Но теперь ВКД-8 перенесена с 23 на 26 августа. Причина – 23 августа в распоряжении ЦУП-М не будет спутника «Молния». Чтобы гарантировать безопасную работу экипажа (с учетом ошибки 16 августа) во время подготовки и выхода, руководитель полета РС МКС Владимир Соловьев перенес выход на 26 августа, когда можно получить «Молнию». Поэтому понедельник у экипажа стал дополнительным днем отдыха.

В ЦУП-Х во время профилактических работ произошло короткое замыкание. Прием телеметрии со станции был прерван на 67 мин, пока не были вновь запущены и введены в работу компьютеры.

19/20 августа. 76/77 сутки. Экипаж поднялся в 20 часов. После утренней конференции планирования состоялись переговоры с руководителем Отдела астронавтов. Валерий занимался профилактикой средств вентиляции в СМ, а Сергей чистил воздухопроводы и менял фильтры пылесборников в СО1.

После обеда Пегги выполнила ежедневное обслуживание беговой дорожки и пообщалась с врачом экипажа, а Валерий и Сергей меняли пылефильтры в СМ. Удалось им позаниматься и наукой: на 15-м суточном витке космонавты провели очередные видеосъемки на камеру высокого разрешения HDTV с передачей ТВ-информации в ЦУП-М в реальном времени (для визуального контроля самочувствия). В 08:30 экипаж должен был пойти спать, но ушел только после 09:00, после записи интервью для NBC Today Show.

В этот день «Электрон» отказал только один раз и далее работал на резервном насосе.

Опять без TVIS'а?

20/21 августа. 77/78 сутки. Первой работой экипажа был двухчасовой осмотр дорожки TVIS по 12-страничной инструкции ЦУП-Х с особым упором на поиск трещины в корпусе устройства. Вместо нее нашли уже второй заклинивший ролик. После доклада результатов в Хьюстон на борт был передан запрет физкультуры на беговой дорожке TVIS со следующего дня. Естественно, это очень огорчило экипаж, и он вынужден был отремонтировать дорожку.

В связи с переносом ВКД-8 у членов экипажа появилось больше свободного



Поздравляем Сергея Трещева с днем рождения!

времени, и даже в инерциальной ориентации они наблюдали Землю. В частности, в районе Баку было замечено большое нефтяное пятно.

Утром Валерий и Сергей делали инвентаризацию российской бортовой документации, а Пегги занималась физкультурой. После обеда американка провела ежемесячную профилактику велотренажера CEVIS и эксперимент «Взаимодействие», а также подготовила к ВКД фотоаппарат Nikon F5 с двумя объективами – 35 и 28 мм. Валерий тоже провел эксперимент «Взаимодействие» и вместе с Сергеем повторил оценку мышечного аппарата рук (МО-6).

21/22 августа. 78/79 сутки. Встав в 20 часов, экипаж узнал радостную новость. Поразмыслив над сложившейся ситуацией и зная о крайней заинтересованности экипажа, ЦУП-Х все-таки разрешил заниматься на TVIS с уже известными ограничениями. Поэтому изучение бортовой документации и циклограммы ВКД экипаж проводил с хорошим настроением.

Вечером Валерий и Сергей готовили к выходу оборудование и инструмент и переконфигурировали переносной контейнер с инструментами. Затем они исследовали состояние сердечно-сосудистой системы при нагрузке на велотренажере (МО-5) и подго-

товили общую укладку в СО1. Пегги занималась подготовкой оборудования к предстоящим выходам из ШО Quest. Досталась ей и грязная, но необходимая работа – замена шланга и емкости в АСУ. Завершил рабочий день сброс ТВ-информации по подготовке выносимого оборудования.

22/23 августа. 79/80 сутки. Поднявшись в 20 часов и позавтракав, Корзун приступил к проверке давления в кислородных баллонах БК-3 и в переносном блоке наддува БНП, а Трещев занялся отключением генератора аварийного звукового сигнала на БРТА (замечание, оставшееся при подготовке к предыдущему выходу). Уитсон проводила циклирование батарей американских скафандров и готовила рабочее место оператора манипулятора.

Пока Пегги тренировалась на беговой дорожке, Валерий и Сергей поменяли сменные элементы скафандров, установили на них навесное оборудование. После обеда Пегги занималась уточнением конфигурации связи для ВКД и переносом результатов тренировок в медицинский компьютер МЕС. Валерий и Сергей сначала убедились в надежности передачи информации с медицинских поясов, затем проверили передачу телеметрии со скафандров и БСС, а также связи и медицинских параметров через скафандры. Наконец – проверка герметичности скафандров и БСС.

Пегги осталась верна себе: при первой возможности она занимается научными экспериментами. Сначала она подготовила оборудование GasMap, а затем провела калибровку оборудования PuFF для проверки легких Корзуна. Сергей занимался подгонкой своего скафандра по росту, от чего Валерий в этот день был избавлен.

Экипаж проверил состояние емкости с водой СWC №5087 (которую ЦУП-Х из-за течи не рискнул поставить на переработку и попросил отправить в мусор) и убедился, что вся вода уже в мусорной мешке. Придется думать, как теперь ее убрать.

Спать космонавты отправились в 11:30 утра.

По оперативному запросу ЦУП-Х был осуществлен переход из инерциальной ориентации в орбитальную LVLH. Разворот был осуществлен на гиродинах АС в 03:17. Причина – перегрев подшипников вращения в гиродинах СМГ. Помогло: температура снизилась до более приемлемого уровня.*

23/24 августа. 80/81 сутки. Экипаж встал в этот день в 18:30, т.е. его привычный режим труда и отдыха был изменен с точностью до наоборот. Безусловно, это не идет на пользу космонавтам. Наверное, стоит подумать о получении информации

* Одной из причин срочного запроса стал отказ запасного гиродина, который должен был привезти в марте 2003 г. очередной шаттл. Во время стандартного испытательного включения было слышно «чириканье», которое 22 августа сменилось «скрежетом металла о металл». Опасаясь, что запасной СМГ вышел из строя, руководитель полета АС не мог не позаботиться о продлении ресурса еще работающих бортовых гиродинов, тем более что на станции на СМГ №2 уже отмечается повышенное токопотребление. Лишь 29 августа новое тестовое включение запасного СМГ прошло успешно.

со скафандров и средств подготовки выхода через американские средства связи.

В начале дня все трое изучали уточненную циклограмму выхода, а затем Сергей и Валерий занялись тренировкой в скафандрах. Программа тренировки была аналогична той, что провели Корзун вместе с Уитсон.

У Пегги по плану дел было значительно меньше: обзор программного обеспечения DOUG. Дополнительно ей пришлось менять фильтр в АСУ, так как сами космонавты пожаловались на появление неприятного запаха. Выбор пал на Пегги – мужчины находились в это время в скафандрах и не могли помочь. В конце своего рабочего дня (а это середина дня в Москве) Валерий и Сергей переговорили с семьями.

Стабильно работавший в предыдущие дни «Электрон» один раз выключился по аварии и снова был запущен экипажем.

24/25 августа. 81/82 сутки. У экипажа день отдыха. Пегги пообщалась с семьей. Валерий готовил к ВКД-8 видеоконспект «Глиссер» – на него будут сниматься основные моменты работы экипажа с панелями МРАС&SEED. Во 2-й половине дня все трое уже в который раз уточняли циклограмму ВКД.

У космонавтов закончилась питьевая вода в американских емкостях СWC, поэтому они начали использовать для питья воду из второго бака «Родника».

Перед сном Пегги подготовила аппаратуру Urolux для биохимического анализа мочи (МО-9) и расконсервировала АСУ в корабле «Союз». Спать экипаж лег в 11:30 утра.

25/26 августа. 82/83 сутки. Встав в 20 часов, позавтракав и пообщавшись с ЦУП-М в утренней конференции, космонавты приступили к делу. Циклограмма подготовки была та же, только на этот раз ее нарушали разные непредвиденные ситуации.

Так, при проверке систем скафандров с переводом пневмокрana в положение «Авар» сработал транспарант «Утечка» на обоих скафандрах. После дополнительных консультаций с разработчиками скафандров с завода «Звезда» подготовку к ВКД удалось продолжить. Задержка составила 30 минут.

Измерение массы тела (МО-8) и биохимический анализ мочи (МО-9) прошли без замечаний. В сеансе связи 02:18–02:30 экипаж вышел на связь на 7 минут позже, хотя в этом сеансе планировался контроль медицинских параметров. Все же его удалось провести, и не зря: у Валерия не работал заушный датчик, измеряющий температуру тела. Датчик пришлось заменить. И в этом же сеансе прозвучала сирена: опять отказ «Электрона»!

При прямом шлюзовании, спустившись до отметки 550 мм, выполнили проверку герметичности, которая показала негерметичность одного из люков – то ли РО/ПхО, то ли ПГО/СУ. Пришлось надуть ПхО. Осмотрели люки, ничего не обнаружили, опять сбросили давление до 550 мм. И опять проверка показала негерметичность. Тогда клапан выравнивания давления в ПГО СМ из положения «Электроуправление» (можно по командам с Земли закрыть или открыть



Валерий Корзун готовит антенну радиолобительской связи WA1 к выходу в открытый космос

клапан) перевели в положение «Закрыто». Течь прекратилась. В результате люк открыли в 05:28, с опозданием на 28 минут.

Выход номер восемь, а по существу – девятый

В.Лындин

26 августа (далее цитирую официальный сайт РКК «Энергия») «экипаж пятой основной экспедиции МКС провел свой второй выход в космическое пространство. Это восьмой выход экипажей МКС из российского сегмента станции с начала ее функционирования».

Начальник летно-испытательной службы РКК «Энергия» летчик-космонавт СССР Александр Александров был более корректен. Выступая перед журналистами, он сказал:

– Сегодня совместно с экипажем Центр управления полетами проводит выход под номером восемь.

Действительно, под таким номером он значится во всей официальной документации. Но ведь она составлялась заблаговременно по номинальному плану полета, и нумерация работ в открытом космосе не учитывала нештатные ситуации, которые могут случиться, потребовав дополнительного выхода. А такая ситуация уже была в конце прошлого года, когда «Прогресс М-45» оставил уплотнительную резинку своего стыковочного узла на модуле «Звезда». Из-за этого другой грузовик – «Прогресс М1-7» не смог завершить процесс стягивания. И тогда 3 декабря Владимиру Дежурову и Михаилу Тюрину пришлось выйти в открытый космос, чтобы избавить стыковочные механизмы корабля и станции от этой помехи.

Задачи 2-го выхода:

1. Установка площадки фиксации и направляющих проводок на ФГБ.
2. Снятие панели №1 научной аппаратуры МРАС&SEED на СМ.
3. Замена научной аппаратуры «Кромка-1» на «Кромка-2» на АО СМ.
4. Монтаж антенн радиолобительской связи WA1 и WA2 на АО СМ.
5. Визуальный осмотр съемного конденсаторного датчика системы микрометеоритного контроля.

Начало по графику – 05:00, расчетная продолжительность – 5 час 57 мин.

Используемые скафандры: «Орлан-М» №14 (Корзун) и №23 (Трещев).

Хроника 2-го выхода:

- 05:07 – давление в СО1 снижено до 0.05 атм
- 05:14 – переключение скафандров на автономное питание
- 05:27:34 – открытие выходного люка (доклад Корзуна)
- 05:34 – выход Трещева
- 05:43 – выход Корзуна
- 10:39 – Корзун и Трещев внутри СО1
- 10:48 – закрытие выходного люка
- 10:50 – начало наддува СО1
- 10:57 – СО1 наддут до 250 мм рт.ст.
- 10:59 – переключение скафандров на бортовое питание.

Подготовлено А.Красильниковым



Выход был внеплановым и соответственно номера он не имел. Но все-таки был! Так что 26 августа 2002 г. – девятый, а не восьмой выход в открытый космос из российского сегмента МКС.

Для пятой основной экспедиции он, как и планировалось, второй и, будем надеяться, последний. Этот выход тоже начался с задержкой, правда, всего на 27 минут.

– Я вообще должен сказать, – отметил руководитель полета Владимир Соловьев, – что эти два выхода мы провели и проводим с известными замечаниями. Правда, они характерны для таких вот весьма рискованных операций, как выход в открытый космос. В первом случае была в высшей степени досадная и обидная ошибка командира, когда остался неоткрытым баллон кислорода. А в этом, втором выходе нас стала подводить техника. Ни к командиру, ни к ЦУПу претензий нет. А вот с одним клапаном достаточно долго ковырялись, возились и в результате поняли, что он не до конца был закрыт. И вот Пегги,

она просто молодец, вошла в переходный отсек, который у нас был под подозрением, и проверила все клапаны. У того, который оказался негерметичным, есть две посадочные герметизирующие плоскости, а работала только одна. Мы включили вторую – и все стало герметичным. Хотя выход можно было проводить и при той незначительной утечке (меньше миллиметра за 3–5 минут), но мы решили с точки зрения безопасности обеспечить надежную, без замечаний, работу всей техники.

Речь шла о клапане выравнивания давления между стыковочным отсеком «Пирс», из которого выходят в открытый космос, и переходным отсеком СМ «Звезда». В положении «Электроуправление» этот клапан потихоньку «травил», а когда Пегги Уитсон по рекомендации ЦУПа перевела его в положение «закрыто», он стал герметичным.

– Мы провели несколько тестов по герметичности этого клапана в различных положениях, – рассказывает А.Александров, – и получили возможность перевести его опять в положение «Электроуправление». Сейчас все работает штатно, как и положено при выходе.

В 08:27 ДМВ (05:27 UTC) Сергей Трещев – он на этот раз выходил с Корзуном – открыл выходной люк отсека «Пирс». Не сразу новичок освоился с необычными условиями.

– Сергей, займи вертикальную позицию, – подсказывает ему командир.

– А я какую? – недоумевает бортинженер.

– Развернись лицом к люку, ноги вниз опусти, – объясняет Корзун.

– Солнышко прямо в люк светит, – отмечает Трещев.

– Так и должно быть, – констатирует ЦУП.

Начали работу космонавты не спеша, без суеты. Валерий Корзун, уже имеющий опыт в этих делах, помогал товарищу в его первых шагах по внешней поверхности станции.

– Там, Сережа, чашка круглой антенны. Осторожнее возле нее. Сейчас будет темнеть, включишь свет.

Сначала командир достаточно подробно комментировал свои действия. Потом, со временем слов стало меньше, а вот темп работы возрос. И Трещев уже, казалось, забыл, что он впервые в открытом космосе. Как заметил А.П.Александров, экипаж уже практически в графике, за исключением тех 27 минут, которые потратили на ликвидацию утечки.

В этом выходе космонавты не пользовались грузовой стрелой, а передвигались по поручням. Сначала они пошли на ФГБ «Заря». Установили здесь площадки фиксации для будущих работ и направляющие проводки – специальные кольца, через которые будут пропускать страховочный трос;



Второй выход МКС-5: вид из ЦУПа

его использование предусматривается в последующих выходах для перемещения космонавтов.

После этого Корзун и Трещев вернулись обратно на СО1 и включили видеокомплекс «Глиссер», направив его на японскую научную аппаратуру МРАС&SEED. Эта аппаратура предназначена для изучения микрометеоритной обстановки на орбите МКС и получения экспериментальных данных о воздействии факторов космического пространства на образцы материалов и покрытий, которые японские специалисты планируют использовать при создании своих КА. Три панели аппаратуры МРАС&SEED были установлены на модуле «Звезда» Владимиром Дежуровым и Михаилом Тюриным 15 октября прошлого года. По условиям эксперимента Валерий Корзун и Сергей Трещев сняли панель №1, чтобы вернуть ее на Землю, на освободившееся место переставили панель №2 и сдвинули панель №3 на новое штатное место.

Дальнейший маршрут космонавтов лежал к агрегатному отсеку «Звезды». Здесь они заменили аппаратуру «Кромка», что не успели сделать в предыдущем выходе, и на самом конце модуля установили две антенны радиолобительской связи – WA1 и WA2. До этого были некоторые сомнения, хватит ли времени на установку обеих антенн, ведь на каждую требуется около получаса, но управились. И это несмотря на то, что осмотр конденсаторного датчика системы микрометеоритного контроля, запланированный на конец выхода, космонавты выполнили еще до «Кромки».

Когда ЦУП аккуратно заметил, что начинается дефицит времени, все работы были уже сделаны.

– Вибраторы развернуты, – доложил Трещев. – Я двигаюсь к укладке.

– Сережа, когда придешь к укладке, – напомнил ЦУП, – приготовь полотенца. В обязательном порядке надо протереть перчатки. После этого полотенца – против вектора скорости... И домой.

Пожалуй, впервые за два выхода Корзун позволил себе немного отвлечься и посмотреть на Землю:

– Аральское море... Прямо под нами.

Затем опять трудовые будни и деловой доклад:

После выхода 26 августа Космическое командование США зарегистрировало три новых «фрагмента» МКС, дав им номера **27505**, **27506** и **27507**. Надо полагать, это и были полотенца, выброшенные назад по отношению к направлению полета.

Фото РК «Энергия»

– Укладки заведены. Мы все зашли. Ждем команды на закрытие люка.

На этот раз выходной люк был закрыт в 13:48 ДМВ (10:48 UTC). Соответственно длительность выхода – 5 часов 21 минута.

Несмотря на то что космонавты начали выход с опозданием, они сумели не только наверстать упущенное, но даже вышли вперед, опередив первоначальный график на 36 минут. Напомним, что один из них был новичком в открытом космосе.

В.Истомин

Люк закрыли в 10:48 с опережением графика на 12 минут. Обратное шлюзование прошло без замечаний. После снятия скафандров – измерение массы тела и биохимический анализ мочи, затем заворачивание планшета «Кромка» в дополнительные защитные пакеты, чтобы исключить попадание в атмосферу станции паров диметилгидразина. Пегги в это время монтировала воздухопровод в СО1, восстанавливала привычную схему ведения связи.

После ужина уже в спокойном режиме все трое возвращали станцию в исходное состояние. Перед сном Валерий разобрал видеокомплекс «Глиссер». Экипаж отправился спать в 16 часов.

ЦУП-Х восстановил давление в станции до 750 мм наддувом азота, отключил мобильную базу и манипулятор, через которые велась съемка, и в 14:32 перевел комплекс из орбитальной ориентации в инерциальную ХРОР. Произошло это при угле $\beta = -41^\circ$.

В день выхода на АС имел место сбой канала Ku-band во время передачи информации, после чего отказал управляющий компьютер MDM PL1. После отбоя передачи PL1 вышел в режим диагностики, а его управляющие функции принял на себя компьютер PL2.

27 августа. 84 сутки. Валерию и Сергею в этот день дали поспать до 03:30, но не позволили как следует отдохнуть: необходимо было сбросить «картинку» по выходу с «Глиссера» и завершить работы с японской панелью MPAC&SEED. Разборка панели проходила при видеосъемке японской же камерой высокой четкости HDTV, и только когда панель разместили в спускаемый аппарат «Союза ТМ-34», пришлось воспользоваться камерой LIV, так как у HDTV не хватило длины кабеля питания.

Естественно не обошлось и без эксперимента PuFF (Корзун). Кроме подготовки и заключительных операций с оборудованием GasMap, Пегги сделала эксперимент «Взаимодействие» и приняла участие в испытании системы четырехсторонней (космонавт – постановщик эксперимента – ЦУП-Х – Центр ПН в Хантсвилле) голосовой связи IVoDS через Интернет. Завершился день уже в обычное время, в 21:30.

28 августа. 85 сутки. Экипаж встал в 06:00, как обычно. Рабочий день начался с теста ручек РУО и РУД двух комплектов ТОРУ. Его проводили, естественно, российские космонавты. А Пегги в это время в оранжевое ADVASC выполнила отбор проб питательной и газовой сред и проб конденсата.

После обеда Валерий и Сергей провели дозаправку водяных баков скафандров и их

сушку. ЦУП-М весь день (точнее, 9.5 час) дозаправил топливные баки СМ, перекачав в них 100 кг топлива.

В 14:30 Пегги и Валерий провели для NASA TV-экскурсию по научной аппаратуре Лабораторного модуля – Уйтсон рассказала про PuFF, Renal Stone, MSG, SUBSA, EVARM, CEO и показала, как легко откидываются стойки с аппаратурой, а Корзун все это снимал.

Затем командир крутил педали велотренажера и общался с постановщиками эксперимента «Диатомея» – пообещал им поискать биопродуктивные районы океана вблизи нашего исследовательского судна. В конце дня Валерий и Сергей провели по сеансу эксперимента «Взаимодействие», а Пегги отбирала пробы воды для микробиологического исследования.

В свободное время Уйтсон по присланной программе очистила рабочий объем MSG от следов неудачного эксперимента. Выбор у нее, впрочем, был невелик – делать это 28 августа вместо отдыха или 30 августа в плановом порядке.

Валерий попросил ЦУП-М сообщить ему план по удалению расходомеров элементов скафандров, а сам в свою очередь рассказал, что на СКВ2 обнаружена влага в объеме 50–70 мм, которую он удалил.

Один раз «взбрыкнул» «Электрон» – дело уже привычное.

Достигнуто соглашение по протекшей емкости для воды CWC №5087. Экипажу дано задание упаковать ее в три пакета и временно уложить в АС.

29 августа были опубликованы результаты расследования причин отказа запястного сустава WRJ манипулятора SSRMS, который пришлось заменить в июньском полете шаттла. На предприятии-изготовителе в одном из электроразъемов этого сочленения был обнаружен кусочек тонкой металлической проволоки длиной около 5 мм, который и вызывал замыкание.

29 августа. 86 сутки. У экипажа день отдыха. Утром Валерий и Сергей провели два 15-минутных сеанса радиолобительской связи со школьниками Курска. Пегги общаться не пришлось – она записывала поздравление к 150-летию Американского общества инженеров-строителей, которое будет отмечаться аж 15 ноября.

В 05:45 опять не включился второй компрессор системы дозаправки для перекачки окислителя, а в 11:04 пропал 3-й канал ЦВМ в Служебном модуле. В работе осталось два.

30 августа. 87 сутки. ЦУП-М устранил ошибку в математике и успешно перекачал окислитель. Первая секция баков заправлена полностью – 272 кг.

Валерий и Сергей выполнили заключительные операции после ВКД: демонтировали БНП из СО1, привели СО1 в исходное состояние, уложили инструмент и другое вспомогательное оборудование на хранение. Затем они занялись работой на будущее: искали оборудование для реконфигурации компьютерной сети БВС и даже все нашли.

ЦУП-М, пытаясь найти причину появления влаги на СКВ2, попросил проверить



Валерий на связи с радиолюбителями. А вот и позывной!

правильность установки вентилятора ВВ2, обслуживающего блок СКВ. Осмотрев его, Сергей подтвердил, что вентилятор установлен правильно: воздух идет через пылесборники, далее через вентилятор к СКВ2.

Пегги с утра занималась в модуле Quest зарядкой батарей американских скафандров (опять через работу вентилятора), а затем выполнила микробиологический анализ воды, взятый двумя днями ранее, и результаты загрузила в компьютер МЕС. Туда же она занесла данные по физическим тренировкам, а завершила день установкой батарей скафандров на зарядку.

В конце дня с экипажем переговорил руководитель полета российского сегмента МКС Владимир Соловьев. Однократно, по отказу насосов, выключался «Электрон».

31 августа. 88 сутки. У экипажа день отдыха и уборка. В «Прогресс М-46» было перекачано пятнадцать 20-литровых емкостей с уриной: семь в первый бак и восемь во второй. В ЦУП-М поступил вопрос с борта: а сколько можно закачать в «Прогресс» еще?

Валерий Корзун провел регулярное обслуживание систем СЖО, а Пегги Уйтсон проверила состояние автономно работающей аппаратуры в LAB'e и закончила замену дефектного датчика дыма в стойке Express №2, начатую накануне. При этом американка умудрилась оторвать шлейф заземления стойки, и ее пока нельзя включить.

По просьбе ЦУП-М Сергей Трещев передал файл со снимками Nikon'a в лэптоп №3, откуда его попытаются скачать через «Регул-пакет».

ЦУП-Х разрешил проведение четырех очередных экспериментов на установке SUBSA. По американской программе CEO были отсняты Берлин, восточная часть Средиземного моря, Ангола, ледники Чили.

В NASA разрабатывают новый CRV

Ю.Журавин. «Новости космонавтики»

Закрыв 29 апреля проект X-38 по созданию прототипа корабля-спасателя CRV для МКС, руководство NASA тем не менее считает, что увеличение численности экипажа с 3 до 6–7 человек будет возможно только при наличии на станции дополнительного средства спасения, кроме уже имеющегося одного российского «Союза». В этой связи разные подразделения агентства исследуют новые варианты спасения экипажа станции в критических ситуациях.

По мнению консультативной группы NASA по аэрокосмической безопасности, самым дешевым и наиболее быстро реализуемым вариантом был бы заказ второго корабля «Союз» в России. Учитывая, что срок изготовления российского корабля составляет 2 года, уже к концу 2004 г. стало бы возможным увеличить экипаж МКС до шести человек. Цена «Союза» составляет около 65 млн \$, поэтому ежегодные расходы на дополнительное средство спасения для экипажа станции оцениваются в 130 млн \$.

продолжить работы по собственному проекту CRV. Такой подход имеет и экономическое обоснование: за 10 лет, на которые в настоящий момент рассчитан этап эксплуатации МКС, США и его партнерам придется заплатить России 1.3 млрд \$. Однако национальные интересы требуют вложить эти, а лучше – большие, средства в свою собственную промышленность. В качестве аргумента против «Союза» специалисты Центра Джонсона называют очень суровые условия посадки на российском корабле. По их мнению, если один из членов экипажа серьезно болен, то возвращение на Землю в «Союзе», при котором действуют большие перегрузки на этапе спуска и большая ударная нагрузка при работе двигателей мягкой посадки, может еще более усугубить ситуацию. Приземление на крылатом планирующем корабле типа X-38 более щадящее. Однако по оценке Центра Джонсона, новый крылатый корабль-спасатель можно будет создать за 10 лет, затратив 8–10 млрд \$.

Продолжает прорабатываться в Центре Джонсона и вариант «зоны безопасности»

вновь предложил свой старый проект, проработавшийся еще для программы Freedom: корабль CRV на базе командного модуля (спускаемого аппарата) корабля «Аполлон». В нем можно было бы вернуть на Землю от трех до шести человек. Такой спасательный аппарат к МКС способен доставить как шаттл, так и обычная РН.

Кроме того, в Центре Маршала в настоящий момент прорабатываются перспективные проекты кораблей многоразового использования следующего поколения. Они должны прийти на смену нынешним шаттлам. Однако в этом варианте есть много серьезных проблем. Корабль-спасатель и транспортная система для регулярных рейсов по маршруту «Земля–орбита–Земля» будут обладать принципиально разными характеристиками. Первый должен иметь возможность длительное время находиться в пристыкованном состоянии к МКС, быть в готовности к экстренной расконсервации и срочному отделению от аварийной станции, обладать защитой от космического мусора и микрометеоритов. Второму типу КА все эти свойства – ненужная обуза. Решением мог бы быть вариант, когда многоразовый корабль экстренно стартует к станции для эвакуации всего или части экипажа. Тут, правда, появляются другие неизбежные требования: минимальное время, за которое «челнок» может быть подготовлен к запуску и состыкуется со станцией. Однако в обоих случаях появления новых многоразовых кораблей не стоит ожидать ранее 2009–12 гг.

Пока все эти варианты прорабатываются, NASA, видимо, придется пойти на российские предложения о втором «Союзе». Начала же работ по новому американскому CRV стоит ожидать не ранее начала 2004 ф.г., т.е. 1 октября следующего года. Только к этому моменту в бюджет NASA могут быть включены расходы на такую программу. В текущем финансовом году такой строки в бюджете NASA не запланировано.

По данным MSFC, JSC и сайта NASA Watch

Поправки

В статье «Космонавты имеют классность» (НК №7, 2002) И.Извековым были допущены некоторые неточности:

Н.Бударин за первый полет получил 3-й класс (а не 2-й класс);

Е.Кондакова за полет на шаттле в 1997 г. повышение классности не получала, но в связи с избранием депутатом Госдумы была уволена в 1999 г. с должности инструктора-испытателя 2-го класса;

С.Крикалев получил 1-й класс не в 1991 г., а в 1992 г.

Автор благодарит референта отряда космонавтов РКК «Энергия» С.Острейко за приложенные документы и приносит извинения космонавтам.

Собственником рисунка на обложке НК №9, 2002 является КБ «Салют».



Фото DRFC, NASA

Этот X-38. Как будет выглядеть проект нового «корабля-спасателя» для МКС – пока не известно

Наличие второго корабля «Союз» позволяет также внести определенную гибкость в сценарии эвакуации экипажа. Дело в том, что не каждая экстремальная ситуация на МКС будет требовать срочного возвращения на Землю всего экипажа станции. Так, если у одного члена команды возникнут серьезные проблемы со здоровьем, не имеет смысла оставлять станцию беспилотной. Будет вполне достаточно вернуть заболевшего в сопровождении одного-двух здоровых членов экипажа.

Однако представители Центра им. Л.Джонсона NASA заявили, что предпочтительней было бы иметь на МКС американское средство для экстренного возвращения экипажа. Оно не обязательно должно быть рассчитано на весь экипаж. Вполне достаточно, если на нем можно будет вернуть на Землю трех-четыре человека. Такое мнение Центра Джонсона вполне понятно: именно здесь был разработан проект X-38. Теперь этот Центр предлагает временно принять вариант с двумя «Союзами», но

(о нем подробно рассказывалось в НК №8, 2002, с.22). Такой подход поддерживает все меньше и меньше руководящих сотрудников NASA. Тем не менее уже прорабатываются меры по повышению безопасности нахождения экипажа на МКС. Пока, правда, эти меры в основном касаются медицинского обеспечения полета: на станцию доставляются все новые средства контроля состояния здоровья членов экипажа. Так, во время ЭО-5 Пегги Уитсон впервые испытает на борту МКС установку УЗИ для ультразвукового исследования внутренних органов. В Центре Джонсона прошли даже эксперименты на летающей лаборатории по проведению хирургических операций в условиях невесомости. Правда, пока прибегать к хирургии на МКС не планируется. Если будет такая необходимость, то больной член экипажа с коллегами вернется на «Союзе» на Землю.

Свои варианты CRV предлагает и Центр космических полетов им. Маршала NASA. После закрытия программы X-38 этот Центр



«Жюль Верн» ГОТОВИТСЯ К ПОЛЕТУ

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Неясные планы дальнейшего строительства МКС и увеличения численности экипажа оставляют в полной неопределенности партнеров США по проекту. В частности, отложенное до конца 2002 г. решение по новому графику сборки станции задерживает заключение контракта на изготовление европейских автоматических грузовых кораблей ATV (Automated Transfer Vehicle). Пока финансируется строительство только одного экспериментального аппарата. Восемь других ATV оказались в «подвешенном состоянии». Кроме того, «завис» еще один европейский контракт на 2.5 млрд евро (2.2 млрд \$) по эксплуатации МКС, большую часть которого составляет заказ на PH Ariane 5 для вывода на орбиту кораблей ATV.

Несмотря на эти нерешенные вопросы, Европа продолжает создавать свой автоматический грузовой корабль. Работы по головному экспериментальному аппарату ведутся точно в соответствии с графиком. Для более рационального управления программой в июле прошлого года ЕКА, головная компания по автоматическому кораблю – EADS Launch Vehicles (Франция), а также еще два субподрядчика – Astrium-G (Германия) и Astrium-F (Франция) – образовали совместную группу, которая базируется на испытательной станции EADS-LV, расположенной в 50 км к западу от Парижа в городке Ле Мюро (Les Mureaux). Год спустя после образования «команды ATV», 29 июня, ЕКА даже выпустило специальное сообщение, отдавая должное столь успешному шагу.

Такая команда из представителей заказчика и промышленности внесла боль-

шую стабильность в реализацию программы. Для согласования любых технических вопросов теперь не требуется организовывать специальные встречи в различных городах Европы. Теперь все решает совместная группа по ATV. По отзывам ее участников, «иногда даже завтрак в кафетерии представляет возможность для неофициального диалога». Мало того, что все ее участники видятся ежедневно на работе, раз в 2 месяца будут проводиться специальные совещания примерно по 50 человек от каждой из участвующих сторон для решения накопившихся проблем. Преимуществом базирования группы в Ле Мюро является и то, что здесь же, на фирме EADS-LV, ведется разработка модернизированной версии PH Ariane 5, специально создаваемой для запуска ATV.

Ближайшим наиболее важным этапом для всей программы в целом и для совместной группы в частности станет критический обзор проекта в начале 2003 г. Если все пройдет нормально, то в середине следующего года начнется сборка первого экспериментального летного образца, названного «Жюль Верн».

Кстати, на церемонии в Нордвейке 9 апреля был также впервые представлен ATV в полной полетной конфигурации. Однако это был не сам «Жюль Верн», а его стендово-динамический макет STM/MD. С конца 2001 г. макет проходит в ESTEC структурные и тепловые испытания, которые завершатся нынешним летом. Сам же «Жюль Верн» пока находится в стадии изготовления. Видимо, при производстве первого ATV и испытаниях его стендовых макетов возникли трудности. Иначе как объяснить, что в августе 2000 г. первый пуск «грузовика» планировался на апрель 2004 г., год спустя – на август. В настоящее время старт «Жюль Верна» намечен уже на 27 сентября 2004 г.

В зависимости от срока эксплуатации МКС ЕКА намерено изготовить и запустить к станции не менее восьми серийных ATV. В 2000 г. агентство заключило с компанией Arianespace контракт на запуск девяти таких «грузовиков»: одного экспериментального и восьми серийных. Правда, в некоторых пресс-релизах ЕКА ранее упоминалось десять ATV. Видимо, пока до конца количество аппаратов в серии так и не определено, и действительно все будет зависеть от того, как пойдет дальше полет МКС. Кроме того, в настоящее время NASA ведет переговоры с ЕКА о заказе даже большего числа грузовиков ATV, чем восемь серийных кораблей, для уменьшения числа полетов шаттлов в период эксплуатации МКС до четырех и менее в год.



Старт



Подход и стыковка



Работа в составе МКС



Коррекция орбиты станции



Конец работы – вход в атмосферу

Головной подрядчик по программе ATV – фирма EADS-LV (Франция) отвечает за разработку конструкции и систем корабля в целом. Кроме того, она занимается разработкой программного обеспечения для системы наведения, навигации и управления ATV, разработкой испытательного оборудования и проведением верификации и квалификации кораблей. Субподрядчиками по программе являются:

- ♦ итальянская фирма Alenia Spazio (создает герметичную секцию интегрированного грузового отсека и систему терморегулирования);
- ♦ германский филиал фирмы Astrium (создает двигательную установку и топливную систему корабля и обеспечивает сборку служебного модуля);
- ♦ французский филиал фирмы Astrium (создает авионику ATV и конструкцию сервисного модуля, обеспечивает сборку приборного отсека служебного модуля);
- ♦ голландская фирма Fokker (поставляет солнечные батареи).

Церемония «крещения» первого ATV прошла 9 апреля в Центре космических исследований и технологии ЕКА (ESTEC), расположенного в г.Нордвейк под Амстердамом (Нидерланды). Корабль получил имя «Жюль Верн» (Jules Verne) в честь известнейшего французского писателя-фантаста XIX века. Надо заметить, что, судя по тексту пресс-релиза ЕКА, собственное имя получил лишь первый из серии европейских «грузовиков». Со временем, видимо, их обретет каждый корабль. Как говорится в официальном сообщении ЕКА, Жюль Верн «очаровывал умы миллионов молодых людей и вдохновлял ученых и исследователей своими экстраординарными рейсами: полетом из пушки на Луну, путешествием под водой в 20000 лье, экспедицией к центру Земли».

«Фантастические истории Верна дали нам мечту о будущем, – сказал на церемонии «крещения» руководитель проекта ATV в ЕКА Роберт Лайн (Robert Laine). – Мы же в ЕКА с нашим космическим грузовым аппаратом для МКС стараемся сделать будущее сегодняшней действительностью».

Однако то, что корабль был назван в честь французского писателя, было отнюдь не случайным. Головным изготовителем ATV является французская компания EADS Launch Vehicles, являющаяся подразделением европейской корпорации EADS. Кроме нее в проекте участвуют еще 30 компаний из десяти стран Европы, а также восемь фирм из России и Соединенных Штатов. Второй по значимости в этом списке компаний после EADS стоит итальянская Alenia Spazio, изготовившая герметичный грузовой отсек корабля. Поэтому, видимо, следующий корабль будет назван в честь какого-нибудь всемирно известного итальянского деятеля искусств, благо их хоть отбавляй.

Пока же планируется проводить пуски ATV с космодрома Куру на РН Ariane 5 в среднем раз в год. Каждый корабль будет иметь ресурс в 6 месяцев, которые он должен оставаться пристыкованным к кормовому узлу Служебного модуля «Звезда». Для российских «Прогрессов» и «Союзов» останутся два других узла: надирный на ФГБ «Заря» (позже – на Многоцелевом модуле Enterprise) и на Стыковочном отсеке «Пирс» (позже – на Универсальном стыковочном модуле на базе ФГБ-2).

Новые технические детали ATV

Корабль ATV состоит из служебного модуля (СМ) и интегрированного грузового отсека (ГО). Служебные системы корабля включают: двигательную установку с топливной системой, авионику, системы наведения, навигации и управления, систему связи, систему выработки и хранения электроэнергии, систему терморегулирования, российские системы стыковки и дозаправки компонентов топлива.

ЕКА к презентации ATV выпустило в марте обновленные параметры грузового корабля (см. табл.).

В герметичной секции ГО могут быть установлены восемь грузовых стандартных стоек. В каждой для перевозки сухих грузов предусмотрены два отсека объемом 0.314 м³ и два отсека объемом 0.414 м³.

Двигательная установка корабля включает четыре маршевых двигателя тягой по 490 Н и 28 двигателей системы управления ориентацией тягой по 220 Н. Все двигатели – двухкомпонентные ЖРД с вытеснительной си-

стемой подачи. Топливо – монометил гидразина, окислитель – азотный тетроксид. Газ вытеснения – гелий под давлением 31.4 МПа. После стыковки двигатели ATV будут использоваться для изменения ориентации МКС, коррекции орбиты станции.

Система связи включает передатчик S-диапазона для передачи информации через КА TDRS (основной канал связи). Для связи между ATV и МКС используется передатчик, работающий также в S-диапазоне. Навигация КА обеспечивается системой GPS, а на ближнем этапе сближения – лазерно-оптическим датчиком. Температурный режим поддерживается с помощью активной системы терморегулирования, экранно-вакуумной термоизоляции и специального подбора материалов покрытия отсеков корабля.

Система электропитания включает в себя четыре четырехсекционных солнечных батареи с кремниевыми фотоэлектрическими преобразователями, закрепленные на композиционной сетке, армированной углеродными волокнами. Бортовые аккумуляторы имеют емкость 40 А·час. Мощность вырабатываемой СБ электроэнергии через



Астронавт ЕКА Жан-Франсуа Клервуа рядом с макетом ATV

Герметичный отсек корабля сварен из алюминиевого сплава Al-2219. Внутренний набор и негерметичные отсеки изготовлены из сплава Al-6061-T6. Из него же произведен внешний противометеоритный экран. Между этим экраном и корпусом располагается вторичный экран из нескольких слоев нектела и кевлара. Экранно-вакуумная теплоизоляция изготовлена из нескольких слоев позолоченного каптона.

По материалам ЕКА, EADS-LV, Alenia Spazio и Astrium

Уточненные характеристики ATV

Габариты (мм):	
Длина	9794
Наибольший диаметр	4480
Размах солнечных батарей	22281
Массовая сводка ATV (кг):	
Сухая масса СМ	5320
Сухая масса ГО	5150
Общая масса с учетом 5-процентного запаса	10993.5
Масса заправляемых материалов (воздух, газы и топливо ДУ)	2094
Общая масса заправленного ATV	13087.5
Доставляемые грузы	7667
Полная стартовая масса корабля с грузами	20754.5
Максимальная масса утилизируемых с МКС грузов	6500
Массовая сводка доставляемых грузов (кг):	
Сухие грузы	1500-5500
Вода	0-840
Газы (азот, кислород, воздух; не более двух наименований в двух баллонах)	0-100
Топливо из баков дозаправки	0-4500
Максимальная суммарная масса доставляемых на МКС грузов	не более 7667

6 месяцев полета составит не менее 3800 Вт. Требуемая мощность в состыкованном с МКС состоянии в неактивном состоянии составляет менее 300 Вт, в активном – менее 800 Вт.

Хотя никто никогда не будет совершать автономных полетов на ATV, в герметичной секции его ГО установлена система жизнеобеспечения. Благодаря ей экипаж станции сможет длительное время находиться внутри корабля в комфортных условиях. Фактически герметичная секция ГО ATV является половинкой от построенного итальянцами Многоцелевого модуля материально-технического обеспечения MPLM. В негерметичной секции будут установлены титановые баки для воды, газов, компонентов топлива.

Сообщения ▶

⇒ 1 августа в Космическом центре имени Маршалла на масштабной уменьшенной модели РДТТ состоялось испытание нового материала теплоизоляции сопла двигателя стартового ускорителя RSRM (Reusable Solide Rocket Motor) корабля системы Space Shuttle. Во время прожига двигатель проработал 21 сек. Испытания наблюдали более сотни гостей, среди которых были члены экипажа шаттла Endeavour, совершившие в июне нынешнего года полет на МКС по программе STS-111. – И.Б.



⇒ 15 августа из КНР пришли сообщения, что четвертый прототип КК «Шэнь Чжоу» (Shenzhou) будет запущен в декабре. В конце июля Пекинский институт космического оборудования и электротехники (Beijing Institute of Space Machine & Electricity, Исследовательский институт №508 Китайской Академии космической технологии) провел в пустыне Гоби серию из пяти бросковых испытаний парашютной системы посадки (ПСП) с площадью купола 1200 м², сбрасывая модель спускаемого аппарата (СА) корабля с самолета на высоте 11 км.

По мнению аналитиков, «Шэнь Чжоу-4» может стать последним беспилотным кораблем перед тем, как в 2003 г. на орбиту выйдет КК с космонавтами на борту. Другие источники полагают, что дополнительные летные испытания беспилотных кораблей могут задержать первый пилотируемый полет до 2005 г. Поскольку никаких фото с места посадки «Шэнь Чжоу-2» не было опубликовано, предполагается, что в полете произошла авария ПСП и СА разбилась. – И.Б.

Назначен экипаж STS-117

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

15 августа 2002 г. NASA объявило о назначении астронавтов в экипаж STS-117, а также о замене пилота в экипаже STS-113.

Командиром миссии STS-117 назначен Фредерик Стёркоу (Frederick Sturckow), который впервые полетит в качестве командира шаттла. Пилотом будет Марк Полански (Mark Polansky), а специалистами полета – Джеймс Рейлли (James Reilly), Ричард Мастраккио (Richard Mastracchio), Джоан Хиггинботам (Joan Higginbotham) и Пэтрик Форрестер (Patrick Forrester).

Ф.Стёркоу ранее дважды летал пилотом шаттла (STS-88 в 1998 г. и STS-105 в 2001 г.), а М.Полански был пилотом в полете STS-98 в 2001 г. Дж.Рейлли отправится в свой третий полет (ранее он летал в составе экипажей STS-89 в 1998 г. и STS-104 в 2001 г.). Р.Мастраккио и П.Форрестер имеют в своем активе по одному полету: STS-106 в 2000 г. и STS-105 в 2001 г. соответственно. Новичком в экипаже является только Дж.Хиггинботам (она астронавт 1996 года набора). Старт «Индево-ра» (STS-117) по программе сборки МКС (ISS-13A) планируется на сентябрь 2003 г.

Ранее сообщалось о том, что, возможно, в экипаж STS-117 будет включен российский космонавт Олег Котов (еще раньше он планировался в экипаж STS-115), но, к сожалению, и в этот раз он не получил экипажного назначения. По информации из

РГНИИ ЦПК, О.Котов больше не планирует к полету на шаттле в связи с тем, что NASA в этом году приняло решение временно (примерно в течение трех лет) не включать российских космонавтов в экипажи шаттлов для кратковременных полетов.

В пресс-релизе от 15 августа NASA также сообщило о том, что в экипаж STS-113 назначен новый пилот – Пол Локхарт (Paul Lockhart). Он заменил Кристофера Лориа (Christopher Logia), который готовился к своему первому полету. Фактически смена пилота в экипаже STS-113 была произведена 6 августа.

К.Лориа был выведен из экипажа по его личной просьбе в связи с тем, что несколько месяцев назад он получил серьезную бытовую травму и до сих пор окончательно не поправился. По неофициальной информации, К.Лориа перенес хирургическую операцию и его выздоровление происходит медленнее, чем ожидалось.

Пол Локхарт только в июне этого года совершил свой первый космический полет, будучи пилотом STS-111. И вот теперь он начал подготовку к новому полету. В состав экипажа STS-113 также входят: командир Джеймс Уэзерби и специалисты полета Майкл Лопес-Алегриа и Джон Херрингтон, а также экипаж МКС-6, который должен сменить на станции экипаж МКС-5. Старт «Индево-ра» по программе STS-113 планируется на начало ноября 2002 г.



Вышла в свет совершенно уникальная книга летчика-космонавта СССР, дважды Героя Советского Союза, доктора технических наук, профессора В.П.Савиных «Вятка–Байконур–Космос».

В книге опубликованы отрывки из дневников, которые В.П.Савиных вел во время полетов на станциях «Салют-6» и «Салют-7», страницы стенограмм переговоров экипажей с Центром управления полетом во время наиболее сложных периодов, связанных с восстановлением «мертвой» станции, а также сведения об экспедиции на орбитальном комплексе «Мир».

Представив читателям атмосферу периодов, прожитых вне Земли, восстановив в деталях все, что было в действительности, выделив яркие моменты полетов, Виктор Петрович убедительно передает особенности трудной, но романтической профессии космонавта. По словам автора, «космос загадочен и страшен... каждый полет, как сражение, в котором невозможно поражение, ибо оно гибельно».

Автор также делится воспоминаниями о своих детских и юношеских годах; это помогает читателю проследить этапы духовного возмужания космонавта, выбор пути в космическое будущее. Кроме того, приведены письма коллег, родных и друзей, полученные на борту станций во время полетов.

Издание включает цветные и черно-белые фотографии, иллюстрирующие этапы жизненного пути космонавта, а также снятые на борту орбитальных станций «Салют-6», «Салют-7» и «Мир».

Книга выпущена издательством «Менатрон», отпечатана на мелованной бумаге, в твердом переплете, объем – 238 стр., формат 245×170 мм, тираж – 2000 экз.

Книгу «Вятка–Байконур–Космос» можно приобрести в редакции *НК* по цене 150 руб. или по почте, сделав почтовый перевод на сумму 200 руб. по адресу:

**127427 Москва, до востребования.
Давыдовой Валерии Васильевне.**

Сформирован экипаж МКС-10



Лерой Чиао

Салижан Шарипов

Джон Филлипс

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

6 августа 2002 г. решением Многосторонней комиссии по операциям экипажей МСОР (Multilateral Crew Operation Panel) был сформирован основной экипаж для 10-й основной экспедиции на МКС в следующем составе:

Лерой Чиао (NASA) – командир экипажа;
Салижан Шарипов – пилот МКС и командир ТК;
Джон Филлипс (NASA) – бортинженер МКС и ТК.

15 августа 2002 г. NASA официально объявило состав этого экипажа. Назначение С.Шарипова еще должно быть утверждено российской Межведомственной комиссией по отбору космонавтов (МВК) под

председательством генерального директора Росавиакосмоса Ю.Коптева. Состав дублирующего экипажа МКС-10Д будет определен позднее. С российской стороны в этот экипаж предлагается К.Козеев.

Л.Чиао – ветеран трех космических полетов (STS-65 в 1994, STS-72 в 1996 и STS-92 в 2000 г.). В настоящее время он готовится в качестве командира дублирующего экипажа МКС-8Д. С.Шарипов имеет в своем активе один полет (STS-89 в 1998) и сейчас он является командиром экипажа МКС-6Д.

Дж.Филлипс ранее совершил полет на шаттле STS-100 в 2001 г. и пока проходит подготовку в качестве бортинженера экипажа МКС-7Д.

Старт экипажа МКС-10 планируется на февраль 2004 г. (STS-120, ISS-10A).

Лэнс Басс отстранен от подготовки в ЦПК

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

4 августа 2002 г. солист группы N'Sync Лэнс Басс, которого нарекли уже было третьим космическим туристом, завершил первый этап ОКП в РГНИИ ЦПК. В соответствии с договором в начале августа в Россию должен был поступить первый транш платы за его полет. Однако в срок средства не были переведены, и 7 августа пресс-служба Росавиакосмоса через СМИ впервые объявила о том, что контракт с Лэнсом Бассом может быть расторгнут по причине нарушения срока предоплаты.

По просьбе руководителей компаний Destiny Productions и MirCorp (они являются организаторами полета Басса) дата перевода первого платежа была сдвинута на 9 августа. Но и этот срок выдержан не был. В связи с этим 12 августа подготовка Лэнса Басса в ЦПК была приостановлена. В течение недели Басс вынужден был сидеть в своем номере в профилактории Звездного городка, но все же продолжал старательно изучать русский язык и различные бортовые инструкции.

Судя по всему, в этот период от спонсоров Басса была получена некоторая сумма оплаты (по неофициальным данным, это была всего лишь плата за подготовку Басса в ЦПК), и он возобновил тренировки в полном объеме. 25 августа Лэнс Басс вместе с членами экипажей МКС-ЭП4 (С.Залетин-Ф.Де Винне и Ю.Лончаков-А.Лазуткин) вылетел в США. В Космическом центре Джонсона в течение недели он в составе основного экипажа МКС-ЭП4 проходил ознакомительный курс по американскому сегменту МКС.

27 августа решением международной комиссии МСОР Лэнс Басс был утвержден членом основного экипажа МКС-ЭП4 в качестве участника космического полета. 29 августа Басс принял участие в пресс-конференции экипажей МКС-ЭП4, проходившей в Центре Джонсона в Хьюстоне. На пресс-конференции он говорил о том, что находится в восторге от пребывания в российском и американском космических центрах, что полон желанием осуществить свою детскую мечту о полете в космос.

1 сентября Басс и космонавты МКС-ЭП4, завершив подготовку в Хьюстоне, вернулись в Звездный городок. К этому времени в Россию должен был поступить неоднократно просроченный первый транш платы за полет. Однако эти средства так и не были получены, и 3 сентября российская сторона вынуждена была окончательно прекратить подготовку Лэнса Басса в РГНИИ ЦПК. В тот же день Басс покинул Звездный городок.

Комментируя сложившуюся ситуацию, президент MirCorp Джеффри Манбер в интервью РИА «Новости» сообщил следующее: «Компания Destiny Productions нарушила контрактные сроки перевода средств и лишь благодаря беспрецедентному сочувствию и пониманию со стороны российских коллег ей было предоставлено дополни-



тельное время. К сожалению, ничего нового в ситуации с оплатой полета не произошло, деньги по-прежнему не переведены. Потребовалось гораздо больше времени, чем предполагалось, на то, чтобы спонсоры проекта внесли деньги». По поводу возможности переноса полета Басса на следующий корабль (старт весной 2003 г.) Манбер сказал, что Бассу предлагали это неоднократно, но он отверг такой вариант, так как в следующем году у него плотный график выступлений в составе своей группы.

Итак, лопнул еще один космический шоу-проект. Главная причина – не удалось собрать необходимую сумму денег на реализацию проекта. 31 мая 2002 г. на пресс-конференции в гостинице «Савой» исполнительный продюсер Destiny Productions Дэвид Крифф говорил о том, что его кинокомпания планирует привлечь примерно 30 фирм-спонсоров для финансирования проекта. Однако реально Destiny Productions смогла найти лишь 5–6 спонсоров (среди них – RadioShack Corp., PEPSI Inc., телеканал MTV), и их финансовый вклад оказался незначительным.

Destiny Productions собиралась снять фильм «Celebrity Mission: Lance Bass», который, как предполагалось, должен иметь значительный коммерческий успех. Но... ничего не получилось; во всяком случае, в этом году. Будет ли реализован этот проект в будущем, сейчас не знает никто. По информации из РКК «Энергия», руководители Destiny Productions и MirCorp не опустили руки и все еще продолжают поддерживать контакты с руководством Корпорации, заявляя, что деньги вот-вот будут и что они намерены добиваться реализации проекта.

В то же время 4 сентября пресс-служба Росавиакосмоса сообщила о том, что решение об отмене полета Лэнса Басса на МКС в октябре этого года окончательное и пересмотру не подлежит и 28 октября на корабле «Союз ТМА» полетит экипаж, состоящий из двух космонавтов.

Сообщения

В августе 2002 г. отряд астронавтов NASA сократился еще на два человека. 19 августа Фрэнклин Чанг-Диас был переведен в категорию астронавтов-менеджеров. Он занимает должность директора Лаборатории перспективных космических двигательных установок при Космическом центре имени Джонсона. 30 августа NASA официально объявило о том, что 24 августа из агентства уволился Фрэнк Калбертсон. Теперь он будет работать в частном секторе. Таким образом, по состоянию на 31 августа 2002 г. отряд NASA насчитывал 116 астронавтов. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

26 августа 2002 г. NASA объявило о том, что канадский астронавт Дэвид (Дейв) Уильямс, который с июля 1998 г. работал в Центре Джонсона в качестве руководителя Директората космической биологии и медицины, покинул эту должность и возвратился в Канадское космическое агентство (CSA). Д.Уильямс был зачислен в отряд астронавтов CSA в июне 1992 г. В 1998 г. он совершил свой первый космический полет на шаттле (STS-90) с лабораторией Neurolab. Предполагается, что в скором времени Д.Уильямс получит экипажное назначение, и поэтому он вернулся к активной подготовке, которую пока будет проходить в национальном агентстве. Новым руководителем Директората космической биологии и медицины Центра Джонсона назначен д-р Джеффри Дэвис, ранее работавший в штаб-квартире NASA в качестве первого заместителя руководителя Управления охраны здоровья и техники безопасности. Он вступит в новую должность 9 сентября 2002 г. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

С 26 августа по 6 сентября 2002 г. в Европейском центре астронавтов (ЕАС) в Кёльне (Германия) была проведена первая тренировочная сессия для международной группы астронавтов. В состав этой группы входят 10 человек: четыре астронавта ЕКА – Педро Дуке, Леопольд Эйартц, Паоло Несполо, Томас Райтер, четыре астронавта NASDA – Такао Дои, Коити Ваката, Сатоси Фурукава, Акихидо Хосиде, а также два астронавта NASA – Николь Стотт и Стефани Уилсон.

Эта группа начала свою подготовку в апреле 2001 г. в Космическом центре Джонсона (NASA), где астронавты изучали американский сегмент МКС. Затем с декабря 2001 по январь 2002 г. они тренировались в Космическом центре NASDA в Цукубе и изучали японский модуль JEM.

Во время первой тренировочной сессии в ЕАС астронавты подробно ознакомились с устройством и системами европейского модуля Columbus и грузового корабля ATV. 30 августа они посетили компанию Astrium в Бремене и осмотрели летный экземпляр Columbus.

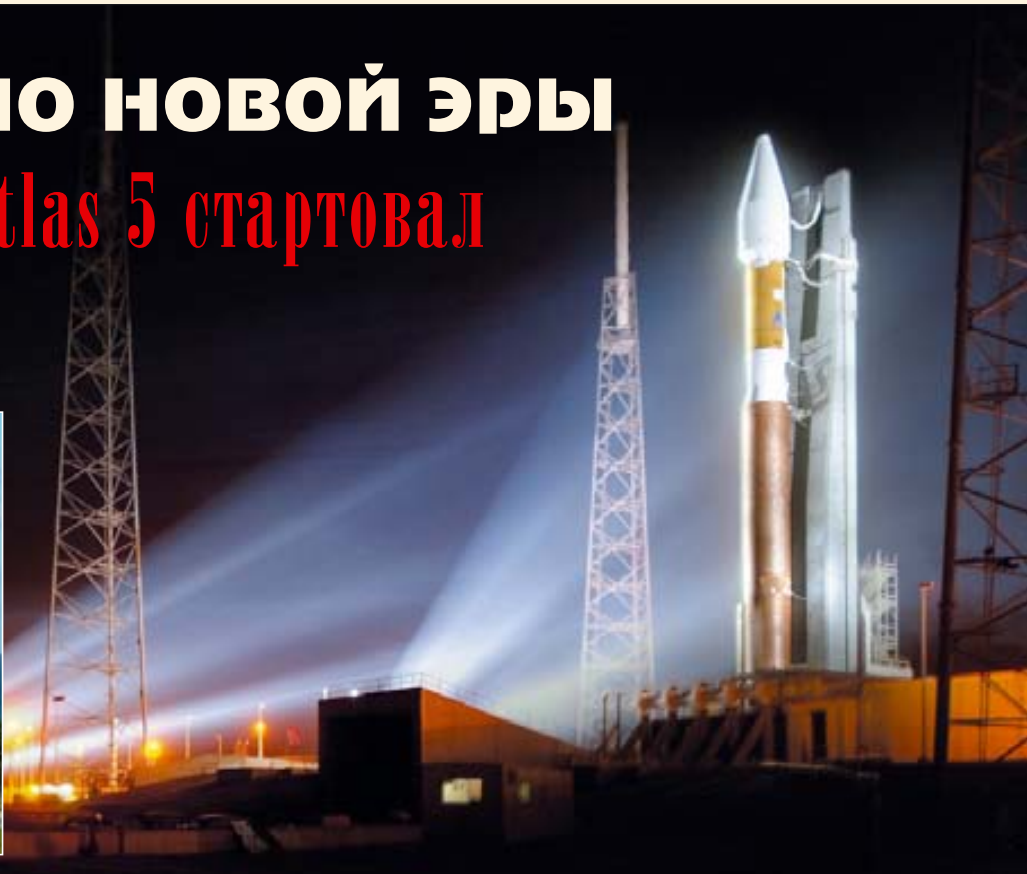
В начале следующего года группа вновь будет проходить подготовку в Цукубе, а во второй половине 2003 г. – в Кёльне. По окончании полного курса тренировок и сертификации все астронавты этой группы будут назначены в экипажи длительных экспедиций на МКС. – С.Ш. (По сообщению ЕКА)

◆ ◆ ◆

12 августа исполнилось 25 лет со дня первого планирующего полета и посадки экспериментальной орбитальной ступени Enterprise системы Space Shuttle. Полет с посадкой на дне высохшего озера Роджерс (аэробаза Эдвардс) после сброса с самолета-носителя Boeing 747 выполнили астронавты Фред Хейс и Гордон Фуллертон. – И.Л.

Начало новой эры

Первый Atlas 5 стартовал



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

21 августа в 18:05 EDT (22:05 UTC, 22 августа в 01:05 ДМВ) с космического стартового комплекса SLC-41 станции ВВС «Мыс Канаверал» выполнен первый пуск РН Atlas 5 (AV-001), которая с высокой точностью вывела телекоммуникационный спутник Hot Bird 6 на переходную орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение орбиты – 17.70°;
- > минимальная высота – 323.8 км;
- > максимальная высота – 45665.5 км;
- > период обращения – 831.2 мин.

Расчетная орбита имела высоту в перигее – 314.8 км, в апогее – 45850 км и наклонение 17.57°.

После выхода на орбиту * Hot Bird 6 получил номер **27499** в каталоге Космического командования США и международное регистрационное обозначение **2002-038A**.

Atlas 5 как он есть

И.Афанасьев

Новейшая РН Atlas 5 (вариант 401**), построенная компанией Lockheed Martin Space Systems в рамках программы «Развитого одноразового носителя EELV (НК №1, 2002, с.41), проводимой ВВС США, – последний представитель семейства «Атлас» (см. статью «Атлас» – 45 лет спустя» на с.40). Сегодняшний старт стал 61-м успеш-

ным подряд пуском ракет этого семейства за последние 9 лет. Эксплуатацией и маркетингом «Атласов» занимается фирма ILS (International Launch Services) – СП, организованное Lockheed Martin и двумя российскими компаниями – Государственным космическим научно-производственным центром имени М.В.Хруничева и Ракетно-космической корпорацией «Энергия» имени С.П.Королева. Кроме того, ILS проводит на западном рынке маркетинг российских ракет «Протон», предлагая взаимное дублирование двух носителей.

По большому счету, Atlas 5 – это не просто формальное название для новой модификации испытанных в полете изделий. Концептуально он построен на иных принципах, чем его предшественники, и отличается современной конструкцией, при создании которой использованы новейшие материалы и процессы. Первая ступень, аналогичная для всех вариантов РН нового семейства, – единый центральный блок ССВ (Common Core Booster) высотой 32.46 м и диаметром 3.81 м. Эта конструкция с жесткими несущими баками, выполненными из фрезерованных вафельных панелей, имеет много общего с первой ступенью другого семейства РН – Titan 4, разработчиком которого также являлась фирма Lockheed Martin.

На первой ступени установлен мощный двухкамерный кислородно-керосиновый двигатель РД-180, разработанный и построенный по заказу Lockheed Martin российской Научно-производственным объедине-

нием энергетического машиностроения (НПО «Энергомаш») имени академика В.П.Глушко, имеющим высочайшие удельные показатели в своем классе ЖРД.

Второй ступенью служит новый криогенный РБ, построенный на базе многократно испытанных в полете верхних ступеней Centaur. Для увеличения топливной загрузки баки блока удлинены; в качестве двигательной установки (ДУ) используется форсированный вариант известного кислородно-водородного двигателя RL-10 фирмы Pratt & Whitney, оснащенный соплом с раздвижным насадком.

При стартовой массе 334.5 т и высоте 58.25 м, Atlas 5 в конфигурации 401 – один из самых «слабых» вариантов ракет нового семейства. Тем не менее с головным обтекателем (ГО) диаметром 4 м носитель способен вывести на геопереходную орбиту (ГПО) полезный груз (ПГ) массой до 4950 кг, т.е. он на 10% грузоподъемнее любого летавшего до сегодняшнего момента «Атласа». Кроме того, это вообще самая большая и мощная двухступенчатая одноразовая ракета, стартовавшая с космодрома на мысе Канаверал за последние 27 лет – с момента, когда Saturn 1В отправил на орбиту корабль Apollo для стыковки с советским «Союзом-19» во время проведения международной программы ЭПАС.

Ракеты, оснащенные навесными СТУ (от одного до пяти, тягой по 138.7 тс (1361 кН) каждый, разработанные GenCorp Aerojet), будут еще мощнее – они смогут выводить на ГПО спутники массой до 8670 кг и заменят даже некоторые варианты тяжелого носителя Titan-4. Первый такой Atlas 5 должен взлететь в начале 2003 г.

Одна из целей программы EELV – снижение удельных затрат на запуски пример-

* Вскоре после отделения спутника от разгонного блока представители компании Eutelsat сообщили из Парижа, что «аппарат чувствует себя превосходно».

** Первая цифра – диаметр головного обтекателя в метрах, вторая – количество навесных стартовых твердотопливных ускорителей, третья – число двигателей RL-10 на второй ступени Centaur.

Циклограмма запуска РН Atlas 5 с КА Hot Bird 6

№ п/п	Время, UTC	Время от команды КП, мин:сек	Событие (по репортажу с места старта)
1	22:04	T+00:40	Звучат доклады пусковой команды: «Первая ступень готова», «Centaur готов», «Носитель Atlas 5 готов»
2	22:05	T=0	Взлет. Начало первого полета РН Atlas 5 компании Lockheed Martin
3	-	T+00:15	Тяга двигателя РД-180 – 100%
4	-	T+00:20	РД-180 дросселируется на 99% тяги. Проходит маневр по крену и тангажу с выходом на расчетную траекторию
5	22:06	T+01:00	Устойчивый полет РН Atlas 5. Сообщается, что носитель «на верном курсе», состояние систем штатное
6	-	T+01:40	Начинается запланированное дросселирование маршевого двигателя
7	22:08	T+03:00	До остановки РД-180 – одна минута
8	-	T+03:30	Продольные перегрузки – 4,6 единиц, скорость – 12533 км/ч (3,49 км/с)
9	22:09	T+04:10	Команда на отсечку двигателя первой ступени. РД-180 отключается, как и предполагалось
10	-	T+04:30	Отделение первой ступени и запуск маршевого двигателя RL-10 блока Centaur
11	-	T+04:45	Сброс ГО, который защищал ПГ при полете через плотные слои атмосферы
12	-	T+05:00	Верхняя ступень Centaur работает штатно. Сообщений о проблемах нет, чистое разделение ступени и обтекателя
13	22:11	T+06:30	Носитель продолжает движение по расчетной траектории со скоростью 18670 км/ч (5,2 км/с)
14	22:12	T+07:40	Скорость – 19300 км/ч (5,36 км/с), удаление от места старта – 1330 км
15	22:14	T+09:00	До окончания первого включения блока Centaur остается примерно 6 минут. Сообщается, что все системы работают нормально
16	22:16	T+11:00	Параметры двигателя RL-10 в норме
17	-	T+11:40	Работа двигателя РБ продолжается. Скорость – 22530 км/ч (6,26 км/с)
18	22:17	T+12:50	Сообщение о работе двигателя блока Centaur в установившемся режиме. РЛС сопровождения показывает, что ракета стабильно держится на курсе
19	22:19	T+14:00	Ракета летит над Атлантическим океаном на юго-восток от мыса Канаверал
20	-	T+14:30	Система аварийного прекращения полета обесточена
21	22:20	T+15:00	Положение для выключения двигателя
22	-	T+15:20	Основная команда МЕСО 1 на первое выключение двигателя РБ. Ракета продолжит полет по инерции примерно 9 минут до повторного запуска двигателя
23	22:21	T+16:00	Centaur и Hot Bird – на промежуточной орбите вокруг Земли
24	22:22	T+17:20	Инженеры оценивают события, произошедшие в полете до этого момента. Все идет по штатной программе
25	22:23	T+18:30	Движения носителя на участке свободного полета нормальные
26	22:25	T+20:00	До запуска двигателя РБ остается 4 минуты
27	22:27	T+22:00	Носитель летит по инерции над Центральной Атлантикой севернее экватора, приближаясь к Берегу Слоновой Кости. Повторный запуск двигателя Centaur ожидается в момент T+24 мин 12 сек
28	22:28	T+23:10	Для осаднения топлива в баках перед запуском основного ЖРД включаются малые управляющие двигатели
29	22:29	T+24:24	Повторное зажигание RL-10, который будет работать 4 мин 14 сек до вывода Hot Bird 6 на высокоэллиптическую суперсинхронную переходную орбиту
30	-	T+24:30	Двигатель РБ выходит на полную тягу
31	22:30	T+25:00	Перегрузка – 0,9 единицы
32	22:31	T+26:20	Напряжение батарей питания РБ нормальное
33	22:32	T+27:30	До конца активного участка траектории остается приблизительно одна минута. Давление в камере и параметры работы ДУ в норме
34	-	T+27:45	Инженеры в Центре управления сообщают о потере телеметрического сигнала от носителя*
35	22:33	T+28:18	Телеметрия восстановлена. Двигатель все еще «выглядит хорошо»
36	-	T+28:45	Отключение двигателя RL-10 компании Pratt & Whitney, установленного на ступени Centaur. Телеметрия – все еще с шумами – подтверждает выполнение команды МЕСО 2 на второе отключение ЖРД
37	22:34	T+29:45	До отделения КА, которым завершится сегодняшний запуск, остается всего 2 минуты
38	22:35	T+30:30	Centaur должен провести маневр переориентации, чтобы подготовиться к отделению полезного груза
39	22:36	T+31:35	Продолжается закрукта
40	-	T+31:50	Отделение КА. Спутник связи Hot Bird 6 компании Eutelsat выведен на околоземную орбиту. Первый полет ракеты Atlas 5 завершен
41	22:38	T+33:00	Официальные представители Lockheed Martin сообщили, что Atlas 5 доставил полезный груз на расчетную орбиту. Оперативная оценка орбиты показывает, что запуск Hot Bird 6 был успешным

* Автор, вместе с другими представителями московских СМИ наблюдавший запуск в НПО «Энергомаш» по каналу интернет-телевидения, может засвидетельствовать, что визуальный контакт от телекамеры, установленной на РБ Centaur и передающей потрясающую «картинку» в прямой эфир, был потерян еще раньше – вскоре после отделения первой ступени и примерно в момент отстрела ГО. Далее на экранах была мультипликация полета и, честно говоря, поскольку прямых подтверждений выхода КА на орбиту не поступало до завершения первого витка, у меня даже закрались сомнения в успешности первого полета... Я сам и мои коллеги не раз были свидетелями того, как за размеренным репортажем комментатора, читающего текст «по бумажке», скрывалась авария носителя.

но на 25–30% путем использования решений, не характерных для американской ракетно-космической промышленности, таких как, например, подготовка РН к старту в закрытом монтажно-испытательном корпусе, а не на открытом стартовом столе, как это обычно делается в США.

Для выполнения пусков РН Atlas 5 компания Lockheed Martin построила на мысе Канаверал новейший комплекс, впервые в американской практике воплотивший концепцию «чистого стартового стола» – здесь ракета собирается, проверяется и совмещается с ПГ внутри специально возведенного Здания вертикальной сборки VIF (Vertical Integration Facility), а управление пуском происходит из единого командного центра ASOC (Atlas Spaceflight Operation Center), в высотной части которого располагается оборудование для работы с РН и КА, служебные офисы и помещения для комфортабельного размещения заказчиков.

Такая организация позволяет рационализировать подготовку к запуску и в большой степени не зависеть от погодных усло-

вий в районе старта: наземный персонал теперь работает с ракетой и спутником в закрытом помещении.

Путем автоматизации предстартовых процессов Lockheed Martin удалось сократить число сотрудников, занятых на подготовке РН к пуску, с 250 до 140 человек.

Atlas 5 вывозится из VIF всего за 8 часов до запуска, в то время как предыдущие американские носители проводили на стартовом столе по 30–40 суток. Кроме того, так как новый носитель прочнее прежних «Атласов», он способен, по словам проектировщиков, выдерживать на старте даже грозовой дождь и сильный ветер вплоть до урагана.

Поскольку от первого старта для Lockheed Martin зависело очень многое, специалисты фирмы попытались свести на нет технический риск, который мог бы испортить дебют. Например, российский РД-180 и большинство технологических решений, примененных на новейшей ракете, были успешно испытаны в небе при полетах ракет семейства Atlas 3 в мае 2000 г. и феврале 2002 г. Однако этого казалось мало:

разработчики предполагали провести три генеральные репетиции предстартового отсчета – т.н. «мокрые прогоны» WDR (Wet Dress Rehearsal) – для проверки готовности стартового комплекса, наземного оборудования и пусковой команды, с заправкой носителя компонентами топлива и имитацией пуска, но без включения двигателя.

Все эти меры, да еще и «нерасчетные» вмешательства господина случая привели к тому, что первому пуску РН Atlas 5, которого все с напряжением ждали, предшествовала целая череда отсрочек и задержек.

В конце января 2002 г. датой старта объявлялось 9 мая. По мере приближения к моменту «X» сроки сдвигались. Первый WDR (13–17 марта) прошел так хорошо, что руководство поначалу даже хотело отказаться от третьего. Но второй WDR (15–17 мая) показал, что не все гладко – ошибки математического обеспечения чуть не сорвали операцию по заправке РН криогенными компонентами. 19 мая было принято решение провести дополнительные испытания и, если нужно, передвинуть намеченную дату запуска.

3 июня представители компании ILS сообщили о переносе даты первого полета Atlas 5 с 8 на 29 июля из-за «потребности скоординировать план-график» с фирмой – изготовителем КА. Спутник Hot Bird 6 прибыл на мыс Канаверал 17 июня.

28 июня Lockheed Martin доложила, что первый полет Atlas 5 задержан по крайней мере на неделю и состоится не ранее 6 августа*: решено было повторить испытания системы уборки отрывного разьема, а третий «мокрый прогон» провести до 17 июля.

WDR №3 начался рано утром 15 июля с выкатки AV-001 на мобильной платформе к стартовому столу. В бак горючего первой ступени был залит керосин RP-1, после чего носитель «квыстаивался» в течение дня. На второй день ракету заправили криогенными компонентами топлива, а затем слили. После этого был слит керосин, а носитель возвращен в VIF.

Репетиция открыла дорогу к началу совместных операций носителя и ПГ. 1 августа с ракетой совместили Hot Bird 6, капсулированный внутри ГО. Объединенное испытание системы было проведено 5 августа.

Сразу после окончания WDR №3, 17 июля на стартовый стол А пускового комплекса LC36 на станции ВВС «Мыс Канаверал» для пуска, намеченного на сентябрь, была установлена первая ступень РН Atlas 2AS; тем самым была продемонстрирована возможность пусковиков Lockheed Martin работать сразу на двух столах. Для удовлетворения требований заказчика ракеты Atlas 2 и -3 продолжат летать с LC36.

И вот наконец день старта. Все идет как намечалось. Ракета должна была оторваться от земли в течение пускового «окна», продолжавшегося почти 1,5 часа. На этот период метеорологи давали на 70% благоприятный прогноз.

* Новая дата совпала с намечаемым пуском РН Titan 4 с секретным ПГ. ВВС согласились отложить старт своей ракеты на конец года, благо, у них самих были проблемы со спутником.

По числу официальных гостей, своими глазами наблюдавших событие (более тысячи человек), старт «Атласа-5» можно приравнять к запуску корабля системы Space Shuttle.

И вот в самом начале стартового «окна» ракета плавно оторвалась и устремилась в вечернее небо Флориды.

Джордж Соуэрс (George Sowers), инженер с предприятия Lockheed Martin в Денвере, Колорадо, который отдал работе над ракетами более 51 года, как и множество других гостей, напряженно вслушивался в репортаж о старте, а потом, в момент, когда КА отделился от последней ступени носителя, не смог сдержать эмоций:

«Я не могу описать это, – говорил он, покидая гостевые трибуны ASOC, чтобы отпраздновать событие с коллегами. – Такое чувство, что у меня родился еще один ребенок! Правда, «период чудесного ожидания» затянулся на 5 лет... Участвуя в этой работе, мы и не предполагали, что все случится именно так, как сейчас...»

Шестой Hot Bird

П.Павельцев.

«Новости космонавтики»

Hot Bird 6 – действительно шестой, причем самый мощный и тяжелый спутник прямого телевизионного и радиовещания и цифровой связи европейского оператора Eutelsat. Сведения о пяти его предшественниках, запущенных в 1995–1998 гг. и работающих в точке 13° в.д., приведены в таблице.

Аппарат стартовой массой 3990 кг (по другим данным, 3905 или 3800 кг) построен европейской компанией Alcatel Space (г.Канн и г.Тулуза, Франция) на базе платформы Spacebus 3000B3. Система электропитания КА имеет солнечные батареи размахом 37.5 м, обеспечивающие мощность 9.0 кВт в конце срока службы (по разным данным, 15 или 12.25 лет).

Hot Bird 6 будет обеспечивать теле- и радиовещание, а также мультимедийное обслуживание потребителей Европы (включая европейскую часть СНГ), Северной Африки и Ближнего Востока (до Саудовской Аравии, Ирана и Узбекистана включительно). В первую очередь он примет на себя функции спутника Hot Bird 5, который будет переведен в новую точку стояния.

15 августа компания ILS сообщила, что имеет 11–15 заказов на пуски новых PH Atlas 5, включая семь от ВВС США и четыре резервных опциона, взаимно дублирующих пуски «Протонов». Оставшиеся же 14 «старых» ракет (семь Atlas 2 и семь Atlas 3) будут запущены до 2005 г.

PH Atlas ныне используемых и перспективных вариантов							
Характеристики	Atlas IIA	Atlas IIAS	Atlas IIIA	Atlas IIIB	Atlas V401	Atlas V501	Atlas V551
Максимальная высота PH, м	47.4	52.8	53.1	58.3	62.2		
Стартовая масса PH, т	185.427	233.750	220.672	225.392	333.32	336.22	540.34
Первая ступень:	Atlas-Stand		Atlas-Mod		Common Booster Core		
– длина х диаметр, м	24.90×3.05		28.91×3.05		32.46×3.81		
– масса топлива, т	156.4		183.2		284.453		
Двигательная установка	MA-5A ¹⁾		PD-180		PD-180		
– тяга на уровне моря, кН	1854+266		3827 ²⁾		3827 ³⁾		
– тяга в пустоте, кН	2065+380.6		4152		4152		
– луд. на уровне моря, с	262.1+266.0		311.3		311.3		
– луд. в пустоте, с	293.4+311.0		337.8		337.8		
Стартовые ускорители	Нет	4×Thiokol	Нет	Нет	Нет	5×Aerojet	
– тяга на уровне моря, кН	–	4×433.7	–	–	–	5×1134	
– луд. на уровне моря, с	–	237.8	–	–	–	275	
– длина х диаметр, м	–	13.6×1.02	–	–	–	17.7×1.55	
– масса, т	–	4×11.567	–	–	–	5×40.824	
Вторая ступень:	Centaur		Centaur SEC		Centaur DEC		
– длина х диаметр, м	10.06×3.05		11.89×3.05		12.68×3.05		
– масса топлива, т	16.93		16.93		20.830		
– масса конструкции, т	1.84		1.72		1.93		
– двигательная установка	2×RL10A-4		1×RL10A-4-2		2×RL10A-4-2		
– тяга в пустоте, кН	181.5		99.2		198.4		
– луд. в пустоте, с	449.0		450.5		450.5		
Головной обтекатель	Large ⁵⁾		Extended ⁶⁾		Large	Medium	
– длина х диаметр, м	12.2×4.2		13.1×4.2		12.2×4.2	23.4×5.4	
– масса, т	2.087		2.255		1.930	2.087	
ПГ на геопереходной орбите, т	3.066	3.719	4.037	4.264	5.000	4.100	8.200

- ¹⁾ Состоит из двухкамерного стартового и однокамерного маршевого двигателей.
²⁾ Даны значения при 100%-ном уровне тяги; на PH серии Atlas III двигатель работает в режиме дросселирования.
³⁾ На PH серии Atlas V двигатель работает на 100%-ном уровне тяги.
⁴⁾ Возможно использование двухдвигательного варианта Centaur DEC.
⁵⁾ Возможно также использование обтекателей типоразмеров Medium и Extended.
⁶⁾ Возможно также использование обтекателя типоразмера Large (от PH Atlas IIA).



PH Atlas V на стартовом комплексе SLC-41

На КА установлены 32 транспондера, которые могут работать одновременно: 28 диапазона Ku (14/11 ГГц) и – впервые на спутниках Hot Bird – четыре диапазона Ka (30/20 ГГц). Транспондеры диапазона Ku ведут передачу в полосах частот 10.70–11.20, 11.45–11.70 и 12.50–12.75 ГГц, имеют мощность 115–130 Вт при ширине полосы пропускания 33 МГц (16 транспондеров) или 36 МГц (12 транспондеров). Транспондеры диапазона Ka используют полосу частот 19.70–20.20 ГГц при мощности 115 Вт и ширине полосы 72 МГц.

Как и два его предшественника, спутник оснащен аппаратурой Skyplex для бор-

товой обработки и мультиплексирования сигналов от различных малых земных станций. Через Skyplex могут работать четыре транспондера диапазона Ka, образуя четыре концентрированных приемных луча для пользователей в Западной Европе (от Мадрида до Берлина и Рима). Это позволит развить услуги широкополосной связи и «микровещания» (micro-broadcasting) для предприятий и региональных властей. Через Skyplex также могут работать шесть транспондеров диапазона Ku, причем возможно перекрестное соединение между Ka- и Ku-транспондерами.

К 31 августа силами специалистов Германского центра космических операций в Оберпфaffenхофене проведено частичное развертывание панелей солнечных батарей (через 3 часа после запуска) и выполнены пять маневров для перехода с орбиты выведения на около-стационарную орбиту.

За этим последует полное развертывание солнечных батарей, стабилизация КА в точке стояния 13° в.д. и орбитальные испытания. Аппарат предполагается ввести в эксплуатацию уже в конце сентября 2002 г.

Hot Bird 7, следующий аппарат этого семейства с 40 транспондерами диапазона Ku, должен быть запущен 10 октября 2002 г. носителем Ariane 5 ECA вместе со спутником Stentor. Он заменит в точке 13° в.д. аппарат Hot Bird 3 и будет дублировать Hot Bird 2.

В настоящее время через спутники Hot Bird на 98 млн приемных устройств (спутниковых и кабельных) передается 1200 телевизионных и 500 радиоканалов.

По материалам НПО «Энергомаш», ILS, Lockheed Martin, Florida Today и Spaceflight Now



Дата запуска	Носитель	Наименование	Платформа	Стартовая масса, кг	Транспондеры, активные/всего	Срок службы, лет
28.03.1995	Ariane 44LP	Hot Bird 1	Aerospatiale Spacebus 2000	1800	16/16 Ku	11
21.11.1996	Atlas 2A	Hot Bird 2	Matra Marconi Space	2900	20/26 Ku	14.5
02.09.1997	Ariane 44LP	Hot Bird 3	Eurostar 2000 Plus	2915	20/32 Ku	14.5
27.02.1998	Ariane 42LP	Hot Bird 4		2885	20/28 Ku + Skyplex	14.5
09.10.1998	Atlas 2A	Hot Bird 5		3000	22/22 Ku + Skyplex	14.5
21.08.2002	Atlas 5	Hot Bird 6	Alcatel Space Spacebus 3000B3	3990	28/28 Ku + 4/4 Ka + Skyplex	15

Старт с четвертой попытки В полете КА EchoStar VIII

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

22 августа в 08:15:00 ДМВ (05:15 UTC, 11:15 по летнему местному времени) с 23-й пусковой установки 81-й стартовой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур выполнен пуск РН 8К82К «Протон-К» серии 40602 с РБ ДМЗ №20Л. Носитель и блок вывели на переходную к геостационарной орбите телекоммуникационный спутник EchoStar VIII. КА принадлежит американской корпорации EchoStar Communication Corp. Поставщиком пусковых услуг выступило российско-американское совместное предприятие International Launch Services (ILS).

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА EchoStar VIII присвоено международное регистрационное обозначение **2002-039A**. Он также получил номер **27501** в каталоге Космического командования США. Расчет по данным КК США параметров орбиты КА, на которой он оказался после отделения от РБ, дал следующие значения:

Параметр	Расчетное значение	Допустимое отклонение	Фактическое значение	Величина отклонения
Источник	Данные ILS		Данные КК США	
Наклонение	23°00'00"	±0°45'	23°00.5'	+0°00.5'
Высота перигея	4300 км	±160 км	4298.3 км	-1.7 км
Высота апогея	35786 км	±392 км	35810.0 км	+24.0 км
Период обращения	712.33 мин	±9.167 мин	712.77 мин	+0.44 мин

КА EchoStar VIII



Аппарат был изготовлен на предприятии компании Space Systems/Loral в г.Пало-Альто (шт. Калифорния) по заказу корпорации EchoStar Communication Corp. Он создан на основе базовой платформы SSL-1300 и имеет стартовую массу 4685.3 кг. Гарантийный срок работы КА – 15 лет.

Полезная нагрузка КА включает 32 транспондера Кв-диапазона. Они могут коммутироваться по двум схемам. Первая предусматривает включение только 16 транспондеров с излучаемой мощностью по 250 Вт каждый. В другом варианте могут быть включены 25 транспондеров с излучаемой мощностью по 120 Вт каждый, объединенных в 16 региональных лучей.

Расчетная точка стояния КА на геостационарной орбите – 110°з.д. Спутник предназначен для непосредственного телевизионного вещания на континентальную

часть США, Аляску, Гавайи и Пуэрто-Рико в рамках сети DISH Network, принадлежащей EchoStar Communication Corp. В настоящее время эта сеть предлагает своим 7.46 млн клиентам более 500 каналов цифрового телевидения и радиоканалов CD-качества в формате MPEG-2/DVB.

Запуск КА EchoStar VIII стал вторым этапом спецпрограммы компании EchoStar по увеличению количества передаваемых программ для клиентов сети DISH Network, улучшению качества изображения для всех подписчиков и увеличению запаса по пропускной способности спутниковой группировки EchoStar в целом. Первым этапом стал вывод в точку 119°з.д. КА EchoStar VII в феврале этого года. По планам компании предполагается в марте 2003 г. с помощью РН «Зенит-3SL» вывести в точку 121°з.д. КА EchoStar IX. Он будет иметь и второе имя – Telstar 13. Эксплуатировать спутник будут совместно EchoStar Communication Corp. и Loral Skynet. На КА должны стоять 32 транспондера Кв-диапазона, 24 – С-диапазона и два – Ка-диапазона. КА также изготавливает компания Space Systems/Loral на основе базовой платформы SSL-1300.

Надо заметить, что EchoStar Communications Corp. в последнее время выражает недовольство продукцией Space Systems/Loral. Как сообщалось в пресс-релизе компании от 19 августа, продолжается снижение мощности солнечных батарей на КА EchoStar V и EchoStar VI. Оба аппарата, как и запущенный EchoStar VIII, построены компа-



Фото ILS

страховать работу спутника на орбите, а лишь застраховала на 125 млн \$ запуск КА от момента старта до отделения от РБ. Такой же подход к страхованию был выбран и при запуске предыдущего EchoStar VII.

В настоящее время, несмотря на ожидавшийся спад телекоммуникационного рынка, корпорация EchoStar Communications Corp. находится, наоборот, на подъеме. По сравнению с прошлым годом число подписчиков ее сети DISH Network выросло на 23% (295 тыс чел.). Во II квартале этого года доход фирмы составил 1.169 млрд \$, что на 21% больше прошлогодних показателей такого же периода.

КА корпорации EchoStar Communications Corp.

Название	Номер	Дата и время старта, UTC	РН	Базовая платформа на ГПО, кг	Масса КА	Количество ретрансляторов	Срок службы	Точка стояния
EchoStar I	23754	28.12.95 11:50	CZ-2E	AS7000	3288	16 Ku	12 лет	119°з.д.
EchoStar II	24313	11.09.96 00:01	Ariane 42P (V 91)	AS7000	2885	16 Ku	12 лет	119°з.д.
EchoStar III	25004	5.10.97 21:01	Atlas 2AS (AC-135)	A2100AX	3721	32 Ku	15 лет	61.5°з.д.
EchoStar IV	25331	8.05.97 23:45	Протон-К серия 39302	A2100AX	3374	32 Ku	15 лет	128°з.д. (1998); 148°з.д. (1998-1999); 110°з.д. (1999); 119°з.д. (2000-н.в.)
EchoStar V	25913	23.09.99 06:02	Atlas 2AS (AC-155)	FS1300	3603	32 Ku	14 лет	110°з.д.
EchoStar VI	26402	14.07.00 05:21	Atlas 2AS (AC-161)	FS1300	3700.4	32 Ku	14 лет	119°з.д.
EchoStar VII	27378	21.02.02 12:43	Atlas IIIB (AC-204)	A2100AX	4026	32 Ku	14 лет	119°з.д.
EchoStar VIII	27501	22.08.02 05:15	Протон-К серия 40602	FS1300	4685.3	32 Ku	15 лет	110°з.д.

нией Space Systems/Loral на базовой платформе SSL-1300 (FS1300). Причем изготовитель не дает никаких гарантий, что подобные аномалии не будут наблюдаться у других спутников данной серии.

Однако в надежности EchoStar VIII корпорация EchoStar не сомневается. Видимо, поэтому, а также учитывая избыточность транспондеров, имеющихся у корпорации на ГСО, она не стала



Вот такую заставку видят пользователи цифрового телевидения сети DISH Network

Фальстарт в июне



Первоначально запуск КА EchoStar VIII был запланирован на 22 июня. В конце мая спутник был доставлен на космодром. В МИКе 92А-50 прошли его электрические испытания, заправка топливом, стыковка с РБ и установка ГО. 17 июня прошли заседания технического руководства и Государственной комиссии. Было принято решение провести на следующий день вывоз РН на стартовый комплекс. Пуск носителя был назначен на 22 июня в 08:15:00 ДМВ. Резервная дата и время запуска были: 23 июня 2002 г. в 08:15:00.

18 июня боевые расчеты Второго центра космодрома Байконур провели вывоз ракеты космического назначения «Протон-К» с КА EchoStar VIII и выполнили ее установку на ПУ 23 площадки №81. Боевыми расчетами космодрома и расчетами предприятий космической отрасли были проведены работы по графику первого стартового дня, состоялись автономные испытания системы управления РН. На следующий день прошел контрольный набор стартовой готовности РБ ДМЗ. 20 июня были успешно выполнены комплексные испытания системы управления РН.

22 июня в 02:15 ДМВ началась заправка баков РН окислителем, в 02:45 – бака РБ жидким кислородом, в 03:55 – заправка баков РН горючим. Однако около 06:30 ДМВ руководство пуском объявило средствам массовой информации о переносе старта на сутки из-за технических проблем с КА. По словам ведущего конструктора РН «Протон-К» ГКНПЦ им. М.В.Хруничева В.Ф.Гусева, в ходе заключительных предстартовых операций по тестированию бортовой аппаратуры американского спутника в одном из его приборов произошел сбой, и американская сторона попросила отменить пуск РН. Как позже было объявлено в совместном пресс-релизе EchoStar Communications Corp. и Space Systems/Loral, неисправным оказался приемник команд (command receiver) спутника.

Днем 22 июня была предпринята попытка исправить приемник непосредственно на пусковой установке. Однако обнаружить и устранить неисправность «с налета»

американскими специалистами не удалось, в связи с чем было принято решение о снятии РН с ПУ, транспортировке ее в МИК, разборке космической головной части и проведении работ на спутнике в МИКе. По оценкам специалистов, все эти операции должны были занять, при самом лучшем исходе, несколько дней. Затем потребовались дополнительные испытания спутника и ракеты, их повторный вывоз на старт и подготовка к пуску. Таким образом, запуск мог состояться не ранее начала июля.

На совещании заинтересованных сторон, прошедшем на космодроме Байконур утром 24 июня, был подтвержден перенос запуска EchoStar VIII предварительно на конец июля – начало августа. В тот же день начались работы по снятию ракеты со стартового устройства. Днем пусковой расчет занимался технологическими операциями по сливу компонентов топлива из баков ракеты. В связи с тем, что в течение 2-й половины дня на Байконуре был сильный ветер, порывы которого превышали ветровую нагрузку, допустимую для установки и снятия РН, работы по снятию ракеты удалось начать только глубокой ночью.

Ветры вносят коррективы

После разборки РКН в МИКе со спутника EchoStar VIII был снят неисправный прибор и отправлен на ремонт в Италию, на завод-изготовитель. Повторный старт был первоначально намечен на 18 июля. Однако на 25 июля был намечен запуск КА ДЗЗ «Аркон» с помощью РН «Протон-К». По имеющимся соглашениям, пуски российских КА в рамках Федеральной космической программы РФ имеют приоритет по отношению к коммерческим пускам. Для запуска EchoStar VIII и «Аркона» можно использовать разные пусковые установки. Однако оба пуска должны обеспечивать, видимо, одни и те же боевые расчеты. Поэтому промежуток между стартами должен составлять как минимум 4–5 суток. Успеть улететь до «Аркона» EchoStar VIII не смог, а потому его старт был сдвинут на 2 августа.

Однако и к этому сроку зарубежные специалисты не уложились. Лишь 25 июля отремонтированная аппаратура спутника была доставлена на космодром, что позволило боевым расчетам Второго центра космодрома и предприятиям космической промышленности с 26 июля приступить к подготовке к запуску ракеты-носителя, разгонного блока и стартового комплекса. Запуск был перенесен на 20 августа в 08:15 ДМВ.

16 августа в 06:30 по местному времени началась транспортировка ракеты с вновь пристыкованным спутником на стартовый комплекс, которая заняла 95 мин. «Протон-К» был установлен на пусковую установку, и предстартовая подготовка шла точно в соответствии с планом. За 8 час до старта началась заправка РН окислителем. Затем состоялась заправка жидким кислородом баков РБ и горючим баков РН. Однако всего за 18 мин до старта официальные представители ILS объявили о переносе запуска на резервную дату – 21 августа в 08:15 ДМВ – по погодным условиям.

В «Справочнике пользователя» говорится, что запуск РН «Протон-К» возможен при

температуре от -40°C до $+45^{\circ}\text{C}$ и ветре у поверхности не более 16.5 м/с. К моменту старта погодные условия на Байконуре укладывались в эти рамки (температура $+27^{\circ}\text{C}$, западный ветер – 7 м/с). Однако, как выяснилось позже, вышла за пределы допустимого скорость ветра на высоте 10–12 км. Именно на этой высоте на 70-й сек полета РН проходит зону максимального скоростного напора. Утром 20 августа на основании пусков высотных шар-зондов выяснилось, что скорость ветра на высотах 10 км составляет до 55–56 м/с при норме 50 м/с.

На следующий день к расчетному времени старта скорость ветра опять превышала допустимое значение. Поэтому старт еще раз задержали на 24 часа. 22 августа скорость ветра на высоте 10 км снизилась до 51 м/с, однако он был попутный, т.е. дул в направлении полета РН. Поэтому Госкомиссия и представители ILS согласились на пуск. При этом в 3-й раз потребовалось бы сливать топливо и проводить регламентные работы, что повлекло бы перенос еще как минимум на 3 дня. За 23 мин до старта официальные представители ILS объявили, что пуск состоится.

В связи с большой массой полезной нагрузки выведение EchoStar VIII проводилось по схеме с тремя импульсами РБ. Циклограмма полета РН была следующей:

Событие	час:мин:сек
Старт	0:00:00
Отделение 1-й ступени РН	0:02:03.388
Отделение 2-й ступени РН	0:05:31.343
Сброс головного обтекателя	0:05:42.500
Отсечка маршевого двигателя 3-й ступени	0:09:33.926
Отделение РБ с КА от 3-й ступени	0:09:43.892
Первое включение двигателя РБ	00:15:46
Отсечка двигателя РБ	00:16:52
Второе включение двигателя РБ	01:12:43
Отсечка двигателя РБ	01:20:00
Третье включение двигателя РБ	06:14:13
Отсечка двигателя РБ	06:15:52
Отделение КА	06:35:52
Включение ДУ РБ для его увода	08:20:52
Отсечка ДУ РБ	08:25:52

После отделения от третьей ступени головной блок оказался на незамкнутой баллистической траектории высотой 168.3 км и наклоном 51.61° . В результате первого включения РБ была сформирована опорная орбита (160.1×160.7 км, 51.6°). (Отметим, что КК США ожидало стандартной схемы выведения с выходом 3-й ступени на опорную орбиту, из-за чего у РБ так и остался каталожный номер 27504.) После второго включения РБ с КА вышел на переходную орбиту (166.8×35914.8 км, 51.6°). Третье включение обеспечило формирование целевой орбиты, а четвертое – увод блока ДМЗ с орбиты КА.

После отделения от РБ спутник был сориентирован и на нем прошли проверки. Системы спутника оказались в норме. 24, 26, 27 и 29 августа прошли маневры последовательного подъема перигея и уменьшения наклона орбиты. 2 сентября КА был стабилизирован во временной точке стояния 127.5° з.д. Его проверки по плану должны занять 1.5 месяца. После этого аппарат будет переведен в рабочую точку, а Space Systems/Loral передаст его заказчику – EchoStar/Communication Corp.

По материалам Росавиакосмоса, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ILS, EchoStar Communications Corporation, Space Systems/Loral, ЦЭНКИ, ИТАР-ТАСС

Взлет «Атлантической птицы» с «Сообщением» (В полете – Atlantic Bird 1 и MSG 1)

В.Мохв. «Новости космонавтики»

28 августа в 22:45:10 UTC (в 19:45:10 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace осуществлен пуск РН Ariane 5G (номер L513, полет V155). Носитель вывел на орбиту два КА: спутник связи Atlantic Bird 1 (другое название – SatelCom-1), принадлежащий европейской телекоммуникационной компании European Telecommunications Satellite Organization (Eutelsat), и метеорологический спутник MSG 1, созданный по заказу организации Eumetsat.

По данным Arianespace, отделение КА было произведено на орбите с параметрами (в скобках – расчетные значения):

- > наклонение – 5.49° ($5.50 \pm 0.07^\circ$);
- > высота перигея – 579.3 км (579.8 ± 4 км);
- > высота апогея – 35929 км (35994 ± 260 км).

Параметры орбит КА, рассчитанные по данным Космического командования США, их международные обозначения и каталожные номера приведены в таблице:

КА	Международ. обозначение	Номер	Наклонение	Высота в перигее, км	Высота в апогее, км	Период обращения, мин
Atlantic Bird 1	2002-040A	27508	5.44°	567.0	35870.6	637.5
MSG 1	2002-040B	27509	5.45°	566.6	35776.1	635.6

Пуск в ночь с 26-го на 28-е

Для вывода на орбиту двух КА на РН Ariane 5G использовались два адаптера ACU и переходник SYLDA 5. На второй ступени РН с высококипящими компонентами топлива EPS был закреплен адаптер ACU с КА MSG 1. Поверх этого КА крепился переходник SYLDA 5, предназначенный для установки верхнего КА при запуске на РН Ariane 5G. На этом адаптере был установлен второй



адаптер ACU с КА Atlantic Bird 1. Снаружи всю полезную нагрузку вместе со ступенью EPS закрывал головной обтекатель. Общая масса полезной нагрузки при пуске V155 составила 6561 кг, из которых 4717 кг приходилось на два КА.

Примечательно, что еще в начале 2002 г. этот пуск с КА MSG 1 уже планировался на август, и в конечном счете это так и получилось. Проблема была во второй полезной нагрузке, которая на тот момент была не определена. Использовать же для вывода MSG 1 более легкую РН Ariane 4 с самого начала не планировалось. КА MSG 1 был доставлен на космодром Куру еще 15 мая. В тот же день его поставили в МИК S1A для предстартовых проверок. Все тесты и подготовительные операции были завершены 30 июня, и с 1 по 29 июля спутник находился на хранении.

19 июня в Куру был доставлен КА Atlantic Bird 1. Его перевезли для подготовки в МИК S5C. И лишь 5 июля Arianespace объявил, что подписал соглашение с Alenia Spazio на запуск четырех КА производства этой итальянской компании. В соглашении говорилось, что первым из них как раз и станет КА Atlantic Bird 1, который должен выйти на орбиту во второй половине

2002 г. В тот же день Arianespace объявил, что старт Ariane 5G L513 с КА Atlantic Bird 1 и MSG 1 состоится вечером 27 августа между 22:30 и 23:15 UTC. Вся подготовка к старту КА Atlantic Bird 1 закончилась 8 июля. Дни с 9 по 29 июля были резервными в графике работ со спутником.

18 июля приступили к подготовке к пуску РН Ariane 5G L513. Пусковая кампания началась с установки на стартовой платформе криогенной ступени EPS в Здании предварительной сборки VIL. 20 июля на ней установили стартовые ускорители EAP, а 23 июля – ступень с высококипящим топливом EPS. В тот же день на РН смонтировали приборный отсек EV. 10 августа собранную и проверенную РН перевезли в Здание окончательной сборки VAF.

Тем временем 30 июля КА MSG 1 был перевезен в здание S5A для заправки. На следующий день на ту же процедуру в здание S5B был отправлен Atlantic Bird 1. 13 августа этот КА установили на адаптер ACU, на следующий день сборку смонтировали на переходнике SYLDA 5. 16 августа MSG 1 занял место на своем ACU. 19 августа прошла установка на РН КА MSG 1, а на следующий день – КА Atlantic Bird 1 с переходником SYLDA 5. Вслед за этим была выполнена установка головного обтекателя.



За сутки до старта, 26 августа РН была перевезена из VAF на пусковую установку ELA-3. Заключительный предстартовый отсчет начался своевременно, за 9 часов до старта и шел вполне нормально, однако на отметке T-3 мин он был остановлен. Через 3 минуты часы в центре управления запуском были отведены на отметку T-7 мин, когда проводится синхронизация бортовых и наземных компьютеров. Как позже было объявлено, задержка произошла из-за сбоя в обмене данными между одним из трех бортовых компьютеров РН и наземным компьютером. В 23:08 UTC, т.е. за 7 мин до закрытия стартового окна, отсчет возобновлен так и не был. Стартовая команда просила расширить окно еще на 15 мин, тогда можно было бы решить возникшие проблемы и успеть провести пуск. Однако в 23:23 UTC, когда отсчет возобновился, почти сразу же его опять остановили, так как группа контроля MSG 1 посчитала неоптимальным проводить старт своего КА в «расширенное» окно. Пуск пришлось перенести на сутки. Стартовое окно 28 августа простиралось опять с 22:30 до 23:15 UTC.

Однако и в этот день на отметке T-5 мин 36 сек отсчет вновь был остановлен. Причина этого инцидента так и не была названа. Но, по словам инженеров Arianespace, проблема была иной, чем 27 августа. В 22:38 UTC отсчет был возобновлен с отметки T-7 мин и дальше шел уже без сбоев.

Циклограмма выведения представлена в таблице.

Время	Высота, км	Скорость полета, м/с	Событие
T-0	0	0	Запуск ЖРД Vulcain 1-й ступени EPS
T+7.0 сек	0	0	Зажигание твердотопливных ускорителей EAP
T+7.3 сек	0	0	Контакт подъема
T+13 сек	0.088	34.7	Конец вертикального подъема
T+2 мин 23 сек	67.6	2069.6	Отделение твердотопливных ускорителей EAP
T+3 мин 17 сек	105.9	2320.0	Сброс головного обтекателя
T+9 мин 36 сек	145.2	7778.2	Отсечка ЖРД Vulcain 1-й ступени EPS
T+9 мин 42 сек	148.0	7797.1	Отделение 1-й ступени EPS
T+9 мин 49 сек	151.3	7793.7	Зажигание ДУ L9.7 2-й ступени EPS
T+26 мин 30 сек	1651.5	8567.8	Отсечка ДУ L9.7 2-й ступени EPS
T+28 мин 04 сек	1952.5	8359.2	Отделение КА Atlantic Bird 1
T+31 мин 45 сек	2735.9	7855.9	Отделение переходника SYLDA 5
T+36 мин 12 сек	3773.9	7269.6	Отделение КА MSG 1

Это был 13-й пуск РН Ariane 5G и 10-й коммерческий старт этого носителя. Миссия V155 стала 9-м пуском компании Arianespace в 2002 г. Из них шесть выполнено на РН Ariane 4 и три – на РН Ariane 5. Следующий пуск намечен на 6 сентября: РН Ariane 44L (полет V154) должна вывести на орбиту КА Intelsat 906. Что касается РН семейства Ariane 5, то 22 августа в Куру началась кампания по подготовке к первому пуску новой модели носителя Ariane 5A грузоподъемностью 10 т с криогенной второй ступенью ESC-A. Ракета должна вывести на геопереходную орбиту КА Hot Bird 7 компании Eutelsat и КА Stentor французского космического агентства CNES.

Первая «Атлантическая птица» летит второй

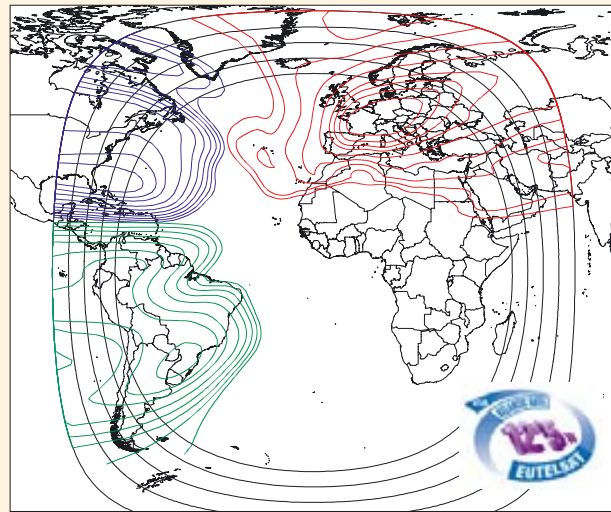


КА Atlantic Bird 1 по заказу компании Eutelsat был изготовлен итальянской компанией Alenia Spazio, входящей в промышленную группу Finmeccanica. Спутник предназначен для предоставления услуг телефонии, непосредственного телевидения и входа в сеть Internet. КА собран на основе базовой платформы Italsat. На ее базе уже были изготовлены КА Artemis, Italsat 1, Italsat 2, Sicral. Стартовая масса спутника – около 2700 кг, сухая масса, по данным Alenia Spazio, – 1100 кг (по данным Arianespace – 1550 кг), габариты при запуске – 2.1x2.0x2.8 м, размах СБ после их раскрытия на ГСО – 19.0 м, они вырабатывают электроэнергию мощностью более 5 кВт. КА имеет трехосную систему ориентации. Гарантийный срок функционирования аппарата – не менее 15 лет.

Расчетная точка стояния спутника – 12.5°з.д. Отсюда он будет обеспечивать охват территории Центральной Европы, Северной Африки, Ближнего Востока, а также восточных побережий Северной и Южной Америки. Полезная нагрузка КА состояла из 24 активных транспондеров Ku-диапазона (рабочая частота 14/11 ГГц). Первые 6 лет, когда система электропитания будет вырабатывать максимум электроэнергии, планируется использовать все 24 транспондера. Затем их число сократится до 20. Ширина полос пропускания транспондеров 36, 54 и 72 МГц. На боковых панелях КА уста-

новлены две большие параболические антенны диаметром 1.8 м. Они обеспечивают передачу и прием информации на европейскую область охвата. Две меньших антенны, установленные на верхней панели КА, используются для передач на американскую зону охвата. Внутренняя коммутация групп антенн позволяет проводить одновременное, отдельное или двойное обслуживание клиентов в зависимости от рыночной потребности.

Atlantic Bird 1 – второй из двух спутников этой серии, предназначенных для образования т.н. Атлантического гейта (Atlantic Gate) компании Eutelsat. Надо заметить, что Eutelsat в первое десятилетие своей работы (конец 80-х – конец 90-х годов) был – в полном соответствии со своим названием – исключительно европейским



Зоны покрытия передатчиков КА Atlantic Bird 1

оператором. Однако идея расширить сферу влияния на Новый Свет уже тогда обсуждалась руководством компании. Для расширения на запад, в т.ч. и на очень трудный для новых компаний телекоммуникационный рынок США, были определены позиции 8°, 12.5° и 15°з.д. Этот проект и был назван Atlantic Gate.

Надо заметить, что решение об использовании Eutelsat'ом точек 12.5° и 15°з.д. первоначально привело к серьезным юридическим проблемам. Компания Loral Orion, ныне существующая под названием Loral SkyNet, обратилась в Международный союз электросвязи с жалобой: вещание спутника Eutelsat из точки 12.5°з.д. могло создать помехи для работы КА Orion 2, который планировалось вывести в точку 12°з.д. К декабрю 1999 г. конфликт был полюбовно улажен, а фирмы поделили между собой дугу от 12.5° до 15°з.д. Loral согласился вывести свой КА Telstar 12 (бывший Orion 2) в точку 15°з.д., а за Eutelsat осталась позиция 12.5°з.д. Точка 15°з.д. формально исчезла из плана Атлантического гейта, но европейский оператор получил возможность предлагать своим клиентам емкости на КА Telstar 12.

Первым реальным шагом «западной экспансии» Eutelsat стало приобретение в конце 1998 г. германского КА TV-Sat 2, работавшего в точке 12.5°з.д. Аппарат был запущен еще в 1989 г., к тому времени уже

фактически вышел из строя и не использовался. Он был нужен компании, видимо, только для получения прав на эту точку. В том же году в эту позицию из 21°в.д. был переведен более «свежий» КА Eutelsat I F-5. Он тоже выработал свой ресурс, а потому на следующий год ему составил компанию Eutelsat II F-2, пришедший из 10°в.д. Последний из аппаратов и обеспечивает до сих пор трансляцию из точки 12°з.д.

На совещании стран – участниц Eutelsat в июле 1999 г. в Рапалло (Италия) было принято решение о заказе первого нового спутника для Атлантического гейта. Тут же был заключен контракт с Alenia Spazio на изготовление и запуск во втором квартале 2001 г. КА Atlantic Bird 1. В январе 2000 г. Eutelsat заказал КА Atlantic Bird 2 компании Alcatel Space Industries (г.Канн, Франция) на базе ее платформы Spacebus 3000B2. Пошли задержки с изготовлением первой «Атлантической птицы», вторая была собрана точно в назначенный срок – середина 2001 г. – и 25 сентября стартовала на РН Ariane 44P (полет V144). Вскоре спутник вышел в расчетную точку стояния 8°з.д., откуда в ноябре прошлого года начал вещание.

Тем временем с запуском первой «птицы» возникли проблемы. Первоначально КА предполагалось вывести на орбиту с помощью китайской РН Long March 3A, но при этом итальянская сторона должна была обеспечить получение экспортной лицензии. Однако из-за американских санкций против КНР соблюсти эти юридические формальности не удалось. План запуска Atlantic Bird 1 был скорректирован, старт перенесли на начало, а затем – на середину 2002 г. Alenia Spazio, отвечавшая перед заказчиком и за предоставление пусковых услуг, стала срочно искать новый носитель для спутника. Рассматривались различные варианты. Среди претендентов были и Boeing с РН Delta 4, и ILS с «Протоном». Причем ГКНПЦ им. М.В.Хруничева даже включил загодя запуск Atlantic Bird 1 в график пусков на 2002 г., чтобы облегчить процедуру получения согласия Правительства, если контракт все-таки будет заключен. Тем не ме-

Примерно через 3 часа после отделения Atlantic Bird 1 от РН прошло частичное развертывание панелей СБ спутника. Затем в течение 2 суток были выполнены три включения апогейного двигателя, и к 30 августа КА перешел на геостационарную орбиту. Вслед за последним маневром были полностью развернуты панели солнечных батарей, а также отражатели антенн. Еще двое суток ушло на перевод спутника в расчетную точку стояния 12.5°з.д. 4 сентября Alenia Spazio объявила, что на КА была включена целевая аппаратура и начались ее испытания. После их завершения Atlantic Bird 1 должен быть передан заказчику.

нее спутник, принадлежащий европейской телекоммуникационной компании, ушел на европейский же носитель.

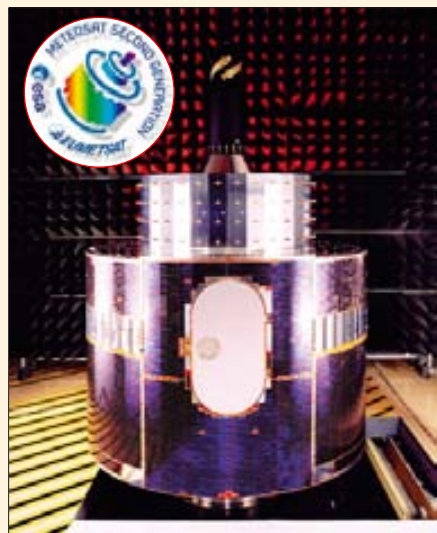
Новый европейский «метеоролог»

MSG 1 – первый КА второго поколения метеорологической системы Европы Meteosat. Само его название получено как аббревиатура Meteosat Second Generation, хотя обычно сокращение MSG подразумевает в английском языке слово «сообщение» (message). Запуск MSG 1 стал радостным сообщением как для Европейского космического агентства, так и для Европейской организации по эксплуатации метеорологических ИСЗ (Eumetsat), в которую входят 18 европейских стран (Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Ирландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Швеция, Испания, Швейцария, Турция и Великобритания) и еще пять государств на правах кооперативных членов (Словакия, Венгрия, Польша, Хорватия и Югославия). КА будет обеспечивать прогноз погоды в Европе и других частях света.

Европейская геостационарная метеорологическая спутниковая система Meteosat

Метеорологические европейские КА							
КА	Тип	Номер и межд. обозн.	Дата и время запуска, UTC	РН	ПУ	Точки стояния	Окончание эксплуатации
Meteosat 1	Meteosat 1	104891977-108A	23.11.1977 01:35:00	Delta 2914 (620/D136)	мыс Канаверал LC17A	0°–4°з.д. (1977–1981); 8°–12°в.д. (1981–1984); 2°–6°в.д. (1984–1985)	10.1985
Meteosat 2	Meteosat F2	125441981-057A	19.06.1981 12:32:59	Ariane 1 (L03)	Курю ELA1	0° (1981–1988); 3°з.д. (1988–1989); 10°з.д. (1989–1991)	04.12.1991
Meteosat 3	Meteosat P2	192151988-051A	15.06.1988 11:19:01	Ariane 44LP (V22)	Курю ELA2	1°в.д. (1988–1989); 49°з.д. (1989); 4°з.д. (1990–1991); 49°з.д. (1991–1993); 75°з.д. (1993–1995); 70°з.д. (1995)	22.11.1995
Meteosat 4	MOP 1	198761989-020B	06.03.1989 23:29:00	Ariane 44LP (V29)	Курю ELA2	0° (1989); 11°з.д. (1990); 0° (1990–1994); 8°з.д. (1994–1995); 10°в.д. (1995)	08.11.1995
Meteosat 5	MOP 2	211401991-015B	02.03.1991 23:36:00	Ariane 44LP (V42)	Курю ELA2	4°з.д. (1991); 1°з.д. (1991); 4°з.д. (1991–1992); 1°з.д. (1992); 8°з.д. (1993); 0° (1993–1997); 9°з.д. (1997–1998); 63°в.д. (1998–2002)	в эксплуатации
Meteosat 6	MOP 3	229121993-073B	20.11.1993 01:17:00	Ariane 44LP (V61)	Курю ELA2	10°з.д. (1994–1997); 0° (1997–1998); 9°з.д. (1998–2002)	в эксплуатации
Meteosat 7	MTP 1	249321997-049B	02.09.1997 22:21:07	Ariane 44LP (V99)	Курю ELA2	10°з.д. (1997–1998); 0° (1998–2002)	в эксплуатации
MSG 1	MSG 1	275092002-040B	28.08.2002 22:45:10	Ariane 5G (V155)	Курю ELA3	0° (2002)	проходит испытания

Сокращения:
MOP – Meteosat Operative Program («оперативная» программа); MTP – Meteosat Transitive Program (переходная программа);
MSG – Meteosat Second Generation (второе поколение)



успешно используется с 1977 г., обеспечивая практически непрерывную передачу изображений Земли, а также предоставляя ряд других услуг странам – членам Eumetsat и ЕКА. Информацию Meteosat принимают также пользователи из ряда государств Западной и Восточной Европы, Африки, Северной и Южной Америки, Ближнего Востока и даже полярники, находящиеся в Арктике и Антарктиде.

До сих пор было выведено на ГСО семь КА серии Meteosat трех типов (три собственно Meteosat, три «оперативных» Meteosat и один «переходный ко второму поколению» Meteosat). В настоящее время три из них эксплуатируются: Meteosat 5, 6 и 7 (см. табл.). Ряд этих аппаратов некоторое время сдавались в аренду даже Национальному управлению по океанам и атмосфере США (NOAA) в рамках трехстороннего соглашения Eumetsat, ЕКА и NOAA по взаимной помощи в случае отказов геостационарных метеоспутников (их легко вычислить по таблице: точки стояния таких аппа-

ратов лежали далеко к западу от нулевого меридиана).

Первоначально с 1977 г. системой управляло ЕКА. В январе 1987 г. формальная ответственность за Meteosat была передана Eumetsat, а с 1 декабря 1995 г. повседневное управление КА было возложено на ее специализированный центр в Дармштадте (ФРГ). При этом в ноябре 1995 г. были выведены из системы два загарантированных КА Meteosat 3 и 4.

Однако в связи с изменением требований к оперативности и точности метеопрогнозов возникла необходимость создания нового поколения геостационарной метеорологической спутниковой системы. Принципиальное решение о ее создании было принято ЕКА и Eumetsat еще в 1984 г. Тогда же начался процесс определения облика будущей системы, завершившийся к 1990 г. официальным началом работ по MSG. Главными целями создания MSG стало обеспечение бесперебойного функционирования сети Nowcasting, передающей краткосрочные прогнозы, формирование цифровых прогнозов погоды и контроля климата в Европе и Африке после завершения работы КА первого и переходного поколений.

Предварительное определение вида системы и характеристик ее составных частей, спутников, наземной инфраструктуры проводилось в 1994–95 гг. В космический сегмент системы было решено включить три КА, изготавливаемые европейским индустриальным консорциумом во главе с французской компанией Alcatel Space Industries. С середины 1995 г. начались детальные проработки MSG. Распределение ролей между ЕКА и Eumetsat закрепило соглашение от начала 1994 г., которое затем было расширено и детализировано в конце 1996 г., охватив еще и сферу закупки КА. ЕКА отвечало за изготовление первого спутника согласно техническим требованиям, согласованным с Eumetsat, а также

должно было выступать заказчиком MSG 2 и MSG 3 от имени Eumetsat. В свою очередь Eumetsat согласился внести третью часть финансирования на создание КА MSG 1 и полную сумму на приобретение MSG 2 и 3, заключить контракты на пусковые услуги, обеспечить формирование наземного сегмента, вести эксплуатацию системы MSG в течение как минимум 12 лет от запуска MSG 1. Стоимость программы была определена в примерно 636 млн \$.

Также в 1994 г. Eumetsat заключил рамочное соглашение с компанией ArianeSpace о пусковых услугах по выводу КА MSG на орбиту. Разработка спутников началась в середине 1995 г., а на следующий год уже прошел обзор эскизного проекта. После завершения в декабре 1996 г. обзора проекта наземного сегмента Eumetsat начал закупку различных элементов для наземной части системы MSG. Технические проекты КА и «наземки» были подвергнуты критическим обзорам во второй половине 1998 г., а всей системы – в конце 1999 г.

Первый экземпляр КА MSG для наземной отработки был собран и испытан в 1998–99 гг. По материалам испытаний в начале 2000 г. совместная квалификационная комиссия заказчиков и производителей подтвердила выполнение технических требований. Тем временем первый летный MSG 1 был собран в течение 1999–2000 гг. и прошел испытания во второй половине 2000 г. Сборка наземного сегмента системы, начатая во второй половине 1999 г., завершилась успешными испытаниями на рубеже 2000–01 гг. Тогда же было объявлено, что MSG 1 должен выйти на ГСО в точку стояния 0° в середине 2002 г.

Переход от системы Meteosat первого поколения к MSG начнется с запуска КА MSG 1. Его орбитальные испытания должны занять 6 месяцев. Затем до конца 2003 г. должно пройти постепенное замещение системы первого поколения новой системой.

В течение этого периода обе системы будут функционировать параллельно. Через 18 месяцев после запуска MSG 1 (т.е. в феврале 2004 г.) планируется запуск MSG 2 тоже в точку 0°. Он будет использоваться в качестве «горячего» резерва. С момента завершения его испытаний система первого поколения должна быть выведена из эксплуатации.

По существующим планам, приблизительно через 7 лет после запуска MSG 1 на орбиту должен выйти MSG 3. Он позволит довести суммарное время эксплуатации системы второго поколения как минимум до 12 лет. Однако в 2000 г. на Совете Eumetsat был поднят вопрос о возможности расширения программы MSG. Приобретение четвертого спутника MSG позволило бы увеличить срок эксплуатации системы еще на 7 лет.

Наземный сегмент системы MSG включает:

- станции управления, приема, предварительной обработки и распространения информации. Главная из них расположена в штаб-квартире Eumetsat. Имеется еще ряд аналогичных станций;
- прикладные наземные станции, которые обеспечивают прием только метеорологических и геофизических данных и изображений.

Система MSG позволит существенно повысить скорость поступления и качество метеоинформации для составления прогнозов погоды, контроля климата и других близких приложений. Основные отличия MSG от системы первого поколения заключаются в следующем:

- двенадцать спектральных каналов по сравнению с используемыми сейчас тремя обеспечат более точные данные по всей атмосфере Земли, что позволит значительно улучшить числовые модели прогнозов погоды;
- 15-минутный цикл передачи изображений по сравнению с нынешним 30-минутным обеспечит поступление более оперативных данных для сети Nowcasting, тем самым повысив точность прогнозов быстротекущих погодных явлений типа гроз, ливней, ухудшения видимости или тумана;
- улучшенное горизонтальное разрешение изображений в видимом спектральном канале (1 км по сравнению с 2.5 км сейчас), что также очень поможет предсказаниям начала и окончания быстротекущих погодных явлений и стихийных бедствий.

Полностью цифровая передача данных с MSG улучшит работу системы и упростит обслуживание наземного оборудования. Кроме того, установка на MSG прибора GERB позволит продолжить сбор важных данных для исследования климата. Дополнительная полезная нагрузка обеспечит ретрансляцию информации с аварийных буев в оперативные штабы спасения.

Характеристики и возможности MSG 1

КА MSG 1 обеспечивает:

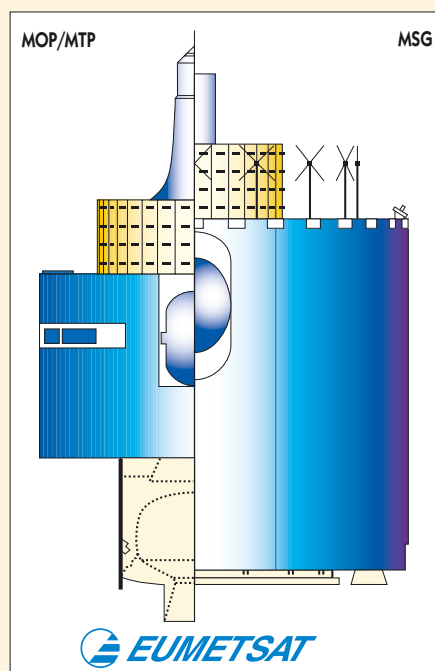
- многоспектральную съемку облачного слоя, земной поверхности и света, испускаемого атмосферой, с улучшенным радиометрическим, спектральным, пространственным и временным разрешениями по сравнению с системой первого поколения;

- получение метеорологических и геофизических данных для обеспечения метеорологических, климатологических исследований и контроля за изменениями окружающей среды;

- сбор метеорологических данных с автономных метеоплатформ DCP и их ретрансляцию пользователям;
- своевременное распространение спутниковых снимков, метеорологической информации для пользователей сети Nowcasting и краткосрочных прогнозов погоды;

- поддержку вторичных полезных нагрузок научного или прикладного характера (аппаратура GERB и GEOSAR).

Спутник имеет стартовую массу около 2000 кг при сухой массе 1000 кг. КА имеет



Сравнение аппаратов Meteosat первого (слева) и второго поколения

цилиндрическую форму, диаметр 3.2 м, высоту 2.4 м. На внешней боковой поверхности установлена восьмисекционная СБ, обеспечивающая в конце гарантийного 7-летнего срока работы выработку электроэнергии мощностью не менее 700 Вт. Спутник стабилизируется на орбите вращением, совершая порядка 100 об/мин. Для перевода на рабочую орбиту и коррекции положения на ГСО имеется двухкомпонентная ДУ. КА имеет модульное строение. В среднем отсеке установлен прибор SEVIRI, в верхнем – транспондеры и антенны системы ретрансляции MCP, в нижнем – служебные системы КА.

Основной прибор КА – 12-канальный радиометр видимого и ИК-диапазонов с улучшенным разрешением изображений SEVIRI (Spinning Enhanced Visible & Infra-Red Imager). С его помощью становится возможным не только получение более качественного изображения, но и псевдодондирование атмосферы. Оно особенно полезно для демонстраций в реальном времени и краткосрочного прогноза, а также имеет значение для глобального цифрового прогноза и климатических исследований. Восемь каналов из двенадцати будут рабо-

тать в тепловом инфракрасном диапазоне спектра, обеспечивая получение постоянных данных о температуре облаков, земли и морской поверхности. Используя каналы в диапазонах, соответствующих длинам волн поглощения озона, водяного пара и углеродистого диоксида, SEVIRI также позволит метеорологам анализировать характеристики атмосферных воздушных масс, восстанавливая трехмерный вид атмосферы. Частота передачи глобальных изображений Земли прибором – один раз в 15 мин. Разрешение в широкополосном видимом диапазоне высокого разрешения (HVR-диапазон) достигает 1 км. Скорость передачи данных с борта – 3.2 Мбит/с, скорость их распространения – 1 Мбит/с.

Для сбора метеоданных с платформ DCP и их ретрансляции на борту КА имеется система MCP (Mission Communication Payload), состоящая из аппаратуры GTS (канал ретрансляции в реальном масштабе времени), HRIT (высокоскоростная передача информации с бортового запоминающего устройства в сжатой форме) и LRIT (низкоскоростная передача сокращенного набора данных с бортового запоминающего устройства). По сравнению с системой первого поколения число каналов существенно выросло.

Главная дополнительная полезная нагрузка – прибор для наблюдения с геостационарной орбиты за радиационным бюджетом Земли GERB (Geostationary Earth Radiation Budget). Он будет следить за балансом падающей, отраженной и излученной Землей энергии. GERB сможет вести измерения в двух широкополосных каналах: диапазон 0.35–4.0 мкм, охватывающий спектр Солнца, и 0.35–30 мкм, покрывающий электромагнитный спектр. Точность измерения потоков отраженной солнечной радиации и испускаемой тепловой радиации верхней атмосферы составит 1%. Совет Eumetsat в ноябре 1998 г. решил профинансировать установку двух подобных приборов GERB на КА MSG 2 и 3.

Также на MSG 1 установлен ретранслятор системы поиска и спасения GEOSAR. Он будет передавать сигналы на частоте 406 МГц от аварийных буев и маяков на центральную европейскую станцию приема сигналов бедствия международной спутниковой системы COSPAS-SARSAT, которая будет уже транслировать информацию для быстрой организации спасательных операций.

Расчетная точка стояния MSG 1 – 0° долготы над Гвинейским заливом, откуда он сможет наблюдать за территорией Европы, Африки, части Индийского и Атлантического океанов. При необходимости КА может быть смещен на 50° к востоку или западу.

Перевод в точку стояния должен завершиться к концу сентября, после чего начнется этап орбитальных испытаний. Передача первого изображения с прибора SEVIRI ожидается в конце октября. Регулярное распространение предварительных изображений ожидается с конца 2002 г. Начало штатной работы MSG 1 запланировано на сентябрь 2003 г.

По материалам Arianespace, Eutelsat, Alenia Spazio, ESA, Eumetsat, Alcatel Space Industries

«Космос-2392» приступил к работе

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Выведенный на орбиту 25 июля КА оптико-электронного наблюдения «Космос-2392» («Аркон-1») выполнил за 1-й месяц полета два маневра: 7 и 10 августа. Это означает, что по крайней мере служебный борт спутника (телеметрическая система, бортовой комплекс управления, двигательная установка и система управления движением) находятся в работоспособном состоянии.

«Космос-2392» (номер 27470 в каталоге КК США, международное обозначение 2002-037A) был выведен с помощью РН «Протон-К» и РБ 17С40 на орбиту высотой 1513.8×1841.7 км, наклонением 63.46° и периодом 119.90 мин.*

К 7 августа эта орбита изменилась очень мало: 1513.6×1841.9 км, 63.46°, 119.89 мин. 7 августа примерно в 12:39:22 UTC был выполнен первый одноимпульсный маневр снижения апогея примерно на 54 км. В этот момент КА пролетал над Бабель-Мандебским проливом. Орбита после

* Все расчеты орбит сделаны на основе двухстрочных элементов Космического командования США, полученных с сайта Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>. Здесь и далее высоты даны относительно сферы радиусом 6378.14 км. Моменты коррекций определены исходя из орбит КА до и после маневра.

маневра оказалась: 1513.2×1787.6 км, 63.47°, 119.28 мин.

Через 3 суток, 10 августа, в 12:18:08 UTC состоялся второй маневр по снижению перигея еще на 24 км, причем почти в том же месте, что и при маневре 7 августа: аппарат только что прошел над Красным морем и летел над йеменским городом Сана. Высота новой орбиты составила 1513.4×1763.3 км, наклонение 63.47°, период 119.02 мин.

В обоих случаях спутник мог быть виден только с отдельных командно-измерительных комплексов (ОКИК) Космических войск России, находящихся в европейской части страны: ОКИК-9 (Красное Село), ОКИК-14 (г.Щелково) и ОКИК-18 (г.Воркута). Для ОКИК-9 и ОКИК-18 высота «Космоса-2392» над горизонтом была невелика, и лишь с подмосковного ОКИК-14 он был виден на высоте 8°. Возможно, основным требованием при выборе места маневра было не наличие связи и контроля включения бортовой ДУ, а возможность тут же определить параметры орбиты КА. Трассы полета спутника после обоих маневров позволяли провести измерения текущих навигационных параметров КА как с ОКИКов европейской части России, так и с комплексов в Сибири и на Дальнем Востоке.

Аргумент перигея начальной орбиты спутника был близок к 360°, т.е. ее апогей и перигей находились над экватором. Не



изменилось это положение и после маневров. В этом «Космос-2392» отличается от своего предшественника, «Космоса-2344», – у того аргумент перигея составлял 336°.

Аппараты оказались сходны в другом: у обоих после двух коррекций было достигнуто ежесуточное повторение трассы. У «Космоса-2392» трасса повторяется через каждые 12 витков (23 час 48 мин); для «Космоса-2344» эти параметры составляли 11 витков и 23 час 49 мин.

Проведенные маневры не дают пока возможности установить, как работает целевая аппаратура спутника – комплекс оптико-электронной аппаратуры с крупногабаритным телескопом производства ЛОМО. Ранее, когда летал первый КА такого типа – «Космос-2344», об этом ничего нельзя было сказать уверенно, так как аппарат принадлежал исключительно Минобороны РФ и все сделанные им снимки, если таковые и имелись, были засекречены. Однако с января 2001 г. «Аркон» относится к аппаратам двойного назначения. Поэтому можно ожидать, что снимки со спутника появятся и в открытых источниках.

О космодроме Байконур – символе космической славы нашей Родины написано уже немало. Особый интерес у читателей вызывают рассказы очевидцев и участников первых ракетно-космических запусков.

В издательстве «Глобус» вышла книга «Неизвестный Байконур», представляющая собой сборник воспоминаний непосредственных участников событий на космодроме в 1955–2001 гг. Авторы рассказывают о многих неизвестных широкому кругу читателей событиях, фактах, эпизодах службы испытателей, показывая напряженную работу и объем тех задач, которые им приходилось решать на Байконуре, а также вспоминают о своей повседневной жизни и увлечениях. В книге впервые названы все начальники космодрома и их заместители.

Воспоминания проникнуты духом патриотизма и любви к Байконуру, гордостью за его роль в создании «ракетного щита» нашей Родины и освоении космического пространства. Книга является ярким дополнением к истории космодрома Байконур и



Ракетных войск стратегического назначения.

Редактор и составитель книги «Неизвестный Байконур» – Б.И.Посысаев – прослужил на космодроме с 1963 по 1971 гг.

Книга подготовлена к публикации при активном участии Совета ветеранов Байконура и рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся историей космонавтики. Она может быть рекомендована как учебное пособие для курсантов и слушателей военных училищ и академий.

Книга в мягком переплете, снабжена алфавитным указателем, списком почетных граждан Байконура и списком использованной литературы. Объем – 527 стр., формат А5.

Книгу «Неизвестный Байконур» можно приобрести в редакции *НК* по цене 220 руб. или по почте, сделав почтовый денежный перевод на сумму 270 руб. по адресу:

127427 Москва.

До востребования.

Давыдовой Валерии Васильевне.

Сообщения

Указом Президента РФ от 5 августа 2002 г. №831 за работу «Управление движением при сенсорных нарушениях в условиях микрогравитации и информационное обеспечение максимального контроля качества визуальной стабилизации космических объектов» присуждена Государственная премия Российской Федерации 2001 г. в области науки и техники: Садовничему Виктору Антоновичу, академику, ректору, руководителю работы, Александрову Владимиру Васильевичу, д.ф.-м.н., профессору, Лемаку Степану Степановичу, к.ф.-м.н., ведущему научному сотруднику МГУ имени М.В.Ломоносова; Григорьеву Анатолию Ивановичу, академику, директору, Козловской Инесе Бенедиктовне, члену-корреспонденту РАН, заведующей отделом, Корниловой Людмиле Николаевне, д.м.н., заведующей сектором ГНЦ РФ – Института медико-биологических проблем РАН; Воронину Леониду Иосифовичу, д.м.н., ведущему научному сотруднику, Климуку Петру Ильичу, д.т.н., начальнику РГНИИ ЦПК. – И.Л.

◆ ◆ ◆

1 августа оператор Eutelsat приобрел фирму Stellat, которая 5 июля нынешнего года запустила свой первый КА Stellat 5, за 180 млн \$. Продажа компании Stellat – часть новой политики медиагиганта France Telecom, направленной на реструктуризацию и погашение задолженностей. Чтобы завершить сделку, France Telecom сначала купит 30% уставного капитала Stellat, принадлежащего фирме Europe*Star, за 3 млн \$. В июне 2000 г., при старте проекта Stellat предполагалось, что он станет хорошим вложением капитала (250 млн \$ в течение 2 лет). – И.Б.

TOPEX/Poseidon

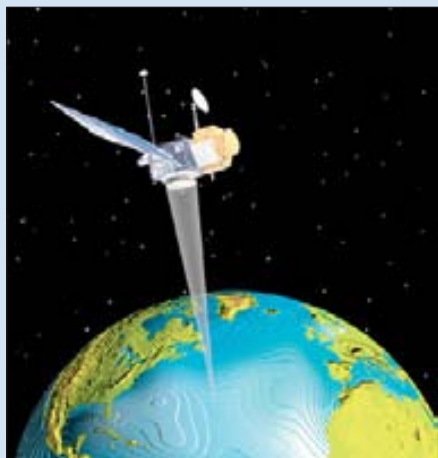
10 лет работы



П.Павельцев. «Новости космонавтики»

10 августа исполнилось 10 лет со дня запуска американо-французского океанографического спутника TOPEX/Poseidon, запущенного летом 1992 г. европейским носителем Ariane 42P с космодрома Куру и рассчитанного на 3–5 лет работы.

Все эти 10 лет и 46763 витка TOPEX/Poseidon продолжал усердно трудиться, измеряя бортовым радиолокатором высоту своего полета над поверхностью Мирового океана. Затем она пересчитывается в абсолютную высоту поверхности – ту, что когда-то называли «над уровнем моря», не зная еще, что этот уровень различается во времени и в пространстве – с точностью до 4 см. Необычное наклонение орбиты (66°) позволяет спутнику видеть 95% свободной, не покрытой льдами морской поверхности. Через каждые 10 суток аппарат в точности повторяет свою трассу и вновь идет тем же маршрутом.



За 10 лет группа управления, сокращенная с 60 до 20 человек, преодолела множество трудностей. Так, вскоре после запуска отказал один из двух звездных датчиков КА. Второй вышел из строя после 6 лет полета. Была разработана методика определения текущей ориентации, но она не потребовалась: первый датчик каким-то чудом возобновил работу. Насчет чуда – это не преувеличение: он был оставлен в таком состоянии, что лишь определенная последовательность событий, включая прохождение в поле зрения яркого объекта, могла его «оживить». Так и получилось: и Луна прошла вовремя, и другие условия выполнены.

Накопленные за 10 лет непрерывной работы данные по высоте океанской поверхности, скорости ветра и высоте волн позволили ученым во многом понять, как циркуляция воды в океане влияет на климат, получить данные для долгосрочных программ моделирования и прогноза климата. Данные TOPEX/Poseidon используются и в моделях атмосферы для предсказания силы ураганов.

TOPEX/Poseidon впервые дал глобальную картину сезонных изменений в мор-

ских течениях, научился опознавать начало и конец таких глобальных явлений, как Эль-Ниньо, Ла-Нинья и Десятилетний цикл Тихого океана, имеющий период в 20–30 лет. Составлена первая глобальная карта приливов, причем не только знакомых всем морьям прибрежных, но и приливов в открытом море. Исследованы гигантские океанские вихри.

В мире насчитывается около 400 пользователей данных TOPEX/Poseidon. Среди них есть рыбаки, выбирающие оптимальные по температуре воды районы промысла, биологи, исследующие морских обитателей, операторы морских нефтяных платформ, суда, занятые прокладкой морских кабелей, и т.д.

Использовался аппарат и для отработки алгоритмов автономной навигации. В ходе полета было разработано новое ПО, введено в бортовой компьютер вместо штатного и аппарат успешно разработал и выполнил заданный маневр.

7 декабря 2001 г. на смену КА TOPEX/Poseidon был запущен следующий американо-французский аппарат, Jason, с более современным набором аппаратуры. Оба аппарата были выведены в одну орбитальную плоскость и с 10 января шли друг за другом: впереди Jason и за ним – TOPEX/Poseidon. Сейчас Jason закончил шестимесячный этап подтверждения характеристик и сопоставления данных с TOPEX/Poseidon. 15 августа планировалось скорректировать орбиту старого аппарата так, чтобы оба шли «параллельно» и могли получать вдвое больше данных, однако до середины сентября о выполнении этого маневра не сообщалось.

Земля, куда же ты вернешься?

TOPEX/Poseidon помогает ученым разобрататься в чрезвычайно тонких вопросах, связанных с распределением масс в коре, гидросфере и атмосфере Земли.

Так, 2 августа в журнале Science были опубликованы весьма интересные данные об изменениях в гравитационном поле Земли после 1998 г. До этой даты преобладала тенденция уменьшения экваториального «вздутия» гравитационного поля, обусловленная медленным подъемом коры в околополярных областях. Подъем же, в свою очередь, продолжается уже несколько тысяч лет в тех областях, откуда ушли ледники.

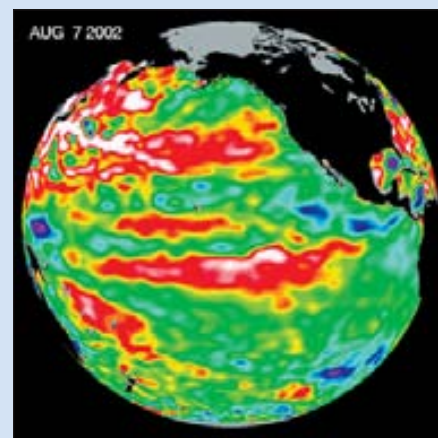
Данные, полученные путем лазерной локализации геодезических ИСЗ после 1998 г., показывают, что экваториальное «вздутие» начало расти – какая-то причина стала перевешивать послеледниковый подъем коры. Исследователи во главе с Кристофером Коксом (Christopher Cox) из Центра Годдарда предложили, что этой причиной является перемещение массы из полярных областей в экваториальные. Данные TOPEX/Poseidon позволили исключить как причину таяние ледников – аппарат не видит общего подъема уровня океанов с необходимой

для изменения гравитационного поля скоростью. Зато подъем уровня в экваториальных широтах читается вполне отчетливо и, по предварительным данным, соответствует изменению гравитационного поля. Для уверенного вывода, правда, не хватает точных данных по температуре и солености океана.

Вышеизложенное взято из пресс-релиза Центра Годдарда от 1 августа. И все было бы хорошо, но не понятно вот что. Из физики известно, что, если масса перетекает к экватору вращающегося тела, его вращение должно замедляться. За вращением Земли астрономы пристально следят уже 300 лет и знают, например, что за 1972–1996 гг. средняя длительность средних солнечных суток составила 86400.0022 атомные секунды – а не ровно 86400, как должна бы. И чтобы полдень оставался в полдень, а не уползал «вправо» по циферблату, в полной аналогии с високосными годами в счет времени за эти годы пришлось вставить примерно 20 дополнительных («високосных») секунд.

Проблема же состоит в том, что, по данным Международной службы вращения Земли (IERS), начиная с 1996 г. длительность суток уменьшается – то есть Земля вращается все быстрее и быстрее – и в июле 2002 г. продолжительность суток вышла на уровень 86400 секунд ровно. Именно поэтому високосная секунда не вставлялась после 1 января 1999 г. и в ближайшие месяцы также не планируется. Как совместить ускорение вращения Земли с одновременным переливом воды к экватору – совершенно не ясно. Будем надеяться, что дальнейшие наблюдения прояснят эту загадку.

По материалам JPL, GSFC, IERS



Карта уровня Тихого океана по измерениям на КА TOPEX/Poseidon за период с 28 июля по 7 августа 2002 г. Уровень океана свидетельствует о количестве тепла, запасенного в этом районе. Последовательность таких карт позволяет выявить т.н. волны Кельвина – теплые области, движущиеся с запада на восток и пересекающие океан за 2 месяца

Российская орбитальная группировка

С. Шамсутдинов, И. Лисов. «Новости космонавтики»

В период, прошедший после публикации очередной статьи «Российская орбитальная группировка» (НК №3, 2002, с.31), в составе ОГ произошли некоторые изменения.

По состоянию на 31 августа 2002 г. в состав российской ОГ входил 91 КА, из них 36 аппаратов гражданского назначения, 13 КА двойного назначения и 42 КА военного назначения. Для сравнения: в январе 2002 г. в ОГ было 95 КА (41 КА гражданского, 14 КА двойного и 40 КА военного назначения). К сожалению, орбитальная группировка продолжает сокращаться. Правда, количество военных КА увеличилось на два аппарата.

За период с января 2002 г. из состава группировки были выведены шесть гражданских космических аппаратов: «Компасс» (он не работал с момента выведения на орбиту), «Метеор-2» №24 (выключен 05.08.2002), «Океан-01» №7, «Океан-0» №1 (выключен 19.04.2002), «Экспресс» №12 (выключен 26.07.2002), «Радио-РОСТО» (последний раз сигнал с него был зафиксирован летом 2001).

За этот же период группировку гражданских аппаратов пополнил всего лишь один КА – «Экспресс-А4».

Группировка КА двойного назначения потеряла три аппарата: «Космос-2364» («Ураган» №779, выведен из системы 08.07.2002), а также две «Надежды» – №3 и №5.

В то же время на орбиту был выведен новый КА ДЗЗ двойного назначения – «Космос-2392» («Аркон»), а в системе «КОСПАС» возобновил работу, правда, с существенными ограничениями, КА «Надежда» №1.

Из 49 КА гражданского и двойного назначения 25 аппаратов (51%) выработали свой гарантийный ресурс.

По информации, предоставленной Росавиакосмосом, пресс-службой Космических войск и организациями – операторами космических систем, а также сведениям, ранее опубликованным в НК

№ п/п	Название КА**	Индекс и заводской №	Дата запуска	Гарант. ресурс (лет)	Примечания
Космические аппараты гражданского назначения					
Российский сегмент МКС – оператор Росавиакосмос					
1	ФГБ «Заря»	77KM №17501	20.11.1998	15	
2	СМ «Звезда»	17КСМ №12801	12.07.2000	15	
3	СО1 «Пирс»	240ГК №1Л	15.09.2001	5	
4	Союз ТМ-34	11Ф732 №208	25.04.2002	0.5	
5	Прогресс М-46	11Ф615А55 №246	26.06.2002	0.5	
КА научно-исследовательские					
6	Коранас-Ф	АУОС-СМ-КФ	31.07.2001	0.5	
КА метеорологические					
7	Метеор-3 (5)	17Ф45 №5	15.08.1991	2	с ограничениями
8	Метеор-3М (1)	17Ф45 №101	10.12.2001	3	
КА связи и телевидения – оператор ГП «Космическая связь»					
9	Горизонт (25)	11Ф662 №36	02.04.1992	3	140° в.д.
10	Горизонт (26)	11Ф662 №37	15.07.1992	3	14° з.д.
11	Горизонт (28)	11Ф662 №40	28.10.1993	3	96.5° в.д.
12	Горизонт (31)	11Ф662 №43	25.01.1996	3	103° в.д. к концу сентября
13	Горизонт (32)	11Ф662 №44	25.05.1996	3	53° в.д.
14	Горизонт (33)	11Ф662 №45	06.06.2000	3	145° в.д.
15	Экспресс А2		12.03.2000	7	80° в.д. (точка Express 6)
16	Экспресс А3		24.06.2000	7	11° з.д. [Express 3]
17	Экспресс А4		10.06.2002	7	40° в.д. [Express 4]
18	Экран-М	11Ф647М №18	07.04.2001	3	99° в.д.
КА связи и телевидения – оператор МОКС «Интерспутник»					
19	Горизонт (27)	11Ф662 №38	27.11.1992	3	35° в.д.
20	Горизонт (29)	11Ф662 №41	18.11.1993	3	130° в.д.
21	Горизонт (30)	11Ф662 №42	20.05.1994	3	142.5° в.д.
22	Галс (1)	17Ф71 №11	20.01.1994	5	42.5° в.д.
23	Галс (2)	17Ф71 №12	17.11.1995	5	36° в.д.
КА системы связи «Гонец» – оператор ЗАО «Космосервис»					
24	Гонец-Д1 (1)		19.02.1996	5	
25	Гонец-Д1 (2)		19.02.1996	5	
26	Гонец-Д1 (3)		19.02.1996	5	
27	Гонец-Д1 (4)		14.02.1997	5	выведен из системы
28	Гонец-Д1 (5)		14.02.1997	5	
29	Гонец-Д1 (6)		14.02.1997	5	выведен из системы
30	Гонец-Д1 (10)		28.12.2001	5	
31	Гонец-Д1 (11)		28.12.2001	5	
32	Гонец-Д1 (12)		28.12.2001	5	
КА непосредственного телевизионного вещания – оператор ЗАО «Бонум-1»					
33	МОСТ-1/ Волун-1	HS-376НР	23.11.1998	11	56° в.д.
КА системы связи «Ямал» – оператор ОАО «Газком»					
34	Ямал-100	№2	06.09.1999	10	90° в.д.
КА радиолобительские – оператор РОСТО					
35	Космос-2123 (РС-12 и РС-13)	11Ф643	05.02.1991	2	два комплекта радиолобительской аппаратуры на КА «Цикада»
КА калибровочный					
36	Рефлектор		10.12.2001		
Космические аппараты двойного назначения					
КА «Ураган» Глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС)					
1	Космос-2362	11Ф654 №786*	30.12.1998	3	
2	Космос-2363	11Ф654 №784*	30.12.1998	3	
3	Космос-2374	11Ф654 №783*	13.10.2000	3	
4	Космос-2375	11Ф654 №787*	13.10.2000	3	
5	Космос-2376	11Ф654 №788*	13.10.2000	3	
6	Космос-2380	11Ф654 №790*	01.12.2001	3	
7	Космос-2381	11Ф654 №789*	01.12.2001	3	
8	Космос-2382	№711*	01.12.2001	5	
КА «Цикада» Радионавигационной системы «Цикада»					
9	Цикада (20)	11Ф643	24.01.1995	2	с ограничениями
10	Космос-2315 (Цикада-М №1)	11Ф643	05.07.1995	3	с ограничениями
КА «Надежда» Системы поиска и спасения «КОСПАС»					
11	Надежда (1)	17Ф118 №403	04.07.1989	2	с ограничениями
12	Надежда (6)	17Ф118 №701	28.06.2000	2	
КА дистанционного зондирования Земли					
13	Космос-2392 (Аркон)	11Ф664	25.07.2002	...	

Примечания

■ – КА, работающие в пределах гарантийного ресурса.
 ■ – КА, исчерпавшие гарантийный ресурс.
 ■ – КА, выработавшие два и более гарантийных сроков.

* Системный номер.

** В скобках приведены порядковые номера запущенных КА.

Сообщения

➤ 12 августа с помощью американско-европейской солнечной обсерватории SOHO была обнаружена 500-я за семь лет ее работы комета. Автором открытия стал Райнер Крахт (Rainer Kracht), обнаруживший небесную гостью на очередном изображении с камеры C2 внезатменного коронографа LASCO, размещенном в автоматическом режиме в сети Интернет. Комета, получившая обозначение C/2002 P3 (SOHO), прошла перигелий на расстоянии 5.37 млн км от Солнца 12 августа в 17:05 UTC. Она относится к т.н. группе Мейера – одному из трех новых семейств комет, обнаруженных благодаря SOHO. Открытие комет на снимках SOHO стало настолько обычным делом, что в мае 2002 г. даже был проведен конкурс – кто точнее угадает дату и время перигелия 500-й кометы. 75% комет SOHO найдены астрономами-любителями из Австралии, Британии, Германии, Италии, Канады, Китая, Литвы, России, США и Франции. Райнер Крахт, которому принадлежит честь открытия 63 из 500 комет SOHO, известен также как один из лучших наблюдателей ИСЗ. В «обычной» жизни он работает преподавателем математики, физики, информатики и астрономии в Эльмсхорне (ФРГ). – И.Л.

◆ ◆ ◆

➤ 18 августа корпорация Orbital Sciences (OSC) сообщила, что построит спутник связи, работающий в диапазоне Ка, для корпорации PanAmSat. КА будет готов к запуску примерно в 2005 г. Он поможет оператору соответствовать предельным требованиям американской Федеральной комиссии связи (U.S. Federal Communications Commission) и сохранить срок действия лицензии на оказание услуг связи в диапазоне Ка. – И.Б.

◆ ◆ ◆

➤ В конце июля Arianespace получил от французского космического агентства CNES контракт на запуск спутника обзорной фоторазведки Helios 2A. CNES заказал запуск от имени DGA (Delegation Generale a l'Armement) – французского агентства закупок Министерства обороны. КА Helios 2A массой 4200 кг, построенный компанией Astrium, будет запущен на солнечно-синхронную орбиту на PH Ariane 5 совместно с четырьмя малыми спутниками радиоразведки Essaim во второй половине 2004 г. Helios 2B планируется запустить в 2008 г. – И.Б.

Российские планы марсианской экспедиции

5 июля агентство ИТАР-ТАСС при содействии Росавиакосмоса провело для представителей отечественных и иностранных СМИ пресс-конференцию по теме «Проект пилотируемого полета на Марс». Встреча была приурочена к публикации в журнале *Science* статей об открытии на Марсе воды, сделанном с использованием российского прибора HEND (High Energy Neutron Detector), который был установлен на американской АМС 2001 Mars Odyssey (НК №7, 2002, с.44-50). Ведущие научные специалисты отрасли – Николай Аполлонович Анфимов, директор Центрального научно-исследовательского института машиностроения (ЦНИИмаш), Виталий Феликсович Семенов, начальник отдела Исследовательского центра (ИЦ) имени М.В.Келдыша, Анатолий Иванович Григорьев, директор Института медико-биологических проблем (ИМБП) РАН, и Игорь Георгиевич Митрофанов, начальник лаборатории Института космических исследований (ИКИ) РАН, сообщили, что при нынешних темпах развития ракетно-космической техники с использованием современных научных исследований и разработок человечество сможет к концу следующего десятилетия совершить экспедицию к Красной планете.

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

С точки зрения российских специалистов, выбор Марса как цели межпланетной экспедиции закономерен (а в особенности после обнаружения на планете огромных количеств воды) и продиктован в основном схожестью наших небесных тел. Результаты космических исследований, проведенных с помощью автоматических аппаратов, позволяют предположить, что в древности на Марсе была плотная атмосфера и большие водоемы (реки, озера и моря). Примерно 3.5 млрд лет назад планета претерпела экологическую катастрофу. Моря исчезли, а атмосфера стала менее разреженной, чем земная на высоте 30 км.

Земля также не раз испытывала подобные катастрофы, однако экосфера нашей планеты оказалась более устойчивой. Тем не менее ученые считают, что невозможно исключить повторение катастрофических ситуаций (достаточно вспомнить, что каждые 100 лет на Землю падают астероиды величиной с Тунгусский метеорит) и мы должны быть к ним готовы.

Изучение механизма катастрофы на Марсе по оставшимся следам позволит предсказать будущее нашей планеты. Кроме того, эксперты считают, что со временем на Марсе можно будет восстановить атмосферу и сделать ее пригодной для жизни человека, создав таким образом «запасной дом» для человечества.

Не снят с повестки дня и вопрос поиска жизни на Марсе в различных ее проявлениях.

Все это дает возможность надеяться, что важнейшим элементом марсианской экспедиции будет широкая научная (геохимическая, геофизическая, медико-биологическая и т.п.) программа, проведенная как во время межпланетного полета, так и на поверхности Красной планеты.

И вообще эту программу еще предстоит детально обсудить – ведь полет на Марс принципиально отличается от высадки на Луну. На Селене, где нужно было выполнить достаточно скромные (по нынешним меркам) исследования и взять пробы грунта, успели побывать несколько экспедиций. А полет на Марс во многом будет эксклюзивным, разовым...

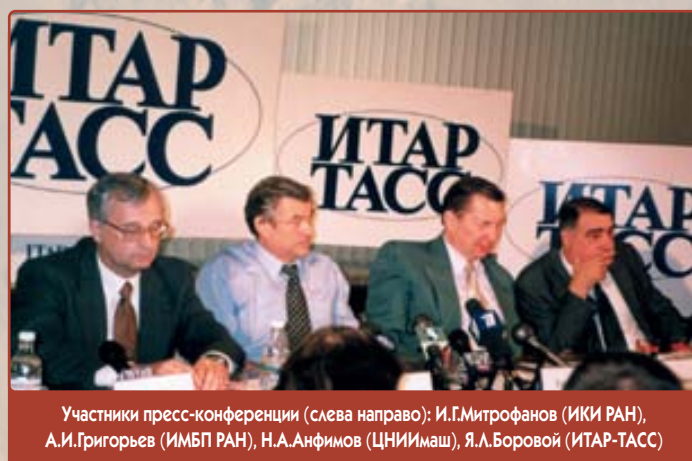
В годы космической гонки, когда Америке кружил голову успех программы Apollo, а Советский Союз старался, «проиграв с Лунной, отыграться на Марсе», обе сверхдержавы пытались самостоятельно решить проблему полета человека на Красную планету. Многим специалистам – как в Соединенных Штатах, так и у нас в стране – казалось, что достигнутый уровень науки и техники до-

статочен для выполнения такой экспедиции. Однако сейчас представляется, что это был слишком оптимистичный подход. Даже сейчас, когда техника гораздо совершеннее, чем четверть века назад, ни одна страна с уверенностью не может сказать, что ее космонавтам под силу самостоятельно слетать на Марс и вернуться обратно.

Точка зрения научного большинства: безусловно, проект должен быть международным – от этого выиграют все стороны, участвующие в подготовке и проведении экспедиции. Опыт МКС показывает, что такие программы эффективнее реализовывать в международной кооперации. На это есть множество причин, в основном экономических: для каждого участника проекта, да и для всей программы это обойдется дешевле.

Международная кооперация предполагает сложение не только финансовых, но и интеллектуальных ресурсов. Н.Анфимов привел такой пример: денежный вклад России в программу МКС составляет всего около 8%, при том что права на ресурсы станции у нас в размере 1/3. Так сложилось в результате огромного интеллектуального вклада России в этот проект. «Кроме того, – добавил он. – сегодня ни одна страна мира, включая США, не спешит расставаться с большими деньгами на космические проекты... Поэтому для достижения успеха необходимо объединение интеллектуальных и финансовых ресурсов всех развитых стран мира».

В чем же выгода от привлечения России в «Марсианский проект»? По мнению участников пресс-конференции, наша страна на нынешнем этапе освоения космоса лучше всех готова к полету корабля с экипажем на Марс. Самые предварительные расчеты показывают, что без участия России затраты на марсианский проект вырастут в 2–3 раза*. По мнению И.Митрофанова, «такие проекты обречены быть международными. Наш не-



Участники пресс-конференции (слева направо): И.Г.Митрофанов (ИКИ РАН), А.И.Григорьев (ИМБП РАН), Н.А.Анфимов (ЦНИИмаш), Я.Л.Боровой (ИТАР-ТАСС)

большой опыт работы на американском КА Mars Odyssey с российским прибором HEND показывает, что именно участие российских специалистов в ряде критических моментов привело к общему успеху...

В этих выводах учитывается, что в ряде направлений создания ракетно-космической техники Россия достигла непревзойденных результатов. Отечественные ракет-

* По словам Н.Анфимова, «хотя бы потому, что у нас пока мозги дешевле».

Фото И.Афанасьева

ные двигатели – жидкостные и электроракетные – по праву считаются лучшими в мире; несомненно, высоки достижения в области космической медицины, такие как длительные орбитальные полеты на станции «Мир», которые могут быть отправной точкой для марсианской экспедиции. На базе «Мира» освоено строительство больших конструкций в космосе, а ранее, начиная со станций «Салют», – технология автоматической стыковки тяжелых модулей. Несмотря на тяжелое экономическое положение в стране, восхищение иностранных специалистов вызывает наша наземная стендовая база. Таким образом, марсианская экспедиция может быть во многом построена на уже освоенных российских технологиях.

По словам В.Семенова, руководителя ОКР «Марс-XXI век» в ИЦ имени М.В.Келдыша, «нынешняя Россия должна принять участие в проекте полета на Марс, воспользовавшись своим геополитическим положением и научно-техническим заделом даже в силу сложившихся традиций проведения экспедиций. Вспомним: самые весомые результаты были достигнуты «Российско-американской компанией» – самой эффективной в мире для своего времени: было проведено 25 экспедиций, 15 из них – кругосветные, выполнены фундаментальные исследования, открыта Антарктида, заселен Дальний Восток, освоена Сахалин, началось освоение Курилы, появилась Русская Калифорния...»

В 1925 г. российский ученый Н.Кондратьев предложил использовать для описания развития экономики и научно-технических достижений «теорию длинных волн», основанную на моделировании биологических и психологических процессов в обществе и сводящуюся к тому, что развитие человечества – это своеобразный процесс обучения.

Динамика развития космонавтики подпадает под выводы этой теории – она тоже имеет пики достижений, сменяемые «инкубационным периодом» – относительно спокойными годами, в течение которых идет накопление знаний и освоение новых технологий. Очередной всплеск активности прогнозируется на 2015–2030 гг. Предполагается, что он будет связан с появлением новых рынков космических услуг, поскольку рыночная экономика и конкуренция – очень эффективный инструмент обучения человечества.

Новый «рывок» космонавтики затронет практически все отрасли народного хозяйства. Среди космических рынков, освоение которых уже началось или только предстоит, специалисты называют следующие:

- связь и навигация (годовой доход ~2 млрд \$);
- дистанционное зондирование Земли с орбиты (~1.25 млрд \$);
- метеорология, прогнозирование землетрясений и тайфунов (ущерб от последних достигает ~10 млрд \$ в год);

- изучение Солнечной системы в интересах Земли;
- космический туризм (~2 млрд \$ в год);
- космическое производство лекарств и уникальных материалов (~2.5 млрд \$);
- удаление высокотоксичных и радиоактивных отходов в космос;
- энергоснабжение Земли из космоса;
- лунная сырьевая база.

Сроки становления новых «космических рынков» зависят от создания:

- ▼ космической транспортной системы на основе одноразовых, частично одноразовых и полностью многоразовых носителей нового поколения, обеспечивающих выведение на опорную низкую околоземную орбиту грузов массой до 35 т по цене в 2–5 раз ниже нынешней, при надежности пилотируемых полетов не менее 0.9995. Прародителя-

До недавнего времени американские специалисты считали, что перед полетом на Марс необходимо создать постоянную лунную базу. Однако, с российской точки зрения, реальной пользы от Луны для марсианской экспедиции нет. Принятая сегодня концепция с упором на новейшие технологии, которые позволят во второй половине нашего века решать проблемы энергетики, экологии и получения новых материалов, должна напрямую привести человека к марсианской экспедиции, минуя этап создания лунной базы, важность которого отходит на второй план.

Другое дело – Луна как сырьевой карьер, который может разрабатываться в интересах Земли, когда на последней исчерпаются природные ресурсы, а экологическая обстановка ухудшится настолько, что окажется выгодным перенос экологически вредных производств на наш естественный спутник. Например, титана на Луне больше, чем на Земле, а производство его очень энергоемко и экологически небезопасно. То же самое можно сказать об алюминии и кремнии. В перспективе, научившись добывать на Луне изотоп He³, можно будет окончательно решить проблему энергоснабжения человечества.

ми таких носителей в настоящее время могут считаться американские Atlas 5 и Delta 4; европейская Ariane 5 и российская «Ангара»; ▼ энергетических установок мощностью 6000 кВт на основе дешевых солнечных батарей (СБ) на базе аморфного кремния при

удельной массе 4 кг/кВт. Создание таких систем обосновано практическими достижениями в России, Европе и США, где уже сейчас есть серийные линии по изготовлению СБ с характеристиками, приближающимися к необходимым;

▼ электроракетных двигателей (ЭРД), обладающих (в зависимости от задачи) удельным импульсом 3000–9000 сек и КПД не менее 70%. Наибольший прогресс в этой области достигнут российскими специалистами.

С 1999 г. в ходе многочисленных международных научно-практических встреч, симпозиумов и семинаров было решено создать «Международный научно-технический центр», отвечающий за разработку проекта марсианской экспедиции. Страны, участвующие в работе Центра, выделили деньги на проведение НИР и создали Комитет управления, куда входит 21 человек – восемь специалистов NASA, восемь – от России и пять – от ЕКА.

Результатом работ стал проект, первая фаза которого обосновывает сценарий экспедиции, который представлен ниже. Участники работ согласились, что российский вариант сценария является наиболее подходящим. Он уже согласован с NASA и ЕКА и поддерживается Росавиакосмосом. В соответствии с соблюдаемым всеми сторонами планом-графиком, в настоящее время начинается вторая фаза проекта.

По замыслу специалистов ИЦ имени М.В.Келдыша, наиболее гибкой и дешевой схемой экспедиции к Марсу может быть двухкорабельная, выполненная по «орбитально-десантному» сценарию. Межпланетные корабли для полета на Марс будут запускаться* в космос в виде блоков массой до 30 т и собираться на той же орбите (450 км), где функционирует сейчас МКС.

Сначала по «медленной» траектории отправляется беспилотный корабль стартовой массой 140 т, несущий к Марсу 70 т грузов – запасы топлива, расходоуемых материалов и прочее, включая марсоход. Затем по относительно «быстрой» траектории летит пилотируемый корабль стартовой массой 580 т с экипажем из шести человек, проживающих в обитаемом модуле массой 70 т. Оба корабля встречаются на околомарсианской орбите, где остаются три человека экипажа; остальные трое высаживаются на поверхность Марса в экспедиционном модуле. Комплексные исследования на поверхности проводятся с использованием

* Российские специалисты считают, что определенная экономия затрат на экспедицию может быть достигнута за счет использования РН с многоразовыми первыми ступенями. К сожалению, использование сверхтяжелых носителей типа «Энергия» или Saturn 5, которые могли бы резко сократить сроки сборки кораблей, не предусматривается – таких носителей нет ни в российской, ни в американской космических программах.

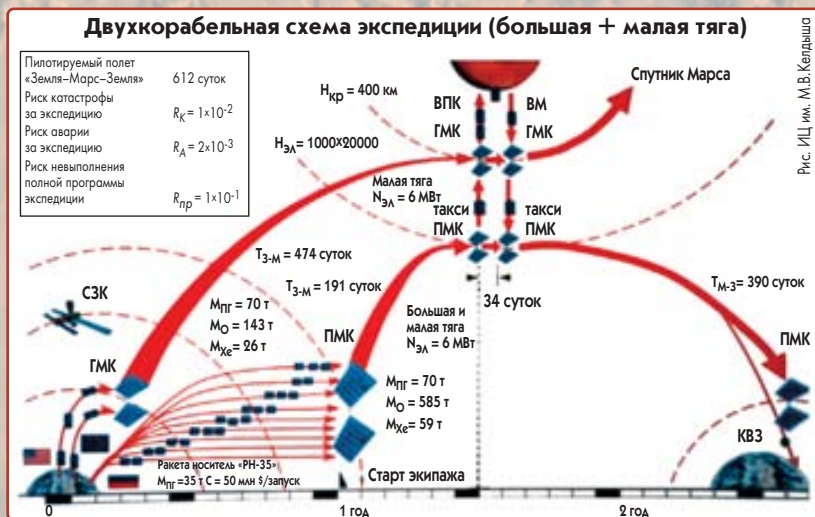


Рис. ИЦ им. М.В.Келдыша

ВПЕРЕД НА МАРС!

ем марсохода массой 3,5 т, позволяющего максимально увеличить как безопасность экипажа, так и научную отдачу экспедиции.

Таким в общих чертах представляется облик марсианского корабля. На нынешнем этапе предусматривается, что в качестве энергодвигательной установки (ЭДУ) должны использоваться ЭРД с электропитанием от СБ на базе аморфного кремния*.

По словам В.Семенова, технические средства для создания марсианского корабля могут быть разработаны за 10 лет в случае своевременного и ритмичного финансирования, которое в ИЦ имени В.М.Келдыша оценивается в 20 млрд \$, при условии, что доля России составит 30%. Самый ранний реальный срок экспедиции – 2014–2015 гг.

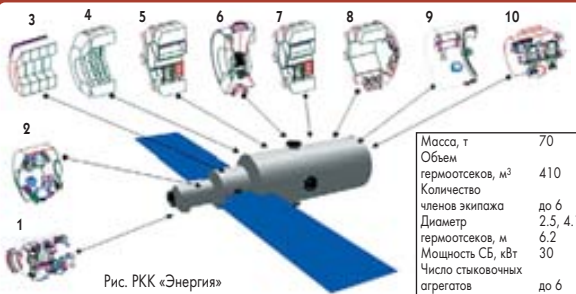
Нельзя говорить, что пути решения проблемы полета человека на Марс ясны отечественным и иностранным специалистам. Напротив, проблем немало. Одной из актуальнейших является необходимость обеспечения нормальной жизни и деятельности экипажа в течение длительного автономного полета, без снабжения с Земли. По общему мнению специалистов, в условиях ограничения объемов, масс и энергопотребления на жилом модуле корабля будет т.н. «гибридная» система жизнеобеспечения (СЖО)**, основанная на запасах продуктов питания, частично пополняемых витаминной оранжереей, с физико-химической регенерацией воды и кислорода и химико-биологической утилизацией отходов человеческой деятельности. Модуль для высадки на Марс будет оснащен СЖО, основанной на запасах. Если на поверхности планеты будет построен аванпост, тогда появится возможность развернуть там СЖО с более крупной оранжереей.

Эффективность физико-химических методов регенерации доказана при длительной эксплуатации станции «Мир». Сейчас же ученые предлагают целый ряд элементов, способов и механизмов, существенно улучшающих качество таких СЖО.

В идеале хотелось бы иметь на корабле полностью замкнутую «чисто биологическую» СЖО, построенную по типу биосферы Земли, с выращиванием на борту растений, животных, птиц и рыб, пригодных в пищу. Однако, по мнению специалистов, час таких систем еще не пробил в силу большой сложности и множества нерешенных проблем.

Однако, пожалуй, не техника, а человек будет самым уязвимым звеном длительной

Рис. ИЦ им. М.В.Келдыша



Отсеки жилого модуля межпланетного корабля:
 1 – шлюзовой; 2 – барокамера; 3 – рабочий; 4 – бытовой и исследовательский; 5 – жилой №1; 6 – переходный №1; 7 – жилой №2; 8 – тренажерно-медицинский; 9 – агрегатный; 10 – переходный №2

Масса, т	70
Объем гермоотсеков, м ³	410
Количество членов экипажа	до 6
Диаметр гермоотсеков, м	2,5, 4,1
Мощность СБ, кВт	6,2
Число стыковочных агрегатов	до 6

Рис. РКК «Энергия»

космической экспедиции. Пока космонавты работают, так сказать, «под боком» у Земли. Совсем иное дело – полет на Красную планету.

Существует довольно широкий спектр проблем в области обеспечения безопасности полета и деятельности человека на Марсе – ведь по представленному сценарию экипажу предстоит очень напряженная работа на всех участках экспедиции с решением целого ряда научных задач.

мент можно прекратить и вернуть экипаж на Землю. Вот что говорит Ю.Григорьев: «Поскольку полет будет автономным, он продолжится в любом случае, даже если вдруг космонавту станет совсем плохо. Поэтому важность принятия решений чрезвычайно высока... Как бы мы ни хотели, но на Земле невозможно смоделировать автономность. Основное условие любого эксперимента в замкнутом пространстве: люк открывается по первому требованию испытателя. Иногда мы просим по связи: «Объясни, почему выходишь из эксперимента?» А он отвечает: «Я расскажу потом, а сейчас выпустите...» И такое иногда случается...»

Таким образом, кроме того, что марсианская экспедиция выступает своеобразным буксиром для развития науки и техники, она стимулирует и прогресс в медицине и биологии. По мнению ряда экспертов, продолжительность жизни обычных людей может достигать 120–150 лет, и лишь неразумное поведение и плохая экологическая обстановка вдвое сокращают эти сроки. Уже сейчас 70% всех научных публикаций в мире связано с медициной, благодаря чему можно сказать, что это направление будет наиболее динамично развиваться.

Что касается численного состава экспедиции, то в принципе можно было бы обойтись командиром, пилотом, бортинженером и врачом. Но тогда не решались бы научные задачи. Поэтому в экипаж включены ученые – биолог и геолог. И даже при таком раскладе без совмещения профессий*** не обойтись – каждый из членов экипажа будет иметь какие-то дополнительные функции и обязанности. Когда в следующих экспедициях придется решать большие научные задачи, состав экипажа будет увеличен до 10–12 человек.

С точки зрения медиков, оптимальным возрастом членов экипажа будет 45–55 лет. Люди такого возраста имеют свои

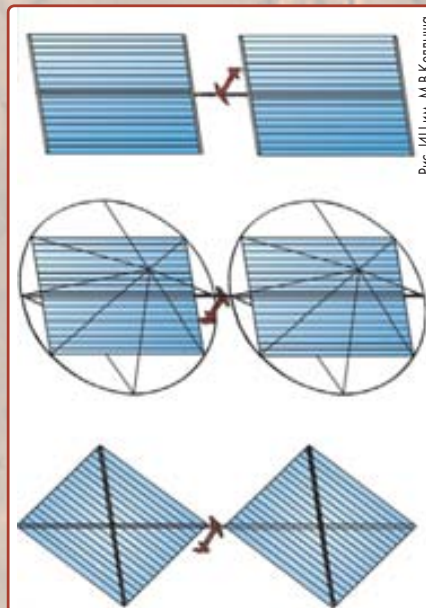


Рис. ИЦ им. М.В.Келдыша

Варианты конструкции пилотируемого корабля с солнечными фотоэлектрическими энергоустановками

Особое значение приобретает медико-биологическое обеспечение, одна из задач которого – помочь человеку адекватно адаптироваться к ситуации, перенести все тяжелые факторы экспедиции и достойно вернуться на Землю.

* Ранее в отечественных и американских разработках предпочтение отдавалось ЭДУ с мощным ядерным реактором. Расчеты показывают, что, несмотря на перспективность и более высокую энергонапряженность «ядерного» варианта, расходы, связанные с его созданием, будут несколько выше. Во всяком случае, большинство специалистов склоняется к тому, чтобы принять «солнечный» вариант.

** Поскольку человеку в сутки требуется 1,75 кг пищи (из них твердых веществ – около 0,5–0,8 кг), 7,35 кг воды (2,5 кг питьевой и 4,85 кг технической) и 0,96 кг кислорода, при использовании «расходной» СЖО для экипажа из шести человек в двухлетней экспедиции необходимы запасы более чем в 50 т. Использование регенеративных СЖО позволяет уменьшить эту массу в 8–10 раз, в основном за счет многократного использования воды и кислорода.

*** Во время пресс-конференции в ИТАР-ТАСС было отмечено, что на фоне совмещения специальностей один из членов экипажа обязательно должен выполнять роль журналиста.



психологические особенности и лучше адаптируются к стрессовым ситуациям, которых, увы, видимо, не избежать.

Уже сейчас ясны некоторые психологические проблемы. Часть космонавтов останется на околомарсианской орбите, часть спускается на поверхность планеты. Как будут выстраиваться отношения между этими частями экипажа? Феномен «первый – второй» известен еще с первого полета человека в космос и первой высадки на Луну. По словам А.Григорьева, «все знают Нейла Армстронга, но если спросить у обывателя, кто вступил на Луну вторым, большинство не ответит... Но такова судьба «вторых»! Здесь очень важно правильно психологически подготовить людей. Экипаж – это единое целое; все его члены несут функциональную нагрузку. От их слаженности и успешной работы напрямую зависит исход экспедиции. Быть пилотом корабля, опускающегося на Марс, – большая честь, но и большая ответственность. Не менее значима роль командира, который не будет спускаться на Марс, или врача, от работы которого в критических ситуациях будет зависеть здоровье и жизнь экипажа. Хотя мы все же понимаем, что в историю войдет все-таки первый землянин, ступивший на Марс. И никакими психологическими аспектами эту проблему полностью снять будет нельзя. Очень важно, чтобы сами космонавты понимали и оценивали свою роль и место в экипаже».

Поскольку, безусловно, экипаж корабля будет международным, особую роль в подготовке экспедиции играет программа МКС, выступающая как прообраз будущих глобальных проектов типа марсианского.

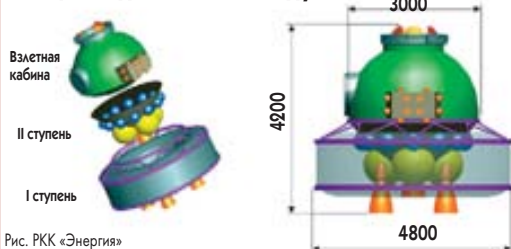
По мнению Н.Анфимова, МКС – это прежде всего полигон международного сотрудничества при создании сложных научно-технических комплексов: «Во-первых, мы видим, как непросто проходит притирка

различных культур, менталитетов, технологий при работе международного экипажа, – сказал он. – Во-вторых, при строительстве МКС использован ряд технологий, которые могут применяться и при полете на Марс: автоматическая стыковка, крупногабаритные СБ и конструкции и т.д. В-третьих, МКС строится ради научной программы, в составе которой предусмотрено большое количество научных экспериментов, в т.ч. медико-биологических, которые связаны с реализацией полета на Марс в будущем».

Земли в космосе существенно больше. Большинство склоняется к тому, что в моменты наибольшего напряжения, когда человечество делает ответственный шаг в неизвестность, основную тяжесть должны взять на свои плечи мужчины. Может быть, это и правильно. Хотя, возможно, что по мере продвижения вперед – во второй, третьей и последующих экспедициях к Марсу будут участвовать и женщины».

В заключение Н.Анфимов предостерег журналистов от появления опрометчивых сообщений о том, что вопрос полета на Марс уже практически решен: «ЦНИИмаш несет ответственность за экспертизу и выдачу окончательного заключения перед реализацией любого проекта ракетно-космической техники и перед проведением летных испытаний любой системы, разрабатываемой в нашей стране. Это дает мне право говорить о том, что сегодняшние докладчики рассказали лишь о предварительных исследованиях и проработках, которых может быть выполнено много. Более того, возможны и альтернативные решения. В США наверняка есть другие варианты формирования марсианской экспедиции. Есть хорошая русская поговорка: «Семь раз отмерь, один – отрежь». Так вот, мы, на мой взгляд, в части полета на Марс еще находимся на этапе «отмеривания»...»

Общий вид взлетного модуля



Характеристики взлетного модуля (ВМ)

Полная масса ВМ, кг	21250
– Взлетная кабина, кг	4300
– II ступень, кг	3050
– I ступень, кг	13900
Масса конструкции, кг: ВК	3700
II ступень	500
I ступень	1750
Масса топлива, кг: ВК	600
II ступень	2550
I ступень	12150

Характеристика взлетной кабины (ВК)

Командный отсек:	
Экипаж и снаряжение, кг	430
Конструкция, кг	710
Системы, кг	1085
Резерв, кг	230
Агрегатный отсек:	
Топливо, кг	600
Конструкция, кг	200
Системы, кг	845
Резерв, кг	200

Однако, по мнению А.Григорьева, «хотим мы или нет, но МКС [как для России, так и для США] во многом – повторение пройденного. А полет на Марс – это действительно глобальная задача и принципиально новый уровень развития мировой космонавтики. Здесь главное – не прерывать работы, которые уже начались. И дело даже не в технике – уходят люди».

Если этой проблемой будут интересоваться не только ученые, но и общество, государство, то полет может быть вполне реален... Это проект во имя познания человеком того, чего он еще не знает. Он все равно состоится, но жаль, если без нашего участия...»

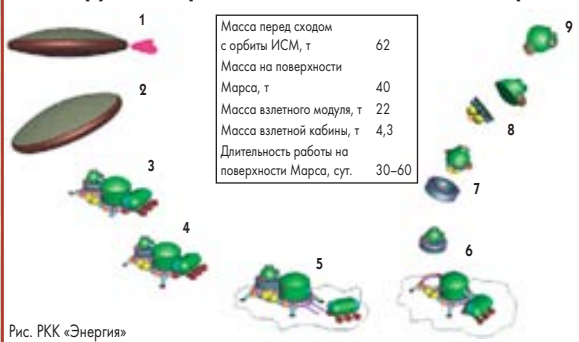
Отвечая на вопрос о том, будут ли в составе экипажа марсианской экспедиции женщины, А.Григорьев отметил, что единой точки зрения на формирование экипажа нет: «Сейчас планируется «чисто мужской» вариант, хотя в ряде случаев присутствие женщины на борту гармонизирует обстановку... Есть много и «за», и «против» с психологической, профессиональной и эмоциональной точки зрения. Накоплен некоторый опыт длительного пребывания женщин в космосе: американка Шеннон Люсид летала на «Мире» около 188 суток, русская Елена Кондакова – 169 суток. Но чашу весов перевешивает тот факт, что налет мужчин и опыт пребывания мужской части населения

КА массой с плитку шоколада, но юркий, как стрекоза, и зоркий, как пчела, полетит исследовать Марс. Ученые Национального австралийского университета, вдохновленные аэродинамикой, совершенными органами навигации и удивительными глазами насекомых, проектируют космических разведчиков будущего. «Несмотря на свой малюсенький мозг, насекомые, такие как стрекоза, в состоянии совершать стремительные и крайне точные маневры в воздухе, не теряя при этом равновесия», – сообщил корреспонденту Reuter Джаваан Сингх Чахл, ученый из Лаборатории биороботического зрения. Датчики аппарата имитируют глаз пчелы и состоят из множества ячеек, позволяющих получать панораму окружающего мира. Этот «глаз» также оценивает распределения ультрафиолетовой и зеленой части спектра, что представляется необходимым для поддержания равновесия в неплотной атмосфере Марса. Для исследования Красной планеты предполагается выпустить в атмосферу не одну такую «стрекозу», а целый рой. Дж.С. Чахл сообщил, что ближайшие испытания мини-КА запланированы на 2003 г.

Источники:

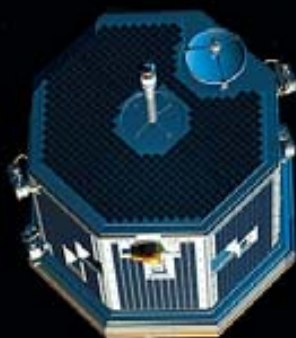
1. Стенограмма пресс-конференции в ИТАР-ТАСС от 5 июля 2002 г.
2. Семенов В. Летим на Марс // «Авиананорама», международный авиационно-космический журнал. 2002, май-июнь. №3. С.68-69.
3. Ячменникова Н. Марсианские хроники по русскому сценарию // «Российская газета». 12 апреля 2002 г. Цитируется по интернет-версии.

Схема функционирования взлетно-посадочного корабля



1 – торможение; 2 – вход в атмосферу и спуск; 3 – сброс аэродинамического контейнера, раскрытие опор; 4 – посадка; 5 – работа на поверхности; 6 – пуск взлетного модуля; 7 – сброс I ступени; 8 – сброс II ступени; 9 – выход на орбиту ИСМ

Американская станция вышла из-под контроля Contour



И.Лисов. «Новости космонавтики»

15 августа, через 43 дня после успешного старта, предназначенная для исследования нескольких комет с пролетной траектории американская межпланетная станция Contour (HK №9, 2002) не вышла на связь, и есть все основания считать ее погибшей.

43 дня на орбите

Как мы уже сообщали, 3 июля станция Contour была выведена на эллиптическую орбиту ИСЗ. Далее план полета выглядел следующим образом. После проверки и серии коррекций, 15 августа станция включает бортовую РДТТ и переходит на межпланетную траекторию. В период 17–22 августа операторы КА включают бортовую систему навигации и управления и проверяют ее. 25 августа станцию переводят из закрутки в режим трехосной стабилизации, а затем включают, тестируют и калибруют научную аппаратуру. В этот период открываются три крышки, защищавшие приборы во время запуска и нахождения на околоземной орбите.

17 сентября, когда аппарат должен находиться уже в 1.07 а.е. от Солнца, проводится имитация пролетного сеанса у кометы Энке – проверяют фактическое токопотребление в системе электропитания и работу научной аппаратуры. 22 сентября станция возвращается в режим закрутки.

За 2.5 месяца полета проводится три коррекции межпланетной траектории – вскоре после отлета, в конце сентября и 9 октября. Неделю спустя КА корректирует направление оси и скорость вращения.

К 31 октября АМС переводят «в спячку» – выключают инструменты и подсистемы, за исключением отдельных критических компонентов, электрических нагревателей и приемников командной радиолонии. Аппарат «спит» до июля 2003 г. и «пробуждается» незадолго до своего первого возвращения к Земле.

О том, как в действительности работал Contour с 3 июля до 15 августа, известно очень мало. Лаборатория прикладной физики Университета Джона Гопкинса, где он

был изготовлен, не выдала после 3 июля ни одного сообщения о его работе. Лаборатория реактивного движения (JPL) NASA выпустила всего два пресс-релиза – 19 июля и 2 августа. Еще два сообщения опубликовала группа управления станции. Орбитальные элементы на КА Contour выдавались крайне неохотно. Всего было опубликовано 10 наборов элементов за 3–18 июля и еще один – за 6 августа. При этом элементы на 3-ю ступень носителя (такого же примерно размера и на близкой орбите) аккуратно выдавались раз в двое суток.

Вот что удалось из этого извлечь. 3 июля через 89 мин после старта и через 16 мин после отделения от 3-й ступени носителя КА включил передатчик, и его мощный сигнал был немедленно принят в Голдстоуне. Телеметрия показала, что ракета сработала штатно, аппарат стабилизирован вращением со скоростью 49 об/мин. Переданными на борт командами скорость вращения была снижена до 20 об/мин.

Параметры начальной орбиты КА были определены более или менее надежно к 5 июля и составили:

- > наклонение орбиты – 29.87°;
- > минимальная высота – 304 км;
- > максимальная высота – 106583 км;
- > период обращения – 2426.6 мин (40.44 час).

До 10 июля эти параметры почти не изменялись. Однако необходимость в коррекции была: только тщательно «подредактировав» форму и положение орбиты, а также период обращения, аппарат мог прийти 15 августа в заданную минуту в заранее определенную точку отлета.

За несколько дней после старта станция изменила направление оси вращения на противоположное – ей предстояло включать двигатели в перигее «на разгон» и поднимать апогей. К 10–11 июля одним или несколькими маневрами вблизи перигея орбиты Contour поднял апогей до 108056 км и увеличил период до 41.19 час. Второй значительный маневр (или серия маневров) «читается» по орбитальным элементам за 11 и 15 июля. Вероятнее всего, они были выполнены 11-го или 12-го (так

как в сообщении за пятницу 19 июля говорилось, что на прошедшей неделе маневров не было). К 15 июля апогей достиг 108409 км, а период – 41.36 час.

Были ли коррекции в период с 19 по 26 июля, неизвестно: за этот период нет ни орбитальных элементов, ни сообщений. Однако известно, что к 26 июля всего было выполнено 11 включений двигателей КА: пять коррекций ОСМ (Orbit Correction Maneuver – маневр коррекции орбиты; все они были сделаны вблизи перигея) и шесть коррекций направления оси вращения АСМ (Attitude Change Maneuver).

Две из них состоялись 24 июля и были первыми в серии из шести включений двигателей с целью развернуть аппарат еще раз – теперь в ту ориентацию, в которой 15 августа должен быть включен РДТТ Star 30BP. Каждая коррекция АСМ состояла из более чем 1100 импульсов микродвигателей тягой по 0.2 фунта (0.091 кгс) и продолжалась 2 часа. По мере разворота аппарат все больше поворачивался к Солнцу пылезачитным экраном, оставляя панели с фотоэлементами менее освещенными. Соответственно снижалась снимаемая с них мощность и охлаждалось верхнее днище КА.

Первая коррекция орбиты, о которой имеется достоверная информация, имела обозначение ОСМ-6 и состоялась 27 июля с использованием двух 5-фунтовых (2.27 кгс) двигателей станции. Целью коррекции было изменить аргумент перигея орбиты, т.е. его положение относительно земной поверхности. Расчетная длительность включения составила 58.5 сек с середины импульса в 12:02:28.9 UTC на высоте 45445 км над Гавайскими о-вами. Измерения после коррекции показали, что либо выданный импульс был на 1.8% больше расчетного, либо в ориентации КА была ошибка в 0.3°.

29 июля начиная с 10:00 UTC были проведены две следующие коррекции АСМ. Маневр ОСМ-7 был запланирован на 31 июля с импульсом длительностью 63.2 сек и серединой его в 17:13:09.9 UTC, в апогее над Тихим океаном, на высоте 108505 км. Как и ОСМ-6, он готовил аппарат к отлету 15 августа; целью его было снижение перигея и

изменение наклона орбиты. (Следует заметить, что в орбитальных элементах на Contour наклонение орбиты изменялось существенно – от 29.87° в полночь 5 июля до 30.55° по состоянию на 6 августа – и весьма замысловато. Однако до 31 июля эти изменения не были следствием маневров: наклонение орбиты 3-й ступени под действием Луны и Солнца менялось синхронно.)

Не позднее 2 августа был выполнен и один поворот АСМ. Общее количество маневров к этому дню достигло 16, причем все они прошли успешно.

Коррекция ОСМ-8 планировалась на 3 августа над Тихим океаном на высоте 12021 км с расчетной продолжительностью 17.8 сек и серединой импульса в 07:15:55.4 UTC. Коррекция прошла нормально и подправила параметр, именуемый прямым восхождением восходящего узла орбиты. До 5 августа планировался также заключительный маневр АСМ.

По состоянию на 6 августа в 17:00 UTC параметры орбиты КА Contour составили:

- > наклонение орбиты – 30.55° ;
- > минимальная высота – 161 км;
- > максимальная высота – 108661 км;
- > период обращения – 2487.2 мин (41.45 час).

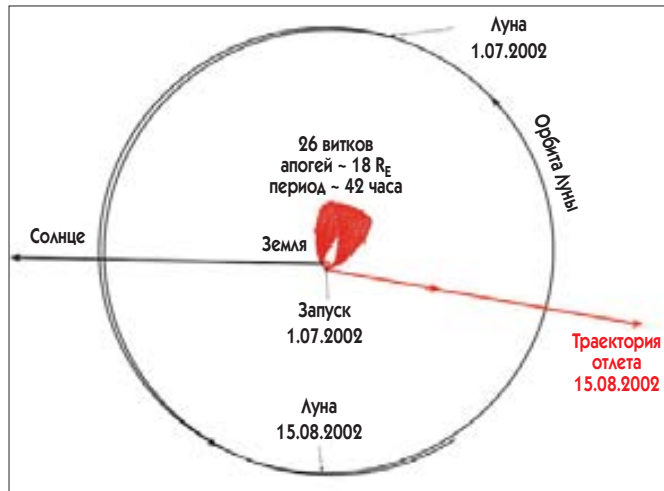
Бортовые системы КА во время полета на орбите ИСЗ, по-видимому, функционировали нормально. Об этом говорилось в обоих пресс-релизах JPL. 30 июля аппарат находился в закрутке со скоростью 19.5 об/мин; было объявлено, что на 5 августа запланирована раскрутка до 60 об/мин. Это должно было увеличить стабильность КА во время работы РДТТ и снизить ошибки, вызываемые погрешностью ориентации двигателей и положения центра масс. Авторы сообщения подчеркнули, что во время наземных испытаний КА трижды испытывался на скорости вращения 65 об/мин, а электрическая система испытывалась на скоростях до 120 об/мин.

Между 2 и 15 августа никаких сообщений о ходе полета Contour не было.

Аварийное включение

15 августа в 08:49 UTC аппарат должен был включить свой РДТТ Star 30BP (производитель – ATK/Thiokol), чтобы набрать дополнительно 1920 м/с и уйти от Земли. Включение проводилось на высоте 225 км над Индийским океаном вне зоны радиовидимости средств NASA. (Станция Космического командования ВВС США на Диего-Гарсии могла бы контролировать процесс, но ее не привлекали. Визуальные наблюдения исключались – в этом месте был день.) Радиосигнал с аппарата должен был поступить в 09:35 UTC. Но прошло назначенное время, потом еще полчаса, час – тишина. В 12:50 об отсутствии связи пришлось объявить официально.

Интенсивные поиски аппарата продолжались в течение недели, хотя надежда быстро уходила. Опыт других миссий говорил, что если связь не установлена в первые ча-



По такой схеме Contour должен был улететь к своей цели

сы, шансов найти «живой» аппарат почти никаких. «Мы все еще пытаемся получить телеметрию, – говорил вечером 15 августа руководитель полета Contour'a д-р Роберт Фаркуар. – Мы стараемся отправить на аппарат команду перейти на другой передатчик и использовать другие антенны на тот случай, если они по каким-то причинам не работают. Но мы не можем узнать, что случилось, пока не войдем с ним в контакт».

Задача осложнялась тем, что было неизвестно, где искать аппарат. Разгонный импульс мог быть или выдан полностью, или не выдан совсем, или выдан частично либо с ошибкой по направлению. Каждому случаю соответствовала своя траектория и своя ориентация антенн Сети дальней связи (DSN). Сначала (естественно!) поиск велся 34-метровыми антеннами вдоль расчетной отлетной траектории. Операторы рассчитывали на то, что через 24 часа после отлета аппарат по заложенной программе развернется на 40° и «подставит» Земле другие четыре антенны.

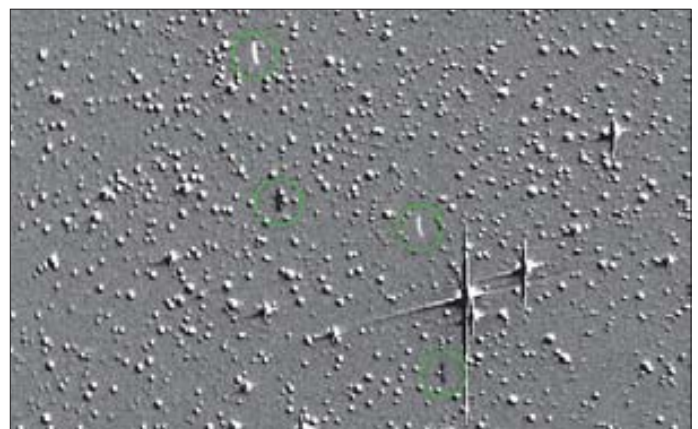
К поиску аппарата теперь были привлечены высококвалифицированные наблюдатели космических объектов, которые наблюдали станцию еще на орбите ИСЗ. (Например, 7 июля Гордон Гаррард заснял аппарат вблизи апогея орбиты на ПЗС-приемник своего 45-сантиметрового телескопа и наблюдал его вновь 11 июля. 27 июля сразу несколько любителей пытались увидеть работу двигателей станции во время ОСМ-6, но безуспешно.) Помогли они и теперь. 16 августа Джим Скотти и Джефф Ларсен, участни-

ки проекта Spacewatch, нашли с помощью 1.8-метрового телескопа обсерватории Китт-Пик два объекта, удаляющихся от Земли по траектории, близкой к расчетной для Contour'a. В последующие дни они наблюдались и другими обсерваториями.

Эти наблюдения подтвердили, что разгон прошел нештатно и – в самом лучшем случае – сопровождался отделением от КА некоего фрагмента.*

Нельзя было исключить, что аппарат разрушен лишь частично и сохраняет работоспособность, а потому продолжались попытки услышать сигнал с привлечением не только 34-метровых, но и 70-метровых антенн DSN. 19 августа, через 96 час после получения последней команды (либо до отлета, либо уже после), аппарат должен был попытаться выйти на связь с Землей. В течение 60 часов по заложенной программе станция должна была подбирать подходящее сочетание одного из двух передатчиков и одной из трех антенн.

Тем не менее сигнал так и не был получен. 22 августа группа Фаркуара вынуждена была признать неудачу и освободить привлеченные для поиска средства. Начиная с этого дня руководителям полета Contour'a выделяется раз в неделю одна антенна на 8 часов; они будут пытаться вы-



Два фрагмента КА Contour на снимках с Китт-Пик. Белые следы соответствуют более раннему снимку, чем черные. Север справа.

© 2002 The Spacewatch Project, Lunar and Planetary Laboratory, The University of Arizona

дать на борт команды и дожидаться ответа. В начале декабря, когда в течение 2–3 суток одна из антенн аппарата будет смотреть почти точно на Землю, будет сделана последняя попытка «расторгнуть» станцию. «Мы обязаны сделать эту последнюю попытку, – говорит Фаркуар. – И, быть может, нам улыбнется счастье».

«Марс-96» по-американски

26 августа администратор NASA Шон О'Киф назначил комиссию по расследованию аварии («очевидной потери», как сказано в

* К 21 августа наблюдатели нашли и третий объект. По данным Дж.МакДауэлла (США), 17 августа объекты вышли из сферы действия Земли на гелиоцентрическую орбиту с наклоном 8.7° , перигелием 0.876 а.е. и афелием 1.131 а.е. 15–16 августа 2003 г. все три объекта сблизятся с Землей, причем два пройдут в 5–7 млн км от нее, а третий – на расстоянии порядка 0.7 млн км.

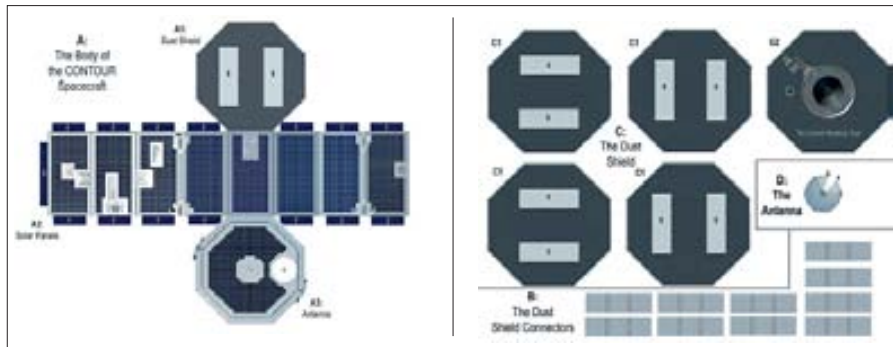
пресс-релизе) AMC Contour. Комиссию возглавил Терон Брэдли-мл., который в мае 2002 г. был назначен главным инженером NASA и получил задачу провести независимую техническую экспертизу программ и проектов агентства.*

Кроме него, членами комиссии названы пока только адмиралы в отставке Пол Ризон и Джозеф Лопес. Комиссия должна представить свой отчет через 6–8 недель.

Пока же можно сделать следующие замечания. Во-первых, при запуске Contour'a была впервые использована баллистическая схема с длительной (1.5 месяца) паузой между выведением на околоземную орбиту и включением бортового РДТТ для отлета. Двигатели типа Star 30 имеют репутацию весьма надежных: в 90 полетах они успешно сработали 86 раз, а в четырех не включались из-за аварии носителя. Вариант Star 30BP был использован 28 раз. Однако до сих пор, по-видимому, РДТТ никогда не применялся после полуторамесячного нахождения в условиях открытого космоса, прохождения радиационных поясов и т.д. В материалах, опубликованных до запуска, вопрос работоспособности двигателя и его системы управления в таких условиях не обсуждался – а стоило бы.

Во-вторых, во время разгона станции не был предусмотрен «репортаж» с борта даже на уровне «бип-бип». Один лишь сигнал несущей частоты, без всякой телеметрии, помог бы контролировать набор скорости и указал бы на момент и обстоятельства аварии.

Известно, что в августе 1993 г. станция Mars Observer погибла при наддуве баков



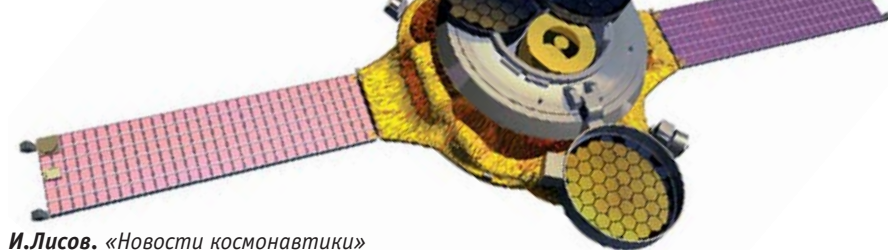
Все, что осталось, – это бумажная модель для сборки, позволяющая увековечить память AMC Contour

бортовой ДУ. Причина не была достоверно установлена, так как связи во время этой операции не было. Комиссия по расследованию настоятельно рекомендовала предусматривать такую связь во время критических операций. В ноябре 1996 г. погиб «Марс-96». Обстоятельства отказа разгонного блока не были установлены из-за отсутствия связи. В декабре 1999 г. станция Mars Polar Lander погибла при попытке посадки на Марс. Причина не была достоверно установлена опять-таки из-за отсутствия связи. Рекомендации были те же. Реакция разработчиков Contour'a – аналогичная: связь не нужна, потому что она невозможна. Но ведь Contour выполнял маневр не у черта на рогах, откуда вести репортаж затруднительно, а у самой поверхности Земли. Сигнал радиомаяка можно было бы принимать не на 26- или 34-метровую антенну, а буквально на радиолобительскую аппаратуру! Неужели просто сэкономили?

Наконец, замечание исторического плана. Аварию Contour'a трудно соотносить с судьбой запущенных ранее AMC именно в силу нестандартности баллистической схемы. Формально в истории межпланетных станций США авария при переходе с орбиты ИСЗ на отлетную траекторию, сделавшая невозможным выполнение программы полета, в последний раз имела место более 40 лет назад, 26 января 1962 г., при запуске КА Ranger 3. После этого события развигивались уже по другим сценариям: либо носитель не выводил станцию на орбиту вообще, либо КА выходил из строя в самостоятельном полете через много недель или месяцев после запуска. Среди советских КА последний отказ на этом этапе полета случился с «Венерой» В-72 №671, запущенной 31 марта 1972 г., и после длительного перерыва – с «Марсом-96» 16 ноября 1996 г. Впрочем, станция «Луна» Е8-5М №412 из-за отказа разгонного блока 16 октября 1975 г. вообще не вышла на орбиту, так что разграничить различные варианты аварий непросто.

* Как и большинство людей О'Кифа, Терон Брэдли – выходец из ВМС США. Он внес существенный вклад в разработку атомных силовых установок авианосцев класса Nimitz и подводных лодок типа Los Angeles, а затем работал на различных должностях в министерствах энергетики и обороны.

Genesis: первая годовщина



И.Лисов. «Новости космонавтики»

8 августа 2002 г. исполнился год со дня запуска американской AMC Genesis. В настоящее время она находится на гало-орбите вокруг точки либрации L1 системы Солнце–Земля и ведет сбор частиц, приходящих от Солнца.

Путь далек до L1

Начало полета станции в августе 2001 г. было описано в НК №10, 2001, с.33-36. К середине сентября выявилась первая неприятность: перегрев аккумуляторной ба-

тарей на двуокиси лития, предназначенной для питания систем возвращаемой капсулы станции, из-за нештатной работы ее радиатора. Предполагая, что плохая работа радиатора вызвана каким-то загрязнением, операторы попытались «выпарить» его нагревом этой части аппарата до 23°C. 15 сентября в 13:30 UTC крышку капсулы прикрыли, оставив щель в 10°. При таком положении крышки на ловушки уже не светило Солнце, но испаряющееся вещество могло свободно выходить наружу.

Консилиум специалистов предположил, что к белой краске радиатора прилипло какое-то внешнее загрязнение, которое полимеризовалось под действием УФ-излучения Солнца.*

По состоянию на 17 сентября 2001 г. Genesis находился в закрутке со скоростью 1.6 об/мин вокруг оси, отклоненной на 6° от направления на Солнце. В течение сентября–октября проводилась проверка мониторов электронов GEM и ионов GIM, входящих в состав научной аппаратуры станции, и работающего с их данными алгоритма WIND. Эта бортовая программа определяет тип солнечного ветра, в котором в данное время находится аппарат (а их два – «быстрый» и «медленный»), и дает команду выдвинуть или убрать соответствующую ловушку. Она также управляет работой концентратора ионов, который предназначен для сбора изотопов кислорода и близких по массе атомов. Для ученых очень важно, каким окажется процентное соотно-

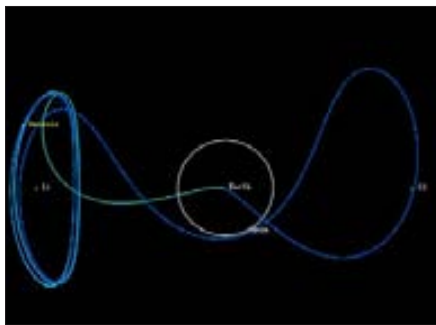
* Аналогичная беда постигла несколько лет назад станцию Cassini, у которой «заплыл» объектив камеры ISS, а затем и камеру AMC Stardust. Что за грязь носится по Солнечной системе и откладывается на межпланетных станциях, никто не знает. Говорят – в шутку, конечно, – что это помет птицы-говорюна, которая, как известно, умела летать между звезд...

шение изотопов кислорода для Солнца – они уже знают, что для разных тел Солнечной системы оно различно и указывает на происхождение планетного вещества.

27 сентября аппарат в первый раз попал под солнечную вспышку и перенес ее достойно: хотя звездный датчик внезапно обнаружил множество ложных «звезд», а мониторы временами переставали понимать команды, управление КА не было потеряно. Вторая вспышка и выброс вещества короны были зарегистрированы 21 октября около 16:30 UTC. Однако единственным ее результатом стало увеличение шума в мониторе электронов. «Этой осенью в космосе здорово штормит, – заметил разработчик мониторов GEM и GIM д-р Роджер Винс (Roger Wiens) из Лос-Аламосской национальной лаборатории (LANL). – И это очень хорошо для проверки наших инструментов».

Прибыл на место, начинаю работу

15 ноября крышка возвращаемой капсулы была закрыта, научная аппаратура отключена, и аппарат изготовился к маневру. 16 ноября станция приняла последние команды и в 18:03 UTC (11:03 PDT) на 268 сек включила бортовые двигатели. В результате коррекции Genesis был выведен на своеобразную «орбиту» в форме фигуры Лиссажу (проще говоря, восьмерки) вокруг точки L1, удаленной на 1.5 млн км от Земли в сторону Солнца.



Траектория полета КА Genesis по маршруту Земля – L1 – L2 – Земля. Орбита Луны показана для масштаба

После коррекции аппарат был стабилизирован вращением со скоростью 1.6 об/мин относительно оси, направленной на Солнце. Температура аккумуляторной батареи капсулы, поддерживавшаяся до того на уровне 23°C, стала повышаться: в середине декабря она составляла 29°C, а в середине января достигла 32°C и росла на 0.2° в сутки. Расчеты показывали, что она может достичь примерно до 42°C.

Предстоящая трехлетняя работа при повышенной температуре хотя и не вписывается в требования к аккумулятору, но не должна вывести его из строя. После консультации с экспертами выяснилось, что аналогичные устройства уже работали при температуре 60°C в течение 15 месяцев без снижения характеристик. И все же на Земле начали дополнительное тестирование аккумулятора.

19 ноября мониторы ионов и электронов были вновь введены в работу. 30 ноября по команде с Земли была открыта крышка контейнера научной аппаратуры. 3 декабря из него были поочередно выдвинуты коллекторные пластины – ловушки для ато-

мов солнечного вещества: одна – «общая» на все виды космической погоды, другая – для работы в условиях солнечных вспышек, третья – на «быстрый» солнечный ветер и через полчаса – ловушка для «медленного» солнечного ветра. Крышку капсулы чуточку прикрыли, чтобы аппарат не вибрировал, и передали управление ловушками алгоритму WIND. Буквально в тот же день пришла солнечная вспышка, программа опознала ее и выбрала нужную ловушку.

Наконец, 4 декабря 2001 г. был включен и начал работать ионный концентратор. Вахта началась!

Регулируемое напряжение

Следующие 8 месяцев прошли довольно спокойно. Аппарат сделал полный виток вокруг L1 и 22 мая 2002 г. начал второй. Коррекции траектории (у Genesis'a они называются маневрами поддержания орбиты – Station-keeping Maneuver, SKM) были проведены 12 декабря 2001 г. (SKM-1A), 16 января (SKM-1B) и в 20-х числах марта 2002 г. (SKM-1C). Типичная длительность работы двигателей станции при таком маневре – несколько минут. Так, 12 декабря микродвигатели работали 205 сек и изменили скорость станции на 1.1 м/с, а 16 января двигатели работали 282 сек.

Интересно, что от старта и до начала сбора образцов аппарат израсходовал на маневры 11.29 кг топлива. Суммарные затраты на коррекции рабочей орбиты составили: к концу февраля после двух маневров – 1.1 кг, а к началу апреля, после маневра SKM-1C – 1.84 кг.

Каждая коррекция требовала приостановки научной программы: ловушки устанавливались в «защитное» положение, концентратор выключался, алгоритм WIND блокировался, а мониторы GEM и GIM переводились на ручное управление. Остаточные скорости и параметры траектории после коррекции определялись по «картинке» звездного датчика.

Второй виток начался с коррекции SKM-2A (22 мая, 0.7926 м/с), а 24 июля был сделан маневр SKM-2B. Он проводился «по сокращенной программе» – с уменьшенной нормой времени на подавление возникающей нутации. Двигатели работали 322 сек и изменили скорость КА на 1.46 м/с.

Научные данные с борта поступали и поступают со скоростью 47.4 кбит/с, а команды на борт – 2 кбит/с. К 27 июня 2002 г. Genesis получил с Земли примерно 1350 команд и несколько дополнений и исправлений в бортовое ПО.

Солнце много раз проверяло аппарат «на прочность». Сначала был выброс 16–17 декабря 2001 г., потом рождественский подарок – протонная вспышка 26 декабря, а затем и новогодний. 31 декабря станция попала в поток высокоскоростной плазмы – 700 км/с. Бортовая программа аккуратно отработала это событие: повысила потенциал зеркального электрода ионного концентратора до 10 кВ, убрала на время прохождения «головы» потока потенциал заграждающего электрода до нуля, а затем вернула его на уровень 1500 В. Как и ожидали разработчики, в аппаратуре проскочило несколько дуговых разрядов, но без вреда для нее.

Заграждающий электрод предназначен для отбрасывания ионов водорода – протонов – положительным потенциалом до 3500 В. Чем «сильнее» солнечный ветер, тем энергичнее протоны и тем большим потенциалом их надо «отпугивать». Этот электрод оказался вторым после аккумулятора «больным местом» аппарата. Тестирование показало, что получить на заграждающем электроде больше 1540 В не удается.

Во время теста 17 января операторы впервые смогли достичь до 1620 В. Это вдохновило группу управления на разработку «заплатки» к бортовому ПО, позволяющей повышать этот потенциал шагами переменной «высоты», и на проведение дальнейших тестов раз в 3 месяца. Новая версия ПО была загружена на борт 29 марта, и в тот же день аппарат ее использовал. Обнаружив «порыв» солнечного ветра со скоростью до 800 км/с, он с успехом поднял отсекающий потенциал до 1880 В.

О космических хайвэях

Расчет траектории КА Genesis после ухода из точки L1 выполнил Мартин Ло из Лаборатории реактивного движения (JPL) NASA с помощью программного средства LTool, разработанного в Университете Пердью. Данное средство отыскивает траектории, проходящие вблизи точек либрации и приводящие КА в различные, весьма отдаленные от места старта районы Солнечной системы. Нужно лишь начать движение в нужное время и с нужной скоростью в заданной точке пространства.

Система таких траекторий получила название «межпланетный суперхайвэй» и была с помпой представлена в пресс-релизе JPL от 17 июля. Однако в нем ошибочно утверждалось, что Genesis использовал его впервые, и неделю спустя JPL была вынуждена опубликовать новую редакцию текста. Дело в том, что очень похожую схему уже использовали американский КА ISEE-3 для ухода из точки Лагранжа и выхода на траекторию встречи с кометой Джакобини-Циннера в 1985 г. и японский аппарат Muses-A (Hiten) в 1991 г.; предлагалась она и для спасения неудачно запущенного спутника AsiaSat3A в 1997–1998 гг.

В случае Genesis «суперхайвэй» обеспечивает уход из окрестности точки L1 после пяти витков без дополнительных затрат топлива, кратковременный визит в район точки L2 и возвращение оттуда к Земле. Расчет же траектории с помощью LTool занял примерно сутки вместо 8 недель с использованием обычных алгоритмов.

Кстати, сотрудники Отдела перспективных разработок Космического центра имени Джонсона, прикидывающие возможные сценарии пилотируемого полета к Марсу и другим телам Солнечной системы, считают возможным использовать в них «межпланетный суперхайвэй». Для этого, правда, потребуются разместить «станцию обслуживания» в одной из точек либрации системы Земля–Луна.



17 апреля в 19:36 UTC электрическая схема концентратора дала сбой: фактическое напряжение на отсекающем электроде не достигло «заказанного» программой WIND уровня. Проанализировав ситуацию после сеанса связи 19 апреля, операторы включили концентратор вновь, немного снизив программный предел загряздающего потенциала. После этого было решено изменить ПО так, чтобы оно не выключало концентратор после сбоя, а автоматически меняло загряздающий потенциал.

21 апреля аппарат попал под вторую по мощности за весь полет протонную вспышку. В этот день звездный датчик четырежды «терял голову», но бортовое ПО успешно справлялось с его сбоями. Во время выброса энергичных частиц 24 августа звездный датчик обнаружил «лишние» звезды, но опять-таки это не повлекло сбоя в работе КА.

В последнюю неделю мая был день, когда солнечный ветер... почти исчез. Ско-

рость частиц достигла 1000 км/с, а вот их концентрация упала до 0.1 в 1 см³. Алгоритм WIND был озадачен этой странной ситуацией и, как и было предусмотрено, временно снял высокие потенциалы с электродов концентратора. Через несколько дней аппарат надолго попал в область «медленного» солнечного ветра – лишь 27–28 июня она сменилась очередным выбросом солнечного вещества.

24 июня поправка в ПО была загружена на борт, а предел загряздающего потенциала был увеличен до 2060 В. (Это стало возможным после тестов 3 апреля и 17 июня, во время которых удалось довести загряздающий потенциал до 2080 В и 2100 В соответственно.) Попав в начале июля в «быстрый» солнечный ветер, аппарат был вынужден довести потенциал до предельного уровня 2060 В. Однако 20–21 июля скорость солнечного ветра стала так велика, что концентратор пришлось временно отключить.

Помимо предельного потенциала, операторам пришлось корректировать и другие рабочие параметры. Так, в марте был подправлен коэффициент в алгоритме входа в режим коронального выброса. Кроме того, солнечное и космическое излучение время от времени «выбивало» отдельные биты в программируемом ЗУ EEPROM, и приходилось записывать в него маленькие «зачистки». В первый раз такая операция была выполнена 16 февраля. Второй сбойный бит памяти был обнаружен 28 августа, и «борьба» с ним еще не закончена.

Итак, аппарат уже 9 месяцев ведет сбор солнечного вещества. Напомним, что станция должна сделать пять «витков» вокруг L1 за 29 месяцев, а сбор будет продолжаться 26 месяцев. Genesis должен закончить его в апреле 2004 г. и вернуть образцы на Землю в сентябре того же года.

По материалам JPL, LANL

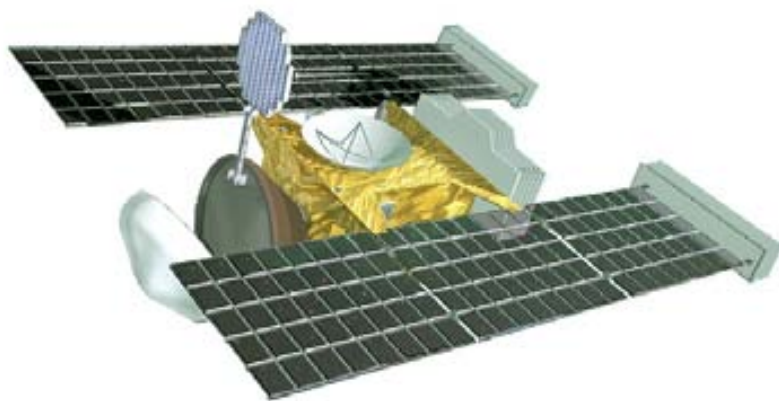
П.Павельцев. «Новости космонавтики»

5 августа 2002 г. американская АМС Stardust во второй раз за полет приступила к сбору космической пыли межзвездного происхождения с помощью специальной аэрогелевой ловушки.

Напомним, что Stardust был запущен 7 февраля 1999 г. для сбора космической и кометной пыли (НК №3, 1999, с.26-31). Его аэрогелевая ловушка заполнена уникальным веществом, состоящим из тонких кварцевых нитей и имеющим плотность 0.002 г/см³. Технологию получения аэрогеля разработал сотрудник JPL Питер Цоу, китаец по происхождению. Кстати, в апреле 2002 г. аэрогель был внесен в Книгу рекордов Гиннеса как самое легкое твердое вещество в мире. Первый сбор космической пыли Stardust проводил с 22 февраля до 1 мая 2000 г.

Мы расстались с этим аппаратом 1.5 года назад, 15 января 2001 г., когда он прошел на высоте 6008 км над поверхностью Земли. Пролет был выполнен в конце первого витка гелиоцентрической орбиты станции с целью изменить ее параметры. В результате наклонение орбиты вместо почти нулевого стало равным 3.59°, минимальное и максимальное расстояние от Солнца увеличились с 0.957x2.195 до 0.983x2.720 а.е., а период – с 722.8 до 920.2 сут. Двигаясь по этой орбите, 2 января 2004 г. станция выйдет в точку встречи с кометой Вильда-2.

Вот что было после января 2001 г. На 14 февраля планировалась коррекция орбиты, призванная устранить неизбежную погрешность при выполнении пролета. Предварительные расчеты показывали, что может потребоваться приращение скорости до 2.7 м/с, но первые оценки после пролета снизили его до 0.7 м/с, а последующие – до 0.4 м/с. Ради такой величины не стоило «разводить огород», и 2 февраля коррекция TCM-6 была отменена. А пользуясь тем, что по два сеанса в день с КА Stardust через Сеть дальней связи было заказано до конца марта, группа управления вместо коррек-



Stardust собирает урожай

ции и оценки ее результатов успела протестировать большую часть аппаратуры.

3 февраля станция переключилась на работу через малонаправленную антенну MGA. (От момента пролета и до этого дня связь через MGA была нежелательна, так как потребовалось бы отклонить солнечные батареи на 60° и более от Солнца. Приходилось использовать антенну LGA, наклонив станцию на 45°.)

В первой половине февраля был протестирован и введен в работу анализатор кометной и межзвездной пыли CIDA. Этот германский прибор регистрирует в реальном масштабе времени попадания в аппарат частиц межзвездной пыли и определяет их состав по тем ионам, которые образуются при ударе пылинки в мишень. CIDA был включен в октябре 2000 г. из-за требований по тепловому режиму аппарата, а в ноябре попал под мощную солнечную вспышку; тестирование показало, что прибор не пострадал. За месяц испытанный прибор зарегистрировал пять ударов пылевых частиц – в дополнение к пяти, найденным в 2000 г. 16 марта по просьбе постановщиков он был включен в работу в режиме регистрации отрицательных ионов.

Лечение близорукости

26 февраля протестировали сканирующее зеркало навигационной камеры, прогнав его с шагом 10° от угла 0° до 180° и сделав по снимку в каждом положении. При встрече с кометой это зеркало поможет камере отслеживать ее ядро без риска для себя. Итоги испытаний оказались нерадостными.

Во-первых, четкость январских снимков Луны (НК №3, 2001, с.37) оказалась явлением временным. Стоило прекратить подогрев камеры, как на оптике вновь осела влага. Стало ясно, что камеру придется греть снова. Или длительный нагрев «вылечит» камеру окончательно, или нужен будет специальный сеанс нагрева непосредственно перед встречей с кометой.

Во-вторых, во время испытаний выяснилось, что колесо с фильтрами застряло в одном положении – к счастью, в том, в котором камера смотрит через прозрачный фильтр для оптической навигации. Это означает, что Stardust сможет получить только черно-белые снимки ядра кометы Вильда-2. Ученых и разработчиков несколько утешило то, что увидеть на поверхности объекта яркие цвета они и не ожидали.

А потому в конце марта 2001 г. начался очередной, третий сеанс нагрева навигационной камеры теплом включенной ПЗС-матрицы и нагревателей привода сканирующего зеркала. Это помогло: снятые через 2 недели тестовые кадры показали, что оптика очистилась. В самом конце апреля нагрев был прекращен, и за 12 часов температура ПЗС-матрицы упала с +9 до -38°C. Два снимка, сделанных сразу после этого, и снимок за 7 мая были самыми качественными за весь полет – на них были видны звезды до 10-й величины включительно. Операторы сделали вывод, что загрязнение удалось убрать, а все замечания к навигационной камере можно считать закрытыми.

В это же время станция вернулась в режим полуавтономного существования. Количество сеансов связи в неделю сократилось с 15 до 1–2. Большую часть времени Stardust летел повернувшись мишенью CIDA к потоку и лишь изредка разворачивался для сброса отчета на Землю. К 11 мая прибор CIDA по просьбе разработчиков вернули в режим регистрации положительных ионов. Данных в «отрицательном» режиме было уже достаточно для их сопоставления и оценки.

В апреле на Солнце происходили мощные вспышки, которые мешали работать звездному датчику Stardust. Максимальная длительность сбоя составила 20 сек и не привела к переходу в защитный режим, так как алгоритм системы управления позволяет работать с пятиминутным отсутствием данных от звездного датчика.



Думая о комете

22–24 мая в г.Брекенридж (Колорадо) состоялась конференция участников проекта от JPL и Lockheed Martin и постановщиков научных экспериментов, на которой обсуждался и уточнялся составленный еще до старта план работы по комете Вильда-2.

К 1 июня аппарат вышел за орбиту Марса, а 4 июня оказался в той самой точке, где в январе 2004 г. встретится с кометой. Руководители полета решили воспользоваться этим и провести имитацию ее поиска по тем же двум опорным звездам, которые будут использованы и зимой 2003 г. Из-за неполадки на станции Сети дальней связи первая попытка начать эксперимент не удалась, и он состоялся лишь 8 июня. Аппарат был развернут осью +X в направлении опорных звезд, а затем была проведена навигационная съемка через перископ с поворотом сканирующего зеркала на 180° и отдельно – съемка без использования перископа. Из 16 снимков 10 были приняты 14 июня с хорошим качеством (как следствие, планировавшийся на 3 июля заключительный сеанс навигационной съемки был

отменен), а прием остальных растянулся еще на пять сеансов связи, до 13 июля.

До запуска было подсчитано, что наиболее длинная полезная экспозиция составит около 1 сек, а при более длительных «уход» осей аппарата сдвинет звезды на целый пиксел или более. Это означало, что навигационная камера может увидеть звезды до 10.5^m. Фактически качество стабилизации КА оказалось на порядок выше заданного, что позволило сделать снимки с выдержкой 5 сек и на одном из них идентифицировать не менее 90 звезд величиной 11.7^m. (Менее яркие звезды на снимке видны, но не идентифицированы, так как звездный каталог как раз и ограничен величиной 11.7^m.)

12 августа 2001 г. аппарат закончил цикл регистрации межзвездной пыли ISP-2 на анализаторе CIDA. Причины было две: во-первых, по мере движения по орбите «расходился» и с середины сентября стали бы несомнестимы требования к ориентации солнечных батарей на Солнце и мишени анализатора пыли CIDA в сторону набегающего потока межзвездных атомов; а во-вторых, аппарат прошел уже отметку 2.2 а.е. от Солнца, и на работу прибора перестало хватать электроэнергии. Ученых также насторожил тот факт, что за два последних месяца наблюдений прибор не зарегистрировал ни одного попадания, и уже в начале августа «подправили» предел чувствительности прибора.

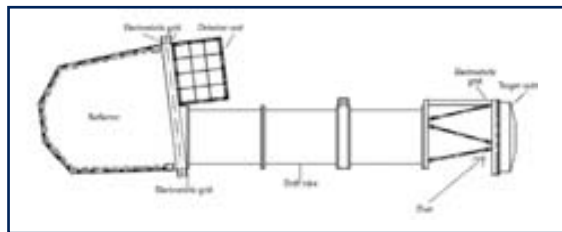
16 августа Stardust «вылетел» в защитный режим (причина названа не была), но 20 августа его удалось вернуть в нормальный режим, а в плановом сеансе связи 21 августа возобновить выполнение очередной месячной программы и заложить на станцию три поправки в бортовое ПО. Солнечная вспышка в конце сентября вызвала 44 сбоя в работе звездного датчика Stardust, но ни один из них не продолжался более 25 сек.

29 августа был проведен «длинный» сеанс связи с использованием двух станций сети DSN с перекрытием. Аппарат сделал четыре снимка звездным датчиком и два – навигационной камерой. Все они были приняты через австралийскую станцию DSS-43 и оказались отличного качества.

В сентябре операторы и специалисты научной группы Stardust участвовали в планировании и осуществлении пролета кометы Боррелли станцией Deep Space 1. Получилась неплохая тренировка: мало того, что оба аппарата имеют одинаковые блоки оптической навигации и соответствующее ПО – в обоих проектах за выбор экспозиции при съемке ядра кометы и за модель пылевой обстановки отвечают одни и те же люди.

Аккумулятор нужно беречь

Для КА Stardust, единственным источником питания которого является солнечный свет, расстояние от Солнца имеет очень большое значение. То, что дальше 2.4 а.е. от Солнца, считается «дальним космосом»; в октябре 2001 г. станция в него проникла и в конце



Анализатор кометной и межзвездной пыли CIDA:

1 – электростатические решетки; 2 – детектор частиц; 3 – Target unit; 4 – пыль; 5 – рефлектор

октября 2002 г. выйдет обратно в «ближний космос». А за отметкой 2.4 а.е. – другие правила использования системы электропитания в нормальном и аварийном режимах полета.

Еще в начале июля был проведен тест запасной бортовой аккумуляторной батареи для оценки скорости ее разряда во время сеанса связи на расстоянии 2.4 а.е. от Солнца. Выяснилось, что разряд от уровня 95% емкости до 60% происходит за два часа вместо трех, а заряд батареи до исходного уровня занимает 25 часов, как и предполагалось. Если заряд батареи упадет до 50%, бортовая программа аварийной защиты должна прервать работу и перевести станцию в защитный режим.

С выходом в «дальний космос» в начале октября были изменены уставки блока управления зарядом аккумуляторной батареи станции. До этого подзаряд током 0.125 А начинался при емкости батареи в 95% номинальной и останавливался при 100%. Теперь предельными значениями стали 107 и 108% при напряжении 32 В. Кроме того, аппарату было предписано запоминать состояние системы электропитания раз в 15 мин, чтобы его можно было подробно проанализировать.

Уже в сентябре на работу передатчиков во время сеанса связи уходило 83% мощности, вырабатываемой солнечными батареями. В начале декабря питания стало не хватать, и на сеансы связи стали подключать заранее заряженный аккумулятор. В одном из первых таких сеансов за 4 час 15 мин аккумулятор разрядился со 108 до 102.6%, хотя прогнозировался разряд до 97%.

Маневр DSM-2

2002 год станция встречала далеко от Солнца и от Земли. 24 декабря аппарат прошел за Солнцем, всего в 0.5° от светила. С 21 по 30 декабря этот угол был меньше 3°, что делало связь ненадежной, а с учетом занятости средств Сети дальней связи команды на борт не подавались между 17 декабря и 4 января. Сигналы со станции, однако, принимались.

В это время аппарат автоматически развернулся по рысканью на 180° – бортовая программа устроена так, чтобы Солнце всегда находилось со стороны оси -X и панели солнечных батарей не затенялись уиппловским экраном противопылевой защиты.

В первых числах апреля в Лаборатории реактивного движения проводили на заслуженный отдых д-ра Кеннета Эткинса (Kenneth Atkins), который проработал в JPL 33 года и был первым менеджером проекта Stardust, довел его от идеи до запуска. В августе 2000 г. его заменил Томас Даксбери (Thomas Duxbury).



Такие треки частицы космической пыли оставляют в аэрогеле

7 января 2002 г. аппарат достиг максимального удаления от Земли – 3.594 а.е., или 537.7 млн км; обмен радиосигналами занимал в этот день час без 13 секунд.

18 января в 21:56 Stardust отработал по заданной программе разгонный маневр DSM-2 (он же TCM-7). Расчетное приращение скорости составило 2.65 м/с, время работы двигателей – 111 сек. Эта коррекция ликвидировала отклонение орбиты от расчетной и создавала условия для встречи с кометой двумя годами позже.

Афелий

По мере удаления станции от Солнца сеансы связи становились все короче и короче: четыре часа, три, два с половиной, два, полтора... Хотя система электропитания и работала выше всяких похвал, руководители полета и операторы станции боялись глубокого разряда аккумуляторов. В феврале они решили поднять порог перехода в защитный режим с 50% уровня заряда до 80% и порог переключения на запасной комплект аппаратуры с 45 до 75%.

Самой забавной посылкой с Земли в это время была поправка в бортовое ПО, исправляющая ошибку в одной из функций библиотеки операций с плавающей точкой. Не иначе, на нуль где-то делили... К счастью, ошибка была найдена до того, как соответствующая функция была бы использована.

18 апреля станция Stardust достигла афелия и находилась в 2.719 а.е. (406.8 млн км) от Солнца. До сих пор ни один аппарат с питанием от солнечных батарей не забирался так далеко. Не забирался и сам Stardust на первом своем витке – тогда афелийное расстояние было 2.196 а.е. Снимаемая с фотоэлементов мощность составляла всего 13% от того, что они давали бы у Земли, и в последнем перед афелием сеансе уровень разряда аккумуляторной батареи составил 91.6%.

Чтобы с гарантией сохранить положительный баланс по питанию, руководители полета отказались от сеансов связи между 11 и 25 апреля. Как показал последующий анализ, в афелии системы КА потребляли в среднем 84% тока, генерируемого фотоэлементами, или 5.8 А.

В последующие дни фазовый угол Солнце – Stardust – Земля возрастал и к концу мая дошел до 20.8°; из-за этого солнечные батареи освещались плохо. Лишь к 7 июня приближение к Солнцу перевесило и был зарегистрирован рост тока от батарей на 0.1 А.

7 и 11 июня состоялись опытные сеансы приема сигнала со Stardust'a на новую антенну ЕКА в Нью-Йорке (Австралия), параллельно с работой основной антенны DSN в районе Канберры.

Из-за отсрочки запуска КА Contour ему пришлось отдать сеанс связи, планировавшийся на 6 июля. Затем сеанс 9 июля из-за отказа наземных систем стал односторонним – только на прием. Чтобы избежать срабатывания счетчика потери команд и перехода в защитный режим, пришлось организовать специальный сеанс управления в выходные.

Сбор свежей пыли

Второй за полет цикл сбора межзвездной пыли планировалось начать 22 июля. Эта операция возможна лишь на небольшом участке орбиты, когда солнечные батареи обращены к Солнцу, а ловушка выставляется из возвращаемой капсулы в поток набегающего межзвездного вещества – пылевых частиц размером порядка 1 мкм. (На самом деле, конечно, это Солнце вместе с планетами и АМС движется сквозь межзвездную среду. Но с гелиоцентрической точки зрения – наоборот, межзвездная пыль идет к нам с определенного направления.)

Считается, что эти частицы относительно молоды – они порождены современным поколением звезд. Кометная же пыль, которой станция займется в январе 2004 г., имеет возраст порядка 4.5 млрд лет – как у самой Солнечной системы. Так как комета Вильда-2 до 1974 г. не подходила к Солнцу ближе Юпитера, в ее ядре первичное вещество должно было сохраниться, как в самом надежном сейфе и холодильнике.

Начало цикла сбора сначала пришлось задержать из-за июльского срыва сеансов связи. 25 июля всю операцию – ориентацию КА и выдвижение ловушки – проверили на наземном аналоге станции... и получили сбой системы ориентации с условным переходом в защитный режим. Как оказалось, ошибочными были уставочные данные по ориентации. Файл данных был исправлен и тест повторен с успехом, но к этому моменту очередной сеанс связи с КА уже прошел. Пришлось отложить операцию еще раз.

Лишь 5 августа крышка возвращаемой капсулы была открыта, и аэрогелевая ловушка выставлена перпендикулярно потоку, под углом 56° к полностью развернутому положению. До ноября этот угол будет постепенно уменьшаться, так чтобы пыль

«Вырезающая» программа должна была быть на борту еще при запуске, но из-за нехватки средств и времени ее разработка затянулась. Летом 2001 г. выяснилось, что старая уже рабочая станция SGI Oпух лаборатории испытаний КА Stardust в Денвере не справляется с задачей, да еще и выходит временами из строя. Сначала руководители проекта намеревались заменить ее подержанной, но все же более новой станцией SGI Challenger. Вместо этого, однако, было решено заменить процессор на частоту 200 МГц более скоростным, 250-мегагерцовым. В августе 2001 г. эта операция была проведена, однако апгрейд тянулся еще долго и закончился лишь в мае 2002 г. После этого отработка нового ПО была быстро закончена.

все время падала на ловушку перпендикулярно. Затем несколько недель угол будет расти, а 9 декабря 2002 г. геометрия орбиты КА перестанет быть благоприятна для сбора пыли, и цикл будет остановлен.

К концу августа, несмотря на потерю части сеансов во время поисков Contour'a, были проведены важные работы с навигационной камерой. Во-первых, камера с успехом выдержала тест на минимальную скорость вращения сканирующего зеркала – это потребуется при работе по комете. В начале сентября планируется провести тест точности сканирования, прогнав весь диапазон в 200° с шагом 10°.

Во-вторых, наконец-то завершилась разработка и состоялась загрузка на борту ПО, предназначенного для выделения в кадре навигационной камеры до 11 наиболее ярких объектов – в соответствии с переданной с Земли эталонной картинкой – и выбора соответствующих участков изображения. Если сброс видеoinформации ограничить только этими участками, объем данных с одной картинки уменьшится более чем в 1000 раз.

Теперь станция сможет «по ходу дела» снимать звезды, планеты и астероиды основного пояса. Уже проведен поиск астероидов, с которыми Stardust мог бы встретиться до пролета кометы Вильда-2. Выяснилось, что станция пройдет достаточно близко лишь от астероида (5535) Apferrank. Решение об отклонении с траектории для его исследования пока не принято.

После Вильда-2 в течение двух лет аппарат будет оставлен под самым минимальным присмотром – лишь бы до Земли долетел.

По материалам JPL и группы управления

Сообщения ▶

⇨ В начале августа американские ученые обратились к NASA с предложением организовать полет автоматического КА для доставки образцов грунта с обратной стороны Луны в наиболее старом и глубоком из известных кратеров – бассейне Эйткена (Aitken Basin) у южного полюса. Многие специалисты полагают, что здесь могут находиться свидетельства не только эволюции самой Луны, но и раннего периода формирования Земли. Однако агентство не обладает технологиями, необходимыми для реализации данного проекта. Подобные полеты осуществлялись только советскими станциями типа Е-8-5 в 1970-х годах. Последняя станция «Луна-25» этого типа, предназначенная именно для доставки грунта с обратной стороны Луны, так и не была запущена. Позже, после окончания «лунной гонки», вопросами доставки грунта с Луны никто не занимался. Сейчас есть проекты доставки марсианского грунта на Землю, но они в корне отличаются от «лунных». – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 14 августа Индийская организация по космическим исследованиям ISRO (Indian Space Research Organisation) сообщила, что продолжит разработку автоматической станции для исследования Луны в 2007 г. после того, как в июле комиссия экспертов заключила, что специалисты имеют опыт и знания для выполнения миссии стоимостью 125 млн \$. Зонд будет запущен с помощью отечественной РН полярных спутников PSLV. – И.Б.

Керосиновый двигатель для программы SLI

И. Черный. «Новости космонавтики»

5 августа управление, отвечающее за разработку двигательных установок по программе «Космическая пусковая инициатива» (Space Launch Initiative Propulsion Project Office), находящееся в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл), сообщил новые детали конструкции возможных прототипов кислородно-керосиновых ЖРД* от двух калифорнийских фирм – отделения Rocketdyne компании Boeing из Каног-Парка (RS-84) и фирмы TRW Space and Electronics из Редондо-Бич (TR107).

Подобные ЖРД для Соединенных Штатов – идея не новая; керосин с кислородом использовались в двигателях F-1 ракеты Saturn 5, доставившей американских астронавтов на Луну по программе Apollo в конце 1960-х. Нынешние двигатели отличаются от «старых» схемой и деталями.

Оба прототипа создаются с упором на надежность, простоту конструкции и эксплуатацию, а также на снижение стоимости разработки и расходов на обслуживание. Они построены по схеме с дожиганием отработанного на турбине «кислого» (т.е. с избытком окислителя) газогенераторного газа в основной камере, которая отличается от схемы т.н. «газогенераторного» цикла двигателя F-1 повышенной топливной эффективностью. Перед «срабатыванием» на турбонасосных агрегатах (ТНА) компоненты ракетного топлива нагреваются и газифицируются в предкамерах (газогенераторах), а затем направляются в основную камеру, где сгорают, создавая тягу.

С целью достижения высокого удельного импульса давление в камере сгорания ЖРД повышено до 183 кгс/см²; кроме того, они имеют сопло большой степени расширения. Их габариты при тяге в 500 тс существенно меньше, чем у гигантского F-1, развивавшего тягу 680 тс при давлении в камере всего 68 кгс/см².

Еще одна отличительная черта RS-84 и TR107, которая, по мнению разработчиков, позволяет резко снизить эксплуатационные расходы и время межполетного обслуживания носителя, – многократность использования. «Двигатели будут иметь назначенный ресурс от 50 до 100 полетов», – отметил Гарри Лайлз (Garry Lyles), менеджер проекта двигательных установок (ДУ) для SLI в Центре Маршалла.

Керосин – сравнительно дешевое горючее, наземная эксплуатация которого не требует специальных мер для хранения и

высоких расходов на обращение с жидкостью. Кроме того, поскольку это не криогенное горючее, ДУ не нуждается в мощной теплоизоляции системы трубопроводов, клапанов, линий и приводов – налицо экономия массы и стоимости.

Однако использование керосина создает определенные проблемы. Это не столь эффективный хладагент, как водород, который применяется в мощных американских ЖРД. Углеводородное горючее при увеличении температуры поверхности образует на ней устойчивую пленку. Этот процесс, известный как закоксовывание, затрудняет протекание компонентов топлива через узкие каналы рубашки охлаждения камеры сгорания. Также при сгорании керосина на лопатках газовых турбин образуется сажа, которая резко уменьшает ресурс ТНА.

Для решения этих проблем инженеры ищут способы ограничить температуру керосина при охлаждении камеры и избежать осаждения копоти и сажи на турбинах.

Оба новых двигателя используют для привода ТНА горячий газообразный кислород с очень небольшой примесью углекислого газа и воды, образующийся при сгорании компонентов топлива в газогенераторах при большом избытке окислителя. Отсюда – отсутствие сажи на лопатках.

Создатели RS-84 специальным образом организовали проток керосина, не позволяя ему перегреться в рубашке охлаждения; некоторое количество горючего распыляется непосредственно на огневую стенку камеры, создавая тонкую паровую пленку, также снижающую температуру стенки.

Разработчики TR107 создают камеру с каналами, по которым течет хладагент, из материала, который не вступает в реакцию с керосином и не приводит к закоксовыванию. Подобный способ в идеале может существенно упростить конструкцию ЖРД и увеличить его надежность, поскольку исключает необходимость в сложной системе трубопроводов, опутывающих камеру сгорания.

Хотя концептуально новые системы охлаждения существенно отличаются от применяемых много лет, расчеты показывают, что они имеют хороший потенциал.

В одном разработчики новых двигателей видят свою близость к создателям F-1: как и в ранние дни «Аполлона», сегодняшние инженеры NASA и их промышленные партнеры считают, что впишут новую главу в историю ЖРД.

«Мы работаем над самыми передовыми проектами, – говорит Лайлз. – Такая техника в США еще не предлагалась, тем более для того, чтобы сделать космические запуски безопасными, доступными и [даже] рутинными».

По материалам Центра Маршалла

Сообщения ▶

✧ 13 августа после больше чем годовой задержки Международная космическая корпорация «Космос» установила дату третьего полета РН «Днепр» на декабрь 2002 г. ПГ носителя будет включать пять микроспутников: LatinSat 1 и 2 для Aprize Satellite, Аргентина, Rubin 2 для DLR, Германия, UniSat 2 для Римского университета La Sapienza (Италия) и SaudiSat 2 для Института космических исследований в Эр-Рияде (Саудовская Аравия). Этот полет первоначально намечался на сентябрь 2001 г. Микроспутники LatinSat будут использоваться в сети передачи сообщений, разработанной SpaceQuest Ltd. Unisat 1 и SaudiSat 1a и 1b уже были запущены во время второго полета РН «Днепр» в сентябре 2000 г. Rubin 2, вероятно, является модификацией Bird-Rubin, запущенного в качестве вспомогательного ПГ на носителя «Космос-3М» в июне 2000 г. – И.Б.

✧ ✧ ✧

✧ 1 августа первая РН Delta 4 компании Boeing была успешно запущена жидким кислородом на стартовом комплексе SLC-37 мыса Канаверал. Запланированы еще три испытания по заправке, включая загрузку жидкого водорода и затем двойную заправку топливом, после чего в конце августа будут проведены два «мокрых прогона» WDR (Wet Dress Rehearsal) с заправкой топливом обеих ступеней и имитацией предстартовых отсчетов. Последний WDR закончится кратковременным (1 сек) включением двигателя RS-68 первой ступени носителя. – И.Б.

✧ ✧ ✧

✧ 14 августа американские ВВС заключили контракты с Snesma Moteurs (Франция), Acordis (Германия) и Lenzing (Австрия) на поставку полимерного материала типа искусственного шелка для изготовления из него теплозащитных экранов и сопел ракетных двигателей по программе сравнительных испытаний иностранной техники и материалов FCT (Foreign Comparative Testing). – И.Б.

✧ ✧ ✧

✧ 18 августа газета The New York Times сообщила, что компании Boeing и Lockheed Martin запросили дотации от правительства в размере около 100 млн \$ каждая, чтобы сохранить «на плаву» свои отделения, занимающиеся оказанием пусковых услуг. По некоторым данным, госдепартамент одобрит оказание финансовой помощи. Boeing и Lockheed Martin разрабатывают семейства PH Delta 4 и Atlas 5 для удовлетворения потребности в запусках правительственных ПГ до 2020 г. Их бизнес-планы были сформированы при условии, что коммерческие запуски станут лишь дополнением к правительственным, что позволит гибко реагировать на изменение числа пусков, постепенно снижая издержки на запуск. К сожалению, большинство объявленных правительственных пусков задерживаются на несколько лет или вовсе отменены, а рынок коммерческих запусков резко сократился. – И.Б.

✧ ✧ ✧

✧ 21 августа компания Astrium GmbH отгрузила первый летный образец новой криогенной верхней ступени ESC-A ракеты-носителя Ariane 5, включающей двигательную установку третьей ступени H10-3 ракеты Ariane 4. Ступень совершит полет на первой ракете Ariane 5 ECA в октябре. Ввод в строй этого варианта РН увеличит массу полезного груза, выводимого на геопереходную орбиту, до 10 т и позволит проводить «двойные» запуски спутников 4–5-го тонного класса. – И.Б.

* О развертывании работ в этой области, а также об особенностях двух кислородно-водородных «кандидатов» в маршевые ЖРД нового поколения многоразовых носителей см. НК №8, 2002, с.54-57.

«Атлас» — 45 лет спустя

После успешного пуска ракеты Atlas 5 (состоявшегося 21 августа; см. «Начало новой эры» на с.16), созданной в рамках нового поколения американских носителей, предлагаем оглянуться на тот путь, который прошли РН «Атлас» за 45 лет.

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Судьбы первых в мире межконтинентальных баллистических ракет (МБР) — советской «семерки» Р-7 и американского «Атласа» удивительно похожи. Обе МБР обвязаны своим появлением холодной войне и прогрессу в области ракетной техники, аэродинамики, радиоэлектроники и т.п. Обе должны были нести разрушение и смерть, а в результате стали своеобразными гонцами жизни — с их помощью люди смогли подняться на космические орбиты. Ракеты схожи концептуально. Иногда эта схожесть прячется (обе построены по параллельной схеме деления ступеней, но как же они внешне не похожи друг на друга!), иногда скрыть ее невозможно (обе оснащены кислородно-керосиновыми ЖРД и управляются качающимися камерами). Попытаемся проследить, как американская «межконтиненталка» превратилась в успешный космический носитель.

Рождение

Разработчики считают, что идеологически «Атлас» родился в 1946 г. из идеи Карела Дж. Боссарта, технического директора отдела аэронавтики фирмы Convair, предложившего объединить несущую конструкцию и топливные баки ракеты в единое целое. Фактически это превращало ее в летающий бак с двигателем и давало заметные преимущества по сравнению с классической немецкой ракетой А-4 (V-2), имевшей тяжелую конструкцию наружной оболочки, подкрепленную шпангоутами и стрингерами, и специальные баки для горючего и окислителя. В новой схеме использовался наддув газобразным азотом как способ обеспечения устойчивости стенок ракеты, что позволило отказаться от внутреннего силового набора и одновременно уменьшить ее массу.

Фирма Convair в тот момент работала по секретному контракту с ВВС США над экспериментальной ракетой МХ-774, в которой проверялись перспективные технические решения применительно к будущим межконтинентальным баллистическим ракетам. Проект МХ-774 содержал ряд важных усовершенствований, в числе которых были:

- ◆ несущие тонкостенные топливные баки в качестве оболочки ракеты;
- ◆ давление сжатого газа применялось не только для вытеснения топлива, но и для обеспечения устойчивости оболочки ракеты;

◆ отделяемая головная часть (ГЧ) исключала необходимость защиты поверхности ракеты от интенсивного нагрева при возвращении в атмосферу Земли;

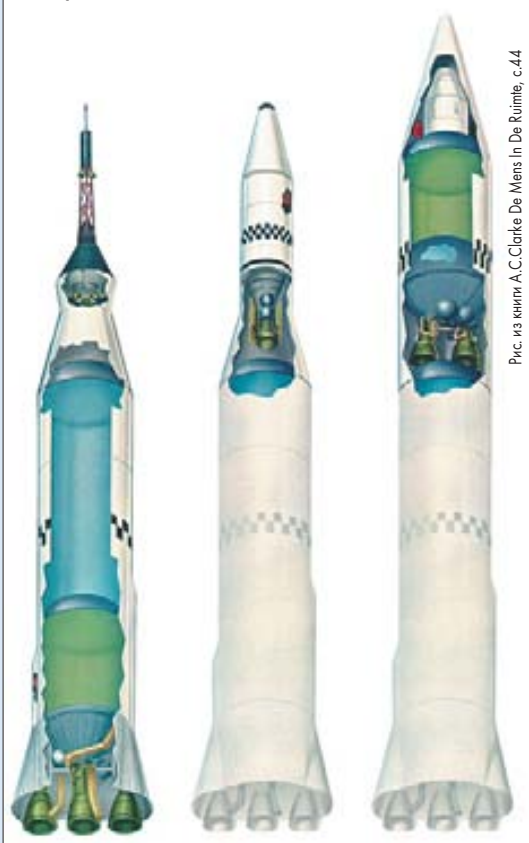
◆ ракета управлялась с помощью качающихся двигателей вместо газовых рулей на А-4 (V-2), которые резко (на 17%) снижали тягу.

Несмотря на важность проекта МХ-774, в июле 1947 г. контракт был аннулирован из-за отсутствия ассигнований. Convair, опираясь на собственные средства, продолжал работу. Через год первая из трех экспериментальных ракет была запущена.

В 1951 г. ВВС выдали новый контракт на изучение достоинств баллистических и планирующих аппаратов. В сентябре 1951 г. Convair предложила баллистическую ракету МХ-1593 (впоследствии Atlas) с двигателями, работающими на жидком кислороде и керосине, удовлетворяющую требованиям контракта.

К 1953 г. достижения в области создания легких и мощных термоядерных боеголовок привели к пересмотру проекта в сторону уменьшения стартовой массы ракеты. В 1955 г. Convair уже приступил к изготовлению первой экспериментальной ракеты.

Первые космические носители на базе МБР Atlas D



Модификации: LV-3B (Mercury), LV-3A (Agena) и LV-3C (Centaur)



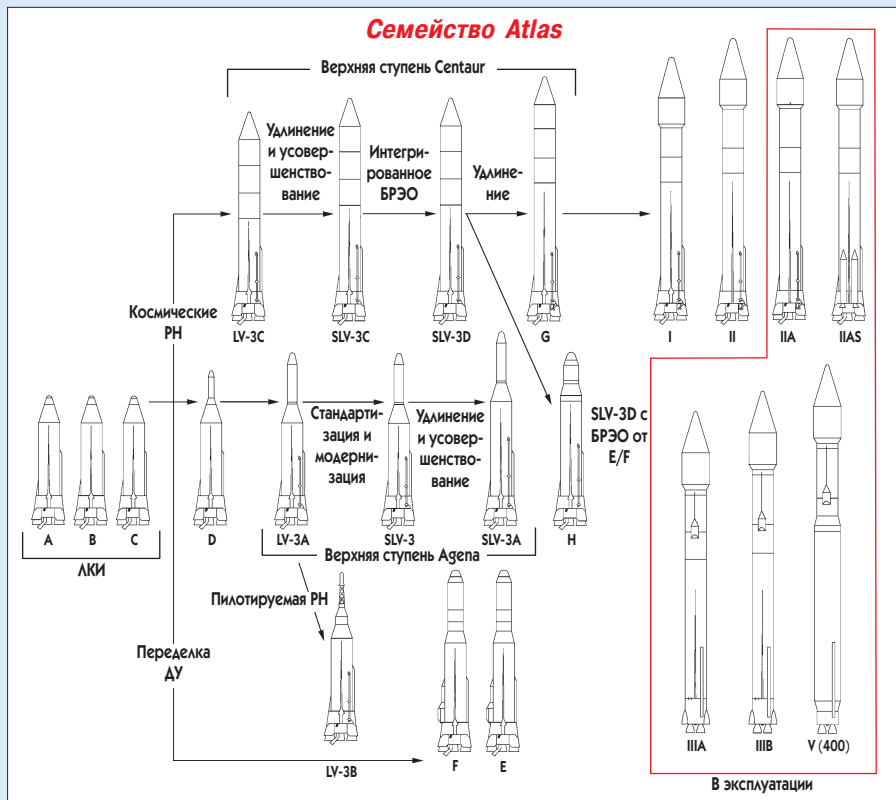
Фото ИС

Еще одной «изюминкой» ракеты Atlas, кроме несущего бака, до последнего времени являлась характерная схема деления на ступени. Фактически эта МБР строилась по т.н. «полуступенчатой» схеме. Запуск ракеты проводился в следующем порядке. При старте включаются три главных и два рулевых двигателя МБР. После нескольких минут работы два стартовых ЖРД, расположенных в хвостовом отсеке по бокам маршевого двигателя, сбрасываются вместе с нижним обтекателем. Ракета продолжает набор скорости за счет тяги маршевого и рулевых ЖРД. Дольше всего работают «рулевики», которые уже после отсечки маршевого двигателя добирают скорость до необходимой.

Для летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) двигательной установки (ДУ) использовалась одноступенчатый Atlas A с двумя стартовыми двигателями, но без маршевого (восемь полетов, первый — 11 июня 1957 г., последний — 3 июня 1958 г.). В целях проверки концепции и для полетов на полную дальность применялись полуступенчатые ракеты Atlas B и C (всего 23 запуска, из них 16 — на баллистическую траекторию, первый — 19 июля 1958 г., последний — 24 августа 1959 г.). В этих вариантах испытывалась прежде всего улучшенная радиоинерционная система наведения.

Становление

Convair еще в 1952 г. начал исследования возможности запуска спутников на «Атласе». Основой для носителя стала базовая МБР. Первая космическая миссия была выполнена уже 18 декабря 1958 г., когда запущенный в рамках ЛКИ Atlas B вышел на орбиту, неся в своем приборном отсеке ретрансляционную аппаратуру SCORE; через неделю он передал с орбиты рождественские поздравления президента Д.Эйзенхауэра.



Исходный «полтораэтапный» Atlas обладал непревзойденным до сих пор конструктивным совершенством: сбрасывая в полете только хвостовой отсек и стартовые двигатели – максимум 10% стартовой массы, – он выходил на орбиту. Однако масса ПГ ракеты была невелика, и ее стали наращивать за счет установки верхних ступеней.

Первая попытка – использование ракеты Able (модификация 2-й и 3-й ступени первой «невоенной» американской РН Vanguard) – не была удачной. Из четырех экземпляров Atlas Able один сгорел на стартовом столе после огневых испытаний (24 сентября 1959 г.), а три попытки запустить спутники Луны окончились авариями (26 ноября 1959 г. из-за разрушения обтекателя, 25 сентября и 15 декабря 1960 г. по вине ступени Able).

Несколько позже, опираясь на результаты работ Британского межпланетного общества BIS (British Interplanetary Society) по изучению «минимальных носителей ИСЗ», проектанты предложили ряд более серьезных вариантов РН. Первый – с использованием ракеты фирмы Lockheed на долгохранимом топливе – лег в основу носителя Atlas Agena. Второй – с применением верхней ступени на жидком кислороде и жидком водороде – вырос в проект РН Atlas Centaur, разрабатываемый под руководством Крафта Эрике*.

Базой для этих разработок стал Atlas D – первая МБР, принятая на вооружение американских ВВС в сентябре 1959 г. 159 ракет модификации D, а также вариантов E и F были развернуты на авиабазах в континентальной части страны.

* Один из участников создания А-4 (V-2), впоследствии – один из основных разработчиков американской космической программы.

РН Atlas D можно считать прародительницей всех носителей семейства «Атлас». Варианта D было запущено гораздо больше, чем любого другого, – 123. Именно он использовался в престижнейшей программе Mercury по запуску человека в космос.

Итак, в конце 1958 г. было решено разработать три варианта космического носителя на базе МБР Atlas D – LV-3A (Launch Vehicle-3A) с ракетой Agena, LV-3B с капсулой Mercury и LV-3C со ступенью Centaur.

Первый (аварийный) запуск ракеты LV-3A состоялся 26 февраля 1960 г. Затем постепенно пришел успех, носитель «встал на крыло» и использовался с разными вариантами «Аджены» в программах запуска военных спутников Midas, Samos, Vela, других секретных аппаратов по программам ВМС и ВВС США, всех девяти лунных зондов Ranger, четырех первых межпланетных станций Mariner и Орбитальной геофизической обсерватории OGO 1. Всего до 20 июля 1965 г. состоялось 47 пусков носителей этой серии, из них семь закончились аварией.

Модифицированный Atlas D для пилотируемых миссий (LV-3B) с капсулой Mercury имел высоту 28,8 м. Твердотопливные двигатели (РДТТ) отделения в основании «Меркурия» давали капсуле небольшое приращение скорости, позволявшее ей отделиться от носителя и совершать самостоятельный орбитальный полет. Первый запуск LV-3B состоялся 9 сентября 1959 г., последний – 15 мая 1963 г. 20 февраля 1962 г. на орбиту вышел первый американец – астронавт Джон Гленн в капсуле Friendship 7 (полет МА-6). Семь из десяти пусков LV-3B были успешными, включая все четыре с пилотируемыми кораблями.

Самым сложным носителем первых космических серий был LV-3C с криогенным разгонным блоком Centaur в качестве верхней ступени. Первоначально он разрабаты-

вался для запуска мощного спутника связи Advent на геостационарную орбиту. Однако к моменту начала летных испытаний проект Advent был закрыт, и основным полезным грузом ракеты стали зонды Surveyor для мягкой посадки на Луну. Из-за отставания этого проекта от графика часть носителей пришлось запустить вообще без полезного груза или с массо-габаритными имитаторами «Сервейора». Как оказалось, не зря: ЛКИ шли тяжело. Первый запуск носителя по суборбитальной траектории состоялся 8 мая 1962 г. и был аварийным. Из 11 орбитальных пусков два были аварийными и еще два закончились нештатным выведением. Зато четыре пуска с «живыми» КА Surveyor прошли успешно. Последний из них состоялся 14 июня 1967 г.

Развитие

К сожалению, приспособление ракеты Atlas для космических миссий требовало большого времени упреждения, что негативно влияло на возможность использования РН в конкретных программах. В результате в 1962 г. корпорация General Dynamics, поглотившая фирму Convair, получила контракт на разработку «стандартизированного носителя» SLV (Standardized Launch Vehicle).

Эта линия началась с SLV-3. Как и предшественники LV-3A, ракеты новой серии использовали верхнюю ступень Agena (в одном полете – Agena B, в остальных – Agena D). С первого запуска 14 августа 1964 г. до последнего запуска 5 ноября 1967 г. SLV-3 успешно стартовал в 45 случаях из 49. С помощью этой ракеты запускались военные аппараты, мишени GATV для стыковки с кораблями Gemini, геостационарные спутники связи ATS и ряд научных аппаратов, включая AMC Mariner 5 и Lunar Orbiter.

В 1965 г. компания General Dynamics получила от ВВС контракт на улучшение



Старт РН Atlas D (LV-3B) с кораблем Mercury 7 (пилот – Скотт Карпентер). 24 мая 1962 г.

Фото NASA

Эволюция блока Centaur отражала изменения в РН и улучшение характеристик РБ

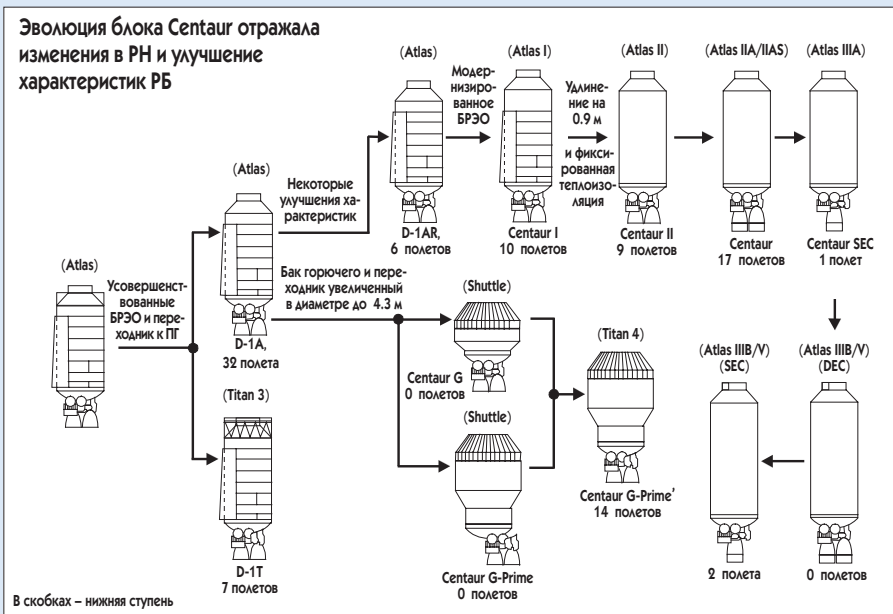


Фото NASA



Старт РН Atlas-Agena D (SLV-3) 12 сентября 1966 г. с мишенью для стыковки Gemini 11

эффективности носителей. В ракетах SLV-3A и -3C первая ступень была удлинена, запас топлива и тяга двигателей увеличены, а масса конструкции, напротив, уменьшена. На старте ДУ Rocketdyne MA-5 развивала тягу 196 тс; после сброса хвостового отсека со стартовыми двигателями маршевый ЖРД отключался по команде от системы радиуправления (SLV-3A со ступенями Agena D) или работал до полного израсходования топлива (SLV-3C с РБ Centaur).

Первая ступень SLV-3A высотой 24,0 м была на 3,0 м длиннее, чем у SLC-3. Вместе с верхней ступенью Agena D и головным обтекателем высота носителя достигала 36,0 м. Ракета, способная доставить 3900 кг полезного груза на низкую околоземную орбиту высотой 180 км, использо-

валась для запусков секретных КА и лишь в первом полете 4 марта 1968 г. вывела на орбиту научный спутник OGO 5. 11 из 12 полетов носителя (последний – 7 апреля 1978 г.) были успешными; авария произошла 4 декабря 1971 г.

SLV-3C предназначался для использования с разгонным блоком Centaur D, значительно более сложным, чем ракета Agena. Отсюда и большой процент аварий – в 14 из 17 пусков ракета выполнила задачу. Первый полет состоялся 8 сентября 1967 г., последний – 21 августа 1972 г. С помощью носителя на околоземные орбиты и межпланетные траектории были выведены КА ATS, OAO, Intelsat 4, три последних Surveyor'a, четыре Mariner'a и Pioneer 10.

Интегрировав в единую систему управления автопилот «Центавра» и систему наведения «Атласа», разработчики получили носитель SLV-3D с верхней ступенью Centaur D1. Из общей высоты 40 м первая ступень занимала 21,2 м. Выполнив первый полет 6 апреля 1973 г., а последний – 19 мая 1983 г., ракета выводила в космос спутники связи Comstar, Intelsat 4/4A/5, Fltsatcom, Pioneer 11, обсерватории HEAO, AMC Mariner и Pioneer Venus. 30 запусков из 32 были успешными.

В 1960 г. наряду с МБР Atlas D BBC приняли на вооружение баллистические ракеты Atlas E и F – фактически идентичные аппараты, оснащенные радиоинерционной системой наведения GERTS фирмы General Electric (General Electric's Radio Tracking System) и ДУ Rocketdyne MA-3 вместо MA-5. Ракеты стояли в шахтах и к 1967 г. были заменены на «Минитмены». Atlas F использовался прежде всего для испытаний ГЧ различной формы по «Перспективной программе баллистических исследований» ABRES (Advanced Ballistic Reentry System), проводимой с 1965 до 1974 гг.

В январе 1967 г. ракеты Atlas E и F были возвращены в General Dynamics из BBC и переделаны в космические носители. Даже без верхних ступеней они могли вывести ПГ массой 795 кг на низкую околоземную орбиту. Всего было запущено 48 «чистых» Atlas E (в т.ч. 15 орбитальных пусков в

1982–1995 гг.), 10 Atlas E с различными верхними ступенями – Altair, MSD, OIS, SGS-2, SVS (восемь из них на орбиту), 70 «чистых» Atlas F (из них 10 – на орбиту), 29 Atlas F с верхними ступенями Agena D, MSD, OIS, PTS, SVS (из них 12 – на орбиту). Из общего числа орбитальных пусков аварийными были всего три.

В 1981 г. предприятие в Канага-Парке провело программу капитального ремонта COP (Canoga Overhaul Program) ракет Atlas E, включающую полную переборку и повторные испытания двигательной установки MA-3. Двигатели, прошедшие программу COP, устанавливались на РН Atlas E, использованных для запуска военных метеоспутников DMSP (Defense Meteorological Satellite Program) и метеорологических аппаратов Национального управления по океанам и атмосфере (NOAA), для космической испытательной программы STP (Space Test Program). Кроме вышеуказанных аппаратов, полезными грузами ракет серии Atlas E и F были спутники GPS, OPS, OV, Seasat, Tiros и Geosat.

На базе первой ступени SLV-3D были созданы ракеты Atlas H и G. На первом носителе использовалось большинство основных систем прототипа, но система управления GERTS и бортовое радиоэлектронное оборудование (БРЭО) – от РН Atlas E. ДУ MA-5 обеспечивала тягу свыше 200 тс и включала два стартовых (172 тс), маршевый (27,5 тс) и два рулевых (0,61 тс) двигателя. В качестве второй ступени Atlas H использовал РДТТ, который позволял вывести спутник массой до 2 т на низкую приполярную орбиту. Успешными были все пять пусков Atlas H (первый – 9 февраля 1983 г., последний – 15 мая 1987 г.).

Atlas G был создан на базе удлинненной до 22,2 м первой ступени его предшественника



Запуск КА Surveyor 1 30 мая 1966 г.

Фото NASA

SLV-3D с увеличенной на 3.4 тс стартовой тягой. Для управления носителем использовалась система наведения ступени Centaur D1A. Комбинация Atlas G/Centaur, имевшая высоту 41.8 м, могла вывести ПГ массой 2400 кг на геопереходную орбиту (ГПО) и применялась для запуска спутников связи – коммерческих Intelsat 5 и военных FltSatcom. Всего стартовало семь подобных носителей (первый запуск – 9 июня 1984 г., последний – 25 сентября 1989 г.); один пуск (26 марта 1987 г.) был аварийным.

Возрождение

С началом эксплуатации многоразовой системы Space Shuttle одноразовым ракетам суждено было постепенно уйти со сцены. Предполагалось, что оставшиеся «Атласы» будут «отстреляны» до конца, а потом все без исключения ПГ станут запускаться шаттлами.

Однако в результате беспрецедентной (казавшейся тогда нескончаемой) череды аварий американских носителей, самой ужасной из которых была катастрофа «Челленджера», было решено не запускать коммерческие ПГ в рамках программы Space Shuttle. В конце 1986 г. компания General Dynamics объявила о возобновлении производства ракет Atlas в дополнение к «конверсионной» МБР Titan 2, обеспечивая (с доразгонным двигателем на КА) возможное выведение ПГ массой 3400 кг на полярные орбиты. Предполагалось использовать его для запуска модернизированных нави-

(Defense Satellite Communications System). Поскольку грузоподъемность носителя для выполнения требуемых задач пришлось увеличить до 2812 кг путем удлинения первой ступени и форсирования ДУ, он получил наименование Atlas 2. Уже заложенные «коммерческие Атласы» были «задним числом» обозначены как Atlas 1 (позже General Dynamics решила уменьшить выпуск этих носителей до 12, а оставшуюся часть пустить на другие программы). В результате было запущено 11 ракет Atlas 1 (первая – 25 июля 1990 г., последняя – 25 апреля 1997 г.) при двух авариях. Ракеты выводили на орбиты спутники CRRES, BS, Galaxy, UHF, GOES и SAX.

Первая ступень носителя Atlas 2, использующая форсированную ДУ Rocketdyne MA-5A тягой 188 тс, была удлинена на 2.7 м. Рулевые двигатели заменил модуль гидразинового ЖРД, установленный на межступенчатом переходнике. Кроме того, удлинилась на 0.9 м и ступень Centaur; суммарная тяга двух ее двигателей составляет 15.1 тс. Вместо сбрасываемых сотовых стеклопластиковых панелей, применявшихся ранее для теплозащиты боковых поверхностей «Центавра» при полете через плотные слои атмосферы, была использована фиксированная пенопластовая защита. Опционно заказчику предлагалось на выбор два варианта ГО – диаметром 3.3 м (ПГ – 2770 кг на ГПО) и 4.2 м (2680 кг на ГПО).

Деятельность Отделения космических систем SSD (Space Systems Division) фирмы General Dynamics, учрежденного в мае 1985 г., когда космический бизнес компании вышел из подчинения отделению Convair, в первой половине 1990-х годов нельзя было назвать прибыльной. Видимо, поэтому General Dynamics задумала продать свой «космос».

2 мая 1994 г. фирма Martin Marietta купила космический бизнес General Dynamics за 208.5 млн \$; отделение, занимавшееся «Атласами», получило наименование Martin Marietta Space Systems и стало частью Martin Marietta Astronautics. В результате Martin Marietta получила контроль над двумя из трех основных одноразовых носителей США – Atlas и Titan (Delta осталась у Boeing) и монопольное использование ступени Centaur.

Успех MLV-2 позволил предложить потенциальным заказчикам коммерческую версию Atlas 2A (3045 кг на ГПО) и Atlas 2AS (3700 кг на ГПО), впервые в практике «Атласа» оснащенную четырьмя навесными стартовыми ускорителями с РДТТ Castor 4A тягой по 44.3 тс каждый, укрепленными на сбрасываемом обтекателе хвостового отсека. Главное отличие подварианта с литерой А – форсированные до 9.2 тс тяги каждый двигателями RL10 ступени Centaur, снабженные раздвижными соплами, увеличивающими удельный импульс на 6.5 сек.

Всего было запущено 10 PH Atlas 2 (первый старт – 7 декабря 1991 г., последний – 16 марта 1998 г.), 22 Atlas 2A (10 июня 1992 г. – 8 марта 2002 г.) и 24 Atlas 2AS (16 декабря 1993 г. – 11 октября 2001 г.). Все эти запуски были успешными.

В 1995 г. компания объявила о разработке варианта Atlas 2AR грузоподъемнос-

тью более 3810 кг на ГПО. Проект должен был радикально уменьшить стоимость пуска ракеты (на 20%), в основном путем установки российского двигателя РД-180 на первой ступени и нового варианта RL-10 в качестве единственного двигателя блока Centaur. Более подробно об особенностях носителя, который вскоре получил обозначение Atlas 5 (чтобы отделить носитель действительно нового поколения от нынешних ракет), рассказывается на с.16. С этого момента, как считают разработчики, история «Атласа» пойдет по-новому...

Источники:

1. Гэтленд К. Космонавтика ближайших лет. М., Воениздат, 1964. С.282-287.
2. Гэтленд К. Космическая техника. М., Мир, 1986. С.29.
3. Jane's Space Directory, Thirteenth Edition, 1997-98, pp.280-282.
4. Steven J.Isakowitz. International Reference Guide to Space Launch Systems, 1991, AIAA, pp.185-187.

Сообщения ▶

❖ 6 августа компания Sea Launch сообщила, что в январе 2003 г. состоится первый пуск PH «Зенит-3SL», способной доставить на переходную к геостационарной орбите ПГ массой 6000 кг, вместо 5250 кг у нынешнего варианта. Основные модификации – форсирование тяги двигателя второй ступени РД-120 с 845 до 910 кН и применение облегченного бортового радиоэлектронного оборудования. Согласно контрактам Boeing Satellite Systems предполагается, что в январе ракета выведет на орбиту КА «геомобильной связи» Thuraya 2 для оператора Thuraya Satellite Telecommunications. Несколько ранее руководство Sea Launch сообщило, что до конца 2002 г. состоится еще два запуска с морского космодрома – в ноябре и декабре. Состав ПГ не уточняется. На 2003 г. планируется выполнить шесть запусков. В мае во время конференции по космическим транспортным системам, организованной компанией Euroconsult, Sea Launch сообщило о планах четырех запусков на 2002 г. КА Galaxy 3C компании PanAmSat был запущен 15 июня. Другие три полета включали совместный запуск Jsat Galaxy 13/Horizons 1, EchoStar 9 одноименного оператора и неидентифицированный ПГ фирмы Boeing Satellite Systems – скорее всего, Galaxy 81R для PanAmSat. В российских источниках фигурировал также Telstar 8 компании Loral. – И.Б.



❖ 12 августа отделение Rocketdyne фирмы Boeing и японская компания Mitsubishi Heavy Industries (MHI) успешно завершили ряд предварительных испытаний совместно разрабатываемого криогенного ЖРД MB-XX на полноразмерной сборке «камера сгорания – форсуночная головка». Сборка испытывалась на стенде MHI в Таширо (Tashiro), Япония, при полном рабочем давлении и температуре в течение 2 лет. Разработку MB-XX планируется завершить в 2004 г. Двигатель MB-XX – вариант ЖРД MB-60 тягой 267 кН, который является конкурентом RL-60 фирмы Pratt & Whitney, рассматриваемого как будущий ЖРД для верхних ступеней PH Delta 4 фирмы Boeing и Atlas 5 фирмы Lockheed Martin, создаваемых по программе «Развитого одноразового носителя» EELV для американских ВВС. – И.Б.

Фото NASA



Старт PH Atlas I 25 июля 1990 г. с КА CRRES

гационных спутников GPS Navstar. Однако он проиграл в конкурсе носителей средней грузоподъемности MLV (Medium Launch Vehicle) – ВВС предпочли ракету Delta 2 фирмы Boeing.

Тем не менее в июне 1987 г. General Dynamics заявил, что на собственные 100 млн \$ построят 18 «коммерческих» носителей Atlas Centaur (ПГ-2335 кг на ГПО), пока без увязки с конкретными заказчиками. Вопрос о выживаемости носителя решился положительно, когда в мае 1988 г. он был выбран ВВС по программе MLV-2 для запуска спутников военной связи DSCS

Военные перспективы российского космоса

В.Мохов. «Новости космонавтики»

Космодромы и Центры

В ближайшей перспективе обеспечение независимой космической деятельности России будет связано в первую очередь с развитием космодрома Плесецк (Архангельская обл.), заявил 26 августа заместитель командующего Космическими войсками (КВ) генерал-лейтенант Анатолий Шишкин в интервью агентству Интерфакс-АВН.

«На этом космодроме создаются ракетно-космические комплексы (РКК) «Союз-2» и «Рокот», которые будут обеспечивать запуски более половины КА военного назначения в 2005–2010 годах. Здесь же планируется создание перспективного РКК тяжелого класса «Ангара», – добавил А.Шишкин.

Говоря о перспективах космодрома Свободный (Амурская обл.) генерал-лейтенант сообщил, что его особую роль в перспективных планах развития средств выведения обуславливают выгоды географического положения.

«С большой долей вероятности можно утверждать, что именно этот космодром станет базовым для создания после 2010 г. РКК следующего поколения. Поэтому развитие его инфраструктуры, создание научно-технического задела для развертывания перспективных средств выведения является сегодня одним из приоритетов государственной космической политики», – сказал заместитель командующего. Он заявил, что существенная роль в решении этой задачи отводится КВ, которые обеспечивают поддержание космодрома, запуски с него РН «Старт» и создание РКК «Стрела».

Не следует забывать и о поддержании и развитии инфраструктуры космодрома Байконур, добавил А.Шишкин. «Во-первых, этот космодром планируется использовать для запусков КА военного назначения как минимум до 2006–2008 гг. В дальнейшем ему отводится значительная роль в реализации Федеральной космической программы, программ международного сотрудничества и коммерческих проектов. Поэтому все объекты космодрома необходимо поддерживать и развивать, обеспечивая возможность их дальнейшего использования», – заявил генерал-лейтенант.

Еще одной актуальной проблемой является создание Единого государственного наземного автоматизированного комплекса управления космическими аппаратами и измерений (ЕГНАКУ КАИИ), сказал А.Шишкин. «Основой этого комплекса должны стать Центр сбора, обработки и анализа информации и Единый центр управления полетом разгонных блоков, которые создаются на базе Главного центра испытаний и управления КА им. Г.С.Титова. Одновременно с созданием новой архитектуры управления орбитальной группировкой и измерений предстоит решить задачу глубокой модернизации всех технических средств. На качественно новый уровень планируется вывести космические и наземные средства предупреждения о ракет-

ном нападении, противоракетной обороны и контроля космического пространства. В первую очередь это относится к созданию и вводу в строй новых КА, перспективных радиолокационных средств на новой элементной базе и высокоточных радиооптических средств обнаружения, распознавания и сопровождения космических объектов», – сообщил генерал-лейтенант [1].

СККП

Заместитель командующего КВ генерал-лейтенант Анатолий Шишкин заявил, что в условиях усиления зависимости эффективности боевых действий от космической информации требуется качественно новый уровень развития системы контроля космического пространства (СККП) как информационной основы обеспечения защиты национальных интересов в космосе.

«Дальнейшее ее развитие наряду с совершенствованием наземных средств требует создания космического звелона и обеспечения глобальности контроля космических объектов во всем диапазоне высот и наклонов орбит. Экспериментальные работы в этой области проводятся уже сегодня, а в будущем СККП должна трансформироваться в глобальную систему разведки стратегической космической зоны», – сказал Шишкин [1].

Последнее заявление особенно интересно. Впервые на столь высоком уровне было объявлено о создании в России космического сегмента СККП. Ранее подобная информация была обнародована Зеленоградским ФГУП НПП «ОПТЭК». В частности, официальный сайт предприятия информирует, что ОПТЭК совместно с омским ПО «Полет» создает космическую систему «Обзор» для мониторинга околоземного космического пространства, атмосферы и поверхности Земли на базе маломассогабаритного КА с территориально распределенной сетью пунктов приема и обработки интегрированной космической информации. После запуска в августе 1994 г. в течение более пяти лет успешно эксплуатировался КА «Обзор» №1 этой системы. С его помощью было получено большое количество уникальной информации, имеющей практическую ценность [2].

Что касается спутника, то наименование «Обзор» №1, по данным известного американского космического эксперта Джонатана МакДауэлла (Jonathan McDowell) [3], относится к аппарату «Космос-2285», запущенному 2 августа 1994 г. в 20:00:01 UTC с 1-й ПУ 132-й площадки космодрома Плесецк с помощью РН 11К65М «Космос-3М» в интересах Минобороны России (международное обозначение 1994-045А, номер КК США 23189) на орбиту с параметрами:

- > наклонение орбиты – 74.0°;
- > минимальное удаление от поверхности Земли – 993 км;
- > максимальное удаление от поверхности Земли – 1025 км;
- > начальный период обращения – 105 мин.

По данным НПП ОПТЭК, на КА «Обзор» №1 была установлена мультиспектральная оптико-электронная камера КОЭ-03 для проведения дистанционного зондирования поверхности Земли, атмосферы и околоземного космического пространства. Ее ПЗС-матрица имела поле зрения 4×2048 пикселей, или 8.8°. Объектив с фокусным расстоянием 200 мм (относительное отверстие 1:3.5) обеспечил при съемке с высоты 1000 км полосу обзора 150 км и разрешение 75 м. Камера КОЭ-03 работала в четырех спектральных диапазонах: 0.43–0.70, 0.56–0.70, 0.48–0.58, 0.43–0.52 мкм. Другие ее параметры: масса – 9.6 кг, габаритные размеры – 500×250×200 мм (включая бленду), потребляемая мощность – 25 Вт, рабочий диапазон температур от -10°C до +40°C, расчетный срок службы – 5 лет. Информация с камеры передавалась на универсальные пункты приема информации на частоте 1684 МГц.

Оптико-электронная камера КОЭ-03 была конструктивно выполнена в виде герметичного моноблока. Внутри герметичного объема находились: ФПЗС 1200ЦЛ4, электронные ячейки управления ФПЗС и обработки видеосигнала, источники вторичного питания, а также объектив. Конструкция, структура и облик камеры в значительной мере определялись типом использованного средства регистрации. ФПЗС 1200ЦЛ4 (со-



Фотография плато Устюрт, сделанная КА «Обзор» №1 10 октября 1994 г., и камера КОЭ-03, сделавшая этот снимок [2]. На картах в этом месте до сих пор показывают сор Барсакельмес

здана ГУП НПП «Пульсар») совмещает в едином кристалле четыре параллельных линейки ПЗС, по 2048 фотодиодов размером 15×15 мкм, расположенных с шагом 0.57 мм. В состав микросхемы входят светофильтры различного типа: интерференционные и на основе органических красителей. Окончательная спектральная чувствительность КОЭ-03 определялась как светофильтрами, так и спектральными характеристиками ФПЗС, входного окна и объектива.

В 1994–2000 гг. при помощи оптико-электронной камеры КОЭ-03 были получены сотни спектральнональных снимков по-

верхности Земли из космоса с расчетными разрешением и полосой захвата. На сайте ОПТЭКС приведены снимки Камчатки, плато Устюрт, Аральского моря, Волги, Австралии, сделанные КА «Обзор» №1. На снимке плато Устюрт стоит дата съемки – 10 октября 1994 г., т.е. через 2 месяца после старта.

По данным ОПТЭКС, с 2001 г. ведутся работы по изготовлению, наземным испытаниям и подготовке к запуску КА «Обзор» №2 и №3, которые будут иметь значительно лучшие характеристики. Разрешение аппаратуры составит 35 и 15 м, полоса обзора соответственно 115 и 68 м. Количество спектральных диапазонов вырастет с четырех до шести (0.40–0.50, 0.50–0.60, 0.60–0.70, 0.80–0.90, 0.22–0.40 и 2.00–5.20 мкм). Информация с КА будет сбрасываться на универсальные пункты приема на частотах 1700 и 8200 МГц [2]. Судя по заявлениям генерал-лейтенанта А.Шишкина, запуски следующих «Обзоров» (№2 и далее) стоит ожидать в ближайшем будущем.

Кроме того, опубликовано решение Государственной комиссии РФ по радиочастотам (ГКРЧ) от 29 октября 2001 г. (протокол 13/5), которым Министерству обороны РФ выделены полосы радиочастот для проведения опытно-конструкторских работ по созданию радиоэлектронных средств космической системы контроля «Строй» [5].

В этом документе ГКРЧ указывается, что система будет состоять из космических станций «Строй-КС», размещаемых на 3–9 малогабаритных КА «Строй» в трех орбитальных плоскостях на круговых орбитах (высота орбиты – 650–1000 км, наклонение – 74°), а также сети земных станций «Строй-ЗС-ППИ» и перевозимых земных станций на мобильных пунктах приема и обработки информации «Строй-ЗС-М». Система «Строй» предназначена для обеспечения органов управления Минобороны информацией о космической обстановке и является развитием экспери-

ментальной космической системы контроля «Строй-ЭК». Экспериментальная космическая система контроля «Строй-ЭК» разрабатывалась в соответствии с Решением военного совета МО СССР №7 от 6 июня 1991 г. в полосах частот 399.0–406.1; 2100.0–2100.8 МГц (линия «Земля–космос») и 469.4–470.0; 1680.0–1690.4 МГц (линия «космос–Земля»), разрешенных решениями ГКРЧ №95-ОП/СПК от 28 декабря 1993 г. и №264-ОП/СПК от 31 декабря 1996 г. [5]. Примечательно, что частота передачи информации с КА «Обзор» и линии «космос–Земля» системы «Строй-ЭК» совпадают. Если судить по информации ГКРЧ, система «Строй-ЭК» уже работает. На этом основании можно предположить, что КА «Обзор» как раз и был создан для экспериментальной системы «Строй-ЭК».

Далее, в своем решении ГКРЧ разрешила Минобороны использовать полосы радиочастот для разработки космических станций «Строй-КС», «Строй-ЗС-ППИ» и «Строй-ЗС-М». Опять-таки частоты линии «космос–Земля» совпадают с частотами передачи информации КА «Обзор» №2 и №3, объявленными НПП ОПТЭКС. Логично предположить, что эти КА и будут образовывать штатную систему «Строй».

Срок реализации решения ГКРЧ 13/5 был установлен до 1 ноября 2004 г. Возможно, именно к этому сроку год назад предполагалось развернуть штатную систему «Строй».

Информация:

1. Интерфакс-АВН: 02.08.26 16:42
2. Сайт ФГУП НПП «ОПТЭКС», адрес http://www.optecs.ru/index_r.htm
3. <http://hea-www.harvard.edu/~jcm/space/log/launchlog.txt>
4. <http://hea-www.harvard.edu/~jcm/space/log/satcat.txt>
5. Сайт ГКРЧ <http://light.minsvyaz.ru/site.shtml?parent=33&id=466>, а также журнал «СвязьИнком», №11, 2001.

Сертификат на компетентность – военным экологам Плесецка

Пресс-служба Космических войск РФ

Лаборатория экологического контроля Государственного испытательного космодрома Плесецк стала называться Химико-аналитическим центром; это стало возможным после получения ею в конце августа с.г. Сертификата на компетентность и независимость Государственного комитета РФ по стандартизации и метрологии.

Оборудование Химико-аналитического центра космодрома – уникальное для Космических войск России, а также для лабораторий северо-запада страны. Оно позволяет выполнять в общей сложности 193 анализа почвы, воды, воздуха, в т.ч. на наличие в них тяжелых металлов, нефтепродуктов, водорастворимых органических и неорганических веществ, а также на содержание гептила (несимметричного диметилгидразина), применяемого в качестве топлива на некоторых типах ракет-носителей и

МБР. В Центре есть стационарная и подвижная лаборатории, с помощью которых берутся пробы воздуха, воды и почвы как на месте старта ракеты, так и на полях падения отработанных и отделяемых в полете частей РН и МБР.

Лаборатория экологического контроля существует на космодроме 5 лет. Имея только свидетельство на право работы, она постоянно вела экологический мониторинг позиционного района космодрома и полей падения. Теперь военные экологи космодрома Плесецк будут отстаивать свои позиции, в т.ч. в арбитражных судах, на основе новых полномочий, данных Госстандартом России. Ранее Архангельский комитет по природным ресурсам полагал, что выводы экологов космодрома необъективны, и не доверял им, считая лабораторию ведомственной. Теперь Архангельские и военные экологи уравнены в своем профессионализме, так как имеют одинаковые государственные Сертификаты на компетентность

Смена власти на Байконуре

8 августа 2002 г. Президент РФ В.В.Путин подписал Указ №866, в соответствии с которым в тот же день утратил силу один из ключевых пунктов указа Президента РФ Б.Н.Ельцина от 24 октября 1994 г. №2005 «Об организации дальнейшего использования космодрома «Байконур» в интересах космической деятельности Российской Федерации» – а именно, его пункт 4-й:

«Возложить общую координацию работ, проводимых на космодроме «Байконур», на Министерство обороны Российской Федерации (Военно-космические силы)».

15 августа в развитие Указа №866 было выпущено следующее постановление Правительства РФ:

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 15 августа 2002 года №606

Об обеспечении сбалансированного развития и использования космодромов Байконур, Плесецк и Свободный

В целях обеспечения сбалансированного развития и использования космодромов Байконур, Плесецк и Свободный Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Установить, что:

– общую координацию работ, проводимых на космодроме Байконур, осуществляет Российское авиационно-космическое агентство;

– организацию охраны объектов космодрома Байконур осуществляют МВД РФ и Росавиакосмос;

– координацию работ по предупреждению чрезвычайных ситуаций, ликвидации последствий аварий и обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации РКТ на космодроме Байконур осуществляют Росавиакосмос и Министерство РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий;

– организацию медицинского обслуживания персонала комплекса «Байконур», жителей г. Байконура, а также обеспечение их санитарно-гигиенического и эпидемиологического благополучия осуществляет Минздрав РФ;

– общую координацию работ по использованию, а также обеспечению функционирования космодромов Плесецк и Свободный осуществляет Министерство обороны РФ.

2. Росавиакосмосу, администрации г. Байконура совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти представить в 3-месячный срок в Правительство РФ предложения о порядке реализации федеральными органами исполнительной власти функций, связанных с обеспечением функционирования комплекса «Байконур».

3. Росавиакосмосу, МО РФ совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти представить в Правительство РФ:

– в 3-месячный срок – предложения о порядке обеспечения организациями, осуществляющими космическую деятельность, страховой защиты федерального имущества и иных интересов РФ при проведении работ по подготовке и осуществлению запусков космических аппаратов с космодромов Байконур, Плесецк и Свободный;

– в 6-месячный срок – предложения о порядке использования и поддержания в работоспособном состоянии объектов наземной космической инфраструктуры космодромов Байконур, Плесецк и Свободный для осуществления запусков космических аппаратов по космическим программам РФ, международным и коммерческим космическим проектам.

Председатель Правительства
Российской Федерации
М.Касьянов

Астробиологический тур в пустыню Мохаве



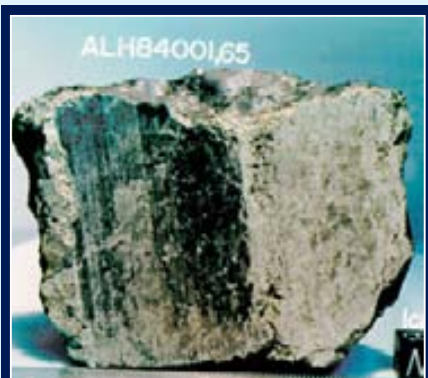
А.Копик. «Новости космонавтики»

Есть ли жизнь на Марсе, нет ли жизни на Марсе – науке это неизвестно...

Метеорит с Марса

В 1984 г. англо-американская экспедиция нашла признаки прошлой жизни в марсианском метеорите ALH 84001, который упал в Антарктиде около 30 тыс (первоначальные данные – 13 тыс) лет назад, где и был обнаружен под слоем льда [1].

Фото NASA



Метеорит ALH 84001 и предположительно окаменевшие останки бактерий

Изотопное соотношение кислорода в метеорите соответствует марсианскому. Изотопный и химический анализ современной марсианской атмосферы был осуществлен еще в 1976 г. американским посадочным зондом Viking 2. Порода, в которой находился на Марсе ALH 84001, образовалась из жидкой магмы 4.5 млрд лет назад. Спустя 600 млн лет в то место, где он находился, ударил крупный метеорит, который оставил на нем трещины. И только 15 млн лет назад еще более мощный метеорит выбил его с поверхности Марса в космос [2].

По расчетам ученых температура этого небесного тела на протяжении всего полета к Земле не превышала 40.5°C. Поэтому любые формы жизни, которые, возможно, были в глубине такого метеорита, могли спокойно долететь от Марса к Земле и не погибнуть ни при выбросе метеорита в космос, ни при прохождении им плотных слоев земной атмосферы.

Однако это не значит, что контейнером для транспортировки на Землю форм жизни, которая зародилась на Марсе, был именно ALH 84001, который изучали ученые, так как этот метеорит, прежде чем упасть на Землю, пробыл в космосе 15 млн лет. Тем не менее много других метеоритов долетали от Марса до Земли меньше чем за год, а организмы, которые, возможно, были в них, могли иметь продолжительность жизни в несколько лет.

Данные компьютерного моделирования, проведенного учеными, свидетельствуют о том, что за время существования Марса и Земли с одной планеты на другую переместились метеориты общей массой около миллиарда тонн! Как минимум, 16 известных науке марсианских метеоритов достигли поверхности Земли, не перегрев-

шись по дороге до не совместимых с жизнью температур. Это позволяет сделать вывод, что процесс перенесения вещества с планеты на планету был очень распространен. Не всякая форма жизни могла без вреда для своего существования совершить такой космический перелет. Для этого она должна была иметь стойкость к радиации и способность выживать без источников энергии и пищи. И примеры таких бактерий, существующих на Земле, известны ученым. К ним относятся, например, *Bacillus subtilis* и *Deinococcus radiodurans* [3].

Специалисты NASA, проведя исследования ALH 84001, заявили, что в этом метеорите ясно видны остатки древней примитивной жизни. Американский ученый Дэвид МакКей и его коллеги обнаружили в нем следы биологической активности. Основанием для такого заявления стали карбонатные шарики и гранулы магнетита, опоясанные со всех сторон микронными изогнутыми следами, которые, по мнению ученых, принадлежат древнейшим марсианским бактериям. По своей форме эти бактерии напоминают некоторые колонизальные формы их земных собратьев, хотя и значительно уступают им по размерам (в 100–1000 раз).

Однако изыскание, проведенное чуть позже учеными из Гавайского университета, не подтвердило эту версию. С помощью электронного микроскопа были сделаны подробные снимки структур метеорита, и, согласно их интерпретации, «следы жизнедеятельности микробов» – это вкрапления углекислой соли; эти «зерна» в метеорите появились в результате попадания в него под огромным давлением раскаленной жидкости. Такой процесс мог произойти в момент ударного воздействия на поверхность Марса, после которого ALH 84001 и

отправился в путешествие к Земле. Геолог других планет Ральф Харви из Университета Кейс-уэстерн-резерв в Кливленде, штат Огайо, имеет свою версию возникновения подобных структур. По его убеждению, вкрапления углекислой соли в метеорите являются не свидетельством древней примитивной жизненной формы, а лишь «продуктом какой-то химической реакции, никак не связанной с жизнью» [4]. Вопрос остается открытым до сих пор.

Бактерии пустыни Мохаве

Для того чтобы доказать, что на Марсе могут существовать хотя бы примитивные формы жизни в недрах планеты или под слоем льда полярных шапок, в настоящее время ученые пытаются найти на Земле новые формы и виды бактерий, способные выживать и даже развиваться в экстремальных условиях. Одним из таких мест является пустыня Мохаве в США. Летним днем температура там поднимается до 45°C при относительной влажности 10%. Годовой уровень осадков составляет всего 89 мм.

Туда-то и посчастливилось отправиться нашей группе под руководством доктора Криса МакКея – ученого-астробиолога из Центра Эймса NASA. Крис и несколько его помощников должны были продемонстрировать нам – группе студентов, преподавателей и гостей Международного космического университета (International Space University) – примеры выживания организмов в тяжелых климатических условиях пустыни.

Местом нашей остановки и ночлега по пути в центр пустыни стал научный центр Zzyzx (никто так и не дал ответа на вопрос о происхождении такого странного названия). Центр расположен примерно в 100 км к востоку от Барстоу, Калифорния, и в 150 км на юго-запад от знаменитого Лас-Вегаса в Неваде. Этой стоянкой обычно пользуются ученые из Центра Эймса и Лаборатории реактивного движения JPL при проведении различных экспериментов и исследований в пустыне Мохаве; кроме того, сюда с экскурсиями и образовательными программами часто приезжают американские студенты и школьники.

Перед поселением нас всех очень тщательно проинструктировали о всевозможных «прелестях» местной фауны в виде пауков, скорпионов, ядовитых змей и койотов и об основных мерах предосторожности. И действительно, по рассказам некоторых наших спутников, ночью было слышно, как к нашему лагерю подошла группа койотов. Этим, слава Богу, все и ограничилось. Скорпионов в комнатах не нашли...

На следующий день рано утром, пока солнце еще не начало припекать, наша группа отправилась дальше в путь. Местом первой остановки должно было стать пересохшее озеро Silver Lake (Серебряное озеро). По словам ученых, подобные высохшие озера можно наблюдать и на поверхности Марса, например в кратере Гусева.

Находясь на Серебряном озере, трудно себе представить, что здесь когда-то была вода и в ней кипела жизнь. Почти до горизонта распростерлась гладкая выжженная равнина без единого кустика. О наличии здесь в прошлом воды можно было судить лишь глядя на обманчивые миражи.

Тем не менее оказалось, что жизнь там все же есть – причем в очень неожиданной форме. Под некоторыми небольшими плоскими белыми камнями можно было увидеть зеленый налет – колонии микроорганизмов *hypoliths*. Они зеленые – значит, живут за счет фотосинтеза, перерабатывая неорганические вещества и углекислый газ под действием света. Но, стоп! Откуда взяться свету под камнями, иногда даже заглубленными в грунт? Оказывается, этот тип минералов способен пропускать порядка 1% солнечного света. Естественно, что уровень влажности под камнями гораздо выше, а температура гораздо ниже по сравнению с



Колонии бактерий на камнях пустыни Мохаве

Фото: Е.Ванюши

действительно ландшафт похож на марсианский – вокруг один красный песок и бурые булыжники разных размеров! Где тут может быть жизнь? И все-таки она тут есть. Поднимите практически любой красный камень – и увидите на его обратной

стороне «зеленую плесень». «Как же так? – спросите вы. – На Серебряном озере еще можно было поверить, что белые небольшие камни пропускают свет, но неужели эти «бурые кирпичики» тоже его пропускают?» Да, и они пропускают. Секрет в том, что камни вовсе не бурые – это всего лишь тонкий верхний слой (именно слой, а не налет), под которым находятся кристаллы белого кварца. Ученые до сих пор не знают, как образовался подобный слой, какие при этом происходили геологические процессы.

Этот холм до сих пор исследуют ученые, и нас попросили не тревожить его вторую половину, где еще ведутся исследования. Там же на вершине расположилось несколько маленьких метеостанций, представляющих собой в сущности небольшие электронные устройства, которые фиксируют температуру, влажность, освещение на поверхности, под кам-



До поворота к научному центру со странным названием Zzyzx осталась одна миля

Фото ISU

показателями окружающей среды. Вот так, прячась под камнями от губительных прямых солнечных лучей и условий пустыни, микроорганизмы научились выживать.

Другим местом, где есть подобный эффект, в пустыне Мохаве был Little Red Hill («Маленький красный холм»). Вот уж где

тревожить его вторую половину, где еще ведутся исследования. Там же на вершине расположилось несколько маленьких метеостанций, представляющих собой в сущности небольшие электронные устройства, которые фиксируют температуру, влажность, освещение на поверхности, под кам-



Little Red Hill, «Маленький красный холм» – чем не марсианский пейзаж?

Фото А.Копица



Раз в год-два ученые приезжают в пустыню, чтобы считать данные с метеостанций. Это необходимо для составления прогнозов долгосрочного изменения климата Земли

Справа: датчик температуры атмосферы



Фото А.Копика

связана со стоянкой первобытных людей или какими-нибудь другими фактами?

Следующим пунктом нашего следования стал холм Sugar Hill («Сахарный холм»). Свое название он получил из-за большого количества покрывающих его кристаллов белого кварца. Под ними тоже можно было найти колонии зеленых бактерий. На его вершине также, как и в предыдущем месте, расположилась небольшая метеостанция.

На этом закончилась обязательная часть программы посещения пустыни Мохаве, а наиболее смелым и выносливым было предложено продолжить путешествие в самый центр пустыни, в самое жаркое место на территории США – Долину смерти (Death Valley). Многие согласились, и я в том числе.

В Долине смерти живут не только туристы...

Дорога в Долину заняла еще около трех часов. Можно было с ужасом наблюдать, как увеличивается значение на индикаторе температуры за бортом автомобиля – 43, 44, 45°C... Хотя в машине этого не чувствовалось – на полную мощь работал кондиционер.

Долина представляет собой некое плато посреди горного массива Rocky

Mountains, которое под действием геологических процессов постепенно опускается и уже приближается к отметке 90 м ниже уровня моря. Сердце долины – Bad Water («Плохая вода»). Посреди высохшего соляного озера была лужа метров 10 в диаметре, и действительно вода была для употребления непригодной. Концентрация соли в ней раза в 3–4 превышает этот показатель для океана, кроме того, дно представляет собой смесь соли и гипса. Дело в том, что многие подводные реки стекают в Долину смерти, выходят на поверхность и испаряются с большой территорией.

В воздухе чувствовался запах сероводорода, что, по словам доктора МакКея, свидетельствует о наличии во влажном грунте процесса жизнедеятельности бактерий. На срезе грунта видно, что поверхностный слой зеленого цвета, а следующий за ним – розового. Опять же это бактерии, живущие за счет солнечного света, но прячущиеся в грунте от прямых солнечных лучей. Это особый вид – соляные бактерии, способные выживать в очень концентрированном соляном растворе, в то время как другие в таких условиях очень быстро погибают. Раньше ученые считали, что ни одно живое существо не способно выжить в такой среде. Это утверждение опровергают соляные бактерии: еще одно доказательство того, что жизнь способна существовать и в очень агрессивных средах.

Воздухе чувствовался запах сероводорода, что, по словам доктора МакКея, свидетельствует о наличии во влажном грунте процесса жизнедеятельности бактерий. На срезе грунта видно, что поверхностный слой зеленого цвета, а следующий за ним – розового. Опять же это бактерии, живущие за счет солнечного света, но прячущиеся в грунте от прямых солнечных лучей. Это особый вид – соляные бактерии, способные выживать в очень концентрированном соляном растворе, в то время как другие в таких условиях очень быстро погибают. Раньше ученые считали, что ни одно живое существо не способно выжить в такой среде. Это утверждение опровергают соляные бактерии: еще одно доказательство того, что жизнь способна существовать и в очень агрессивных средах.

Вот еще одно интересное наблюдение. Рядом с Bad Water стоит метеостанция, записывающая параметры атмосферы: точную температуру с использованием прецизионного платинового термодатчика, скорость ветра – при помощи ветряка; электричество вырабатывается солнечной батареей. Все это работает, несмотря на довольно большое количество туристов, ведь Долина смерти – популярное у путешественников место. Мало того, блок с электроникой и очень дорогим запоминающим устройством, которое ученые приезжают менять раз в год, даже не закрывается на замок (!). И за все время существования станции никому даже в голову не пришло сломать, «использовать в хозяйстве», осквернить... Это говорит о многом... Мне было трудно представить подобную ситуацию у нас в стране. Многие туристы подходили, читали табличку на станции, объясняющую, что это эксперимент NASA по исследованию долгосрочного изменения климата Земли, что-то обсуждали и возвращались обратно.

Да, Долина смерти – очень красивое и очень многолюдное (несмотря на климат) место. Люди приезжают туда, чтобы полюбоваться красотами и посетить Образовательный центр Долины, где представлены местная геология, местная флора и фауна. Там можно приобрести огромное количество различных сувениров, посвященных Долине смерти.

В Долине смерти жизнь есть, а вот есть ли жизнь на Марсе? Ученым это не известно... пока.

Использованные материалы

1. Сообщения NASA.
2. Журнал «Знание – сила», №1, 2000.
3. Журнал Science.
4. Сообщения ИТАР-ТАСС от 22.05.97.

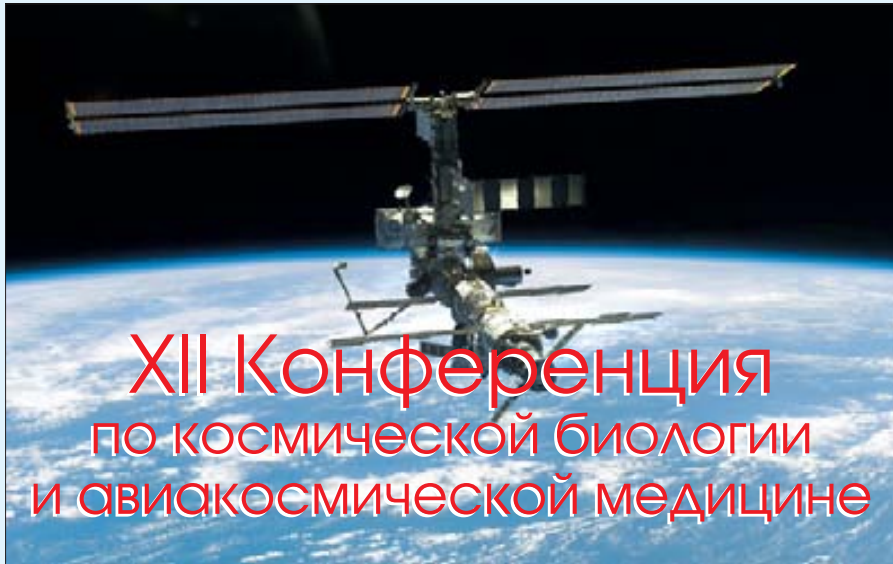


Срез грунта в высохшем соляном озере Bad Water. На фото можно видеть слои зеленого, а за ним красного цвета – это колонии различных соляных бактерий, живущих в крайне агрессивной среде. Такие микроорганизмы, возможно, могут жить и на других планетах

Фото А.Копика



Метеостанция в самом центре Долины смерти



Окончание. Начало в НК №8, 9, 2002

М.Побединская. «Новости космонавтики»

В докладе «Основные итоги медицинского контроля за состоянием здоровья космонавтов во время первых полетов на МКС» было отмечено, что вопросы оценки состояния здоровья космонавтов актуальны при создании и эксплуатации ОС нового поколения. Международная структура медицинского обеспечения пилотируемых полетов на МКС включает Объединенную систему медицинского обеспечения экипажа (IMEDS), укомплектованную российскими (СМО – система медицинского обеспечения) и американскими (СНeCS – система охраны здоровья экипажа) компонентами, доступными для использования всеми членами объединенного международного экипажа.

Одним из компонентов IMEDS является система поддержания здоровья экипажа, ее основные задачи:

- мониторинг состояния здоровья и работоспособности членов экипажа на протяжении всего полета;
- выявление адаптационных механизмов и функциональных возможностей организма человека;
- оценка соответствия текущего состояния здоровья требованиям программы полета;
- своевременное определение необходимости коррекции штатных профилактических мероприятий.

Формирование структуры медицинского контроля (МК) основывается на достаточном объеме физиологической информации при небольшом использовании полетного времени космонавтов. МК включается в состав основных работ, выполняемых экипажем, и подразделяется на оперативный и функциональный. Оперативный МК включает оценку членами экипажа своего состояния здоровья, функциональный МК – анализ медицинской информации, результатов обследований в состоянии покоя и при функциональных нагрузочных пробах, получаемых по каналам радиотелеметрической связи. Особое внимание уделяется профилактическим мероприятиям во время полета и на его заключительном этапе.

Критериями применения того или иного метода медицинского контроля в полете являются его простота, безвредность для обследуемого, продолжительность времени, затрачиваемого на подготовку к обследованию, возможность его проведения самими космонавтами, требуемый объем аппаратуры и возможность передачи информации на Землю в реальном времени или в короткие интервалы между обследованиями.

Для решения задач МК на станции проводятся частные медицинские и психологические конференции и применяется комплекс периодической оценки состояния здоровья членов экипажа. Последний состоит из нескольких отдельных обследований, в т.ч. проводимых членами экипажа совместно со специально подготовленным медиком, входящим в экипаж, и обследований, контролируемых медицинскими специалистами с Земли по каналам телеметрической связи.

МК играет важную роль в комплексе мероприятий, обеспечивающих безопасность экипажа. Результаты МК, проведенного во время полета первых трех основных экспедиций на МКС, подтвердили, что использование объединенной системы МК позволяет провести динамический мониторинг состояния здоровья космонавтов на различных этапах полета и обеспечивает полноценное выполнение программы. Реализация объединенной системы медицинского обеспечения показала, что МК должен совершенствоваться с учетом новых достижений в области медицинской науки и техники.

Результаты акустических измерений, проведенных ранее на ОК «Мир», а затем на МКС, были обобщены в докладе «Акустическая обстановка в орбитальном модуле ФГБ «Заря» МКС и подходы к решению задач по борьбе с шумом». Отмечено, что шум был и остается неблагоприятным фактором, который может оказывать влияние на изменение слуха у космонавтов, особенно повторно участвующих в космическом полете. Практика показала, что монтаж бортовых систем и оборудования в обитаемых отсеках пилотируемых КА приводит к повышению уровня шума. Принимаемые для устранения этой проблемы меры на уже готовом к пуску изделии способны лишь частично обеспечить ее решение.

Указанные негативные моменты были глубоко изучены путем исследования акустической обстановки на ОМ ФГБ «Заря», где для достижения заданных показателей уровня шума потребовалась существенная доработка конструкции модуля. В период с 1997 по 1999 г. ГКНПЦ им. Хруничева совместно с фирмой «МФТ-Технология» и ИМБП провели большую работу по замерам уровня шума в готовящемся к пуску ФГБ «Заря», анализу его источников и разработке конкретных конструктивных решений по снижению шума до требуемого уровня. Анализ акустических измерений показал, что источниками шума в модуле являются вентиляторы пылесборников, а также многочисленные вентиляторы, обеспечивающие принудительную циркуляцию воздуха в условиях невесомости. Результаты исследований выявили, что даже шумы отдельных вентиляторов превышают допустимый уровень. Суммарные уровни шума при работе всего оборудования в отдельных точках более чем на 10 дБА превышали уровень звука (60 дБА), установленный ГОСТом для постоянного пребывания экипажа в модуле.

Были проведены ОКР по разработке и испытаниям средств снижения акустического шума в отсеках модуля «Заря». В ходе этой работы были проведены дополнительные исследования источников шума, изучены параметры ряда звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов, разработаны и испытаны конструкции средств снижения шума.

Исследования показали, что наряду с шумом, излучаемым непосредственно лопастной системой вентиляторов, значительный вклад в излучение звука вносят вибрация корпусов вентиляторов и вибрация панелей, расположенных в непосредственной близости от вентиляторов. Исследования параметров звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов позволили подобрать их оптимальную комбинацию для изготовления чехлов воздуховодов и покрытий корпусов вентиляторов.

В результате применения комплексной акустической защиты, включающей глушители шума лопастной системы, амортизацию вентиляторов, установку звукоизолирующих чехлов на корпуса вентиляторов и воздуховоды, уровень шума в отсеках модуля ФГБ «Заря» приблизился к допустимому.

На основании проведенных работ было сделано заключение, что мероприятия по снижению шума на готовящемся к запуску орбитальных модулях должны проводиться по следующим основным направлениям:

- снижение передачи вибрации по корпусу и каркасу модуля;
- снижение передачи шума через панели интерьера;
- снижение передачи шума из запанельного пространства через вентиляционные решетки всасывания и нагнетания;
- снижение шума оборудования, расположенного непосредственно в обитаемом отсеке.

Авторы доклады считают, что необходимо уже на стадии проектирования закладывать соответствующие технические решения, которые должны базироваться на опыте предыдущих разработок и специально созданном для этих целей ПО.

15 лет деятельности Международного космического университета



А.Копик. «Новости космонавтики»

С 29 июня по 31 августа Международный космический университет (International Space University, ISU) проводил свою 15-ю ежегодную Летнюю сессию. Нынешним местом проведения этой программы стал Калифорнийский политехнический университет в Помоне, штат Калифорния, США.

В рамках политики университета сложилась хорошая традиция – устраивать летние сессии каждый год в разных странах. Делается это с целью продвижения основных идей космонавтики и привлечения внимания общественности этих стран к вопросам освоения космоса. Так, гостеприимными хозяевами летней программы, помимо США, уже были Франция, Канада, Япония, Испания, Швеция, Австрия, Таиланд, Чили и Германия. В 1991 г. местом проведения очередной сессии должна была стать и Россия, но неопределенная и нестабильная ситуация в стране вынудила организаторов в последний момент изменить свое решение в пользу Франции.

Что же такое ISU и каковы его цели? Штаб-квартира Университета находится в Страсбуре во Франции, где располагается администрация и ведется подготовка студентов по Мастерской программе. В настоящее время у Университета есть две академические программы: двухмесячная Летняя сессия (Summer Session Program, SSP) и 11-месячная Мастерская программа (Master of Space Studies, MSS). Эти программы охватывают как технические, так и гуманитарные дисциплины, связанные с космической деятельностью.

Мастерская программа отличается от Летней тем, что проводится с почти годовым отрывом студентов от основной деятельности, она позволяет им приобрести более глубокие знания в области космоса и космической деятельности, а после успешного завершения всех академических мероприятий – получить международный диплом Мастера. Летняя программа в этом отношении более гибкая – студент получает общие знания обо всех аспектах космической деятельности; в этом случае «отрыв от производства» менее чувствителен. После успешного окончания программы, под которым подразумевается участие во всех образовательных мероприятиях, успешная сдача экзамена и защита проекта, слушателям вручаются сертификаты.

В Университете читают лекции и ведут занятия преподаватели постоянного состава, а также лекторы, которых специально приглашают из академических, правительственных или промышленных секторов со всего мира. Это руководители предприятий, ин-

ституты, известные ученые, политики, военные, бизнесмены, космонавты и астронавты.

Академическая программа очень богата: студенты должны слушать лекции, работать на семинарах, посещать предприятия и учреждения, постоянно участвовать в различных проектах, соревнованиях, конкурсах, как персонально, так и в команде. Свободного времени у них практически не остается. Помимо образовательных мероприятий, организуются многочисленные культурные; на-

политика, право. В свою очередь это дает молодым «космическим» специалистам «начальный импульс» на пути новых разработок и освоения космического пространства с глобальной перспективой.

Работа в команде в интернациональных коллективах и глобальная сеть выпускников ISU (более 1500) становятся основой для будущего участия слушателя университета в международных космических программах. В какой бы стране он ни был, над каким

проектом ни работал, он всегда найдет понимание и помощь со стороны коллег во всем мире. Таким образом, университет постепенно формирует и возвращает некую «космическую элиту», прививает выпускникам чувство большой семьи. Причем делает он это очень хорошо: со всеми выпускниками постоянно поддерживается связь, проводятся конференции, общественные мероприятия.

В связи с тем, что во время обучения и общения в неформальной обстановке студенты имеют дело с различными культурами, а также подходами к решению многочисленных задач, у них вырабатываются навыки



Фото ISU

Лекция Криса МакКея по астробиологии в пустыне Мохаве. Жарко, но интересно!

пример, проводятся вечера, где каждый участник должен представить свою страну, рассказать о ее культуре, традициях. Это нацелено на более тесное сближение студентов и успешно работает: после окончания программы ее участники настолько сближаются, что им очень трудно расставаться, они остаются настоящими друзьями на всю жизнь.

Студентами, или – в российском понимании – слушателями, являются в основном молодые специалисты из разных секторов космической области. По статистике средний возраст слушателей составляет примерно 27–30 лет.

Основной задачей ISU является подготовка будущих лидеров в космических отраслях разных стран с помощью междисциплинарных образовательных программ на международном и межкультурном уровне. Поэтому все программы университета являются междисциплинарными, международными и межкультурными.

Междисциплинарный подход к образованию позволяет слушателям понять комплексное взаимовлияние таких аспектов космической деятельности, как наука, инженерия, экономика,



Фото E.Bartocch

Студенты и преподаватели ISU на командном судне Sea Launch



Фото E.Bartocch

Проверка полученных знаний – сдача экзамена



Подготовка к пускам ракет класса Eggs-Prize.

Условием конкурса являлись успешный запуск и возвращение «полезной нагрузки» в виде охлажденного сырого куриного яйца. При этом температура ПН должна была лежать в заданных пределах ($t_{\max} < 5^{\circ}\text{C}$)

преодоления возможных проблем и конфликтных ситуаций. Это делает их готовыми к реальной жизни и работе в многонациональном окружении. Так, например, в этом

году в программе приняли участие около 100 слушателей из 30 стран мира.

Международный космический университет замечателен тем, что это уменьшенная модель современного космического мира с его политикой, законами и отношениями; в то же время это всего лишь учебный полигон, где можно учиться и делать какие-то пробные шаги, не боясь ошибок, которые в реальной жизни могли бы повлечь за собой непредвиденные последствия в глобальном масштабе.

Кроме проведения образовательных программ, университет старается стимулировать обмен знаниями и новыми идеями в области освоения космоса, продвигает идеи международного сотрудничества, старается поощрять инновационное

развитие космоса в мирных целях для улучшения качества жизни на Земле и для дальнейшего проникновения человечества в космическое пространство.

В первые годы существования Международного космического университета Россия очень активно посылала на учебу своих участников – студентов и аспирантов МГТУ им. Баумана, МАИ. Сейчас наше участие ограничивается хорошо если одним студентом, оплаченным самим же университетом, а то бывает и так, что наших студентов там нет вообще. Канада, например, ежегодно направляет 15–20 человек, есть студенты из Чили, Румынии, Кении.

Да, обучение там не дешевое, стоимость участия в Летней программе составляет около 14,5 тыс \$. Тем не менее даже трудно себе представить, какими многомиллионными, если не миллиардными, потерями обернется российский космос экономия на этом! Через 10–15 лет, когда нынешние выпускники станут космическими руководителями в своих странах и при этом будут членами одного клуба – клуба выпускников ISU, Россия, как уже не раз бывало, окажется «за бортом»!

Космический научно-образовательный тур российских студентов по Европе

В. Майорова

специально для «Новостей космонавтики»

С 18 по 29 августа 40 студентов ракетно-космических специальностей МГТУ им. Н.Э.Баумана, активно занимающихся научной деятельностью на базе Молодежного космического центра университета, совершили научно-образовательный тур по Европе, организованный по инициативе ректората и профсоюза студентов МГТУ при поддержке Росавиакосмоса.

Участники тура посетили Германский аэрокосмический центр DLR и Европейский астронавтический центр ЕАС в Кёльне, Европейский центр космической техники и космических исследований ESTEC в Голландии и Национальный авиационно-космический музей Le Bourget во Франции.

В космическом центре DLR делегация российских студентов встретила с директором по космическим проектам Клаусом Берге, директором Института аэрокосмической медицины доктором Рупертом Герцером и официальным представителем Росавиакосмоса в Германии Сергеем Теселкиным. С большим интересом студенты ознакомились с исследовательскими лабораториями Центра. Особый интерес у них вызвал эксперимент «Матрешка», связанный с измерением доз радиации, получаемых различными органами человека в космическом полете, который будет проводиться совместно с российскими коллегами на борту Служебного модуля «Звезда» на МКС. Специалисты Европейского астронавтического центра ЕАС продемонстрировали тренажные средства, используемые в процессе подготовки к космическим полетам астронавтов ЕКА.

В Голландии, в космическом центре ESTEC студенты имели уникальную возможность увидеть, как готовится к полету и проходит испытания на Земле европейский

исследовательский зонд Rosetta, старт которого к комете Виртанен запланирован на январь 2003 г. Им также удалось наблюдать сборку экспериментального зонда SMART-1 с двигателем, работающим на солнечной энергии, который будет исследовать Луну. Посещение национального музея Le Bourget было не менее интересным с точки зрения изучения истории развития авиационно-космической техники.

Знакомство с работой европейских аэрокосмических центров позволило студентам – будущим создателям космической техники расширить кругозор, повысить уровень профессиональных знаний и приобщиться к достижениям ведущих европейских стран в области ракетно-космической техники.



У макета европейского носителя Ariane 5 в Ле Бурже

Сообщения

24 июля объявил о своем предстоящем уходе в отставку директор Космического центра имени Стенниса NASA США Рой Эстесс (Roy C. Estess). Он поступил в NASA в 1966 г. как инженер-испытатель по второй ступени РН Saturn 5. В 1980–1988 гг. Эстесс был первым заместителем, а с 1989 г. – директором Центра Стенниса. Одновременно с февраля 2001 по апрель 2002 г. он исполнял обязанности директора Космического центра имени Джонсона. 25 августа в должность директора Центра Стенниса вступил Уильям Парсонс-мл. (William W. Parsons Jr.). Парсонс с 1990 г. работал в Центре Кеннеди, а в 1997 г. перешел в Центр Стенниса, где отвечал за программу огневых испытаний ЖРД. В 1998–2001 гг. он был первым заместителем директора Центра Джонсона. – И.Л.

◆ ◆ ◆

6 августа Италия сверстала новый космический бюджетный план на период 2003–2005 гг., в котором предусмотрено расширение сотрудничества национального космического агентства ASI и Министерства обороны. Общий бюджет на 2003 г. достигнет 2,776 млрд лир, 89,5% из которых предоставит Министерство просвещения, университетов и исследований. Примерно 37,5% бюджета будет потрачено через программы ЕКА. Среди национальных программ, включенных в план расходов, – создание совместно с ЕКА легкого носителя Vega, разработка радиолокационного КА дистанционного зондирования Земли Cosmo-Skymed и малых спутниковых платформ Prima и Mita. – И.Б.

◆ ◆ ◆

По сообщению пресс-службы ВВС США от 22 августа, на авиабазе Эдвардс завершается оборудование комплекса для наземных испытаний лазера системы ABL. Так как боевой лазер должен работать в разреженном воздухе на высоте 12 км, для его испытаний на земле потребовалось построить специальное здание со сферической барокамерой и устройствами отвода тепловой энергии и водяного пара, образуемого в ходе химической реакции. Комплекс GPRA (Ground Pressure Recovery Assembly) обойдется в 18,5 млн \$. – И.Л.



22 августа, в четвертом часу утра по Москве, сразу после успешного пуска американской РН Atlas 5, Борис Иванович Каторгин, генеральный директор Научно-производственного объединения энергетического машиностроения (НПО «Энергомаш») имени академика В.П.Глушко – фирмы – разработчика двигателя РД-180, установленного на первой ступени ракеты, выступил перед СМИ и ответил на многочисленные вопросы корреспондентов.

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»
Фото С.Скрынникова

Б.И.Каторгин вкратце ознакомил участников пресс-конференции с историей проекта. В самом начале 1990-х годов «Энергомаш» переживал трудности, которые пришлось испытать всем без исключения отечественным госпредприятиям. Объединению удалось найти своевременное и правильное решение о пути выхода из кризиса. В связи с резким уменьшением госзаказа на разработку и производство новых двигателей НПО – с разрешения Президента и Правительства РФ, при поддержке РКА – вышло на международный рынок ракетно-космической техники, начав разработку двигателя по техническому заданию корпорации Lockheed Martin. Первый документ о сотрудничестве был подписан 26 октября 1992 г. Для производства и маркетинга нового изделия была создана совместная российско-американская компания RD-AMROSS, зарегистрированная в США, в которой равноправно представлены фирма Pratt & Whitney (отделение корпорации United Technologies) и НПО «Энергомаш».

В 1996 г. предприятие получило контракт на разработку, а затем на поставку товарных двигателей РД-180, которые должны применяться для конкретных запусков. Первый контракт, выполнение которого заканчивается в настоящее время, включал поставку в США 18 РД-180; опцион к нему – еще 11 двигателей. В настоящее время Объединение имеет документы о том, что Lockheed Martin закажет еще 21 двигатель, т.е. всего 50 РД-180. Ранее американская

Борис Каторгин о перспективах НПО «Энергомаш»

корпорация заявляла о закупке 101 двигателя на общую сумму около 1 млрд \$; намерения остаются в силе.

В настоящее время РД-180 используется на ракетах Atlas 3 (первый запуск – 25 мая 2000 г.) и Atlas 5 (21 августа 2002 г.), причем двигатель последней имеет форсированные параметры. В соответствии с достигнутыми договоренностями, РД-180 может устанавливаться не только на носителях этой серии; возможно его неограниченное использование во всех отечественных федеральных программах. В России РД-180 применения пока не нашел.

Отвечая на вопрос о выгоды контракта с Lockheed Martin как для предприятия, так и для государства в целом, Б.И.Каторгин сказал: «Во-первых, данная работа чрезвычайно интересна и выгодна как российской, так и американской стороне. Во-вторых, Россия вступила в новую – рыночную – полосу своего экономического развития, где лидерство и качество продукции определяется прежде всего конкуренцией. Ведущие специалисты мирового уровня, добившиеся успехов в своих отраслях, всегда говорили: «Я счастлив, что не жил ни дня без конкуренции!» Конкуренция и рынок стимулируют развитие новых технологий и подъем экономики страны. Бояться того, что мы [с РД-180] где-то перешли дорогу российским носителям, абсолютно неверно. Наоборот,

предлагающих услуги по запуску. По мнению руководителя НПО «Энергомаш», космическая эра началась лишь недавно и задачи космонавтики будут расширяться по мере увеличения возможностей техники. «Я надеюсь, – сказал он, – что это будут задачи мирового уровня, такие как получение солнечной энергии на орбите и передача ее в виде электромагнитных волн на Землю для превращения в электроэнергию и т.п.»

Рассматривая возможности работы с другими странами, генеральный директор сообщил: «Мы следуем девизу многих успешных западных бизнесменов («Если у тебя нет рынка для своей продукции – создай его; если он есть – расширь его») и стараемся расширить свой рынок не только в США, где прорабатываются различные вопросы использования наших двигателей и даже новых разработок. Сейчас активно ведутся переговоры с европейскими странами (конкретно с Францией и Германией) на предмет создания ЖРД нового поколения. Одно из направлений – применение сжиженного природного газа для повышения энергообеспеченности и эксплуатационных характеристик двигателей. Кроме того, в мировом двигателестроении активно формируется направление создания ЖРД многогорлового использования. У нас есть большие наработки: еще в советские времена на ракете «Энергия» предполагалось устанавливать четыре боковых блока с двигателями РД-170, используемыми многократно. Блоки имели системы спасения и, отработав на ракете, могли мягко приземлиться, полностью сохранив работоспособность материальной части. Повторное применение двигателей позволит удешевить запуски, а это, в свою очередь, существенно расширит рынок запусков...»

Рассказывая о перспективных разработках предприятия, Б.И.Каторгин упомянул трехкомпонентный РД-701, на экспериментальной модели которого тягой около 10 тс отрабатываются принципиальные вопросы смесеобразования в газогенераторе и камере сгорания. По его мнению, подобный ЖРД имеет уникальные характеристики по удельному импульсу – основному параметру экономичности двигателя и позволяет создавать одноступенчатую ракету для запуска КА на орбиту.

Предприятие участвовало также в программе создания ядерных двигателей, широко развернутой в стране в конце 1950-х – 1970-х годах. Особенно перспективными представляются исследования в области двигателей с газофазной активной зоной, способных – по крайней мере теоретически – увеличить удельный импульс в 5 раз по сравнению с самыми перспективными ЖРД. Работы по ядерным двигателям в СССР



Российский двухкамерный кислородно-керосиновый двигатель РД-180

это заставит российскую космонавтику действовать более активно, в т.ч. на международном рынке, и в этом я вижу только плюс».

Говоря о сегодняшнем состоянии рынка запусков, Б.И.Каторгин отметил, что обстановка достаточно напряженная. Заказчик может выбирать из множества конкурен-

и США проводились в рамках проектов полета человека на Марс и были приостановлены в связи с ужесточением требований к ядерной и экологической безопасности. Сейчас в научной печати периодически поднимается вопрос о возобновлении этих работ.

Отвечая на многочисленные вопросы о том, почему американцы выбрали именно РД-180, чем он хорош, насколько превосходит американские аналоги, генеральный директор НПО «Энергомаш» сказал: «Наш двигатель обладает наивысшими для своего класса энергетическими характеристиками, в т.ч. по удельному импульсу. По сравнению с ЖРД, которые стояли ранее на «Атласе», выигрыш достигает десятков процентов. Фундамент нашего успеха был заложен активной работой всех отечественных ракетно-космических предприятий на протяжении более 50 лет. При социализме денег на двигатели особо не жалели, а творческий потенциал России и конкретно НПО «Энергомаш» был достаточно велик. Поэтому наши разработки были реализованы на высшем мировом уровне, что и привлекло зарубежных партнеров.

РД-180 реализуется по мировым ценам. Только в этом случае фирма RD-AMROSS, проводящая маркетинг, имеет право продавать его. И, надо сказать, это выгодно всем.

Аналогов этого двигателя просто не существует, но это не говорит о том, что без нас американцы не могли бы приблизиться к созданию такой машины. Наука и техника США находятся на достаточно высоком уровне (я бы сказал, по некоторым параметрам на высочайшем), но в области двигательных технологий мы вышли вперед благодаря тому, что техническая политика последних десятилетий в СССР/России и в Соединенных Штатах была разной. Там делалась ставка на систему Space Shuttle, а мы создавали [одноразовые] ракеты различных классов. Это сложилось исторически – я не хочу умалять заслуги наших ученых и конструкторов, они безусловно есть и известны всему миру. Но не стоит забывать и о заслугах американских специалистов, которые создали много высокоэффективных двигателей. Просто наши ЖРД оказались на тот момент более эффективными. Я говорю прежде всего о двигателях для первых ступеней ракет».

Отвечая на вопрос корреспондента *НК* о том, что получила российская сторона в обмен на передовую технологию мощных кислородно-керосиновых двигателей, генеральный директор НПО «Энергомаш» отметил, что в данном случае имела место коммерческая сделка: «Американцы купили наши технологии, мы получили деньги. По моему мнению, надо продавать не только лес, нефть, газ и другое сырье, но и продукты интеллектуального труда. Тогда страна будет надежно развиваться экономически, окрепнет и ее оборонеспособность. Безопасность государства не в том, чтобы хранить секреты 15-летней давности, а в том, чтобы иметь специалистов,

которые воплощают в жизнь самые смелые замыслы, развивая технический прогресс. Сила и мощь государства – в научно-техническом потенциале, в кадрах, в хороших заводах...»

По словам Б.И.Каторгина, даже получив всю конструкторскую, технологическую и эксплуатационную документацию (к слову сказать, это будет стопка документов величиной с небольшой дом!), никакой посторонний коллектив, как бы умен и хорошо оснащен он ни был, не сможет воспроизвести такое изделие, как РД-180, менее чем за 10 лет. «В 1991 г., когда я называл эту цифру, мне возражали, – продолжил Борис Иванович. – Американские специалисты утверждали, что смогут сделать это за четыре или пять лет.



Руководство НПО «Энергомаш» участвует в телемосте по запуску PH Atlas 5

Потом стали говорить за восемь, девять. Сейчас понятно, что названная мною цифра верна. Даже с использованием современных технологий САПР создать двигатель очень быстро нельзя – надо последовательно пройти все этапы. А это мозги, деньги и время. Процесс не одномоментный...»

На закономерный вопрос «Не означает ли это, что в двигателестроении мы обгоняем Америку на 10 лет?» руководитель Объединения заметил, что класс американских



Центральный блок PH Atlas 5 в сборочном цеху компании Lockheed Martin

специалистов подтверждает тот факт, что страна в короткое время смогла создать такие ракеты, как Atlas 3 и -5, обладающие уникальными характеристиками по критерию «эффективность/стоимость». Просто исторически сложилось так, что на определенном отрезке времени мы оказались впереди в технологиях кислородно-керосиновых ЖРД большой тяги. Сейчас на повестке

дня стоит вопрос о сохранении достигнутых приоритетов. «Повторю известную фразу, – сказал Б.И.Каторгин. – Достичь победы легко, удержать победные результаты трудно, как в спорте, так и в науке и технологиях».

Вот как Б.И.Каторгин ответил на вопрос корреспондента *НК* о возможности развертывания производства РД-180 в США для использования в правительственных (читай – «в военных») программах:

«Перспективы понятны. Безусловно, американцы хотят на случай форс-мажорных обстоятельств быть независимыми в запусках таких аппаратов. Они будут осваивать производство [РД-180], в т.ч. и с нашим участием. Больше того, в свое время президент Б.Н.Ельцин подписал распоряжение, разрешающее частичное воспроизводство двигателя в США для использования в их государственных программах».

На вопрос «Как бы жил «Энергомаш», не будь американского заказа?» генеральный директор ответил: «В этом случае мы придумали бы контракт с кем-нибудь еще. Рынок для себя надо искать, но лишь законным путем. В данном случае – среди стран, вступивших в своеобразный клуб и взявших на себя обязательства по нераспространению ракетных технологий. Сейчас у нас достаточно жесткий экспортный контроль – как внутри предприятия, так и в стране. Мы выполняем все международные требования. Хотя желающих купить наши двигатели довольно много, но мы не всем их можем продавать».

В заключение Б.И.Каторгин рассказал, как сложились отношения между специалистами предприятия и зарубежными партнерами.

Прежде всего они строились как чисто деловое партнерство, на очень строгих условиях, которые отражены в объемных договорах, включающих все технические, юридические и другие стороны дела. Однако по мере того, как крепло деловое партнерство, возникали нормальные человеческие отношения. Никаких крупных конфликтов и недопонимания не было. По существу работала единая команда Lockheed Martin – Pratt & Whitney – НПО «Энергомаш». Хотя вопросов в процессе работы возникло очень много и были не только успехи, но и неудачи (имеются в виду аварии при стендовых испытаниях), к этому с полным пониманием относились обе стороны, переживая все вопросы спокойно и отыскивая решения проблем. С одной стороны, партнерские отношения строились очень практично, с другой – на дружеской ноте. Как сказал Борис Иванович, «мы никогда не старались взять друг друга «за горло». Я не хочу идеализировать – бывали споры, как и положено. Но мы никогда не переходили ту грань, чтобы перестать доверять друг другу. Жизнь есть жизнь, и сейчас мы зависим друг от друга. И это хорошо!»

«Американцы купили наши технологии, мы получили деньги. По моему мнению, надо продавать не только лес, нефть, газ и другое сырье, но и продукты интеллектуального труда. Тогда страна будет надежно развиваться экономически, окрепнет и ее оборонеспособность. Безопасность государства не в том, чтобы хранить секреты 15-летней давности, а в том, чтобы иметь специалистов,

Бюджет-2003:

СТРАННОЕ НОВОВВЕДЕНИЕ

И.Лисов. «Новости космонавтики»

15 августа на заседании Правительства РФ был рассмотрен и в основном одобрен проект Федерального закона «О федеральном бюджете на 2003 год». После некоторого уточнения параметров бюджета 24 августа Правительство РФ внесло законопроект №235269-3 в Государственную Думу.

Нельзя не отдать должное сотрудникам аппарата Правительства, Минфина и Госдумы, которые оперативно предали гласности проект закона, пояснительную записку к проекту, таблицу «Проект расходов федерального бюджета на 2003 год» и другие материалы. Однако приведенная в них информация относительно «космической» составляющей бюджета грешит ошибкам и вызывает множество недоуменных вопросов.

Уже в бюджете 2002 г. такие понятия, как финансирование Федеральной космической программы (ФКП), бюджетный раздел 24 «Исследование и использование космического пространства» и бюджет Росавиакосмоса, сделались несопоставимы. Росавиакосмос стал участвовать в реализации сразу семи федеральных целевых программ, по «Исследованию и использованию» стали проходить деньги трех различных ведомств, а детальная расшифровка утвержденной суммы на ФКП вообще не была приведена.

В проекте бюджета 2003 г. сделан следующий шаг в направлении запутывания гражданского космического финансирования.

В таблице «Проект расходов федерального бюджета на 2003 год», заимствованной с сайта Минфина, мы видим следующие суммы (млн руб) в разделе «Исследование и использование космического пространства»:

Направление	1	2	3
24. Исследование и использование космического пространства	9742.0000	9569.7439	7651.3000
24.1. Государственная поддержка космической деятельности	2799.3200	2747.5978	2620.0000
24.2. НИОКР в области космической деятельности	6942.6800	6822.1461	5031.3000

1 - Бюджет 2002 г., утвержденный законом от 30.12.2001 №194-ФЗ
2 - Ожидаемое исполнение (по состоянию на 01.08.2002) бюджета 2002 г.
3 - Проект бюджета 2003 г.

Формально это означает сокращение на 21.46%, без учета инфляции, от суммы, утвержденной на текущий год, а в отношении к расходной части бюджета (2345.641 млрд руб в 2003 г.) – снижение с 0.50 до 0.33%. При этом сумма на закупку серийной космической техники сокращена не сильно, и удар в основном приходится на НИОКР.

Однако не все так просто. Возьмем пояснительную записку к проекту федерального бюджета на 2003 год, которая существует в двух вариантах: опубликованном на сайте Правительства РФ 15 августа и на сайте Минфина в начале сентября. В обоих записано одно и то же:

«В соответствии с перечнем приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации в расходы по разделу №6 «Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу» включены ассигнования на проведение НИОКР по Федеральной

космической программе России на 2001–2005 годы, учитываемые ранее в разделе №24 «Исследование и использование космического пространства»».

Какая же часть космических НИОКР перенесена из 24-го раздела в 6-й? Неизвестно. Очевидно, что не все – все-таки более 5 млрд осталось в 24-м разделе. Значит ли сказано, что все эти 5 млрд не имеют отношения к ФКП? Или что они не включают космическую науку? Неизвестно. Вот такая шарада.

Из первого варианта записки мы узнаем: «Проектировки расходов... обеспечены с ростом ассигнований по сравнению с утвержденным уровнем 2002 года (в сопоставимых условиях)... по разделу «Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу» – в 1.21 раза.

Во втором – то же самое, но в 1.22 раза.

Далее: «Общий объем ассигнований по разделу... предусмотрен в сумме 39905.0 млн руб или с ростом против уточненных бюджетных назначений на текущий год на 34.0%».

Во втором – 40205.0 млн руб и 24.3%.

Ничего не понятно.

Уточненная сумма 2002 г. по данному разделу – 29930.2 млн руб, так что в первом варианте общий объем ассигнований должен вырасти на 33.3%, а во втором – на 34.3%. Сумма 40205.0 млн подтверждается таблицей «Проект расходов...», так что во втором документе очевидная опечатка. Но откуда все-таки берется разница между ростом ассигнований в сопоставимых условиях на 21–22% и ростом «общих ассигнований по разделу» на 34–34.3%?

Несопоставимо в них как раз то, что с 2003 г. НИОКР по ФКП переносится в раздел «Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу». Без них раздел должен был вырасти на 22% относительно утвержденной за-

коном суммы 30318 млн руб, то есть примерно до 36988 млн руб. А с учетом НИОКР по ФКП вырастает до 40205 млн. Вывод: в разделе «Фундаментальные исследования» доля Федеральной космической программы составит приблизительно 3.1–3.3 млрд руб, которые можно смело приплюсовать к 7.65 млрд, названным выше. С учетом этой суммы доля гражданского космоса в расходах бюджета остается почти неизменной.

Будет ли это перераспределение средств эффективным, ответить пока невозможно. Ясно лишь, что оно резко усложняет «внешний» контроль за расходами на космическую деятельность. Сейчас ежемесячно публикуется сумма расходов на раздел «Исследования и использование космического пространства» (см. «Сообщения»), и можно отслеживать хотя бы ее. Чем большая сумма уйдет отсюда в другой большой раздел, тем труднее будет установить фактический уровень финансирования гражданской космонавтики.

Сообщения ▶

⇨ Главное управление федерального казначейства Минфина РФ наконец-то подвело итоги исполнения государственного бюджета 2001 г. Раздел 24 «Исследование и использование космического пространства» был профинансирован в сумме 6970.183 млн руб, или 0.527% от всех расходов бюджета. Уровень финансирования в декабре 2001 г., не объявленный до настоящего времени (см. НК №1, 2002, с.41), составил 514.8 млн руб. Напомним, что законом «О федеральном бюджете на 2001 год» (№150-ФЗ от 27 декабря 2000 г.) на 24-й раздел было предусмотрено 4590.894 млн руб и сверх того – 1100 млн руб из дополнительных доходов бюджета. Фактическое финансирование 24-го раздела в 2001 г. составило 151.83% от первоначально утвержденного годового бюджета (4590.9 млн) и 122.48% от бюджета с учетом дополнительных доходов (5690.9 млн). – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 6 сентября Главное управление федерального казначейства Минфина РФ подвело итоги исполнения бюджета за январь–август 2002 г. Раздел «Исследование и использование космического пространства» был профинансирован в августе в сумме 815.5 млн руб, а общая сумма финансирования за январь–август составила равна 5741.1 млн, то есть 86.70% к уточненной бюджетной росписи на три квартала и 58.93% от годового бюджета (9742 млн руб). Байконуру, как и в предыдущие месяцы года, не было выделено ни копейки «в связи с перевыполнением доходной части бюджета» города. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Распоряжением от 20 августа 2002 г. №1155-р Правительство РФ утвердило прогнозный план (программу) приватизации федерального имущества на 2003 год. Им, в частности, предусматривается приватизация дочерних предприятий НПО ПМ (г.Железногорск, Красноярский край) – «Развитие» со стоимостью основных средств на 1 января 2002 г. 1.145 млн руб и среднесписочной численностью работающих 305 человек, Испытательного технического центра (4.079 млн, 82 человека), Малого КБ (0.158 млн, 12 человек), Стройкомплекса (0.787 млн, 121 человек) и «НПО ПМ-Агропром» (9.166 млн, 7 человек). Кроме того, запланирована продажа находящихся в федеральной собственности 16.37% акций Тушинского машиностроительного завода и 30% акций НПП космического приборостроения «Квант» (г.Ростов-на-Дону). – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 29 августа компания Boeing Integrated Defense Systems заключила с Центром космических полетов имени Маршалла договор об аренде сроком на пять лет части площадей (1670 из 14900 м²) в корпусе 4708. Это здание было построено в 1958 г. для сборки боевых ракет и в эпоху Apollo использовалось для сборки РН Saturn I. С 1988 г. головная компания Boeing выполняет здесь работы по изготовлению модулей и систем для МКС. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ В связи с подачей канадской фирмой Teleglobe Inc. заявления о защите от кредиторов компания Intelsat Inc. объявила 21 августа о намерении выкупить у Teleglobe принадлежащие ей акции Intelsat за 65 млн \$. – П.П.

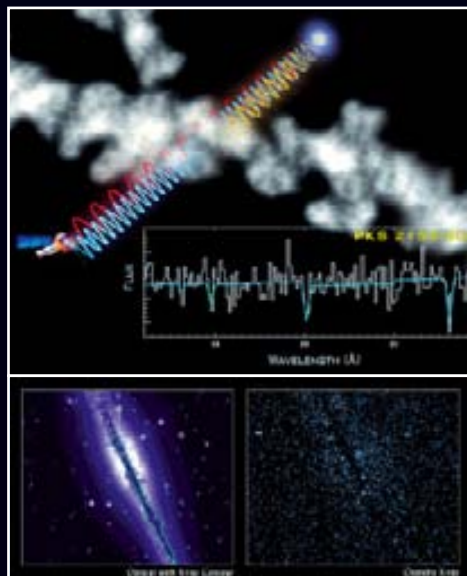
«Реки гравитации» и другие чудеса «Чандры»



И.Лисов. «Новости космонавтики»

23 июля исполнилось 3 года со дня запуска с борта «Колумбии» большой рентгеновской обсерватории AXAF-I, названной Chandra в память о выдающемся астрофизике Субраманьяне Чандрасекаре, а 20 августа – со дня публикации первого снимка рентгеновского источника Кассиопея-А. Работа этого спутника редко попадает в фокус внимания, так как не всегда сопровождается «красивой картинкой», не требующей подробных объяснений. А между тем этот аппарат уже сделал выдающиеся открытия. Например, результаты наблюдения межгалактического газа. О его существовании ученые подозревали давно – без дополнительной «скрытой» массы подобного рода не увязывалась теоретическая картина эволюции Вселенной. С помощью космических УФ-обсерваторий удалось найти относительно холодную часть межгалактического газа. Аппаратура «Чандры» нашла более горячий межгалактический газ с температурой 0,3–5,0 млн К.

По-видимому, области межгалактического газа – а на их долю приходится больше массы, чем на все звезды наблюдаемой Вселенной, – образуют структуру гигантских размеров, которая в известном смысле определяет «космический ландшафт». Образно говоря, невидимый без специальных ухищрений горячий газ со времени формирования галактик лежит подобно туману в долинах, проложенных «реками гравитации».



Объект съемки – галактика NGC 891. На левом оптическом снимке обведена область газопылевого диска. На правом рентгеновском снимке видна область тени, «не освещаемой» далеким рентгеновским источником, и отдельные точечные рентгеновские источники
NASA/CXC/U.Mich./J.Bregman & J.Irwin

Картирование межгалактического газа и других видов скрытой массы, которые могут находиться там же, служит ключом к пониманию происхождения и развития Вселенной.

Для обнаружения горячего межгалактического газа использовались два различных подхода. В одном случае исследовалось поглощение рентгеновского излучения далеких квазаров, экранируемых облаками газа, и определялась его температура, плотность и масса. Так, группа исследователей Массачусеттского технологического института и Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики наблюдала квазар PKS 2155-304, а команда из Университета штата Огайо – квазар H1821+643. Это позволило найти разные части системы межгалактического газа – одна из них представляет собой «нить», в которой находятся Млечный путь и галактика M31 в Андромеде, другие же находятся на расстоянии в миллиарды световых лет.

Другая группа из Университета Мичигана в Энн-Арборе решила «обратную» задачу – нашла поглощение рентгеновского излучения газа в более близких галактиках и оценила свойства источника.

Если подробно написать обо всех значительных результатах «Чандры», не хватит объема журнала. Вот лишь немногие последние сообщения.

◆ Зарегистрирована вспышка рентгеновского источника Стрелец-А, когда он в течение нескольких минут увеличил яркость в 45 раз, а через несколько часов вернулся к исходному уровню. Ученые объясняют это падением очередной порции «пищи» в сверхмассивную черную дыру в центре нашей Галактики, которая и скрывается под именем Стрелец-А.

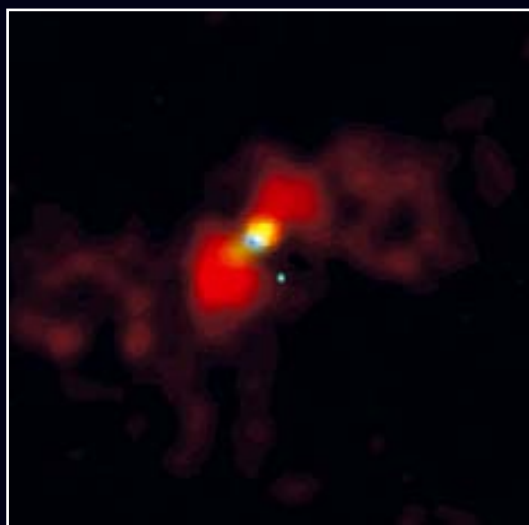
◆ При наблюдении источника RXJ1856.5-3754 «Хабблом» и «Чандрой» найдено, что его диаметр составляет 11 км, а излучение соответствует твердому телу с температурой 0,7 млн К. Современные теоретические представления не позволяют существовать нейтронной звезде с такими параметрами, и ученые вынуждены предполагать, что встретились с новым, еще более плотным видом материи – звездой из кварков или из кристаллов обычно нестабильных субъядерных частиц. Впрочем, быть может, мы имеем дело лишь с «горячим пятном» на поверхности нейтронной звезды.

◆ А источник 3C58 – по-видимому, это нейтронная звезда, «отметившаяся» на нашем небосклоне как Сверхновая 1181 г. – загадал другу загадку. От него не обнаружено рентгеновского излучения, а следовательно, он слишком холодный – менее 1 млн К. Это намного меньше теоретического значения для охлаждающейся нейтронной звезды, так что теорию придется пересматривать.

◆ Исследовано распределение скрытой массы в эллиптической галактике NGC 4636. Ее оказалось от 50 до 80%, причем распределение равномерно. А это исключает те модели, в которых скрытая масса способна взаимодействовать «сама с собой».

◆ Отмечено (но еще не подтверждено) уменьшение энергии излучения нейтронной звезды 1E 1207.4-5209 из-за ее мощной гравитации. Звезда эта находится в центре остатка сверхновой в 7000 св. лет от Солнца.

◆ Рентгеновский снимок пекулярной галактики Arp 220 (в 250 млн св. лет от нас в Змее) показал истечение из нее горячего газа, свидетельствующее о взрывной ак-



Галактика Arp 220. Снимок сделан 24 июня 2000 г. на спектрометре ACIS с выдержкой 15,6 часа; его размер – 2'. Цветом обозначена интенсивность излучения

тивности при образовании сотен миллионов новых звезд. Интересны два ярких рентгеновских источника – один в центре Arp 220, второй в стороне, которые могут быть сверхмассивными черными дырами. Очень похоже, что здесь произошло столкновение двух галактик, а гигантские дуги горячего газа, которые простираются на расстояние до 75000 св.лет от центра, могли быть выброшены в ходе этого столкновения. Черным же дырам еще предстоит слиться друг с другом. Это исследование выполнено Джонатаном МакДауэллом, давним другом и подписчиком *НН*.

◆ Найдено кольцо горячего газа в галактике Центавр-А – след космической катастрофы, случившейся 10 млн лет назад.

◆ Обнаружено, что карликовые галактики выбрасывают в окружающее пространство такой «тяжелый» по космическим меркам элемент, как кислород.

◆ На Юпитере, в атмосфере вблизи северного магнитного полюса, обнаружен источник переменного рентгеновского излучения, которого «по теории» там не должно быть.

По материалам MSFC

В. Порошков

специально для «Новостей космонавтики»

Рождение межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 и Первого спутника тесно связано с «холодной войной», развязанной после Второй мировой войны. Она могла бы перерасти и в «горячую», если бы не наши атомщики, создавшие ядерное и термоядерное оружие, не ракетчики, создавшие могучие ракеты, не народ, привычно «затянувший пояса» ради патриотической идеи, и если бы не правительство, сосредоточившее всю огромную мощь государства на решении грандиознейших задач.

В 1953 г. началось эскизное проектирование межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) Р-7, а менее чем через 4 года состоялся ее первый пуск. Первый полностью успешный пуск Р-7 состоялся 21 августа 1957 г. (опередили США почти на полгода). Следует отметить, что сообщению ТАСС о запуске в Советском Союзе первой в мире МБР на Западе не поверили. Однако 4 октября им пришлось поверить! Две рукотворные звезды – Первый спутник (весом 83 кг) и блок «Ц» (2-я ступень ракеты длиной 29 м и весом 7.9 т) продемонстрировали всему миру нашу мощь.

В дни 45-летия этого события стоит вспомнить, как все это начиналось.*

1947–1953 гг.

Работам по созданию МБР и Первого спутника предшествовала большая исследовательская работа по применению пакетной схемы компоновки ступеней в конструкциях ракет и возможностям использования такой компоновки для запуска ИСЗ, проведенная группой М.К.Тихонравова в 1947–1948 гг. в НИИ-4. Эта группа (И.М.Яцунский, Г.Ю.Максимов и другие, всего 22 человека) перешла из НИИ-1 Минавиапрома в декабре 1946 г. Прodelав колоссальную расчетную работу, они доказали, что с помощью пакета из нескольких одноступенчатых ракет можно вывести на орбиту искусственный спутник Земли.

14 июля 1948 г. на научной сессии Академии артиллерийских наук М.К.Тихонравов выступил с докладом «Пути осуществления больших дальностей стрельбы ракетами», где развил идею К.Э.Циолковского об эскадре ракет и предложил пакетную схему на базе существующих ракет. Заключил он свой доклад словами: «Таким образом, дальность полета ракет не только теоретически, но и технически не ограничена». С.П.Королев, присутствовавший при докладе и работавший с Тихонравовым еще до войны, высоко оценил перспективность идеи и стал сотрудничать с группой Тихонравова.

16 декабря 1949 г. Королев направил в НИИ-4 техническое задание на выполнение НИР «Исследование возможности и целесообразности создания составных ракет дальнего действия типа “пакет”». В сопроводительном письме говорилось: «В связи с актуальностью работ... проводимых в

* Из статьи исключены подробности создания полигона для испытаний Р-7, получившего название Байконур. История Байконура заслуживает отдельного рассказа. – Ред.

Создание и запуск Первого спутника Земли.

Предыстория

НИИ-4 МО под руководством член-корреспондента Академии артиллерийских наук М.К.Тихонравова, НИИ-88 считает целесообразным заключение с НИИ-4 договора на эту работу с выдачей технического задания на ее выполнение».

4 декабря 1950 г. Постановлением Совета Министров (СМ) СССР была задана комплексная поисковая НИР по теме РЗ «Исследование перспектив создания РДД различных типов с дальностью полета 5000–10000 км с массой боевой части 1–10 т». К работе по теме привлекались: ОКБ-456 (В.П.Глушко), НИИ-885 (М.С.Рязанский, Н.А.Пилюгин), НИИ-3 (В.К.Шебанин), НИИ-4 (А.И.Нестеренко), ЦИАМ (Г.П.Свищев), ЦАГИ (А.А.Дородницын, В.В.Струминский), НИИ-6 (В.А.Сухих), НИИ-125 (Б.П.Жуков), НИИ-137 (В.А.Костров), НИИ-504 (С.И.Карпов), НИИ-10 (В.И.Кузнецов), НИИ-49 (А.И.Чарин), Математический институт им. А.Н.Стеклова (М.В.Келдыш) и др. При выполнении темы была доказана принципиальная возможность создания составных баллистических ракет с полезной нагрузкой (ПН) 3–5 т, работающих на компонентах кислород-керосин.

Начальник НИИ-4 МО генерал-майор В.З.Дворкин пишет: «Результаты исследований группы М.К.Тихонравова были изложены в отчетах НИИ-4 МО «Исследование возможности и целесообразности создания составных ракет» (1950), «Исследование принципа ракетных пакетов для достижения больших дальностей стрельбы» (1951), «Выбор оптимальных вариантов ракет для стрельбы на большие дальности» (1952).

На основании проведенных в 1951 г. исследований был разработан и выслан в ОКБ-1 проект экспериментальной ракеты пакетной схемы, способной осуществить запуск ИСЗ. Были рассмотрены конструктивные особенности составной ракеты, состоящей из нескольких одноступенчатых ракет, представлена методика оптимизации ее параметров. Кроме того, рассмотрены вопросы старта, устойчивости полета, разделения ступеней, способы перелива топлива в баки ракеты, продолжающей полет после разделения ступеней. Некоторые результаты исследований были использованы при эскизном проектировании ракеты Р-7. Проект содержал раз-

дел, посвященный проблемам создания ИСЗ, вывода его на орбиту и спуска на Землю.

13 февраля 1953 г. Постановлением СМ СССР в продолжение темы РЗ была выдана тема Т1 «Теоретические и экспериментальные исследования по созданию двухступенчатой баллистической ракеты с дальностью полета 7000–8000 км». Цель темы Т1 – разработка эскизного проекта БРДД массой до 170 т с отделяющейся головной частью (ГЧ) массой 3 т на дальности 8000 км. В октябре 1953 г. по указанию зам. Председателя Совмина СССР В.А.Малышева проектное задание было изменено: масса боевого заряда увеличена до 3 т, а общая масса ГЧ – до 5.5 т при сохранении дальности полета. Это потребовало серьезной переработки проекта.

1954 год

В январе на совещании главных конструкторов было принято решение об использовании на переработанной ракете унифицированного двигателя для всех блоков, ограничении габаритов блоков, обеспечивающих транспортабельность, о подвеске ракеты на старте на специальных отбрасываемых фермах, об использовании рулевых камер, обеспечивающих точную конечную ступень тяги.

16 марта в Отделении прикладной математики АН СССР у М.В.Келдыша состоялось совещание с целью определения круга научных задач, решаемых с помощью ИСЗ.

20 мая 1954 г. вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 956-408сс о разработке, изготовлении и испытании МБР Р-7.

27 мая С.П.Королев обратился к министру оборонной промышленности СССР Д.Ф.Устинову с предложением о разработке ИСЗ и представил докладную записку «Об искусственном спутнике Земли», подготовленную М.К.Тихонравовым. В записке давался подробный обзор состояния работ за рубежом и была высказана мысль о том, что «ИСЗ есть неизбежный этап на пути ракетной техники, после которого станут возможными межпланетные сообщения».

24 июля завершился эскизный проект МБР Р-7. В июле были защищены эскизные проекты (ЭП) ракеты и основных составных частей комплекса Р-7. В августе после рассмотрения и одобрения ЭП Межведомственной экспертной комиссией были выда-

ны технические задания всем смежным организациям. В разработке комплекса принимало участие более 200 НИИ, КБ и заводов 25 министерств и ведомств.

20 ноября 1954 г. эскизный проект МБР Р-7 (изделие 8К71) одобрил СМ СССР.

Возникла проблема полигона для испытаний межконтинентальных ракет. Еще 17 марта 1954 г. постановлением Совета Министров СССР министерствам обороны, среднего машиностроения, оборонной промышленности, авиационной промышленности и радиотехнической промышленности было предписано к 1 января 1955 г. произвести выбор полигона для испытаний МБР Р-7 разработки НИИ-88 (ОКБ-1, Главный конструктор С.П.Королев, Госкомитет по оборонной технике), а также крылатых ракет «Бура» (КБ С.А.Лавочкина) и «Буран» (КБ В.М.Мясищева, Госкомитет по авиационной технике) и к 1 марта 1955 г. доложить правительству свои предложения.

Была создана рекогносцировочная комиссия для выбора места размещения нового полигона под руководством начальника полигона Капустин Яр генерал-лейтенанта артиллерии В.И.Вознюка. Изучив несколько возможных географических районов – Государственный центральный полигон (Кап. Яр), Ставропольский край (вблизи н.п. Степное, Дивное), районы Красноводска, Казалинска и Вологды, – комиссия выбрала Казахстан, район вблизи реки Сыр-Дарья, примыкающий к ж.д. магистрали Оренбург–Ташкент на участке между Казалинском и Джусалы, у полустанка Тюратам (Тюре-Там).

1955 год

В течение всего года в ОКБ-1 разрабатывалась тех. документация на Р-7 и спутник.

В мае 1955 г. М.К.Тихонравов по согласованию с С.П.Королевым подготовил докладную записку о проблемах ИСЗ, проект постановления и перечень работ по ИСЗ и направил их Г.Н.Пашкову и К.Н.Рудневу.

3 сентября 1955 г. С.П.Королев направил главным конструкторам и в правительство предварительные данные и характеристики научного спутника весом 1100 кг и план работ по созданию ИСЗ. (Речь шла не о Первом спутнике, а о куда более тяжелом объекте с массой более тонны.)

27 декабря С.П.Королев запросил согласие М.И.Неделина на перевод из НИИ-4 МО в ОКБ-1 группы М.К.Тихонравова. Решение было принято положительное.

Одновременно строился и полигон. 12 января на станцию Тюратам прибыли две первые теплушки с подразделением военных строителей во главе с лейтенантом И.Н.Денежкиным. 12 февраля вышло Постановление СМ СССР № 292-181 «О новом полигоне для Министерства обороны СССР»:

Совет Министров СССР
постановляет:

1. Принять предложение т.т. Мальшева, Жукова, Василевского, Дементаева, Домрачева и Калмыкова:
а) о создании в 1955–1958 гг. научно-исследовательского и испытательного полигона Министерства обо-



Строительство первого старта

роны СССР для летной отработки изделий Р-7, «Бура» и «Буран» с расположением: головной части полигона в Кызыл-Ординской и Карагандинской областях Казахской ССР, в районе между Н.Казалинском и Джусалы...

2. Обязать тт. Мальшева, Сабурова и Жукова в трехнедельный срок представить в Совет Министров СССР мероприятия по обеспечению организации и строительства указанного полигона.

19 марта приказом Министра обороны СССР начальником полигона был назначен гвардии генерал-лейтенант артиллерии (1943 г.) А.И.Нестеренко (30.03.1908 – 18.06.1995).

20 июля были начаты строительные работы на площадке №1 (старт МБР Р-7). К январю 1956 г. на строительстве старта трудились уже шесть батальонов строительной бригады полковника М.И.Халабуденко. Днем и ночью под светом прожекторов работало не менее 60 мощных самосвалов, вынималось и вывозилось до 15000 м³ грунта в сутки. Общий объем земляных работ оценивался в 750 тыс м³. Зимой широко осуществлялись взрывные работы.

3 августа академик Л.И.Седов, советский наблюдатель на 6-м конгрессе Международной астрономической федерации в Копенгагене, заявил о намерении СССР запустить ИСЗ в течение Международного геофизического года (1957–1958). Это заявление не было первым, не было оно и последним. Однако, как показал опыт, США отнеслись к нему без должного внимания.

1956 год

30 января было принято Постановление СМ СССР, которым предусматривалось в 1957–1958 гг. создание на базе ракеты Р-7 неориентированного ИСЗ (объект Д) весом 1000–1400 кг с аппаратурой для научных исследований весом 200–300 кг. Сроком первого пробного пуска объекта Д устанавливался 1957 год.

Прототипы систем измерений и управления Р-7 испытывались при пусках М-5РД – специального варианта Р-5М – самой современной отечественной дальнобойной ракеты того времени. Отрабатывались система радиуправления, приборы боковой и нормальной стабилизации центра масс, система регулирования кажущейся скорости, автомат управления дальностью и др. Личный состав нового полигона входил в стар-

товый расчет и обслуживал измерительные средства при пусках. Ракетчики приобрели ценный практический опыт в подготовке и проведении пусков, подготовке полетных заданий, в организации и проведении испытаний и измерений.

В феврале–марте началось строительство измерительных пунктов (ИП) полигона, разбросанных на удалении до 800 км, сопряженное с большими трудностями. Большинство из них (кроме ИП-8 и -9) были расположены в пустынной местности, все стройматериалы приходилось доставлять на большие расстояния (до 140 км) автотранспортом по бездорожью и даже самолетами.

14 июня состоялось решение С.П.Королева о компоновке ракеты-носителя Р-7 под объект Д, а в июле была завершена работа над эскизным проектом ИСЗ (объект Д).

31 августа была образована Государственная комиссия по проведению летных испытаний ракеты Р-7 в составе: В.М.Рябиков (председатель), М.И.Неделин (зам. председателя), С.П.Королев (технический руководитель испытаний), его заместители на время испытаний: В.П.Глушко, Н.А.Пилюгин, М.С.Рязанский, В.П.Бармин, В.И.Кузнецов, члены комиссии: И.Т.Пересыпкин, А.Г.Мрыкин, С.М.Владимирский, Г.Р.Ударов, А.И.Нестеренко, Г.Н.Пашков.

3 сентября постановлением СМ СССР №1241-632 головной организацией по со-



Подготовка первого пуска Р-7

зданию наземного автоматизированного командно-измерительного комплекса (КИК) для обеспечения полета первого геофизического ИСЗ в 1957 г. был определен НИИ-4 МО. Решение о возложении на Министерство обороны новых функций принял министр обороны Маршал Советского Союза Г.К.Жуков.

27 сентября на Ленинградском металлургическом заводе прошла успешные испытания стартовая система для ракеты Р-7, разработанная под руководством В.П.Бармина, после чего ее разобрали и отправили для монтажа на полигон.



Деревянный городок на 10-й площадке



МИК-2 со стороны въездных ворот

3 октября С.П.Королев обратился с просьбой к Д.Ф.Устинову о назначении М.К.Тихонравова начальником отдела ОКБ-1 по проектированию космических аппаратов. На официальной защите эскизного проекта первого ИСЗ Сергей Павлович отметил, что проект спутника разработан в ОКБ-1 на основе исследовательских работ группы сотрудников НИИ-4 МО, возглавляемой Михаилом Клавдиевичем Тихонравовым.

К концу октября на всех объектах и сооружениях первой очереди, обеспечивающих готовность полигона к началу летных испытаний МБР Р-7 (изделие 8К71), были завершены строительные-монтажные работы. Проводился монтаж технических систем, комплексные испытания технологического оборудования и технических систем, завершалась подготовка подразделений к испытаниям. Был построен и испытан железнодорожный спецпуть от Монтажно-испытательного корпуса (МИК) площадки 2 (МИК-2) к стартовой позиции (СП) ракеты Р-7 (пл. 1), построены внутривозовые дороги, введены в строй водовод и водонасосные станции, приняты в эксплуатацию источники энергоснабжения.

В конце октября на полигоне работала комиссия по приему сооружений первой очереди строительства полигона, возглавляемая председателем Военно-промышленной комиссии (ВПК) В.М.Рябиковым. Акт о готовности объектов и сооружений первой очереди строительства полигона к

началу летных испытаний МБР Р-7 был подписан всеми членами комиссии, в состав которой входило большинство главных конструкторов во главе с С.П.Королевым.

К концу 1956 г. выяснилось, что намеченные планы находятся под угрозой срыва из-за трудностей в создании научной аппаратуры для объекта Д и более низкой (304 вместо 309–310 сек) удельной тяги ДУ РН. Правительство установило новый срок запуска – апрель 1958 г. Однако, по данным разведки, США могли запустить первый спутник до этого срока. Поэтому в ноябре 1956 г. ОКБ-1 внесло предложение о срочной разработке и запуске простейшего спутника массой порядка 100 кг в апреле–мае 1957 г. во время первых испытаний Р-7. Предложение было одобрено в правительстве.

25 ноября 1956 г. в ОКБ-1 Николай Александрович Кутыркин получил задание на проектирование простейшего спутника. Чуть позже баллистику Г.М.Гречко поручили рассчитать траекторию РН для обеспечения заданных параметров орбиты спутника. Траекторию считали по ночам на большой счетной машине АН СССР. Передатчик для спутника делал В.И.Лаппо из НИИ-885.

1 декабря был подготовлен к работе ИП-1 полигона. К этому времени уже были развернуты: аппаратура СЕВ «Бамбук», фазометрическая радиогломерная станция «Иртыш», два радиодальномера «Бинокль», кинотеодолиты КТн-41 (на ИП-1, ИП-2, ИП-3), кинотелескоп КТ-50, восемь телеметрических станций измерения медленно меняющихся параметров «Трал», шесть телеметрических станций быстроменяющихся параметров РТС-5. Новые подвижные телеметрические станции «Трал» и РТС-5, разработанные под руководством главных конструкторов А.Ф.Богомолова (ОКБ МЭИ) и Е.С.Губенко (12-й отдел НИИ-885, позже преобразованный в СКБ-567), и другие измерительные средства с начала года проходили испытания в Кап. Яре.

5 декабря состоялся первый самолетный облет для проверки измерительных средств ИП-1, работы станций и расчетов по реальным сигналам, проверки комплекса, включая СЕВ и связь. Одновременно была проведена тренировка расчетов по наведению антенн, приему и регистрации информации.

В декабре на полигон прибыло «примечное» изделие Р-7 (8К71 «СН») для примерки и подгонки стартового сооружения. Ракету доставил по железной дороге спец. поезд из семи вагонов (замаскированных под пассажирские и внешне отличающихся от последних непрозрачными матовыми стеклами) – боковые блоки (4 вагона), верхнюю часть центрального блока с кислородным баком, нижнюю часть с керосиновым баком и головную часть ракеты. Тепловоз через огромные металлические раздвижные ворота впереди себя загонял вагоны в МИК, где происходила выгрузка блоков, начиналась их приемка, расконсервация из транспортного положения, комплектование, проверки и испытания.

Монтажно-испытательный корпус представлял собой большой высотный цех – зал с бетонным полом и рельсовыми путями для въезда тепловоза с вагонами через въездные ворота – для размещения монтажных тележек блоков на время испытаний и монтажно-установочной тележки, на которой

собранный в пакет ракета вывозится на старт через выходные ворота по спецпути. Для монтажно-перегрузочных работ и сборки ракеты монтажный зал МИКа оборудовался уникальным мостовым краном с точностью подачи до миллиметров. Он находился под крышей и, опираясь на балки стен, перемещался по всей длине МИКа. К монтажному залу был пристроен трехэтажный лабораторно-служебный корпус.

Испытания проводились с помощью пультов и стенов, находившихся в комнатах лабораторного корпуса, часть пультов размещалась прямо в монтажном зале рядом с ракетой. В комнатах лабораторного корпуса разместились лаборатории рулевых машин, системы опорожнения баков (СОБ), а позже – и синхронизации (СОБИС), гиросприборов, пневмоиспытаний арматуры. На втором этаже большое место занимало оборудование проверки и испытаний бортовой аппаратуры системы радиуправления, на третьем этаже – комплексный стенд с электронной аналоговой моделью для исследования реальной аппаратуры автомата стабилизации. В МИКе стояли источники тока (мотор-генераторы), размещалась комната для проявки киноплёнок телеметрических средств. Рядом с МИКом находилась зарядно-аккумуляторная станция и физико-химическая лаборатория, а также компрессорная станция.

До 1960 г. МИК не имел своих телеметрических станций, и испытания на технической позиции обеспечивала подвижная группа из пяти станций ИП-1 (три станции «Трал» и две РТС-5), размещавшихся у въездных ворот МИКа внутри его ограждения.

Уникален стартовый комплекс ракеты Р-7. Ракета не опиралась на стартовый стол хвостовой частью, как другие, а подвешивалась за «карманы» боковых блоков на специальных фермах с верхним сектором и установленным на нем механизмом для перемещения оголовка стрелы. В нижней части каждая ферма имела металлический противовес. При движении ракеты вверх оголовки ферм выходили из «карманов» и отбрасывались противовесами в сторону на безопасный угол



Радиотелеметрические станции «Трал»



Пульт и фотоблоки станции «Трал»

от стартующей ракеты. Все это размещалось на поворотном круге для наведения ракеты по азимуту и прицеливания. На нем же находились две нижние и одна верхняя кабель-мачты для подвода коммуникаций.

Поворотный круг диаметром 18 м размещался на отметке -2 м на мощной клепаной мостовой конструкции («воротник») с круглым проемом, в котором повисала ракета. Основа сооружения – монолитный железобетонный остов, возведенный на дне котлована, на глубине 45 м от поверхности, состоящий из фундаментной плиты, четырех пилонов для опоры верхней части сооружения и наклонного криволинейного отражательного лотка, покрытого чугунными плитами 1×1×0.2 м. Внутри мостовой конструкции, в двух кольцевых помещениях – «четырёхграннике» и «шестиграннике» – располагались статические преобразователи, кабели систем управления и телеизмерений, силовые и контрольные кабели, трубопроводы сжатых газов и другое оборудование.

Пункт управления предстартовыми операциями и запуском ракеты находился в подземном бункере на глубине 7–8 м в 200 м от старта. В самом большом из пяти помещений, снабженном двумя перископами, вдоль стен были установлены следующие пульта: контроля 1-го и 2-го боковых блоков, контроля и запуска центрального блока, контроля 3-го и 4-го боковых блоков, пульт контроля и зарядки интеграторов, пульт пено- и пожаротушения, а позже и пульт спутника. Второе большое помещение предназначалось для членов Госкомиссии по испытаниям Р-7, почетных гостей и главных конструкторов. Оно также имело два морских перископа. В одном из помещений значительное место занимала аппаратура многоканального наземного регистратора МНР-1, записывающая параметры стартового сооружения и ракеты до отрыва ее от старта. Здесь же стояли шлейфовые осциллографы для регистрации некоторых дополнительных параметров. В помещениях бункера размещалась контрольная измерительная аппаратура систем управления заправкой, управления стартовыми механизмами, аппаратурой систем радиоконтроля и вспомогательные комнаты для связистов и охраны.

Из бункера выдавались команды готовности на полигонный испытательный комплекс, РУПы, базы падения и другие привлекаемые к работе средства. С ИП-1 в бункер шел телеметрический репортаж о предстартовом просмотре бортовых устройств, старте и полете изделия.

1957 год

7 февраля было принято постановление, предусматривающее выведение двух простейших неориентированных спутников Земли (объект ПС) на орбиту с использованием двух ракет Р-7 (8К71). Запуск разрешался только после одного-двух успешных пусков ракеты Р-7. Цель эксперимента определялась так: «Выведение простейшего неориентированного спутника Земли (объект ПС) на орбиту, проверка возможности наблюдения за ПС на орбите и прием сигналов, передаваемых с объекта ПС».

3 марта состоялось прибытие на полигон изделия 8К71 №5Л для летных испытаний (первые четыре изделия использовались для

стендовых испытаний, включая два прожига «пакета» 20 февраля и 30 марта 1957 г.).

8 марта на полигон прилетела большая группа конструкторов во главе с зам. ведущего конструктора А.С.Кашо. Они привезли большой перечень доработок, которые необходимо было провести на летном изделии по результатам огневых стендовых испытаний.

10 апреля на полигоне состоялось первое заседание комиссии по испытаниям Р-7.

30 апреля был закончен чистовой цикл испытания отдельных блоков пакета на технической позиции. После майских праздников ракету начали собирать в пакет. 5 мая состоялся вывоз изделия 8К71 №5Л с ГЧ М1-5 на старт.

8 мая вышла директива Генштаба № орг/3/63654 (на основании Постановления СМ СССР №1241-632 от 03.09.1956) о формировании Центра по руководству и координации работ комплекса измерительных средств, средств связи и службы единого времени и 13 отдельных НИПов. Общее руководство по формированию Центра и НИПов было возложено на НИИ-4. К октябрю 1957 г. Центр, предназначенный для организации измерений и управления КА, находящимся на орбите, был сформирован. Территориально он располагался в НИИ-4 под Москвой (г.Болшево).

Для обеспечения работ по первому спутнику было решено использовать семь НИПов, которые находились в следующих местах: НИП-1 (ИП-1Д) на полигоне Тюратам рядом с ИП-1 полигона, НИП-2 – станция Макат, НИП-3 – станция Сары-Шаган, остальные НИПы – г.Енисейск, п.Искуп, п.Елизово, п.Ключи.

15 мая в 19:00 состоялся первый пуск ракеты Р-7. Первые на полигоне нажал кнопку «Пуск» инженер-подполковник Е.И.Осташев. Ракета ушла со старта нормально. Управляемый полет продолжался до 98-й секунды. Затем тяга ДУ блока «Д» резко упала – и блок «Д» без команды отделился от ракеты. На 103-й секунде из-за превышения допустимого коридора отклонения углов от программных прошла команда аварийного выключения двигателей. Изделие упало, пролетев около 400 км.

После проявки и дешифровки пленок телеметрии было выяснено, что температуры в хвостовом отсеке блока «Д» начали расти еще на старте. Датчики температуры в полете зашкалили и вышли из строя, что свидетельствовало о сильном пожаре.

10–11 июня были произведены три попытки запуска 2-й ракеты Р-7 №6 (ГЧ М1-6), доработанной в МИК-2 по результатам предыдущего пуска. Тем не менее при наборе стартовой готовности после команды «Зажигание» происходило автоматическое прекращение пуска. Топливо слили и ракету отправили на завод. Там обнаружили, что клапан азотной продувки (перед запуском) установлен в обратном направлении. Провели доработки.

12 июля в 15:53 состоялся пуск ракеты Р-7 №7 (ГЧ М1-7). Не все шло гладко. Просмотровая и репортажная группы со станции «Трал» ИП-1 доложили в бункер старта С.П.Королеву, что «минус» бортовой батареи находится на корпусе. Была объявлена 30-минутная задержка. Королев, посоветовавшись, посчитал, что это отказ датчика, ранее имевший место, и принял решение

пускать. В полете ракета стала вращаться вокруг продольной оси, превысив разрешенный допуск в 7°. Автоматика произвела аварийное выключение двигателей. На 32.9 сек пакет разрушился. Блоки упали примерно в 7 км от старта и взорвались.

21 августа в 15:25 состоялся первый удачный запуск изделия 8К71 №8 с ГЧ М1-9. Ракета успешно отработала активный участок траектории. ГЧ отделилась, достигла заданного района, вошла в атмосферу и на высоте 10 км разрушилась от термодинамических перегрузок.

27 августа было опубликовано сообщение ТАСС о запуске в Советском Союзе сверхдальней многоступенчатой МБР.



Подготовка и запуск Первого спутника

7 сентября в 14:39 состоялся успешный пуск изделия 8К71 №9 с ГЧ М1-10, однако она также разрушилась в атмосфере. Стало ясно, что предстоит длительная доработка ГЧ, но к запуску спутника ракета была готова.

22 сентября на полигон пришло изделие 8К71ПС со спутником ПС-1 (изделие М1-ПС), и началась подготовка к запуску первого ИСЗ.

Простейший спутник представлял собой герметичный контейнер сферической формы диаметром 580 мм. Его корпус состоял из двух полуоболочек со стыковочными шпангоутами, соединенными между собой 36 болтами. Герметичность стыка обеспечивала резиновая прокладка. В верхней полуоболочке располагались две антенны, каждая из двух штырей по 2.4 м и по 2.9 м. Во время выведения спутник находился под сбрасываемым коническим обтекателем с углом при вершине 48° и высотой 80 см. При выводе на орбиту стержни антенн были прижаты к наружной поверхности конического переходника РН приливами обтекателя, выходя на поверхность переходника. Обтекатель и ПС-1 сбрасывались одновременно пружинным толкателем после окончания активного участка траектории. При отделении ИСЗ от РН пружинный механизм разводил штыри антенн на угол 35° от продольной оси контейнера.

Внутри гермоконтейнера находились: радиопередатчик мощностью 1 Вт и массой 3.5 кг, блок питания с тремя батареями серебрено-цинковых аккумуляторов массой 51 кг, дистанционный переключатель, вентилятор системы терморегулирования, сдвоенное реле системы терморегулирования, контрольное термореле и барореле. Радиопередатчик работал на частотах 20.005 и 40.002 МГц импульсами длительностью 0.3 сек, импульсы одного передатчика в паузах другог. Длительность импульсов изменялась от 0.2 до 0.4 сек при повышении (выше 50°C) или понижении (ниже 0°C) температуры и при падении давления ниже 0.35 кгс/см² за счет срабатывания одного из контрольных термо- или барореле. Температура в ПС-1 поддерживалась вентилятором, срабатывающим от термореле при температуре выше 23°C. Источники питания, созданные Н.С.Лидоренко в Институте источников тока, были рассчитаны на непрерывную работу в течение 2 недель. Общая масса ПС-1 составляла 83.6 кг.

В рамках адаптации Р-7 для вывода спутника с ракеты был снят верхний приборный отсек со всей аппаратурой радиоуправления. Вместо него был установлен конический переходник для стыковки со спутником и сбрасываемым коническим обтекателем. После разделения вторая ступень РН тормозилась газами, истекающими через специальное сопло в переходнике.

Со второй ступени были сняты телеметрический передатчик для измерения вибраций, и кабели, соединяющие носитель с ГЧ, а также уменьшено число аккумуляторных батарей. В результате начальная масса РН уменьшилась с 280 до 272.83 т, а масса в момент отрыва от стартового устройства составила 267 т. Длина РН (с ПС-1) была 29.167 м, тяга ДУ на старте – 398 тс.

Изменения в комплектации РН и замена «объекта Д» на ПС-1, не имеющий на борту траекторных и телеметрических устройств, существенно затруднили работу как полигонного, так и командно-измерительного комплекса. Вместе с ГЧ с Р-7 сняли единственную внешнетраекторную систему «Факел», что оставило РН без надежных траекторных измерений, проводившихся ранее станциями «Бинокль»* и «Ир-

тыш». РЛС П-30, установленные на НИПах, не имели нормальных средств регистрации информации; попытки обработать пленки с фотозаписью их экранов кругового обзора не давали надежных результатов. Единственным радиосредством определения траектории спутника оказались радиопеленгаторы ВВС, ГВФ и других ведомств, с низкой точностью оценивающие азимут на ИСЗ по излучению его передатчиков.

По площади отражающей поверхности ПС-1 нельзя было сопоставить даже с самым маленьким самолетом, и возможность его засечки в пассивном режиме отсутствовала. Дальность прямой видимости до ухода спутника за горизонт на высоте перигея составляла примерно 1700 км, и визуально отслеживать перемещение объекта 6-й звездной величины было практически невозможно. Оптические средства полигона КТН-41 и КТ-50 обеспечивали дальность наблюдения до 100–200 км, а высота орбиты превышала 200 км. Киносъемочные телескопы КСТ-80 имели дальность примерно 300–400 км, но их было только два на близко расположенных ИП-4 и ИП-5 (расстояние между ними порядка 100 км).

В связи с этим было принято решение определять факт выхода на орбиту по нормальности стабилизации изделия в полете и по прохождению главной команды на выключение двигателя в заданном временном интервале (фиксировалась с помощью системы «Трал» ИП-1 и ИП-6 полигона), а также по включению радиомаяка ПС-1 после его отделения. На орбитальном участке траекторные измерения вели оптические обсерватории АН и радиопеленгаторы.

С 22 сентября работы в МИКЕ шли в напряженном темпе днем и ночью. Вначале пуск был назначен на 7 октября. Но по полигону пронесся слух, что американцы готовят запуск своего ИСЗ. Работы резко ускорили, а пуск перенесли на 4 октября. Настройка системы управления РН производилась для выведения ИСЗ на орбиту с высотой перигея 223 км, высотой апогея 1450 км, периодом обращения 101.5 мин.

4 октября в 22 ч 28 мин 34 сек по московскому времени (5 октября в 00:28:34 по байконурскому времени) был произведен запуск Первого в мире искусственного спутника Земли (простейший спутник ПС-1) полутораступенчатой ракетой Р-7 (изделие 8К71ПС).

Как показала обработка полученной информации системы «Трал», боковые блоки отделились на 116.38 сек полета. Выключение ДУ второй ступени произошло на 294.6 сек; в этот момент ступень РН с ИСЗ имела скорость в стартовой системе координат (с учетом импульса последельствия) 7780 м/с, угол наклона вектора скорости к местному горизонту 0°24'. Параметры орбиты составили: высота перигея – 228 км, высота апогея – 947 км, начальный период обращения – 96.17 мин.

Отделение ИСЗ прошло на 314.5 сек после старта, через 19.9 сек после прохождения главной команды (расчетная задержка 18–

20 сек). Сигналы были приняты на ИП-1 сразу же по окончании активного участка, когда с «Трала» доложили, что главная команда на выключение двигателей прошла в заданном интервале. После паузы в 20 сек, показавшейся вечностью, на приемнике Р-250, установленном в правой половине финского домика ИП-1 и обслуживаемом младшим инженером-лейтенантом В.Г.Борисовым, были приняты сигналы «Маяка». Отделившийся спутник своим знаменитым «Бип-бип» возвестил начало новой эры. Прием длился около двух минут, пока спутник не ушел за горизонт.

В тесную комнатку финского домика набилось много людей, военных и гражданских. Все выскочили на территорию, кричали «Ура!», качали испытателей промышленности и военных. Это была большая радость за свершенное дело, за то, что бессонные ночи, испытательная нервотрепка, бешеный ритм работы не были напрасными. Однако мы еще не полностью сознавали значение того, что мы сделали. Скоро прозвучало сообщение ТАСС (до начала второго витка). И только тогда по невиданному ажиотажу мировой прессы мы поняли, что участвовали в эпохальном событии и совершили пуск, открывший космическую эру человечества, пуск, которым во все времена Россия будет гордиться как величайшим своим достижением.

Первый спутник летал 92 дня (1400 оборотов), блок Ц – 60 дней (882 оборота вокруг Земли), после чего они вошли в атмосферу и сгорели. Радиопередатчики работали 3 недели. Спутник наблюдался на небе как объект 6-й, а блок «Ц» – 1-й звездной величины.

Вспоминаю, что я сам видел и РН, и спутник на орбите невооруженным глазом. Мы ехали с работы на грузовике и, зная время пролета спутника и направление его движения, остановили машину на переезде через железную дорогу у станции Тюратам. Напряженно вглядываемся в ночь. И вот среди неподвижных звезд видим: движется яркая звезда (это блок «Ц» ракеты). Вглядевшись внимательно, мы увидели и движущуюся недалеко маленькую звездочку, которая на черном Тюратамском небе наблюдалась без напряжения. Перед пуском я видел спутник в МИКе на монтажной подставке и удивился, что такой небольшой шарик (даже с антеннами) можно разглядеть с расстояния несколько сотен километров. Правда, где-то недалеко должен был лететь и конический обтекатель спутника...

Запуск спутника, достижение первой космической скорости стали мировой сенсацией, принесли величайшую славу нашей Родине, разбили стереотипы об отсталости нашей страны. Ведь, в отличие от паровоза Уатта или телефона Эдисона, выставлявшихся на Всемирной выставке в Брюсселе как предметы национальной гордости соответствующих стран, спутник и ракета, выведшая его на орбиту, являются квинтэссенцией разных наук и передовых достижений всех современных отраслей техники. В то же время многие в США восприняли запуск ИСЗ как удар по своему престижу.

После запуска спутника всем стало ясно, что третья мировая война невозможна. Политикам пришлось ломать стереотипы «холодной войны» и переходить к политике мирного сосуществования.

* При работе по РН в пассивном режиме станции «Бинокль» обеспечивали измерение дальности до 200 км вместо 10000 км при работе по ответчику «Факел».



ВОЕННО-КОСМИЧЕСКИЕ СИЛЫ 10 ЛЕТ



С самого начала Космической эры запусками ракет и космических аппаратов занимались Ракетные войска стратегического назначения (РВСН), на смену которым в 1992 г. пришли Военно-космические силы (ВКС). О деятельности ВКС начиная с момента их образования в 1992 г. и до возвращения их в состав РВСН (1997 г.) рассказывает первый командующий ВКС генерал-полковник Владимир Леонтьевич Иванов.

Фото из архива автора

45 лет назад осуществилась вековая мечта Человечества по достижению космического пространства: космический первенец ПС-1 был подготовлен и выведен на околоземную орбиту военными специалистами испытательного полигона, расположенного в Казахских степях и ныне известного как космодром Байконур. В ознаменование этого события в соответствии с Указом Президента РФ день 4 октября отмечается как профессиональный праздник Военно-космических сил. История их зарождения – это по существу летопись событий отечественной космонавтики. На протяжении своего развития космические части Министерства обороны меняли названия и видовую принадлежность, но всегда выполняли единую задачу – обеспечение гарантированного доступа России в космос.

Общепризнанно, что создание ВКС как рода войск центрального подчинения стало решающим шагом в централизации космической деятельности России. Становление ВКС пришлось на период экономических и политических реформ в России, основными проявлениями которых явились резкое снижение объемов финансирования космической деятельности и трансформация глобальных общественно-политических взглядов на содержание и возможные формы межгосударственного взаимодействия.

В условиях, когда мировое сообщество признало бесперспективность гонки ядерных вооружений, на передний план вышли новые формы конфликтов, как международных, так и внутренних – национальных, региональных, со ставкой не на мощь и разрешающую силу оружия, а на точность его применения и избирательность поражения объектов противника.

Уровень развития космических средств, достигнутый к началу 90-х годов XX века, позволил широко использовать их для информационной поддержки и обеспечения боевых действий, в первую очередь в локальных конфликтах. Военно-политическое руководство страны своевременно оценило тенденцию возрастания роли космических сил и средств в обеспечении стабильности и изменении соотношения сил в мире. Создание ВКС было объективно обосновано необходимостью обеспечения эффективной безопасности России.

Весьма символично, что ВКС были образованы практически одновременно с Российским космическим агентством (РКА) в 1992 г., на этапе зарождения новой российской истории. Первый Президент Рос-

сии Б.Н.Ельцин в напутствии, обращенном к генеральному директору РКА Ю.Н.Коптеву и командующему ВКС В.Л.Иванову, так определил магистральное направление совместной деятельности двух государственных органов, отвечающих за освоение космического пространства и обеспечение обороноспособности страны: «Вы должны двигать наш космос двойной тягой».

За непродолжительный период строительства ВКС серьезное развитие получила космическая инфраструктура России. Были сформированы космодромы Плесецк и Свободный, академия им. А.Ф.Можайского и Военно-космический кадетский корпус им. Петра Великого, а также сохранена юрисдикция России над космодромом Байконур.

Военно-космические силы осуществляли все запуски КА военного, научного, народнохозяйственного назначения, запуски по программам международного сотрудничества, а также управление почти 80% космических средств орбитальной группировки.

В условиях жестких финансовых ограничений были приняты на вооружение и в эксплуатацию качественно новые космические системы военного и двойного назначения. Были завершены летные испытания двух систем; опытная отработка еще одной доведена до стадии летных испытаний.

В соответствии с указами Президента и постановлениями Правительства РФ велась модернизация парка РН и разгонных блоков, как эксплуатирующихся, так и находящихся в разработке («Протон-М» и «Русь»,

«Бриз» и «Фрегат»). Началось создание нового семейства РН по проекту «Ангара».

В этот период возможности реализации имевшегося высокого боевого потенциала космического вооружения ограничивал целый ряд проблем организационного, экономического и правового характера. Тем не менее цели, поставленные перед ВКС, были достигнуты, залогом чего явились многолетние плодотворные связи с ведущими предприятиями ракетно-космической отрасли.

Тесные контакты ВКС установили с пионером практической космонавтики – РКК «Энергия» им. С.П.Королева (президент – Ю.П.Семенов). Здесь была создана первая в мире МБР Р-7, сыгравшая историческую роль в судьбе земной цивилизации. Будучи ключевым элементом отечественного ракетно-ядерного щита, она сначала спасла человечество от опасности третьей мировой войны, а затем широко использовалась для освоения космического пространства.

Созданные на предприятии пилотируемые корабли «Восток», «Восход», «Союз» и грузовые корабли «Прогресс» зарекомендовали себя как высоконадежные и эффективные транспортные системы для полета человека в космическое пространство и доставки на долговременные орбитальные станции космонавтов и всего необходимого для их жизни и работы.

Космические части во все времена уделяли пристальное внимание пилотируемым программам: при разработке планов запусков за ними всегда был приоритет; для ра-



В.Л.Иванов и А.А.Максимов (начальник космических средств МО СССР)

боты по пилотируемым программам на космодроме и в центре управления полетами подобрались лучшие офицеры.

С учетом исключительной значимости выполнения этих программ постановлением Правительства РФ председателем Государственной комиссии был назначен командующий ВКС. Тем самым в одних руках концентрировалась вся полнота власти и ответственности на многочисленных этапах продолжительного цикла подготовки космических средств для запуска экипажей в космос и обеспечения их жизнедеятельности в ходе орбитального полета. И это принесло свои плоды: все пилотируемые программы были выполнены успешно.

Одной из ярчайших отечественных космических программ, в которой непосредственное участие приняла РКК «Энергия», был проект «Энергия-Буран», в рамках которого был создан носитель принципиально нового класса, способный выводить в космическое пространство полезные нагрузки массой до 100 т. Если бы не известные общественно-политические катаклизмы, «Энергия» еще долго оставалась бы самой мощной и универсальной ракетой в мире.

Новым словом в практической космонавтике оказалась идея создания плавучего старта, воплощенная при непосредственном участии РКК «Энергия» в международном проекте Sea Launch.

Наиболее тесные отношения сложились между ВКС и Государственным космическим научно-производственным центром (ГКНПЦ) им. М.В.Хруничева. Это предприятие всегда отличалось широтой охвата ракетно-космической проблематики и глубокой проработки отдельных образцов техники на всех стадиях разработки и изготовления, а также самостоятельностью и смелостью в принятии новаторских решений.

В 1993 г. ГКНПЦ им. М.В.Хруничева объединил «под одним крылом» КБ «Салют», ракетно-космический завод (РКЗ) и завод по эксплуатации ракетно-космической техники (ЗЭРКТ), создав завершённый цикл производства перспективных космических средств от проектирования (КБ «Салют») и изготовления (РКЗ) до организации испытаний и эксплуатации на космодромах (ЗЭРКТ). Чуть позже в состав Центра вошли КБ «Аматура» и НИИ космических систем, основу которого составили высококвалифицированные военные ученые, уволенные из рядов ВКС в связи с ликвидацией в конце 1997 г. 50-го ЦНИИ им. М.К.Тихонравова. Основные направления деятельности Центра им. М.В.Хруничева: модернизация самой мощной отечественной РН «Протон-К» с разгонным блоком «Бриз-М», создание конверсионного носителя легкого класса «Рокот» на базе снимаемой с вооружения по договору СНВ-2 боевой ракеты SS-19, разработка модульного семейства РН «Ангара», а также разработка и создание семейства малых КА на базе унифицированной платформы «Яхта».

Скептикам казалась маловероятной одновременная реализация такого количества разноплановых задач в период существенного сокращения госфинансирования: для многих хорошо известных предприятий и меньшие по объему замыслы оказались

неосуществимыми. Гарантом успеха ГКНПЦ стала мудрая и гибкая политика генерального директора предприятия А.И.Киселева, которому удалось сначала создать команду единомышленников, а затем совместными усилиями реализовать на практике нетрадиционные пути и способы создания новых образцов РКТ. Лейтмотивом всей последующей деятельности многотысячного коллектива стала опора на собственные силы при тщательном исследовании международного рынка космических услуг.

Руководству Центра в апреле 1993 г. удалось добиться регистрации совместного предприятия (СП) «Локхид-Хруничев-Энергия», результатом деятельности которого стал выход РН «Протон» на мировой рынок, что позволило ГКНПЦ им. Хруничева заключить контракты на 20 коммерческих запусков на общую сумму более 1 млрд \$.

Первый коммерческий запуск КА Astra 1F в интересах фирмы SES был проведен в апреле 1996 г. с космодрома Байконур совместным боевым расчетом. Учитывая нетрадиционный для того времени подход к решению задачи, руководство подготовкой и запуском осуществляла Межгосударственная комиссия, председателем которой был назначен командующий

техники, хорошо зарекомендовавших себя при выполнении целевых задач в различных стратегических космических зонах, но и на постоянно обновляемом научно-техническом заделе. В частности, на середину 90-х годов пришлось коренная модернизация КА серии «Молния» (-1Т и -3К) и «Ураган» (-К), а также проведение летных испытаний КА нового поколения «Галс», «Экспресс», «Луч-2», «Гонец-Д» и -Д1.

К концу XX века НПО ПМ совместно с рядом зарубежных фирм по заказу европейской организации спутников связи Eutelsat вышло на летные испытания перспективного спутника SESat.

Практически все спутники дистанционного зондирования Земли, которые эксплуатировались специалистами ВКС, были разработаны и изготовлены Государственным научно-производственным ракетно-космическим центром (ГНП РКЦ) «ЦСКБ-Прогресс», в котором в 1996 г. объединились Центральное специализированное конструкторское бюро, созданное в свое время на базе филиала №3 королевского ОКБ-1, и Самарский завод «Прогресс». Бессменным руководителем предприятия на протяжении более 40 лет являлся Д.И.Козлов – соратник С.П.Королева.



Развитие Военно-космических войск – приоритет государства

ВКС, а сопредседателями – генеральный директор ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, президенты РКК «Энергия» и совместного предприятия ILS.

Не менее тесные связи у специалистов ВКС сложились с НПО прикладной механики (НПО ПМ), которое на протяжении почти 40 лет возглавлял М.Ф.Решетнев, сподвижник С.П.Королева. Это предприятие было ведущим в стране по разработке и созданию навигационных и связных КА, которые обеспечивали космической связью высшее военно-политическое руководство и предоставляли свои возможности достаточно широкому кругу военных и гражданских потребителей. В то время на орбитах ИСЗ функционировало до 80 самых долгоживущих неремонтируемых отечественных автоматических КА.

Имидж фирмы М.Ф.Решетнева базировался не только на образцах космической

Первый КА обзорного наблюдения Земли «Зенит-2» был выведен на орбиту 40 лет назад. Его разработка и успешный полет послужили основой создания целой серии аппаратов наблюдения за районами кризисных ситуаций и выполнением международных договорных обязательств. Коллективу предприятия удалось создать плеяду спутников типа «Янтарь», которые не имели мировых аналогов и позволяли получать детальную широкополосную и обзорную информацию с высоким разрешением и высокой степенью оперативности доставки информации на Землю.

В рамках ОКР «Русь» основные усилия специалистов предприятия были сосредоточены на повышении грузоподъемности знаменитой «королевской семерки», на базе которой предприятием многие годы выпускались РН «Союз» и «Молния». Совместными усилиями ВКС и ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

к концу XX века удалось вплотную подойти к летным испытаниям этой перспективной РН среднего класса, которая в совокупности с РБ «Фрегат», разработанным в НПО им. А.С.Лавочкина, способна обеспечить выведение широкой номенклатуры КА с космодрома Плесецк. Однако финансовые неурядицы и ликвидация ВКС в то время не позволили осуществить задуманное. По этим же причинам пришлось «заморозить» разработку спутников «янтарной» серии «Сапфир» и «Циркон», готовность к производству которых оценивалась на уровне 70–75%.

Прекрасно понимая необходимость постоянного совершенствования летно-технических характеристик космических средств, ВКС осуществляли тесное взаимодействие со многими конструкторскими коллективами, занимающимися разработкой КА нового поколения.

На рубеже столетий, учитывая солидный научно-технический задел многих предприятий отрасли, заказы РКТ стали осуществляться на конкурсной основе. Так, НПО машиностроения, возглавляемое Г.А.Ефремовым, получило заказ на разработку и изготовление КА «Кондор», проект которого победил на межведомственном конкурсе. НПО им. С.А.Лавочкина (руководитель – В.М.Ковтуненко, а затем С.М.Куликов) приступило к созданию КА серии «Аракс», а КБ «Арсенал» (генеральный конструктор – Б.И.Полетаев) – спутника «Лиана», который должен был реализовать функции аппаратов УС-П, УС-А и КА серии «Целина». Однако и эти разработки остались незавершенными вследствие неритмичного финансирования и последующей ликвидации ВКС, которые являлись генеральным заказчиком новой космической техники.

Значительно более плодотворным оказалось сотрудничество ВКС с головными разработчиками стартовых комплексов, используемых для пусков всех типов РН.

На рубеже веков в условиях практического полного отсутствия бюджетного финансирования Конструкторскому бюро общего машиностроения (КБОМ) под руководством И.В.Бармина при тесном взаимодействии с ВКС и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева удалось выполнить по сути историческую задачу восстановления на космодроме Байконур работоспособности СК ракеты «Протон» (пл. 81). Успешному решению способствовала нетрадиционная схема организации работ, основанная на взаимозачетах ВКС и ГКНПЦ – организаций, участвующих в эксплуатации и применении СК и РН «Протон».

В крайне сжатые сроки Конструкторскому бюро транспортного машиностроения (КБТМ) под руководством Г.П.Бирюкова удалось создать на космодроме Плесецк на базе СК ракеты «Космос-3М» новый СК для пуска конверсионной РН «Рокот». КБТМ на базе «замороженного» СК ракеты «Зенит» разработало также проект универсального СК для проведения пусков семейства РН «Ангара» легкого, среднего и тяжелого класса. В рамках международного консорциума коллективу этого КБ удалось решить задачу по созданию международного морского старта.

Параллельно с созданием перспективных космических средств ВКС выполняли

широкий круг ремонтно-восстановительных и профилактических работ на технических и стартовых комплексах космодромов, по два-три раза выработавших свои гарантийные ресурсы. В результате удалось поддержать комплексы в работоспособном и боеготовом состоянии.

Самоотверженными усилиями специалисты ВКС обеспечили возможность гибкого маневра силами и средствами управления спутниками только с территории России, поскольку потребность в этом возникла после потери пяти пунктов управления на Украине, в Узбекистане и Казахстане. Практически за год в строй вошли три новых отдельных командно-измерительных комплекса и Центр командно-измерительных комплексов в городе Малоярославце.

Благодаря совместным согласованным действиям специалистов ВКС и Российского НИИ космического приборостроения (РНИИ КП) под руководством Л.И.Гусева, командно-измерительный комплекс (КИК) пополнился принципиально новым подмосковным Центром сбора, обработки и анализа телеметрической и траекторной информации, поступающей по наземным и космическим каналам связи с расположенных на космодромах телеметрических и траекторно-измерительных станций, которые работают во взаимодействии с соответствующими бортовыми устройствами, установленными на ракетах космического назначения, при предстартовой подготовке и полете РКН на активном участке. Создание Центра позволило снять значительную часть задач с вычислительных центров космодромов, высвободив при этом значительные аппаратно-программные средства и сократив целые подразделения высококвалифицированных специалистов.

Активное участие специалисты предприятия приняли в разработке перспективной автоматизированной системы баллистического обеспечения на новых технологиях с применением персональных ЭВМ, как в баллистическом центре системы, так и в информационно-вычислительных комплексах баллистического обеспечения на командно-измерительных пунктах.



Космические войска РФ – возрожденные Военно-космические силы

Структурному укреплению КИКа способствовал ввод в эксплуатацию единого ЦУПа разгонных блоков, разработанного РНИИ КП.

При действенной поддержке должностных лиц Министерства обороны и Генерального штаба командованию ВКС удалось сохранить наземную космическую инфраструктуру и поддержать орбитальную группировку в требуемом составе, а также существенно улучшить социально-экономическое положение своих сотрудников. Развернутая система оздоровительных учреждений (военный госпиталь с детским отделением и военный дом отдыха в Подмосковье, военный санаторий на берегу Черного моря) позволила поправить здоровье нескольким тысячам военнослужащих и членам их семей, а сеть из четырех военных совхозов обеспечила весомую добавку к столу военнослужащих.

Деятельность ВКС получила общественное признание. Сотни публикаций в отечественной и зарубежной прессе, десятки посещений объектов наземной инфраструктуры высокопоставленными лицами, экспозиции на международных авиакосмических салонах в Москве (1992, 1993 и 1995 гг.), в Ле-Бурже (1993 и 1995 гг.), Берлине (1994 г.) и Фарнборо (1994 г.) стали свидетельством активной и плодотворной деятельности многотысячного коллектива Военно-космических сил.

Успешные исследования космоса экипажами на орбите продолжались, причем все дела и свершения были открыты для общественности, заметны и значимы. Деятельность многотысячного коллектива космических частей была проникнута духом оптимизма и уверенности в правоте принимаемых командованием решений. К сожалению, после включения ВКС в состав РВСН достаточно быстро проявилась тенденция снижения эффективности управления космическими силами и средствами. Потери от столь опрометчиво принятого решения вскоре стали весьма заметными. Признание сегодня этого шага ошибкой и возрождение Космических войск в новом качестве вселяет надежду на то, что Россия и впредь останется Великой космической державой.

Фото М.Дюрягина

Москва чествовала героев первого в мире группового полета



В.Давыдова. «Новости космонавтики»
Фото Н.Семенова

40 лет назад в летопись освоения космического пространства была вписана очередная славная страница. 11 и 12 августа 1962 г. советские ракеты вывели на околоземные орбиты корабль-спутники «Восток-3» и «Восток-4», пилотируемые летчиками-космонавтами А.Г.Николаевым и П.Р.Поповичем.

В тот момент весь мир еще находился под впечатлением героических полетов Юрия Гагарина и Германа Титова. Свои первые трехвитковые полеты только что совершили американские космонавты Джон Х. Гленн и М. Скотт Карпентер. А Советский Союз начинал новый штурм космоса, новый смелый эксперимент: первый интернациональный (А.Николаев – чуваш, П.Попович – украинец) групповой полет, сближение и встреча космических кораблей на орбите.

Космический корабль-спутник «Восток-3», управляемый Андрияном Николаевым (позывной «Сокол»), за 95 часов, то есть почти за 4 суток, облетел более 64 раз вокруг Земли. Космический корабль-спутник «Восток-4» (позывной «Беркут»), управляемый Павлом Поповичем, за 71 час, то есть почти за 3 суток, облетел 48 раз вокруг Земли.

Совместный полет двух космических кораблей должен был проходить на близком расстоянии друг от друга. Это требовало особо точной работы ракеты-носителя и строгого расчета времени запуска. И когда «Восток-3» Андрияна Николаева заканчивал семнадцатый оборот вокруг Земли, в пределах его видимости (около 5 км) появился «Восток-4», пилотируемый Павлом Поповичем.

Между кораблями впервые была осуществлена двусторонняя радиосвязь. Впервые космонавты свободно перемещались в кабине корабля. Телевизионные изображения космонавтов передавались непосредственно с борта кораблей-спутников на Землю и транслировались Центральным телевидением и Интервидением.

Первый в истории групповой многодневный полет в космическом пространстве был успешно завершён 15 августа. Космонавты приземлились практически одновременно южнее г.Караганды Казахской ССР, в непосредственной близости от расчетных точек посадки. Страна ликовала, встречая

«звездных братьев». Была одержана еще одна победа, сделан новый шаг к звездам!

Спустя 40 лет после знаменательного полета в продолжение традиции чествования героев космоса в Москве состоялись торжества по случаю юбилейной даты.

11 августа в РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина прошло торжественное построение. Личный состав части под звуки военного оркестра приветствовал виновников торжества – убеленных сединами, но еще полных бодрости и энергии – дважды Героев Советского Союза, летчиков-космонавтов СССР Андрияна Григорьевича Николаева и Павла Романовича Поповича.

В конференц-зале служебного корпуса состоялось торжественное заседание, на котором присутствовали командование и офицерский состав ЦПК, участники подготовки космонавтов к групповому полету, летчики-космонавты первого отряда Б.В.Волынов и А.А.Леонов, а также гости – представители космических и общественных организаций.

Сердечно поприветствовал «звездных братьев», начальник ЦПК П.И.Климук открыл заседание. Высоко оценив значение исторического полета, Петр Ильич отметил заслуги А.Николаева и П.Поповича в последующих полетах, а также их деятельность после выбытия из отряда космонавтов. А.Николаев занимал должность первого заместителя начальника ЦПК, а П.Попович – заместителя ЦПК по научно-испытательской и исследовательской работе. По словам П.Климук, они внесли весомый вклад в развитие ЦПК, воспитание кадров и подготовку космонавтов к новым космическим стартам.

«Групповой полет – уникальное явление в исследовании космоса, новый осязаемый шаг на пути к межпланетным сообщениям», – сказал в своем выступлении заме-

ститель директора ЦНИИмаш В.И.Лукьященко. Он подробно остановился на значении этого полета для развития пилотируемой космонавтики. Было отмечено, что, помимо технического контроля за корабельными системами, А.Николаев и П.Попович вели систематические научные наблюдения, проводили медико-биологические эксперименты. В соответствии с программой космонавты периодически отвязывались, покидая свои кресла, и проводили сеансы изучения влияния невесомости на координацию движений и работоспособность в космическом полете. Свободно перемещаясь по кабине, они успешно выполнили такие операции, как наблюдения через иллюминатор, передача сообщений на Землю телеграфным ключом, киносъёмка. Этот полет дал ученым материалы огромной научной и технической ценности, которые имели большое значение для дальнейшего со-



П.И.Климук открывает торжественное заседание в ЦПК

вершенствования систем КК и осуществления длительных космических полетов.

С сердечными поздравлениями и выражением искренней благодарности за проявленный героизм к космонавтам обратились сотрудники администраций президентов Украины и Чувашии, представители Росавиакосмоса, а также сослуживцы и друзья героев. Космонавтам были вручены памятные подарки и цветы.

26 августа празднование 40-летия полета кораблей «Восток-3» и «Восток-4» проводилось и в Мемориальном музее космонавтики (ММК), что под стелой памятника покорителям космоса в районе ВДНХ в Москве. Помимо виновников торжества – дважды Героев Советского Союза, летчиков-космонавтов СССР Андрияна Николаева и Павла Поповича,

в зале собралось около 50 ветеранов космической отрасли и РВСН, участвовавших в подготовке и запуске «Востоков» на Байконуре. Ю.М.Соломко, директор ММК, организовал очень теплую, неформальную встречу. Своими воспоминаниями с собравшимися поделились дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР В.Горбатко, веду-



щий конструктор КК «Восток» Е.Фролов, космонавт-испытатель первого женского набора В.Пономарева, а также, разумеется, Андриян Николаев и Павел Попович.

Вечер завершился литературно-музыкальной композицией в духе 60-х годов с чтением стихов и исполнением песен. Павел Романович, по праву считающийся лучшим певцом отряда космонавтов всех времен, присоединился к выступавшим. Его потрясающий по красоте и тональности голос никого не оставил равнодушным. Завершился вечер дружеским фуршетом. – И.М.

14 августа в Центре культуры Вооруженных Сил РФ в Москве состоялась торжественная встреча, посвящаящая юбилею первого в мире группового полета. В ее организации приняли участие Правительство Москвы, Росавиакосмос, Космические войска РФ, Федерация космонавтики России, Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского, РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина и Ассоциация музеев космонавтики России.

Андрян Николаев и Павел Попович под аплодисменты присутствующих в зале гостей и ветеранов ракетно-космической отрасли поднялись на сцену. Вел заседание Президент ФК России, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР В.В. Коваленок. После просмотра документальной ленты, посвященной историческому полету, прозвучали приветствия и поздравления:

К 90-летию Б.И. Романенко

7 августа исполнилось 90 лет со дня рождения выдающегося популяризатора отечественной космонавтики Бориса Ивановича Романенко.

И.Извеков. «Новости космонавтики»

Борис Иванович Романенко много лет отдал работе в ракетно-космической отрасли. Он прошел путь от техника до ведущего инженера-конструктора-разработчика в НПО «Энергомаш» и НПО им. Лавочкина. Ему посчастливилось участвовать в разработке и испытаниях первого отечественного форсированного турбо-реактивного двигателя для самолета Ла-156, а также первого отечественного цельнометаллического самолета со стреловидным крылом Ла-160. Кроме того, Борис Иванович является одним из создателей двигательных установок АМС «Луна», «Марс» и «Венера».

Увлечение будущего конструктора космонавтикой началось в далекие послереволюционные годы. Борис родился в 1912 г. в г. Ейске (Краснодарский край) в семье священника и сам служил в церкви пономарем (параллельно с учебой в школе). Он хотел быть священником, чтобы «нести коммунизм Христа в народ». По недоразумению его отлучили от церкви – и он решил отомстить священникам: забраться на небо и пожаловаться Богу, что попы его обидели. После долгих раздумий он пришел к выводу, что Бога нет: ведь не мог же он допустить такую братоубийственную гражданскую войну, голод и болезни. А раз так, то надо общаться с селенитами или марсианами (по Г.Уэлсу). Борис хотел полететь к ним, чтобы узнать, как построить коммунизм, потом вернуться на Землю и воплотить их советы в жизнь, но как долететь до них, молодой человек не знал.

В 1924 г. Б. Романенко познакомился с работами К.Э. Циолковского, который предлагал покорять космическое пространство на жидкостной ракете. В январе 1932 г. Борис написал письмо Циолковскому и предложил свою помощь; ученый переслал письмо в Москву в Центральный ГИРД, который базировался на Никольской и Ильинской улицах. 1 февраля Борис получил

А.И. Попов зачитал приветствие мэра Москвы Ю.М. Лужкова, посол Украины в России Н.П. Белоблоцкий зачитал приветствие Президента Украины Л.Д. Кучмы, постоянный представитель Чувашии при Президенте РФ А.И. Григорьев от имени Президента Чувашии Н.В. Федорова выразил благодарность космонавтам за проявленный героизм, Н.Ф. Моисеев, первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса, поздравил космонавтов с 40-летием полета и пожелал всем присутствующим крепкого здоровья и успехов во имя прогресса и космонавтики.

Б.Е. Черток и Е.А. Фролов – непосредственные участники подготовки и проведения юбилейного группового полета – в своих выступлениях воссоздали подлинные события августовских дней 1962 г., отметив, что осуществление этого полета, насыщенного раз-

нообразными и сложными задачами, было сопряжено с огромным риском, как для космонавтов, так и для тех, кто готовил этот полет. Б.Е. Черток выразил надежду, что героический дух тех лет передастся новым поколениям и послужит объединению народов.

Торжественное собрание завершилось вручением памятных подарков и наград. Представители Международного центра Рихардс наградили А. Николаева и П. Поповича «Медальями за особые заслуги». Директор Объединенного музея Ю.А. Гагарина (г. Саратов) М.В. Степанова от имени Ассоциации музеев космонавтики России вручила космонавтам медали «Преодоление». В.В. Коваленок наградил юбиляров памятными медальями Федерации космонавтики России, специально выпущенными к этому событию.

письмо из Москвы от ответственного секретаря ГИРДа Ивана Петровича Фортикова с приглашением на работу, но поехать в Москву не смог: надо было окончить рабфак и получить среднее образование.

В это же время Борис Иванович написал роман «Вперед к улыбке вечной» (до сих пор не опубликованный). После окончания рабфака он заболел малярией. Многие умирали в те годы от этой болезни, но он выжил. Врачи порекомендовали поменять климат – и Романенко уехал в Сталинград, где, работая слесарем тракторного завода, организовал Сталинградский ГИРД. Его группой осенью 1933 г. был построен и испытан «реактивный прибор, позволяющий передвигаться в космическом безвоздушном пространстве в любом направлении и по любому закону скоростей». Этот прибор на многие годы вошел в учебники, где описаны принципы реактивного движения. В Сталинграде болезнь обострилась, и Борис Романенко послал лечиться в санаторий в Москву. Там он нашел наконец бывших ГИРДовцев и попал в реактивную секцию Осоавиахима, которую возглавлял И.А. Меркулов и с которым он стал сотрудничать, работая на авиационном заводе и участвуя в МАИ. Борис Иванович делал выставки, писал доклады, читал лекции... Так началась его пропагандистская деятельность.

Б.И. Романенко прошел фронты Великой Отечественной войны. Причем, будучи освобожденным от военной службы, он пошел добровольцем на фронт. Именно там он встретился с Юрием Васильевичем Кондратьюком незадолго до его гибели. Эта встреча оставила неизгладимый след в памяти Бориса Ивановича, и он почти всю свою дальнейшую жизнь посвятил восстановлению справедливости по отношению к Кондратьюку. Он опубликовал более ста статей, стал автором нескольких документальных кинофильмов о Ю. Кондратье (А. Шаргее). По инициативе Бориса Ивановича был создан народный музей Юрия Кондратьюка на Крыловском хлебном элеваторе (Краснодарский край). Там же был воздвигнут первый памятник ученому. По инициативе Бориса Романенко музеи Кондратьюка были откры-



Фото И. Моринина

ты в Полтаве и Новосибирске, воздвигнуты памятники в Полтаве, на родине Кондратьюка, и в Комсомольске-на-Днепре. Именно Борис Иванович выяснил истинную фамилию, а также судьбу этого выдающегося ученого, уточнил для истории его дату рождения и дату гибели. Благодаря исследовательской деятельности Б. Романенко 1997 г. был объявлен ЮНЕСКО «годом Кондратьюка».

В последние годы Борис Иванович занимается философскими изысканиями. Он разработал «Принцип симметрии: раздвоенное всякого и каждого существа на противоположности». Его работа вышла отдельной книгой «Космос, жизнь и принцип симметрии» в 2001 г.

Около 10 лет назад Борис Иванович принял участие в организации Академии космонавтики и является членом ее оргкомитета, членом совета учредителей Московского научно-мемориального космического центра «Пионеры ракетостроения». О его деятельности, достижениях и успехах в день его рождения юбиляра говорили члены делегаций из Академии космонавтики, НПО им. Лавочкина, НПО «Энергомаш» имени В.П. Глушко, а также многие его друзья и соратники.

Редакция *НК* поздравляет Бориса Ивановича Романенко и желает ему «космического» здоровья и долгих лет жизни. Надеемся, что ему удастся реализовать свои грандиозные планы: открыть космический музей у себя дома, организовать музей ГИРДа в Москве и реабилитировать ответственного секретаря ГИРДа И.П. Фортикова.



Герои космоса

Алексей Архипович Леонов

Дважды Герой Советского Союза,
Летчик-космонавт СССР

А.А.Леонов родился 30 мая 1934 г. в с.Листвянка Тисульского р-на Кемеровской области. В 1955 г. окончил Военную авиационную школу первоначального обучения летчиков, в 1957 г. – Чугуевское ВА-УЛ, в 1968 г. – ВВИА им. Н.Е.Жуковского. С 1960 по 1982 г. – в отряде космонавтов ЦПК ВВС. Проходил подготовку по программам «Восток», «Восход-Выход», УР500К-Л1, Н1-Л3, ДОС-1, ДОС-2, ДОС-3, ЭПАС. Был командиром отряда космонавтов и заместителем начальника ЦПК.

Совершил два космических полета. В 1965 г. во время полета на корабле «Восход-2» (вместе с П.Беляевым) он первым из землян вышел в открытое космическое пространство. В 1975 г. А.Леонов возглавил советский экипаж первого в мире международного космического

проекта ЭПАС и совершил стыковку и совместный полет с кораблем Apollo (США).

Суммарный налет – 7 сут 33 мин 08 сек. За свою деятельность дважды удостоен звания Героя Советского Союза и награжден двумя орденами Ленина, орденами Красной Звезды, «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени, «За заслуги перед Отечеством» IV степени, медалями, а также многими орденами и медалями других стран. Является лауреатом Государственной премии СССР и премии Ленинского комсомола.

Алексей Архипович женат, у него две дочери.

Более подробная биография А.А.Леонova опубликована в книге «Советские и российские космонавты. 1960–2000», которую можно приобрести в редакции НК.

2 октября пришел вызов, а 4 октября я уже приехал в Авиационный госпиталь в Сокольники (ЦВНИАГ). Меня быстро оформили, назвали «больным» и направили на медкомиссию. Забрали всю одежду и привели в палату, где я впервые встретился с Юрием Гагариным. Это была незабываемая встреча, облик этого необыкновенного человека остался в памяти на всю жизнь. Была очень жарко натопленная палата. Я захожу – на табуретке сидит человек моих лет, по пояс голый, пижама темно-коричневая висит на спинке стула, и читает. Что больше всего меня поразило – он читал «Старик и море» Э.Хемингуэя. Тогда, в 1959 г., даже из читательской элиты о Хемингуэе мало кто знал, а тут летчик... Он поднял на меня большие улыбающиеся голубые-изумрудно-зеленые глаза и представился: старший лейтенант Юрий Гагарин. У нас сразу возник душевный контакт; мы, как говорится, нашли друг друга. Уже через полчаса я знал, что летает он в Заполярье и ему надо вернуться как можно скорее, чтобы получить 1-й класс. Узнал я также, что у него есть дочка и что живут они с женой Валею в домике щитового типа в одной комнате. Уже потом, лет 10 спустя, я туда летал, в гарнизон этот, и нашел тот домик, про который Юра рассказывал; действительно все так, как он рассказывал, даже хуже...

В госпитале начались изнурительные дни обследования. С моей точки зрения, во время обследования было сделано очень много глупостей, из-за которых мы лишились многих талантливых ребят. Очень толковые были ребята из того же северного гарнизона Луостари (вот Олег Разумов – отличный парень), с киевской армии был блестящий летчик, русак такой, красивый, мощный, умный... Из-за всякой ерунды, которую потом отменили, эти ребята не прошли... Если применить те медицинские требования к последним трем-четырем наборам в отряд космонавтов, то, наверное, ни одного человека не пропустили бы. Тем не менее я прошел все это – и меня зачислили. Когда я стал ру-

1 Алексей Архипович, как Вы стали космонавтом?

После окончания Харьковского училища летчиков-истребителей я служил в 69-й Воздушной армии 10-й гвардейской дивизии в Кременчуге на Украине. В августе 1959 г. к нам в дивизию приехал будущий начальник Центра подготовки космонавтов – полковник Е.А.Карпов. Он вызвал меня на беседу...

Накануне у меня была серьезная аварийная ситуация – отказ гидросистемы многоцелевого истребителя МиГ-15бис. Маслом залило мотор-альтернатор и «вылетела» вся навигационная группа приборов. С большим трудом я сориентировался, используя прибор «Пионер», высотомер, указатель скорости и вариометр, и направился к аэродрому. Когда я уже прошел дальний привод, то загорелась индикация «Пожар» и завывала сирена. Очень противно, надо сказать... Я обязан был катапультироваться, но на высоте 200 м это было бы чистым самоубийством. Решил делать вынужденную посадку, четко осознавая, что если в самолете пожар, то он в любую минуту взорвется. На ближайшем приводе, как только стало ясно, что до аэродрома дотяну, я перекрыл подачу топлива и приземлился с выключенным двигателем. Не дотянул я до полосы метров 300, но вскоре выскочил на нее и остановился.

Да какая разница – полоса или нет, ведь аэродром грунтовой и поле без дождей не хуже полосы! Самолет никаких повреждений не получил. Пожара, как выяснилось, не было. А индикация и сигнал сработали из-за того, что в компрессор засосало масло.

Так вот, иду на встречу, волнуясь. А Карпов, не объясняя своих намерений, поинтересовался моими планами на будущее. Он спросил, собираюсь ли я в школу летчиков-испытателей. Он-то знал точно, кто из молодых летчиков мечтал стать испытателем. Е.А.Карпов предложил мне попробовать пройти медкомиссию. Я согласился, сказав, что полностью здоров и летаю в любых условиях. «Хорошо, – ответил он, – тогда ждите приглашения». В то время кандидатам в космонавты не говорили прямо, чем придется заниматься, не знал этого и я. Карпов лишь коротко сказал, что летать придется на большие высоты на новой технике. Я по опыту знал, что самолеты так высоко еще не летают. Что было на самом деле – оставалось загадкой.



Во время первых полетов. 1955 г.

рассказывают...



На охоте с Юрием Гагариным. 22 октября 1965 г.

ководителем и мне подчинялось Медицинское управление, я многое с этими же врачами пересмотрел в сторону ослабления требований.

2 Расскажите, пожалуйста, о каких-нибудь интересных случаях периода подготовки к полетам.

Во время всего периода подготовки к любому полету мы постоянно подвергались медицинским обследованиям и экспериментам, причем во многом неоправданно жестоким. Зачем, например, подвергать людей воздействию высокой температуры? В корабле же могут быть или очень высокие температуры, более тысячи градусов, или температуры в допустимых пределах, при которых можно посадить корабль. Правда, потом я докопался до истины. Была у одного сотрудника, Толи Лебедева, научная работа, в которой он утверждал, что воздействие высоких температур на сердечно-сосудистую систему позволяет выявить скрытые изменения этой системы, которые в обычных условиях не проявляются. Вот и вся работа.

Много было людей, которые занимались научной работой, а космонавтов брали как материал. Для примера: есть такое понятие – «признак бесконечно высокого тона», когда сосуды начинают «звенеть» при больших нагрузках. Был у нас такой врач – Поручиков Анатолий Евгеньевич, который писал диссертацию «Признак бесконечно высокого тона – признак нетренированности сердечно-сосудистой системы». Этот признак он обнаружил у меня, у Виталия Жолобова, у Бориса Волынова, т.е. у тех людей, которые имели

наивысшие показатели в физическом развитии. И что он только ни делал, чтобы подтвердить правильность своей гипотезы. Он садился на велосипед, а я с ним бежал 3, 5, 10 км. И на бегу он мне замерял частоту пульса и дыхания, записывал кардиограмму, так как хотел доказать наличие этого недостатка. Когда все это дошло до главного терапевта Советской армии, он посмотрел на меня и на других и понял, что это же глупость какая-то. Ведь сколько нужно спортсменов и космонавтов отчислить, если следовать этому утверждению! Когда я уже слетал, Поручиков получил все записи моего физического состояния в полете. И что он сделал? Он все переиначил: «Признак высокого тона – признак высокой тренированности». Когда я с ним заговорил на эту тему, он стал оправдываться: «Ведь это наука. Факты показали, что мои взгляды были ошибочными».

Еще один случай был, просто анекдотичный. У нас в ЦПК был Андрей Викторович Никитин – подполковник, главный терапевт. Еще в ЦВНИАГе во время медицинского отбора пришел я к нему, а у меня в документе везде написано: «повышенная шерстистость». Он смотрит на меня и говорит: «Нет, мы вас не возьмем». – «Почему, товарищ подполковник?» – недо-

умевал я. «Ну Вы посмотрите на себя! Вы же как обезьяна... Как мы датчики будем на вас клеить? Ведь мы будем летать к дальним мирам!» – «Андрей Викторович, до Марса месяцев восемь лететь, что же мне с датчиками все время быть?» – «Мы должны иметь полную информацию...» Я понял, что это полный идиотизм и что он готов на все, чтобы доказать свою правоту. Тогда я пошел в душ, побрил себе все спереди, потом Юра мне спину побрил и, пока никто не видел, мы убежали оттуда. (На другой день все шумели: «Что это душевая не работает? Барана, что ли, стригли?») И вот прошел я комиссию, все нормально... Уже будучи в отряде, в апреле 1960 г. едем мы на парашютные прыжки, и с нами поехал Никитин как ведущий врач. Когда я разделся, он не удержался и сказал: «Ну ты и волосатый! Но у нас на отборе был парень, куда тебе до него!» – «И куда же вы его дели?» – «Списали!» – «За что?» – «А как же датчики на него клеить, если мы будем летать к другим мирам?» Пытался я ему доказать, что он не прав, но без толку. Прошло время. Осенью – вновь на прыжках. К этому времени я уже был инструктором, заработал себе авторитет и понял, что этот дурачок ничего мне не сделает, поэтому со спокойным сердцем разделся перед ним. «Слушай, у тебя шерсти больше, чем у того парня! Сильный, здоровый был парень, но мы его списали!» А я ему и сказал: «Андрюшка, извини, но дурак ты, хоть и старше на 20 лет. Это же я был!» И от таких вот типов зависела судьба человека...

Еще случай был. Я шел на 15 дней в Институт авиационной и космической медицины на исследования в сурдобарокамеру с повышенным содержанием кислорода на высоте 15000 м. При таком испытании Валя Бондаренко сгорел. Приклеили мне датчики какой-то пастой для электропроводимости. И вот, просыпаюсь я день на десятый, а простыня в крови. Смотрю, а два датчика отвалились – и на них лохмотья моей кожи. Смотрю – а на местах, где они были приклеены,



«Ну Вы посмотрите на себя! Вы же как обезьяна... Как на Вас датчики клеить?»



П.Беляев и А.Леонов перед посадкой в «Восход-2». 16 марта 1965 г.

эпидермиса нет и видны мышцы, двигающиеся в ритме сердцебиения. Я все срезал... Месяца два эти места заживали. А цинковые датчики я завернул и положил на полочку, чтобы после эксперимента показать, кому надо... На тринадцатые сутки у меня начал кончатся кислород, и я ложился на пол, чтобы было лучше дышать. Эксперимент прекратили, меня оттуда извлекли. Вскоре я вспомнил про датчики, вернулся в камеру, а их нет... Нет вещественных доказательств. Это было страшным нарушением... Эта же публика потом и сожгла Бондаренко.

Или другой случай. Когда мне отливали ложемент, то надо было лечь голым в корыто, которое заливалось жидким гипсом при температуре 10–12 градусов.. Лежишь в этой ледяной сметане, а она постепенно твердеет и нагревается градусов до 45. И надо не упустить момент, когда тебя должны вытащить, а то все застынет окончательно... Со мной этот момент упустили... Начали меня оттуда выковыривать. А каждый волосок – это якорь. Никак не вылезти, я рванул – и в этих кусках гипса остались вместе с волосами ошметки кожи. Ну что им мешало надеть на человека капроновый комбинезон или хотя бы мылом намазать? А «к дальним мирам» мы так и не слетали...

Были еще случаи. Например, на центрифуге надо было набрать как можно больше времени, причем при направлении перегрузки «голова-таз», а не «грудь-спина», которая легче переносится. Скважность – 30 секунд. Да еще надо было следить за цифрами и прорезами в кольцах, как при проверке зрения. Я их запомнил и называл на всех перегрузках, никто не верил... Начинаем с 4г – 30 сек, 5г – 30 сек и т.д.; 8г – на 13-й секунде сознание отключилось. Потом, когда пришел в себя, меня поздравили – набрал больше всех.

Медицинский беспредел и неизвестность давали необыкновенно широкое поле маневру человеческой глупости, и многие

пользовались этим. А сколько хороших ребят из-за этого пострадало, сколько судеб сломано!

А вот когда я готовился по программе облета Луны, мы отрабатывали систему ручного управления лунным кораблем. То есть экипаж должен был все четыре коррекции траектории провести вручную. А для этого надо хорошо уметь работать с секстантом, прекрасно знать небо, уметь управлять астроориентатором, «загонять звезды» в астроориентатор, используя маску. Если маски нет, то я, используя три навигационные звезды, должен был сам нарезать ее и ориентировать корабль кратчайшим способом так, чтобы маска совпала со звездами. Затем подключить гироскопы – и корабль застabilизирован. Затем я должен был посчитать, на

сколько включить двигатель и в какой момент. Двигатель должен был включиться от интегратора на разгон или на торможение в зависимости от нарастающего или убывающего вектора. Он должен был отработать определенное время, а я должен был его отключить, если это не произойдет автоматически. Мы устраивали соревнования, кто точнее сядет. У корабля было две ручки для управле-

точки, в данном случае это большая точность. Нагрузка, конечно, сумасшедшая. Ведь от восьми до восьми через 14г проходило минут шесть. И все это время надо было управлять. После таких тренировок на спине были петехии (кровоизлияния), а это значит, что кровоизлияния и на мягких тканях, и внутри. В общем все это здоровья не прибавляло.

На этой программе я был руководителем группы. У меня были экипажи – В.Быковский с Н.Рукавишниковым, П.Попович с Г.Гречко, экипаж поддержки – П.Климук с В.Севастьяновым. А я был с Олегом Макаровым. Правда, вначале я был с Толей Вороновым, но он был только военным штурманом, а этого было недостаточно. Я имел образование и штурмана, и пилота, а навигация и бортовые системы возлагались на бортиженера. ЦКБЭМ (ныне «Энергия») никогда бы не пошло на то, чтобы в первом лунном экипаже было двое военных. Поэтому я сказал: «Толя, это гиблое дело. Тебя никуда не пустят – и меня заодно...» К обиде Толи Воронова, по моей просьбе было принято трудное, но правильное решение: поставить в первый экипаж Олега Макарова, очень грамотного инженера. Мы с Олегом много готовились по этой программе, сидели по 2–3 месяца на Байконуре, где проводили электрические испытания своего корабля. Мы были готовы. Но не полетели! Это, пожалуй, самая большая досада в моей жизни: потратить столько времени, подойти к облету и не полететь по глупости одного человека. Мы могли бы на полгода раньше американцев облететь Луну, но все тянули – давай еще пустим беспилотный! Зачем еще?! Там были технические нюансы, которых не было бы при пилотируемом полете. А они хотели от-



Основной и дублирующий экипажи «Восход-2» (слева направо: П.Беляев, А.Леонов, Е.Хрунов, Д.Заикин)

ния углом входа и боковой дальностью. Я оценивал по импульсам, которые выдавал: перелетим мы точку посадки или не долетим до нее. Когда получалось, что перелетаем, я увеличивал угол входа. И все это на центрифуге, поэтому такие маневры сопровождалась очень большими перегрузками, доходившими до 14г. Однако результатов добивались хороших – до 600 метров от расчетной

ладить все в автоматическом режиме... Вот так мы «отдали» программу.

Теперь скажу по программе Н-1/К-3. Это был совершенно тупиковый, гиблый проект. Я уже в 1967 г. понимал, что раньше американцев мы на Луну не сядем. Самое страшное было в ракете Н-1: 30 двигателей (24 – по периферии, 6 – в центре) и возникает «эффект шторки в ванной». При первом же стар-



Только что выбрались из тайги...

те вырвало все днище. Усилили, но вместо 200 тонн она стала выводить 120, а это уже недостаточно. Схема этой ракеты была крайне неудачная, и я считаю, что это результат плохих отношений С.П.Королева и В.П.Глушко. Вина в этом, видимо, Глушко, уж больно у него был склочный характер. Да и у Сергея Павловича крутой характер. Я однажды услышал от Глушко не очень лестные слова в адрес Сергея Павловича. Это было страшно обидно, и с тех пор я перестал его уважать. Для нас С.Королев был отцом, а он так непочтительно о нем отзывался. Тем не менее, если бы была принята схема Глушко, на Н-1 поставили бы три 700-тонных двигателя, которые уже были разработаны и с ними проводились огневые испытания. Камеры сгорания двигателя имели низкое давление, которое не приводило к высокочастотным колебаниям. Американцы пошли по этому пути при создании РН «Сатурн-5».

Так вот, в рамках подготовки по этой программе для отработки посадки лунного корабля на Луну был разработан динамический тренажер на базе вертолета Ми-4. С выключенными двигателями он имел посадочную скорость, которая соответствовала скорости посадки лунного корабля. Однако такие посадки вообще очень опасны, играть с этим не стоит. Я закончил Школу летчиков – испытателей вертолетов в ЛИИ, где у меня был инструктором сам Гарнаев. На тренировках я выполнил самостоятельно девять таких посадок без двигателя. Но, чтобы отработать реальную посадку, их нужно было выполнить 40–50, а не девять. Если бы на такое пошли, то, несомненно, что-нибудь нехорошее произошло бы обязательно, очень уж рискованно все это было. В итоге от этой схемы отказались. Но самое страшное, и мы это понимали, что сядил на Луну всего один человек. А на принятие решения – сесть или уйти на орбиту – давалось всего 3 секунды. За это время я должен ввести координаты X и Y, выбрать точку посадки, совместить с ней траекторию и дать команду на запуск двигателя. И у нас это получалось... на тренировках. Другой вопрос: садиться или нет? В

принципе можно было бы дойти до высоты порядка 100 м, а потом посадку отменить. Но кто бы из нас так поступил? Раз уж мы туда долетели, будь то хоть край кратера, а сесть надо. Вероятность того, что корабль опрокинется, была очень большая, и это, конечно, было страшно. Хотя мы об этом тогда не задумывались; я и все мои товарищи – мы бы пошли на посадку, не задумываясь. Конечно, риск, но мы везде рисковали, и, когда летали, тоже. Мы не представляли: приблизиться к Луне и не сесть! Да я бы на Землю не вернулся! Я бы все равно сел! Завалился бы или нет – это другой вопрос... Конечно, это были очень авантюрные проекты. Мне вообще досталось очень много авантюрных программ.

3 В чем состояли особенности Ваших двух полетов? Что интересного произошло на орбите?

Два года назад, когда праздновалось 35-летие выхода в открытый космос, Борис Евсеевич

Черток сказал мне: «Ты не должен был жить!» – «Почему?» – спросил я. «Не должен был. Там все было настолько «сыро», настолько непонятно... И я, – говорит он, – вспоминаю, как Королев ходил по старту и повторял: “Куда я их послал!”». Причем перед этим аналогичный корабль-разведчик грохнулся и мы ничего не получили от этого полета. «Вот если бы сейчас стоял такой вопрос, – продолжал Черток, – никто никогда не подписался бы под этой программой, и я тоже. Так что я тебя поздравляю». И я ему верю, ведь этот человек – легенда советской космонавтики.

А вообще серьезных нештатных ситуаций в моем полете на «Восходе-2» было семь, из них три или четыре были смертельными. Самое страшное было, когда – уже после того, как я вернулся в корабль, – начало расти парциальное давление кислорода, которое дошло до 430 мм и продолжало расти. Это при норме 160 мм! Но ведь 460 мм – это гремучий газ, ведь Бондаренко сгорел на этом... Вначале мы в оцепенении сидели. Все понимали, но сделать почти ничего не могли: до конца убрали влажность, убрали температуру (стало 10–12 градусов). А давление растет... Малейшая искра – и все превратилось бы в молекулярное состояние, и мы это понимали. Семь часов в таком состоянии, а потом заснули... видимо, от стресса. Что произошло фактически? Поскольку корабль был долгое время стабилизирован относительно Солнца, то, естественно, возникла деформация корпуса; ведь с одной стороны охлаждение до -140°C , с другой нагрев до $+150^{\circ}\text{C}$... Выходной люк не сел на свое седло, осталась щель порядка 2–3 микрон, хотя датчики закрытия люка сработали. Система регенерации работала исправно. Кислород стал расти, мы его не успевали перерабатывать... Общее давление достигло 920 мм вместе с наддувом, который я случайно включил. Эти несколько тонн давления придавили люк и он стал на свое место. Рост давления прекратился, а затем на глазах оно стало падать.

Или другая опасная ситуация. Когда создавали корабль для выхода в открытый космос, то приходилось решать множество



А.Леонов. «В свободном плавании». 1965 г. Холст. Масло



По дороге в Москву... 1965 г.

проблем, одна из которых была связана с размером люка. Чтобы крышка люка открывалась внутрь полностью, пришлось бы урезать ложемент. Тогда бы я в него не помещался в плечах. И я дал согласие на уменьшение диаметра люка. Таким образом, между скафандром и обрезом люка оставался зазор по 20 мм с каждого плеча.

На Земле мы проводили испытания в барокамере при вакууме, соответствующем высоте 60 км. Я лежал в кресле и только имитировал работу. Испытание проходило около часа, и никакой деформации я не ощутил. Этого времени было достаточно, чтобы проверить скафандр и чтобы я убедился, что скафандр меня он защищает. А величина 60 км казалась достаточной, ведь летальный исход при разгерметизации в обоих случаях: что на орбите, что на 60 км.

В реальности, когда я вышел в открытый космос, получилось немного по-другому. Давление в скафандре – около 500 мм, а снаружи – 760×10^{-9} мм; такие условия на Земле смоделировать было невозможно. В космическом вакууме скафандр раздулся, не выдержали ни ребра жесткости, ни плотная ткань. Я, конечно, предполагал, что это случится, но не думал, что так сильно. Находясь в шлюзе перед выходом я затянул все ремни до предела, но скафандр так раздулся, что руки вышли из перчаток и заламывались, когда я брался за поручни, а ноги – из сапог. В таком состоянии я, разумеется, не мог втиснуться в люк шлюза. Возникла критическая ситуация – и советоваться с Землей было некогда. Пока бы я им доложил, пока бы они совещались, и кто бы взял на себя ответственность? Только Паша Беляев это видел, но ничем не мог помочь. И тут я, нарушая все инструкции и не общаясь на Землю, перешел на давление 0.27 атмосфер. Это второй режим работы скафандра. Однако если бы к этому времени у меня не произошло вымывание азота из крови, то закипел бы азот – и все... гибель. Я прикинул, что уже час нахожусь под чистым кислородом и кипения быть

не должно. Так оно и получилось.

После того, как я перешел на второй режим, все «село» на свои места. На нервах снул в шлюз кинокамеру и сам, нарушая инструкцию, пошел в шлюз не ногами, а головой вперед. Я, взявшись за леера, протиснул себя вперед. Потом я закрыл внешний люк и начал разворачиваться, так как войти в корабль все равно нужно ногами.

Иначе я бы не смог, ведь крышка, открывающаяся внутрь, съедала 30%. Во время этого разворота была самая большая нагрузка, я в это время находился на грани теплового удара. Пульс дошел до 190. Мне все же удалось перевернуться и войти в корабль ногами, как положено. Затем я, нарушая инструкции и не проверив герметичность и не закрыв за собой внутренний люк, открыл шлем. Вытираю перчаткой глаза, а вытереть не удается, как будто на голову кто-то воду льет.

Тогда у меня было всего 60 литров кислорода на дыхание и вентиляцию, а сейчас у «Орлана» – 360 литров, и ребята жалуются, что мерзнут ноги. Это же высочайший комфорт! Тем не менее они сейчас более чем на полметра не отходят, разве что на «мотоцикле». А я первый раз в истории пошел и отошел сразу на 5 метров. Больше этого никто не делал. А ведь с фалом надо было еще и работать, собрать на крючки в бухту, чтобы не болтался. Была громадная физическая нагрузка. Единственное, чего я не сделал на выходе, – не смог сфотографировать корабль со стороны. У меня была миниатюрная камера «Аякс», способная снимать через пуговицу. Ее нам дали с личного разрешения председателя КГБ. Управлялась эта камера дистанционно тросиком; из-за деформации скафандра я не смог до него дотянуться. А вот киносъемку я сделал (3 минуты камерой С-97), и за мной с корабля постоянно следили две телевизионные камеры, но у них была невысокая разрешающая способность. По этим материалам потом сделали очень интересный фильм.



Встреча Леонова и Стаффорда на орбите. 1975 г.

Когда мы приземлились в тайге, нас нашли не сразу, поисковой службы как таковой тогда еще не было. Мы сидели в скафандрах двое суток, у нас не было другой одежды. На третьи сутки нас оттуда вытащили. Из-за пота у меня в скафандре было по колено влаги, примерно 6 литров. Так в ногах и булькало. В первую ночь я говорю Паше: «Ну все, я замерз». Мы сняли скафандры, разделись догола, выжали белье, надели его вновь. Затем спорили экранно-вакуумную теплоизоляцию. Всю жесткую часть выбросили, а остальное надели на себя. Это 9 слоев алюминизированной фольги, покрытой сверху дедероном. Сверху обмотались парашютными стропами, как две соиски. И так остались там на ночь. А в 12 дня



Командир «Союза-19»

прилетел вертолет, который сел в 9 км. Другой вертолет в корзинке спустил прямо к нам Юру Лыгина. Затем, через час, к нам пришли Слава Волков (Владислав Волков, будущий космонавт ЦКБЭМ. – *Ред.*), Володя Беляев и другие. Они привезли нам теплую одежду, угостили коньяком, а мы им свой спирт отдали – и жизнь стала веселее. Костер развели, котел поставили. Мы помылись. Часа за два нам лесорубы срубили маленькую избушку, где мы и переночевали нормально. Там даже постель была. Это были третьи сутки. А на следующий день улетели на космодром.

Почему мы оказались не в расчетной точке посадки? Из-за отказа автоматики мы не сели на расчетном витке, а ушли на следующий, восемнадцатый со смещением на запад на 1500 км. При наклонении орбиты 65 градусов мы проходили над густо населенными районами: Харьковом, Москвой и другими территориями, как паутиной опутанными высоковольтными линиями электропередач, напичканными крупными предприятиями с высокими трубами. Конечно, аварийно мы могли бы сесть и в Москве, но это было очень опасно. Поэтому мы выбрали глухой район на северном Урале в Перм-



Фотография – тоже хобби. Летящий танк – один из многих удачных снимков

ным. Началось все со страшного недоверия. Сначала руководителем программы с американской стороны был астронавт Дэвид Скотт. Он только и говорил о том, что у нас плохо. Однажды я его пригласил побеседовать. «Ты знаешь, дорогой Дэвид, – сказал я, – мы с тобой – исполнители воли наших правительств и народов. Нам доверили решить такую трудную задачу, и мы должны сделать все, что от нас зависит. Не стоит выискивать, что у кого плохо. Я тебе тоже могу наговорить, что плохо у вас». Понял он меня или нет, не знаю. Когда мы собрались в следующий раз, Дэвида уже не было. Руководителем программы стал Юджин Сернан.

Был один смешной момент, который надолго всем запомнился. После завершения полета на заключительном банкете мне как руководителю группы пришлось



ской тайге, 150 км западнее Соликамска. Версия, что мы туда попали из-за нарушения балансировки, – полная ерунда. Мы сами выбрали место посадки у Соликамска, так как это было безопаснее и возможные отклонения в работе двигателя смещали точку посадки тоже в безопасные районы. Только в Китай нельзя было садиться – тогда отношения были очень напряженными. В результате при скорости 28000 км/ч мы сели всего в 80 км от нами же рассчитанной точки. Это хороший результат. А резервных мест посадки тогда не было. И нас там не ждали...

На госкомиссии я доложил: «Человек, облаченный в специальную одежду типа скафандр, может жить и работать в открытом космосе». Тем не менее потом сделали вывод, что работать в открытом космосе в скафандрах мягкого типа нельзя. С тех пор перешли на скафандры с жесткой кирасой.

На этой же госкомиссии начались выяснения и других вопросов: почему вы не доложили о том, что сбросили давление в скафандре? Я объяснил. А почему вы выключили вентилятор палкой? (В спускаемом аппарате после приземления. – Ред.) Потому что в корабле было очень холодно. Наружная температура – 25°C, да еще вентилятор гонял этот воздух. А выключить его я не смог. «Но вы должны были это сделать. А так вы сунули палку и он сгорел», – сказали мне. «Да он что, нужен что ли? Да вообще, покажите мне этот тумблер...» Сергей Павлович дал команду – и все пошли к СА. Когда подошли, С.П. потребовал показать, как включается тумблер. Специалист подержался, но не нашел и ничего другого не придумал, как сказать, что он под обшивкой. Когда вскрыли обшивку, выяснилось, что на шпангоуте два электроразъема были запаяны и залиты эпоксидной смолой. «Вон отсюда!» – сказал С.П. СОЖ'нику, и больше я его никогда не видел. Наверно, его выгнали с работы...

А второй полет – по программе ЭПАС с американцами – был очень политизирован-

произнести речь. Я выступил, говорил что-то о выполнении программы и в заключение хотел пожелать всем присутствующим «успехов в жизни», но вместо «success full life» (жизнь, полная успеха) сказал «sex full life». Получилось: «Я желаю вам жизнь, полную секса». Все, конечно, посмеялись. И когда мы спустя 10 лет праздновали юбилей, Флетчер, бывший во время нашего полета руководителем NASA, сказал: «Алексей, ну ошибись еще разок».

Эта была первая совместная программа, и в основном отработывалось взаимодействие, возможность стыковки, перехода. После стыковки я делал орбит «Аполлона», летал в форсированном режиме, как только хотел, и снимал его. Потом еще А.Елисеев спрашивал, почему мы летали в форсированном режиме. Я говорю: Лешенька, ну ты же космонавт, ты же прекрасно понимаешь. Мы же отстрелили 450 кг топлива, и правильно я сделал, что летал в форсированном режиме, а то бы пропало еще больше. Я вообще мог целый день летать так. Зато какие интересные фотографии получились!

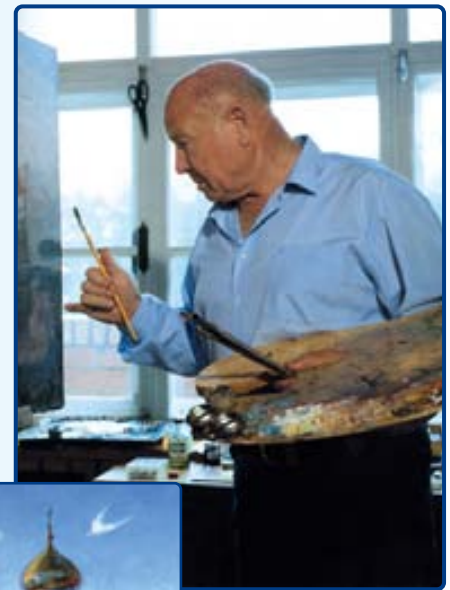
Был случай, который показал, что профессионалы прекрасно понимают друг друга, а политики там крутились и защищали свои собственные интересы. Приходим с тренировки, идет борьба, на каком расстоянии я должен облететь Apollo. Том Стаффорд говорит: «На расстоянии 35–40 метров, как в авиации, потому что на этом расстоянии самые маленькие расходы топлива. Если ближе – человек начинает замечать малейшие изменения в расстоянии, если дальше – то реакция запаздывает. Это расстояние уже выбрано практикой. Я говорю: ребята, мы же это и отработывали на земле. Нет, политики стоят на своем, а Елисеев подбивает американцев, что для безопасности нужно держать

150 м. Все попытки убедить их ни к чему не привели. Члены комиссии спросили мнение командиров экипажей и разрешили нам с Томом посоветоваться. Я говорю: «Том, все бесполезно. Мы же будем там с тобой вдвоем и будем летать так, как посчитаем нужным. А сейчас с ними согласимся, подпишем документ – и все». Он согласился. Мы вернулись, сказали, что согласны на 150 м, и подписали документ. И летал-то я потом на 45 м, и все это знали, никто ничего не сказал, хорошо – значит хорошо. Так что я проходил близко, отснял их корабль, даже некоторые нехорошие вещи у них нашел, они аж ахнули.

Полет прошел успешно, потом мы много ездили по СССР и Америке, провели очень много интересных встреч. Мы встречали и сторонников, и противников этой программы, но одно совершенно точно – эта программа сделала наши страны ближе. Мы стали ценить и уважать друг друга.

4 Ваше отношение к МКС и роли России в этом проекте?

МКС – вещь дорогая, но нерациональная. Честно говоря, я бы построил эту станцию немного по другому принципу. Сейчас мы не можем загрузить все рабочее время космонавтов на МКС для проведения чистых экспериментов, потому что постоянно идет вибрация. Чистые эксперименты можно провести только во время сна экипажа.



Не только космический художник. В домашней студии. А.Леонов. «Церковь Покрова на Нерли». 1970. Холст. Масло



Надо было создать базовую жилую станцию типа «Скайлэб», это ведь лучшая станция была. Коэффициент полезного действия у экипажа МКС маленький. Было бы правильно вначале все силы бросить на улучшение быта экипажа. Вот на «Скайлэбе» было 300 м³ объема, были каюты, был стол, где все встречались. Астронавты тренировались, бегая по стенам, как белки в колесе. В общем у



Дом А.Леонова в Леонихе

них были очень хорошие условия. Так надо было строить и МКС. А рядом, на расстоянии 1–2 км, ходили бы медицинские, технологические, металлургические модули, на которых проводились бы эксперименты в условиях чистой невесомости. И обслуживать их можно было бы в космосе. Надо сделать эксперимент – сел космонавт в «космический мотоцикл» и долетел туда. Мы это уже хорошо умеем делать. Или можно пристыковать модуль к основному блоку с помощью телеоператорного режима. И ремонтировать модули можно прямо в космосе. И «Хаббл» – тому подтверждение. Так надо было строить МКС. Я думаю, что так и будет.

5 Чего достигнет космонавтика в ближайшие 10, 20, 50 лет?

Несомненно, мы еще вернемся к Луне. Однако первое, куда мы пойдём в кооперации, это на Марс. Об этом довольно много разговоров идет, и многие из них вполне реальны. Я думаю, это в сто раз лучше, чем звездные войны или с коммунизмом бороться («Призрак бродит по Европе, призрак коммунизма...»). Сейчас идея полета на Марс – в умах многих людей, и в этот проект будут вложены средства многих стран, в т.ч. Японии и Южной Америки. Страны должны объединиться в этом проекте. Ни Америка, ни Россия по отдельности проект не потянут. Да и к этому времени со средствами во всем мире, я думаю (банкир знает, что говорит. – *Ред.*), будет полегче.

Кроме того, я надеюсь, что мы возьмемся все-таки за разработку своей собственной космической системы. Это может быть какой-то многооразовый космический аппарат; конечно, не шаттл и не «Буран», а поменьше. Он должен хорошо маневрировать и иметь большую продолжительность полета. Запускался бы он с самолета типа «Мрия». У меня была такая идея, и я ее выдвигал. И время показало, что я был прав... Я предлагал на ба-

зе «Союза» создать корабль, который мог бы летать автономно порядка месяца. Этот КК имел бы бытовую отсек диаметром метра 4 вместо 2.3 м. Запускать его можно было бы дешевым экологически чистым «Зенитом». И никакие дорогие станции не нужны. Это не дорого. Все практически есть – и корабль, и носитель. Только летай и возвращайся с материалами экспериментов. Особенно это актуально сейчас, когда находятся туристы, которые платят миллионы. Думаю, мы к этому придем.

У Кости Феоктистова есть очень хороший проект носителя «Сивка». Небольшая, эффективная и в общем-то реальная ракета. Космонавты и астронавты АУКП (Ассоциация участников космических полетов) одобрили этот проект.

6 Как сложилась Ваша судьба после ухода из отряда?

Последние 6 лет в отряде космонавтов я совмещал должность командира отряда с должностью заместителя начальника ЦПК по летно-космической подготовке. Считаю, что такая схема была правильной. Она давала достаточную власть командиру отряда при воспитании космонавтов, обучении, присвоении квалификации. У меня в подчинении были и самолеты, и транспорт, и дележ помещений... Я мог и защитить космонавта, ведь я по должности присутствовал на всех комиссиях... Потом эти должности развели, и я стал только замом начальника ЦПК. А командир отряда, потеряв реальную власть, превратился в этакое «дядьку», который поругается, пожурит, посочувствует, а реально сделать ничего не может.

А в конце 1991 г. меня «ушли» из ЦПК. Это был первый случай, когда из армии выгнали генерала в 55 лет, да еще с такой космической биографией, как у меня! Каковы тому причины и кому это было надо, я не знаю... Накануне я получил адрес с поздравлением от Главкома, где он меня назвал «основателем школы подготовки советских космонавтов». И это действительно так, ведь после гибели Юры Гагарина я находился на его должности и занимался подготовкой экипажей на всех руководящих должностях. И вдруг «основателя школы» увольняют... Я, конечно, растерялся, не ожидал такого. Ведь Г.Берегового уволили в 67 лет, В.Шаталова – в 67, А.Филипенко – в 65, А.Николаева – в 65, а меня – за выполненные полеты, за то, что я спас станцию («Салют-7»). – *Ред.*), т.е. разработал, как ее спасти, – уволили. У меня и взысканий никаких не было.

После ухода из ЦПК я выиграл конкурс на должность президента инвестиционной компании «Альфа-капитал». Получается, что в консорциуме «Альфа» я уже 10 лет и являюсь одним из старейших сотрудников. Нас таких осталось всего четыре человека. За это время я многое понял, многому научился, но до сих пор продолжаю тесные связи с космонавтикой. В 1985 г. мы созда-

ли международную Ассоциацию участников космических полетов, и она работает. Другие ассоциации, такие как «Движение врачей за мир», Пагоушское движение и многие другие рухнули, так как были на обеспечении у государства, а мы живем. Финансовый принцип таков: каждый добирается в страну проведения конгресса за свой счет, а страна, принимающая АУКП, обеспечивает жилье, питание и культурную программу. Этот принцип позволил Ассоциации не зависеть ни от каких чиновников. Я не пропустил ни одного конгресса с 1985 г., т.е. участвовал уже в 17 конгрессах.

7 Работа... Работа... Но ведь не одной работой жив человек. Вы же как-то отдыхаете?

Я космический художник, и это основная моя задача. Я не написал больших книг о своем подвиге типа «Иду до тэбэ, галактика» и др. Думаю, рисование – это намного интереснее. Вот последнее, что я сделал. (И Алексей Архипович достает из шкафа прекрасно изданный альбом под названием «А.Леонов. Земная и космическая живопись»). Тираж – всего 1000 экземпляров, но нигде не продается. Там небольшое количество фотографий из моей жизни, а в основном в ней мои картины, космические и земные. И сейчас я пишу. В феврале и в марте я делал по пять картин в месяц. В апреле–июне – по одной, так как занялся реконструкцией своей мастерской в загородном доме рядом со Звездным. А в этом альбоме (и Алексей Архипович достал из шкафа свой альбом с рисунками. – *Ред.*) у меня еще не опубликованные зарисовки из Стамбула, Бразилии, Адриатики... портреты. А вот зарисовка Кёнигсберга, которую я сделал еще в школьные годы. Все это войдет в новый альбом. *От редакции:* А еще Алексей Архипович сам спроектировал и построил загородный дом.

Подготовили И.Маринин и Д.Востриков



В публикации использованы фотографии из архивов А.Леонова, компании «Видеокосмос», Космических войск РФ, книги-альбома «Земная и космическая живопись», а также И.Маринина.