

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Октябрь 2003. № 10 (249). Том 13



SIRTF СМОТРИТ ВО ВСЕЛЕННУЮ

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:

И.П.Волк – первый вице-президент Федерации
космонавтики России, Герой Советского Союза,
летчик-космонавт СССР

С.А.Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса
Н.С.Кирдодя – вице-президент АМКОС
Ю.Н.Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса
И.А.Маринин – главный редактор

П.Р.Попович – президент АМКОС, дважды Герой
Советского Союза, летчик-космонавт СССР

Б.Б.Ренский – директор «R & K»
В.В.Семенов – генеральный директор
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»

Т.Л.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 25.08.2003 г.
Отпечатано ООО «Астри Трейд»
г.Москва

Цена свободная

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

На обложке: Инфракрасная астрономическая
обсерватория SIRTf Рисунок NASA

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-7

Старт ТКГ «Прогресс М-48»

Комиссия Гемана закончила работу

Свободу частным астронавтам!

Астронавты NASDA на подготовке в РГНИИ ЦПК

Лунный стенд для марсиан

21 Предприятия. Организации

Российский космический бюджет будет расти

Планы и финансы МКС

22 Запуски космических аппаратов

Десятый пуск «Морского старта»

США обеспокоены китайскими планами

В полете «Космос-2399»

«Пегас» вывел научный спутник Канады

В полете – «Космос-2400» и «Космос-2401»

Катастрофа в Алкантаре

Обзор проекта демонстратора автоматической стыковки

Инфракрасный телескоп SIRTf запущен

Hayabusa начал разгон

Последний DSCS улетел

VeriColombo: шаг вперед

42 Межпланетные станции

...И все-таки Phoenix

Официальный Дели одобрил лунную миссию

Китайский робот полетит на Луну в 2020 году

46 Искусственные спутники Земли

SONO: проблемы с антенной

Самарский «Ресурс-ДК»

Космическая «пятылетка» Японии

Запуск Astro-F откладывается

«Проба» сфотографировала китайскую плотину

Пересмотр программы EELV

Малые спутники для крупных задач. Система «Вулкан» для прогноза катастроф

Что делать с «Хабблом»?

МЭМС и «микрокосмос»

СВЕРС-2 готовится к пуску

54 Наземное оборудование

Космические средства в больших путешествиях и маленьких походах

56 Совешания. Конференции. Выставки

МАКС-2003: космоса все меньше

58 Юбилей

К 25-летию полета первого немецкого космонавта

70 лет президенту РАКЦ В.П.Сенкевичу

62 Страницы истории

Удостоверение космонавта (окончание)

Небесные похороны первого японского спутника

30 лет несостоявшемуся полету

Беспокойное солнце

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

IN THE ISSUE

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Seven Mission Chronicle: August 2003

Drying Peas

In Search For Plumber

Why Are You Wearing A Tail-Coat?

And What About Divorce In Orbit?

Turn Around, Please...

MAKS On Earth, MAKS In Space

Progress M-48 Launched

Progress M-47 Undocked

Arrival Of Progress M-48

Cosmonaut Yuri Malenchenko made history with first-ever onboard wedding in August but for Houston and Podlipki, routine operations continued.

The Gehman Commission Speaks Out:

Haste And Thoughtlessness Doomed Columbia

Freedom For Private Astronauts

Number of private suborbital spaceship projects is growing. Who'd be the first?

NASDA Astronauts Train At TsPK

Lunar Training Ground For Martians

The Selen test stand at Energiya mimicking partial gravity is to be restored for lunar and martian missions simulation.

21 Enterprises

Russian Space Budget To Grow

ISS Plans And Finances

22 Launches

Tenth Start Of Sea Launch

U.S. Uneasy On Chinese Plans

Kosmos 2399 In Flight

Pegasus Launched Canadian Science Satellite

Kosmos 2400 And 2401 Launched

New launch profile for Strela-3 store-and-dump satellites has been confirmed with the second launch of two birds by Kosmos-3M launch vehicle.

Disaster At Alcantara

DART Demonstrator Project Reviewed

Infrared Telescope SIRTf Launched

Hayabusa Began Thrusting

Last DSCS Launched

BepiColombo: A Step Forward

42 Probes

Phoenix At Last

Official Delhi Approved Lunar Mission

Chinese Robot To Fly To Moon In 2020

46 Satellites

SOHO: Antenna Problems

Samara's Resurs DK

The Five-Year Space Plan Of Japan

Proba Photographs Chinese Dam

EELV Program Revision

Small Satellites For Advanced Tasks:

The Vulkan System For Catastrophe Prediction

The Fate Of Hubble

MEMS and 'Microspace'

CBERS-2 Launch Scheduled

54 Ground Equipment

Space Equipment In Travels And Hiking

56 Conferences. Exhibitions

MAKS-2003: Less And Less Of Space

58 Jubilees

Flight Of First German Cosmonaut: 25 Years Ago

Vladimir Senkevich, President Of Russian Space Academy, Is 70

62 History

Cosmonaut IDs (Part 3)

A third type of Russian cosmonaut IDs exists: this one certifies a person's qualification of test cosmonaut or research cosmonaut.

Space Funeral Of First Japanese Satellite

30 Years Since A Flight That Never Occurred

First flight of the Soviet Spiral aerospace system had been scheduled for 1973.

Unquiet Sun: 30 Years Since Second Skylab Mission (Part 2)

To subscribe and to obtain back issues please contact i-cosmos@mtu-net.ru



Поздравление с Днем Космических войск



4 октября 1957 г. запуском первого в мире искусственного спутника Земли и его успешным орбитальным полетом была открыта первая яркая страница истории покорения человечеством космического пространства.

Поэтому не случайно, что именно эта дата и определена Указом Президента Российской Федерации как «День Космических войск».

Мы по праву гордимся тем, что запуск первого ИСЗ стал возможным благодаря таланту, энергии и самоот-

верженности нашего народа, военнослужащих ракетно-испытательных частей и подразделений Вооруженных Сил.

Сегодня освоение космического пространства играет все возрастающую роль в обеспечении национальной безопасности, экономического, научного и социального развития России.

В реализации основ государственной политики в сфере космической деятельности одно из ведущих мест принадлежит Космическим войскам.

Современное поколение военнослужащих и гражданских специалистов Космических войск профессионально и ответственно решает задачи поддержания и применения орбиталь-

ной группировки космических аппаратов военного, двойного, социально-экономического и научного назначения, а также ракетно-космической обороны страны.

Сердечно поздравляю личный состав, ветеранов Космических войск, всех тех, кто занимается ракетно-космической деятельностью, с Днем Космических войск!

Желаю вам, дорогие друзья, крепкого здоровья, оптимизма, счастья, высоких достижений в военной службе и труде во имя приумножения космической мощи и славы России.

*Командующий Космическими войсками
генерал-полковник А.Перминов*

В.Истомин. «Новости космонавтики»
Фото NASA

1 августа. 97-е сутки полета. Рабочий день Юрий начал с осмотра оранжереи. Из его доклада ясно: время близится к уборке урожая бобовых. Затем космонавты сняли т.н. «желтые карты», которые крепятся на оборудование, не прошедшее сертификации международной группы по безопасности системы. Если же все формальности соблюдены и соответствующие документы согласованы, то экипажу дают добро на снятие «желтой карты» с сертифицированного оборудования.

Эдвард в это время занимался перезагрузкой всех компьютеров (эта операция для профилактики проводится раз в неделю), вносил поправки и уточнения в перечень медицинских операций на оставшееся время экспедиции, отбирал пробы воздуха на аммиак.

После физкультуры на беговой дорожке TVIS Лу выполнил первую часть работ по замене устройства обработки образца по эксперименту CSLM2, посвященному изучению процесса затвердевания в твердо-жидких смесях, и заполнил опросник по пище. Юрий же, заменив записывающее устройство в локальном коммутаторе ЛКТ1Г2, приступил к подготовке и проведению третьего, заключительного, эксперимента на установке «Плазменный кристалл».

Цель этого эксперимента – поиск режимов с сильной агломерацией частиц; поиск образования кристаллической структуры без войда (пустоты в центре кристалла) при разных мощностях высокочастотного разряда, давлении и количестве частиц. Эксперимент проводился с различными видами частиц – крупными и мелкими.

Как и в прошлый раз, эксперимент начался в зоне российских средств связи с передачей ТВ-изображения о ходе работы в реальном времени.

За делами незаметно подошло время обеда, и, пока частицы в установке «Плазменный кристалл» создавали различные структуры, с тем чтобы затем распасты и исцезнуть, космонавты с удовольствием поели. После обеда Юрий завершил эксперимент, скопировал информацию на съемный диск и демонтировал аппаратуру.

Эд заменил блок управления электроникой ECU и завершил замену устройства обработки образцов в рамках эксперимента CSLM. Затем инвентаризировал емкости для воды (и полные, и пустые), а также готовил данные по физическим тренировкам к передаче на Землю.

Вечером состоялась переписка с руководителем полета из ЦУП-Х, а у Лу еще и сеанс радиолюбительской связи. ЦУП-М выразил недовольство результатами теста ЛКТ1Г2; пришлось перейти на резервный комплект коммутатора.

ЦУП-М выключил систему «Электрон» и надул станцию кислородом из баков «Прогресса М-47» – его запас пора «утилизировать». Температура на аккумуляторной батарее №3 выросла до 44°C, и режим циклирования на ней пришлось прекращать досрочно.

Хроника полета Экипажа МКС-7

Экипаж МКС-7:
командир
Юрий Маленченко
бортинженер
Эдвард Лу

**В составе станции
на 01.08.2003:**
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Союз ТМА-2»
«Прогресс М-47»
«Прогресс М1-10»

2 августа. 98-е сутки. У экипажа день отдыха: влажная уборка станции, переговоры с планировщиками о работах на предстоящей неделе, у Юрия – приватные беседы с врачом. Лу поговорил с семьей.

Для оценки возможности установки опорных площадок на раму российского велоэргометра ВБ-3, дающих большую устойчивость при работах с силовым нагрузателем, Юрий и Эд проводили обмеры и фотосъемку «велосипеда».

Угол Солнца с плоскостью орбиты составил 22°, и ЦУП-М оценил эффективность солнечных батарей СМ, взяв в 10:25 управление ориентацией на себя. Ориентация осями +X, +Y в сторону Солнца поддерживалась на двигателях СМ. Солнечная батарея №2 была зафиксирована в «зоне 8» (полностью на Солнце), а №4 – в «зоне 4» (полностью от Солнца). Отстояв так один виток и потеряв в приходах электроэнергии 125 А·ч (с 245 до 130), к следующему световому участку обе СБ были зафиксированы в «зоне 8». На третьем световом участке батареи поменялись местами: теперь СБ-2 была отвернута от Солнца, а СБ-4 повернута к нему. И опять приходы упали с 245 до 139 А·ч. Завершилась оценка эффективности установкой обеих батарей на Солнце (прогнозируемый приход – 249 А·ч). Результаты анализируются.

У внимательного читателя может возникнуть вопрос: почему разные приходы электроэнергии (130 и 139 А·ч) при вроде бы одинаковой ситуации – одна батарея отвернута, а другая полностью на свету? Что, одна СБ эффективнее другой? Вовсе нет. Просто оценка эффективности проводилась при угле 22° слева от плоскости, поэтому при полностью повернутой СБ-2 (левой) освещена вся панель – и приходы больше, а СБ-4 частично затеняется корпусом станции – и приходы меньше.

В 19:10 управление ориентацией переключено на американский сегмент (АС). На ориентацию при оценке эффективности СБ было потрачено 35.273 кг топлива. Из замечаний к работе наземных систем можно отме-

тить отказ коммуникационной аппаратуры ЦУП-Х. В результате в пределах одного витка (с 16:00 до 17:30) отсутствовала связь с бортом в диапазоне S.

3 августа. 99-е сутки. Второй день отдыха. Юрий пообщался с близкими.

4 августа. 100-е сутки. С «круглой датой» экипаж поздравили службы управления обоих ЦУПов. Если подавляющее большинство российских космонавтов уверены, что в полете пересекут эту планку, то для американских астронавтов, летающих в основном на шаттлах, такое удаётся далеко не каждому. А вот Эдварду Лу повезло!

В честь «праздничка» ЦУП-Х предложил Эду сократить время завтрака, чтобы установить акустические дозиметры на 16 часов. Герой – он всегда герой, и Эд безропотно пошел на эту жертву...

Рабочая неделя командира началась с эксперимента «Пилот» (исследование индивидуальных особенностей психофизиологического регулирования состояния и надежности профессиональной деятельности космонавта с использованием ручек управления). Хотя Юрий и Эд выполняли эксперимент поочередно, монтаж и демонтаж оборудования – только командир. Он же начал обжатию оболочки бака «Родника» в «Прогрессе», готовясь перекачать туда урину. Работа завершилась лишь после обеда.

У Эда утром – эксперимент CSLM2 при разных режимах обработки, завершение анализа воды на микрофлору и загрузка полученных данных в компьютер МЕС. Потом – проверка системы герметизации перчаточного бокса MSG (как всегда, постановщики эксперимента недовольны вакуумом; им бы вакуума побольше, побольше!). Затем Эд осмотрел источники аварийного освещения Node 1 и завершил рабочий день снятием акустических дозиметров.

ЦУП-М в сеансе 17:12–17:23 решил перейти с первого контура системы охлаждения на второй, но уже в 19:52 произошло аварийное отключение КОБ2 с переходом на КОБ1 и отключением системы кондиционирования СКВ1.

5 августа. 101-е сутки. Пока экипаж спал, ЦУП-М изменил ориентацию станции с инерциальной в орбитальной. Произошло это в 01:02 ночи с передачей управления на российский сегмент (РС) и обратно (потрачено 20 кг топлива).

Дежурная смена ЦУП-М, не разобравшись в причинах перехода с одного контура охлаждения на другой, решила в сеансе 06:58–07:09 опять перейти на КОБ2. Расплата последовала почти сразу: при реализации рекомендации произошло отключение КОБ1, а КОБ2 не включилась.

В результате в 07:13 станция перешла в режим «Выживание», что привело к запрету реализации суточной программы РС, отключению систем «Воздух», СКВ1. Чтобы спасти положение, была выдана команда на включение КОБ1. После этого в 08:30 через американскую систему связи S-band станция перешла в «стандартный» режим, а работа суточной программы была восстановлена. Включился СКВ1, а в 09:35 – система очистки атмосферы «Воздух».

Звуковые сигналы на обоих сегментах, сопровождавшие события, не обрадовали экипаж, который в это время завтракал.

Эд начал рабочий день раньше, и опять из-за акустических дозиметров – переустанавливал их и регистрировал данные.

Юрий сначала провел утреннюю конференцию планирования, а затем начал установку российской видеофотометрической аппаратуры ВФС-3М в рамках эксперимента «Молния-СМ» (изучение процессов электродинамического взаимодействия атмосферы, ионосферы и магнитосферы Земли, связанных с грозовой и сейсмической активностью). Аппаратура в автоматическом режиме работала 6 раз, когда МКС входила в тень Земли.

Сушка гороха

Командир отключил и законсервировал оборудование в оранжерее «Лада». Урожай собирать не стал, а только открыл окно листовой камеры: у российских специалистов нет надежных средств фиксации растений; они опасаются, что сохранить урожай в пакетах за 2,5 месяца пребывания на борту не удастся. Горох остался сохнуть в оранжерее. Насколько хорош этот метод, покажет время.

Осмотрев портативные дыхательный аппарат и огнетушитель, Эд приступил к оценке своей тренированности, на определенном этапе ему помогал Юрий.

До обеда Маленченко дважды вел съемки по эксперименту «Ураган» (отработка наземно-космической системы прогнозирования, снижение ущерба и ликвидация последствий природных и техногенных катастроф) наводнения в Туве и состояния ледников на Памире. После обеда наступил черед эксперимента «Диатомея» (исследование устойчивости географического положения и конфигурации границ биопродуктивных акваторий Мирового океана). На этот раз наблюдались Средиземное, Черное и Азовское моря.

После «Диатомеи» Юрий переговорил с врачом экипажа, сделал инвентаризацию принадлежностей стыковочных узлов и средств гигиены, удалил в «Прогресс» про-

Активность в наблюдениях Земли в рамках российской программы исследований объясняется не только наличием орбитальной ориентации, но и достигнутой договоренностью между Росавиакосмосом и NASA: пока американцы ограничены грузопотоком на станцию в полном объеме выделенных квот, Россия может проводить эксперименты, превышая свою квоту в 12,5%, если это не мешает экспериментам NASA. В последующем Росавиакосмос не будет компенсировать свое превышение квоты. Этим соглашением и воспользовались российские специалисты.

сроченные укладки. Лу взял пробы воздуха контейнерами GSC и пробоотборником FMK на формальдегид, переговорил с врачом и семьей.

В полном составе экипаж отвечал на вопросы телепрограммы «Новости Хьюстона», в частности о предстоящей свадебной церемонии Юрия.

В конце дня командир демонтировал аппаратуру ВФС-3М, а бортинженер – акустические дозиметры. ЦУП-М проводил тест автономной системы навигации АСН-1 в режиме получения информации о положении станции только от передатчиков GPS. В результате тест длился 4 часа и отключился из-за частых аварийных перезапусков. А вот наддув станции кислородом прошел штатно.

6 августа. 102-е сутки. Как и вчера, Лу начал день с регистрации акустических дозиметров (правда, без переустановки), за счет части времени завтрака, а Юрий монтировал на иллюминатор аппаратуру «Молния-СМ» для регистрации спайтов. Только на этот раз иллюминатор выбран надирный – №3, а аппаратура – LSO (используется совместно российскими и французскими учеными), и монтировалась она на весь период орбитальной ориентации до 9 августа (сначала включаться не желала, но после перезапуска заработала без замечаний).

Лу подготовил перчаточный бокс MSG ко второму эксперименту CSLM, а затем вместе с Юрием приступил к тренировке по срочному покиданию. Отрабатывались действия при разгерметизации станции. Дважды до обеда Маленченко делал съемки по эксперименту «Ураган».

Командир провел съемку угольных карьеров вблизи Караганды, места бывшего впадения рек Амударьи и Сырдарьи в Аральское море, Телецкого озера, Астраханского газоконденсатного завода, городов Орск и Медногорск (на реке Урал).

Эд расконсервировал датчики SAMS для контроля микроускорений при эксперименте CSLM, выполнил ежемесячное обслуживание беговой дорожки. После обеда он самостоятельно изучал рекомендации образовательного эксперимента ЕРО, а вместе с Юрием – методику быстрого реагирования экипажа на «провал» по питанию (т.н. процедуры из «Розовой книги»). Совместно они провели образовательную передачу с учащимися летнего университета Хьюстона.

Лу переговорил с главным специалистом NASA по науке Джоном Юри и провел сеанс радиолобительской связи. Маленченко искал (но не нашел) кабель для подключения ноутбука №3, готовил файлы по

перемещению оборудования и занимался экспериментом «Диатомея». На этот раз изучались биопродуктивные районы Гватемальского побережья, Флориды, Ньюфаундленских о-вов, пересечения Лабрадорского течения и Гольфстрима. Повторный тест АСН-1 опять оказался неудачным. Через 2 час 45 мин аппаратура отключилась.

7 августа. 103-е сутки. Основная запланированная задача – осмотр, подгонка и проверка одного из трех имеющихся скафандров под размер Эдварда Лу, а также проверка резервного скафандра. Кроме того, бортинженер с утра занимался осмотром источников питания аварийного освещения в модулях LAB и AirLock, а командир – сбором данных по «Взаимодействию» (оценка взаимоотношений с персоналом ЦУП-Х) и экспериментом «Ураган» (съемка горящих нефтяных скважин в Чечне, поиск нефтяных загрязнений на Каспии, состояние паводка на реке Катунь, съемки ледника Колка).

Во время ТВ-сеанса, готовясь к эксперименту ЕРО, космонавты продемонстрировали инструмент, используемый во внекорабельной деятельности. В ходе эксперимента «Диатомея» командир снимал побережье Панамы, Ямайки и Кубы.

В 09:02 нештатно отключился СКВ1 по признаку «Температура хладагента выше нормы». Экипажу предложили включить эту систему, когда влажность достигнет 9,5 мм, чтобы осушить воздух.

Где взять сантехника?

Еще одной проблемой стало появление аварийного сигнала «Консервант некачественный» на пульте управления ассенизационного устройства (АСУ). Произошло это в 15:30. Юрий доложил, что днем он поменял емкость со смывной водой и видел в шланге дозатора пузыри воздуха. По рекомендации ЦУП-М Юрий 6 раз включал АСУ, переходил на ручной режим управления – все безре-



Эд проверяет свой скафандр



Юрий Маленченко готовится к свадьбе...

зультатно. Делать нечего: разрешили пользоваться АСУ при горящей сигнализации.

8 августа. 104-е сутки. Юрий дважды в этот день проводил эксперимент «Ураган» (съемка наводнения в Туве, района водохранилищ Нурекской и Токтогульской гидроэлектростанций, состояния карьеров Караганды и Темиртау, пульсирующего ледника Русского географического общества на Памире). В рамках эксперимента «Диатомея» выполнил съемки Средиземного, Черного и Азовского морей.

Лу перезагрузил все компьютеры экипажа, под руководством ЦУП-М отремонтировал АСУ, заменил фильтры на пылесборниках в ФГБ. Во 2-й половине дня Юрий подхватил эстафету у Эдварда: чистил вентиляционные решетки на панелях интерьера ФГБ и защитные сетки вентиляторов.

Бортинженер завершил эксперимент CSLM, заменил образец и уложил оборудование на хранение. Затем он перенес данные по тренировкам на компьютер МЕС и извлек сумки (мешки) «общего назначения» СТВ из-за панели Node.

Вечером экипаж переговорил с руководителем полета ЦУП-Х. Юрий разговаривал с невестой, а Эд провел сеанс радиолубительской связи со студентами колледжа «Сор-Вэлли» (Soar Valley) из Лестера, Великобритания, а также внес рукописные изменения в ряд процедур.

9 августа. 105-е сутки. У экипажа – день отдыха. Еженедельная влажная уборка.

В 15:40 ориентация станции сменилась с орбитальной на инерциальную. Произошло это при угле 10.5° Солнца с плоскостью орбиты. С выходом из строя одного из каналов базы данных телеметрической системы БИТС, ЦУП-М перешел на резервный комплект. В результате отсутствовала информация о работе КОБ1 и делались попытки перехода на КОБ2. На время перехода режим «Выживание» был заблокирован.

А чей-то ты во фраке?

10 августа. 106-е сутки. Этот день космонавты запомнят навсегда. Они стали участниками свадебной церемонии: один в качестве жениха, другой – свидетеля. И хотя в деталь-

ном плане ЦУП-М этого события не значилось (только примечание 108 по заявке 1848/14-07), тем не менее о нем все знали.

Со стороны Юрия это решение не было спонтанным: еще в мае на июньский «Прогресс» в числе личных вещей экипажа были уложены синтезатор, галстуки-бабочки, фрак, фрачные черные пояса, две гавайские рубашки для Лу. Что можно отметить: русские космонавты как были первыми в 1960-е годы (первый человек на орбите, первый выход в космос, первая женщина-космонавт), так остаются и сейчас, в XXI веке (первыми запустили космических туристов, а теперь вот и первая свадьба на орбите, правда, в «телеоператорном» режиме. – *Ред.*). Поздравляем, Юрий!

А развестись с орбиты можно?

М.Побединская. «Новости космонавтики»

«Браки действительно заключаются на небесах...» – этот штамп повторили абсолютно все электронные СМИ и большинство печатных, сообщая о неординарном событии, коим пополнилась история освоения космоса. Речь шла о бракосочетании находящегося на орбите российского космонавта Юрия Маленченко с американской гражданкой Екатериной Дмитриевой, оставшейся на Земле.

В момент церемонии, которая состоялась 10 августа, жених пролетал на высоте около 400 км над своей невестой, находившейся в г.Хьюстоне, штат Техас. Документы о заключении брака вместо Ю.Маленченко подписал в Центре управления полетами имени Джонсона в г.Хьюстоне его уполномоченный американский адвокат. Власти Техаса дали разрешение на бракосочетание в отсутствие жениха, сочтя причину этого вполне уважительной (законы штата допускают регистрацию в условиях замены одного из брачующихся доверенным лицом).

Странная церемония обошлась не только без жениха, но и без традиционного свадебного поцелуя под крики «Горько!». Зато перед первой в истории освоения космоса наземно-орбитальной свадьбой состоялась

краткая пресс-конференция, на которой журналистов информировали о происходящем, а новобрачная позировала фотографам с выполненной в полный рост фанерной копией будущего супруга.

Бракосочетание прошло в режиме телемоста, связавшего МКС с хьюстонским ЦУП-Пом. Невеста сказала свое «да», наблюдая любимого по видеосвязи. Жених предстал на церемонии во фраке, специально доставленном на станцию июньским «Прогрессом». Американский астронавт Эдвард Лу выступил в качестве свидетеля и музыканта, исполнив на синтезаторе «Свадебный марш» Мендельсона. Екатерина под звуки марша послала суженому воздушный поцелуй, и он с космической высоты ответил ей тем же. В положенный момент Юрий достал обручальное кольцо и надел себе на палец. Затем новобрачная с друзьями и родственниками отправились праздновать памятное событие в один из хьюстонских ресторанов, где по традиции астронавты и сотрудники расположенного в Хьюстоне Центра имени Л.Джонсона отмечают торжества.

И в США, и в России вокруг первой космической свадьбы был большой ажиотаж. Внимание и американских, и российских СМИ в течение нескольких дней было приковано к предстоящей свадьбе: как поется в известной песне, «об этой новости неделю в порту шумели рыбаки...». По сообщениям прессы, право на трансляцию свадебной церемонии Екатерина Дмитриева продала одной американской телекомпании. Шикарное свадебное платье новобрачной сшили в самом престижном салоне Хьюстона. В интервью тexasскому телевидению счастливая Екатерина сказала: «Мое платье – это большой сюрприз. Когда его на мне увидят, то умрут на месте!» Подвенечное платье действительно смотрелось великолепно, по крайней мере на телеэкране. Обручальные кольца, как сообщали СМИ, были очень символичны: разбросанные на золоте драгоценные камни изображают все планеты солнечной системы, само Солнце, а также МКС.



Екатерина Дмитриева и копия ее жениха на Земле. Фото Юрия Маленченко на борту и во фраке достать не удалось...

Корреспонденты российских телеканалов не поленились добраться до небольшого украинского местечка, где проживают родители Ю.Маленченко, и взять у них интервью по поводу «неземной свадьбы». «Космонавтов теперь много, – рассуждал отец новобрачного, Иван Карпович, – а будут помнить двух Юриев: Гагарина, который первым слетал в космос, и Маленченко, ко-

По сообщению ИТАР-ТАСС, гольф-клуб «Волга» г.Тольятти присвоил одной из игровых лунок имя первых космических молодоженов – «Юрий и Екатерина», или сокращенно «ЮКА». Такая инициатива вполне закономерна, так как Ю.Маленченко – почетный член Ассоциации гольфа России.

торый первым в космосе женился». Как сообщили те же тележурналисты, родители жениха на церемонию в Хьюстон приглашены не были. Между тем у представителей так называемой «бульварной прессы» проснулся интерес к личной жизни космонавтов и к излюбленной теме «А как вы там вообще-то в космосе без женщин?»

На свадьбе принято судачить о молодых. Космическая свадьба не является исключением, и если о женихе мы подробно рассказывали в традиционной биографии космонавта, то о невесте можем сообщить следующее. Екатерине Дмитриевой – 26 лет, она родилась в Советском Союзе, семья переехала в США, когда ей было 4 года, живет и работает в Хьюстоне.

Екатерина получила разрешение на регистрацию брака в отсутствие жениха у властей тexasского округа Форт-Бренд 17 июля. Однако на пути воссоединения двух сердец возникли препятствия (что, как известно еще со времен Ромео и Джульетты, лишь укрепляет чувства). Затем воспротивилось начальство полковника Маленченко (по слухам – главнокомандующий ВВС), ссылаясь на то, что он обязан получить разрешение на брак с гражданкой другого государства; при этом было замечено, что «российский офицер не должен себя вести как поп-звезда». Юрий Маленченко вроде бы пообещал отложить свадьбу до октября, когда планируется его возвращение на Землю. Но формальных поводов для запрета не оказалось – и заочная свадьба была сыграна. При этом начальство космонавта отмежевалось от свадебной церемонии. В ЦУП-М заявили, что «не имеют отношения к космической свадьбе», в пресс-центре Росавиакосмоса сообщили, что «ни пресс-конференций, ни фейерверка по этому поводу не будет».

А зря... Интерес к космонавтике необходимо поднимать не только в США, но и в России, и по возможности всеми доступными способами. А тут – событие, и организовывать не надо, само идет в руки...

Кстати, прецедент космической свадьбы создан – а раз можно жениться в космосе, значит, можно и развестись. Это был бы еще более сильный «пиаровский» ход... Для американцев?

В.Истомин

11 августа. 107-е сутки. Рабочую неделю экипаж начал с измерения массы тела и объема голени. В результате завтракали позже обычного.

До обеда Лу возился с подшипниками беговой дорожки TVIS. Сначала Маленченко ему помогал, а затем занялся своими делами: физкультурой на нагрузателе RED и сборкой схемы для калибровки аппаратуры «Фиалка-МВ» по Луне. Правда, завершить работу не удалось: из-за ошибки программ-

ного обеспечения на ноутбуке №3 данные по калибровке не записались в компьютер. Бесплезно пропали 2.7 кг топлива для строгого поддержания ориентации при наведении на Луну (режим Attitude Hold).

После обеда Эд в основном занимался подготовкой и проведением эксперимента PFM1 по формированию пор в материалах и изучению их подвижности (Pore Formation and Mobility Investigation).

Для эксперимента в рабочей зоне перчаточного ящика MSG устанавливается тепловая камера PFM1, видеокамеры и другие приборы сбора данных. Смонтированная ранее здесь же система измерения ускорений SAMS (Space Acceleration Measurement System) была перенастроена для эксперимента PFM1. Последний раз это исследование выполнялось в ноябре 2002 г. (правда, тогда отказал MSG): Пегги Утсон наблюдала динамику пузырьков в материалах, используемых в промышленности, например при производстве лопатки турбины. При литье металлов на Земле пузырьки газа имеют тенденцию подниматься к поверхности и исчезать. В невесомости они часто не исчезают, но оказываются как бы в ловушке внутри образца металла или кристалла, создавая дефекты пористости, которые уменьшают прочность и полноценность материалов. Чтобы изучить, как пузырьки появляются, взаимодействуют и двигаются, в камере PFM1 при температуре порядка 135°C расплавляются образцы прозрачных материалов succinonitrile и succinonitrile на основе водных смесей. PFM1 – образец «дистанционной науки» (telescience), когда условия эксперимента контролируются с Земли в реальном времени: за плавлением и последующим направленным затверждением в холодной зоне наблюдают две видеокамеры. – И.Б.

Юрий занимался системой регенерации конденсата: дозаправлял контейнер питьевой воды, менял блок колонок очистки, делал забор проб воздуха на фреон в СМ, ФГБ и СО.

ЦУП-М провел тест сменной панели насосов 4СПН2 в КОБ2. Результат отрицательный – пришлось возвращаться на панель 4СПН1, с отключением на время перехода режима «Выживание».

12 августа. 108-е сутки. Командир начал рабочий день с эксперимента «Спрут» (исследование жидких сред организма человека), поэтому завтракать пришлось поз-

же. Проведя эксперимент «Взаимодействие», он подключился к инженеру, который продолжал заниматься беговой дорожкой TVIS.

Во 2-й половине дня Юрий начал перекачку урины в пустые баки «Родника» корабля «Прогресс», переговорил с врачом экипажа. Лу готовил оборудование для демонстрации экспериментов общеобразовательного характера, а затем сосредоточился на поиске неисправности в аппаратуре SAMS: проверял силовое преобразовательное устройство PCB. Проверка оборудования для газоанализа шла без замечаний.

13 августа. 109-е сутки. Основная работа Юрия в этот день – перекачка урины: он занимался ею, что называется, «от заора и до обеда». Да и после него тоже. А если бы на станции было три космонавта? Правда, утром удалось выкроить время для исследования состояния сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке на велотренажере. Эд ему в этом помогал.

Бортинженер также чистил сетки вентиляторов ВТ-7 и ВТ-8 в ФГБ, вместе с командиром демонстрировал инструменты для операций с учебной ПН, начал перезарядку батарей скафандров ЕМУ, проверил работу оборудования PFM1, снял аудиограмму (как и Юрий) с использованием программного обеспечения EarQ. ЦУП-М выполнил наддув станции кислородом на 6 мм рт.ст.

14 августа. 110-е сутки. Перекачка урины отняла у Юрия все жизненные силы, и заканчивать эту важную процедуру было доверено Эду.

Командиру для восстановления самочувствия сменить вид деятельности и поручили демонтировать аппаратуру «Курс». Отвлечшись от почетной обязанности, к нему на час подключился Эдвард, который потом занялся экспериментом PFM1. После обеда, в перерыве между наблюдениями за PFM1, Лу снял перемычку в системе внутренней циркуляции воздуха, завершил начатые вчера тесты голосовой и видеосвязи, а также перезарядку батарей скафандров.

Вечером экипаж пообщался с Кентом Роминджером, а Эд к тому же извлек видеопленку из перчаточного ящика MSG.



На этом снимке видно водохранилище Маникуган (провинция Квебек, Канада), а слева торчит солнечная батарея



Эдвард Лу и его рабочий компьютер

15 августа. 111-е сутки. Получив инструкции о том, что из средств гигиены можно удалять, Юрий этим и занялся с утра. Эд извлек образец PFM1, а затем устранил неисправность в скафандре EMU №3013 (очистка и проверка системы водяного охлаждения). Командир подключился к нему после обеда.

Вечером Лу убирался в модуль Airlock. ЦУП-М выполнил наддув атмосферы кислородом на 8 мм, доведя общее давление в станции до 744 мм рт.ст.

16 августа. 112-е сутки. Отдых экипажа. У Юрия – приватная психологическая конференция.

17 августа. 113-е сутки. Переговоры с семьями. Теперь уже Лу разговаривал с врачом экипажа. Юрий собрал схему для сброса дополнительных сюжетов по эксперименту «Плазменный кристалл»: специалисты не хотят дожидаться возврата материалов на «Союзе» и планируют новый эксперимент уже в декабре.

18 августа. 114-е сутки. Со сброса видеoinформации по эксперименту «Плазменный кристалл» Маленченко начал свой рабочий день. До обеда экипаж укладывал удаляемое оборудование, а после него приступил к демонтажу насосов со снятой еще в прошлом году сменной панели. Хотя трудились всю вторую половину дня, работу завершить не удалось.

19 августа. 115-е сутки. С утра до завтрака Юрий и Эдвард делали биохимический анализ мочи. Чтобы сбросить информацию по эксперименту «Плазменный кристалл», Юрий пожертвовал частью времени на завтрак. ЦУП-М результата не получил – только несущую частоту. А на борту картинка была хорошего качества. Предполагают, что причина в затенении антенны ТВ-передатчика элементами конструкции.

В зоне российских НИПов проводилась продувка и вакуумирование магистралей горючего и окислителя корабля «Прогресс». Юрий снимал этот процесс на видео. По его докладу, наблюдалась газожидкостная струя, похожая на снег; истечение проходило с переменной интенсивностью, временами напоминая салют. Продувка осуществлялась на фоне режима Attitude Hold (расход топлива – 1.8 кг).

Демонтаж ЭНА из панели СПН занял у экипажа весь день. Панель загрузили в ТКГ на удаление, а нагревательный элемент уложили на хранение в ФГБ. Вечером Юрий выполнил эксперимент «Взаимодействие», переговорил с врачом экипажа, а Эд инспектировал нагретитель RED и подтягивал болты.

20 августа. 116-е сутки. Снова до обеда – укладка удаляемого оборудования. Юрий продолжил эту работу и после обеда, параллельно участвуя вместе с Эдом во встрече с американскими журналистами.

Лу начал работы с образцом №3 в рамках эксперимента PFM1, переконфигурировал лэптоп №3 для обеспечения работ в Airlock, затем выполнил обратные операции.

ЦУП-М дозаправил остатки топлива из баков «Прогресса М1-10» в бак БНДГ2 ФГБ (перекачено 23 кг топлива и 44 кг окислителя), а также провел тест системы сближения и стыковки «Курс» со стороны агрегатного отсека СМ, куда 31 августа должен прийти новый «Прогресс». Оба комплекта без замечаний.

А повернись-ка ты...

В 17:40 произошла беспрецедентная для МКС акция. Для удобства исследования PFM1 (улучшенный теплосъем при эксперименте) был осуществлен длительный переворот в орбитальную ориентацию при угле 39°. Наконец-то эксперименты стали руководить «поведением» станции, а не наоборот!

21 августа. 117-е сутки. И хотя с утра экипаж занимался укладкой и инвентаризацией удаляемого груза, не эта работа была определяющей для Лу, а эксперимент PFM1. Утром он извлек очередной образец, а после обеда установил образец №6 и активизировал его.

Маленченко обсуждал с наземными специалистами и проверял работоспособность паяльника [tested the function of a payal'nik (soldering iron)], а затем исследовал биоэлектрическую активность сердца в покое. Во 2-й половине дня командир заменил разделитель конденсата БРПК, а потом вместе с бортинженером укладывал оборудование в ТКГ на удаление. Эксперимент PFM1 в это время работал в автоматическом режиме.

ЦУП-М выполнил еще одну перекачку. На этот раз в бак БНДГ1 ФГБ залито еще 20 кг топлива. А вот продувка магистралей горючего после перекачки не получилась, т.к. после продувки дозаправочной магистрали окислителя снялось питание клапанов КДГ1 и КДГ2. В результате клапаны остались в открытом состоянии и алгоритм продувки не отработал до конца. Зато ЦУП-М провел рекордный наддув станции кислородом на 15 мм.

МАКС, он и в космосе МАКС

22 августа. 118-е сутки. Кровавое утро на станции... Первой жертвой бесчеловечного эксперимента «Гематокрит» пал... стал Лу: Юрий брал у него кровь портативным клиническим анализатором РСВА. Затем члены экипажа поменялись местами. И все это на голодный желудок, до завтрака.

И принять пищу людям спокойно не дали: прямо посередине завтрака было запланировано приветствие экипажа Московскому авиакосмическому салону МАКС-2003. Слава богу, качество «картинки» получилось неплохим, и с этим поздравлением руководство ЦУП-М уехало на салон в Жуковский.

После утренней конференции планирования оценка состояния здоровья продолжилась поочередно. Оцененный на «отлично», Эд приступил к укладке медицинского оборудования на хранение и к извлечению образца PFM1 и видеокассеты, а затем перенес данные с РСМСIA на карту памяти MLC для архивирования. У Юрия «медицина» закончилась не так скоро: пришлось выполнить эксперимент «Пulsь» (исследование вегетативной регуляции кардиореспираторной системы человека в условиях невесомости). Давление у командира до эксперимента было 92/56, после – 99/51. Pulsь до эксперимента – 62 удара в минуту, после эксперимента – 61. Просто робот, а не космонавт!

С хорошим настроением командир проверил состояние блока разделения примесей, а также технологическое срабатывание аварийных вакуумных клапанов системы «Воздух», провел переговоры по инвентаризации и тренировку на велоэргометре.

Оба члена экипажа участвовали в телепортале с журналистами канала News 24 из Хьюстона. После обеда Юрий продолжил работу – промывал шланги системы СРВК, затем перестыковал кабели на аппаратуре телевизионного модуля обмена ТМО (см. замечание от 20 июня в НК №8, 2003). Запланирован повторный тест по передаче информации через ТМО.

Эд после обеда встретился с представителями фонда Wolf Trap Foundation, заполнил опросник по пище, перезагрузил все компьютеры экипажа, переписал информацию по тренировке для сброса на Землю.

На вечерней конференции планирования Юрия попросили поучаствовать в поиске пропавшего вертолета с губернатором Сахалина. Он отнесся к работе, как всегда, доброжелательно – снимал район сначала в интервале 21:01–23:03, а затем 00:37–00:39. Полученные снимки оперативно, через ЦУП-Х, были переданы в ЦУП-М. Их анализ показал, что съемка очень точная, но облачность препятствовала поиску.

ЦУП-М провел продувку магистралей горючего после перекачки топлива. Для поддержания станции в ориентации Attitude Hold было потрачено 2.5 кг топлива. ЦУП-Х проверял готовность своей группы управления в ЦУП-М выдавать команды на АС через российские средства. Тест прошел успешно.

23 августа. 119-е сутки. День отдыха, но только не у Юрия Маленченко: на дворе – орбитальная ориентация, надо проводить съемки. Правда, вертолет искать не надо, его уже нашли... В рамках эксперимента «Диатомея» фотографировалась южная часть течения Гольфстрим, северо-западное побережье Средиземного моря.

По эксперименту «Ураган» задание было более обширным: необходимо было отснять карьеры Караганды, район бывшего впадения Амударьи и Сырдарьи, Телецкое озеро, нефтяное пятно на Азовском море в районе Ейска, а также города Яркудук, Кабул, Будапешт, Кувейт и западную часть Ирана.

На несколько суток Юрий включил аппаратуру для эксперимента LSO, предусматривающего наблюдение молний и спрайтов.

ЦУП-М заметил по телеметрии малую емкость аккумуляторной батареи №2, а ЦУП-Х зафиксировал срабатывание (ложное) системы пожарообнаружения. Было замечание и к наземному контуру: пункт в Щелкове не смог выдать команды на «Прогресс».

24 августа. 120-е сутки. У экипажа – день отдыха, переговоры с семьями. Юрий смонтировал на каютный иллюминатор №2 (в пустующей каюте) аппаратуру для наблюдений молний и спрайтов ВФС-3М. По эксперименту «Ураган» Юрий провел съемки Армении, озера Севан, окрестностей Тегерана.

25 августа. 121-е сутки. Новая рабочая неделя. Экипаж готовится к отстыковке одного «Прогресса» и стыковке с другим.

В начале дня Юрий и Эд тестируют режим ТОРУ без воздействия на двигателя ТКГ (т.н. «сухая тренировка»), затем демонтировали устройство сопряжения с двигателями ТКГ №247, а стыковочный механизм, наоборот, смонтировали на «Прогресс» №247.

Нашлось время и для более привычных дел: оба космонавта отработали навыки ответственного за медицинские операции, Юрий выполнил эксперименты «Ураган» (Чиркейское водохранилище, нефтяные пятна в районе Баку, русла рек в Туркмении) и «Диатомея» (Гольфстрим, Северо-Атлантическое течение), а Эд провел отбор проб питьевой воды и ее микробиологический анализ.

26 августа. 122-е сутки. С утра у экипажа измерение объема голени и массы тела, а только потом – завтрак.

После утренней конференции планирования Юрий выполнил эксперимент «Ураган»: съемки южного берега Британских о-вов и континентальной Европы, городов Рурского бассейна, Варшавы, Чернобыльской зоны, шахтерских городов Украины, Кабула и перевала Саланг, поиск нефтяных пятен на Каспии. Затем он демонтировал локальный коммутатор и ПЗУ в ТКГ №247, провел переговоры по инвентаризации, занятия на велоэргометре и приступил к обеду.

Эд утром занимался наукой: сначала очистил фильтр и заменил лэптоп в системе измерения микророскопей SAMS, затем по эксперименту PFMI подготовил и установил образец, а также подготовил резервную линию управления и запустил процесс обработки. После обеда Лу заменил батареи и перезагрузил компьютер SSC-4, переговорил с врачом, расконсервировал биопроцессор CGBA и провел бортовую тренировку по изучению оборудования по кристаллизации белков протеина GCF.

Эксперимент GCF вначале проводился в рамках полетов европейских космонавтов на кораблях «Союз». Затем японское агентство NASDA перекупило у Европы возможность выращивать в этой установке кристаллы белков и заключило с Росавиакосмосом соглашение о проведении эксперимента GCF. Одним из немногих требований эксперимента является стабильность температуры в рабочей камере в течение всего нахождения установки на борту. Дважды проведя эксперимент на РС МКС, японцы договорились с NASA об использовании их термостата для хранения GCF.

Вечером Эд заменил видеокассету по эксперименту PFMI. Юрий после обеда провел эксперимент «Диатомея», наддул станцию на 15 мм рт.ст., выполнил эксперимент «Взаимодействие», переговорил с врачом экипажа. Аппаратура LSO самостоятельно не выключилась – пришлось отключить ее принудительно.

27 августа. 123-е сутки. Встали на час раньше обычного (в 05:00), чтобы подготовить закрытие люков «Прогресса М-47» и проверить герметичность в зоне уходящих в ночь российских наземных средств. Получив последние напутствия на утренней «планерке», космонавты расконсервировали ТКГ, демонтировали воздуховод, сняли быстросъемные зажимы, закрыли люки. Проверка герметичности проходила в зоне 07:27–07:38 под контролем ЦУП-М.

И только после 3.5 часов бодрствования экипаж смог позавтракать. А Юрию, как обычно, поесть спокойно не дали: предстояло выполнить эксперимент «Ураган» (Чернобыль, леса на Украине и в Воронежской области, долины Волги и Урала, пульсирующие ледники Памира).

Зато остальная работа до обеда была спокойной: замена кассеты пылефильтров, профилактические работы с системой вентиляции в СМ. Эд извлек очередной образец по эксперименту PFMI, видеопленку и выключил перчаточный бокс MSG, откалибровал «кнутль» анализатора CSA-SP.

После обеда Юрий выполнил очередные съемки по эксперименту «Диатомея», а Эд – сброс данных в ЦУП-Х по системе IWIS, микробиологический анализ воды (через 2 дня после взятия проб), начал отбор проб воздуха в контейнер GSC. Перед сном Юрий включил тумблер питания на аппаратуре ВФС-3М, которая должна была осуществлять измерения в автоматическом режиме, пока космонавт спал.

В 21:00 состоялась передача управления ориентацией на РС: ЦУП-М стал проводить построение ориентации для расстыковки ТКГ. В тени 22:03–22:37 были зафиксированы американские батареи Р6. Затем была построена ориентация строго «Прогрессом» по вектору скорости. Расстыковка произошла в 22:48:08. Юрий наблюдал ее через иллюминатор №26 в ПрК СМ, чтобы сфотографировать состояние резиновых уплотнений (не отошло ли?) на стыковочной плоскости ТКГ. Затем, в 23:00 командир отправился спать.

В 23:30 управление было передано на АС. Расход топлива составил 7.28 кг.

28 августа. 124-е сутки. У экипажа – день отдыха (в субботу и воскресенье придется работать, поэтому график выходных изменен). Космонавты пообщались с Кентом Роминджером. Юрий занимался перезаписью информации с аппаратуры LSO на возвращаемый диск №9. Кроме того, он готовился к европейскому эксперименту «Виноград» по выращиванию колонок Виноградского в условиях микрогравитации (изучал документацию, готовил батарейный блок). Эд проверил дефибриллятор, перенес данные по тренировкам на компьютер МЕС.

ЦУП-М первый раз после ремонта выдавал команды со Щелковского наземного пункта. Тест прошел без замечаний. Это очень важно перед запуском корабля «Прогресс М-48».

Окончание на с.9



Экипаж работает с аппаратурой «Символ-Ц», готовясь к стыковке «Прогресса М-48»

Фото С.Сергеева

Старт ТКГ «Прогресс М-48»



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

29 августа в 04:47:59.018 ДМВ (01:47:59 UTC) со стартового комплекса 17П32-5 (площадка 1) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур был произведен пуск РН «Союз-У» (11А511У №Д15000-682. – Ред.) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-48» (11Ф615А55 №248).

Через 529 сек корабль был выведен на орбиту с близкими к расчетным параметрами:

- *наклонение орбиты – 51.65°;*
- *минимальная высота над поверхностью Земли – 193.1 км;*
- *максимальная высота над поверхностью Земли – 243.38 км;*
- *период обращения – 88.57 мин.*

В каталоге Стратегического командования США «Прогресс М-48» был зарегистрирован под номером **27873** и получил международное обозначение **2003-039А**.

Запуск выполнен в соответствии с программой полета Международной космической станции и обязательствами российской стороны по проекту МКС. В графике сборки и эксплуатации МКС он имеет обозначение 12Р. Цель полета – доставка на борт необходимых грузов для продолжения функционирования орбитального комплекса и создания условий жизни и работы его экипажа.

Решение о запуске комплекса «Союз-У»/«Прогресс М-48» принималось Государственной комиссией (сопредседатели: статс-секретарь – первый заместитель гене-

рального директора Росавиакосмоса Н.Ф.Моисеев, заместитель генерального директора ЦНИИ машиностроения В.А.Гринь) на основании заключения Технического руководства о готовности комплекса и участвующих в реализации программы МКС составных частей наземной инфраструктуры.

Непосредственное руководство подготовкой комплекса к запуску осуществлялось Техническим руководством (технический руководитель пилотируемых программ России – генеральный конструктор РКК «Энергия» имени С.П.Королева академик РАН Ю.П.Семенов).

Полетом корабля и российского сегмента орбитального комплекса МКС управляет Главная оперативная группа управления, находящаяся в ЦУП-М, г.Королев Московской области (руководитель полета – летчик-космонавт В.А.Соловьев, РКК «Энергия» им. С.П.Королева).

Стартовая масса корабля составила 7283 кг, включая 879 кг топлива в баках комбинированной ДУ корабля. Краткий перечень грузов, составленный по данным сайтов ЦУП ЦНИИМаш и ЦЭНКИ Росавиакосмоса, приведен в таблице.

Наименование	Масса, кг
Сухие грузы в грузовом отсеке	1498
– для дооснащения и обслуживания бортовых систем	
– система противопожарной защиты	47
– система управления движением	5
– система стыковки и внутреннего перехода	2
– система технического обслуживания и ремонта	3
– для модуля ФГБ	80
– для системы обеспечения теплового режима	78
– для системы обеспечения газового состава	55
– для системы электропитания	157
– для системы водообеспечения	160
– средства санитарно-гигиенического обеспечения	120
– пища (контейнеры с рационами питания, свежие продукты)	199
– средства медицинского обеспечения	157
– средства индивидуальной защиты	35
– бортодокументация, посылки	33
– целевые нагрузки (научная аппаратура)	46
– оборудование для американского сегмента	321
Топливо в отсеке компонентов дозаправки для российского сегмента МКС	353
Кислород в баллонах средств подачи кислорода (СрПК)	21
Воздух в баллонах СрПК	24
Питьевая вода в баках системы «Родник»	420
Часть топлива в баках КДУ корабля, резервированная для нужд МКС	250
Всего	2566

«Сухие» грузы (продукты питания, оборудование и средства для систем станции, комплекты бортовой документации, видео- и фотоаппаратура, посылки для экипажа,

элементы конструкции, полезные грузы для американского сегмента МКС, аппаратура и материалы для проведения экспериментов в космосе, в т.ч. для выполнения работ в интересах ЕКА испанским космонавтом Педро Дуке, полет которого в составе пятой российской экспедиции посещения МКС намечен на октябрь 2003 г.) находятся в грузовом отсеке корабля; топливо, вода и кислород – в отсеке компонентов дозаправки.

Стыковка корабля «Прогресс М-48» планировалась на 31 августа в 06:45 ДМВ к осевому стыковочному узлу СМ «Звезда».

Расстыковка «Прогресса М-47»

29 августа в 01:48:08 ДМВ от этого узла был отстыкован ТКГ «Прогресс М-47», работавший в составе комплекса с 4 февраля 2003 г. В 04:55 ДМВ включением двигательной установки на 190.9 сек (приращение скорости 103.9 м/с) этот корабль был переведен на траекторию спуска и в 05:38 ДМВ прекратил существование в заданном районе акватории Тихого океана. Географические координаты центра падения: 40°39'ю.ш. 133°46'з.д.

Стыковка «Прогресса М-48»

Сближение нового «Прогресса» с орбитальным комплексом, его облет и стыковка выполнялись в автоматическом режиме. На заключительном участке этапа сближения корабля со станцией объекты находились в зоне видимости российских наземных измерительных пунктов.

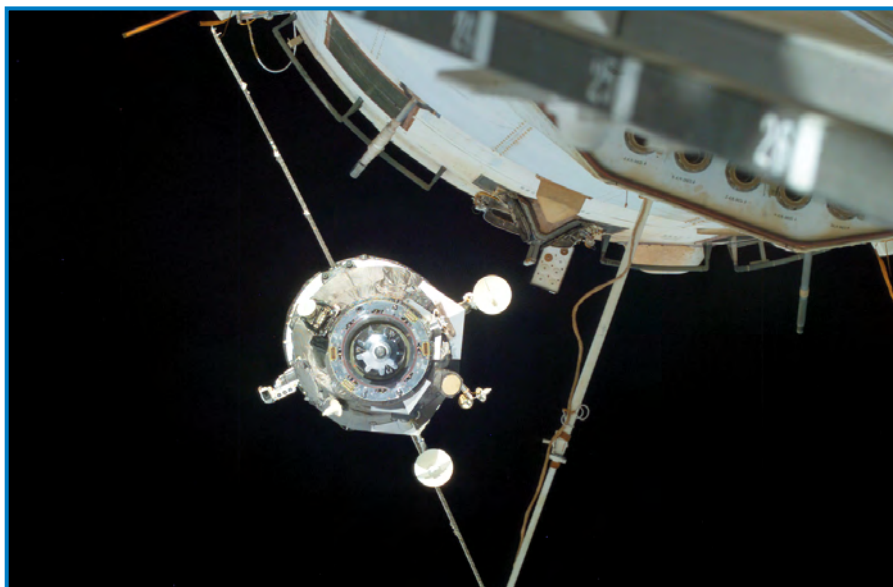
Касание стыковочным агрегатом корабля «Прогресс М-48» к осевому СУ СМ состоялось в 06:40:45 ДМВ, примерно на 5 мин ранее расчетного времени.

Экипаж 7-й основной экспедиции контролировал выполнение процессов сближения и стыковки.

По материалам ЦУП-М, ЦЭНКИ, Росавиакосмоса, NASA

☞ Как сообщила газета Yediot Ahronot, NASA в принципе подтвердило свое согласие на участие в полете еще одного израильского астронавта. Окончательное решение об этом будет принято после возобновления полетов кораблей системы Space Shuttle. Вероятно, такой полет состоится примерно через 2 года. В министерстве науки и технологий Израиля уже в целом сформирована программа подготовки к новому полету израильтянина в космос. В соответствии с ней Израильское космическое агентство (Israel Space Agency, ISA) и Военно-воздушные силы начнут отбор кандидатов в астронавты в конце июня 2004 г. – Л.П.

☞ 5 августа в ходе визита в Малайзию Президент РФ В.В.Путин объявил, что космонавт Малайзии совершит космический полет на российском корабле и МКС. В тот же день более подробную информацию дал министр обороны Малайзии Наджиб Разак. Он сообщил, что этот полет будет частью соглашения о передаче технологий, связанного с контрактом на покупку Малайзией 18 истребителей Су-30МК. По сообщению РИА «Новости», полет может состояться во второй половине 2005 г. – П.П.



Расстыковка старого «Прогресса М-47» (вверху) и новый «Прогресс М-48», пролетающий на фоне Центральной Азии

Окончание. Начало на с. 2

29 августа. 125-е сутки. Еще до подъема экипажа в сеансе 05:30–05:40 ЦУП-М начал готовиться к тесту передачи цифровой информации через ТМО. Первым этапом стало включение блока сопряжения мультиплексных магистралей (БСММ). И уже здесь было зафиксировано нерасчетное состояние БСММ: он не выдавал статуса состояния – ни собственного, ни аппаратуры GTS, подключенной к БСММ. Тест пришлось отменить.

Сегодняшний day-off явно не выходной: кроме влажной уборки станции и переговоров по планированию следующей экспедиции, Юрий с Эдом собрали и провели тест передачи ТВ-сигнала с ТКГ через Ku-band для предстоящей стыковки. Замечаний нет. Маленченко завершил регенерацию поглочительного патрона Ф1 БМП, начал регенерацию Ф2 БМП, выполнил эксперименты «Ураган» и «Диатомея». Лу демонтировал мониторы уровня формальдегида FMK, зарядил две батареи дефибрилятора, заполнил опросник по пище.

30 августа. 126-е сутки. Рабочий день начался с тренировки по ТОРУ под руководством инструкторов. Затем экипаж встретился в ТВ-сеансе с президентом и министром науки Германии по случаю 25-летия полета З.Йена и В.Быковского. Для размещения биотехнологического оборудования «Луч» Юрий включил термостат «Аквариус» на 20°C. Эд перезагрузил все компьютеры экипажа. В 15:00 экипаж отправился спать.

31 августа. 127-е сутки. «Побудку» сыграли 30 августа в 23:30, чтобы подготовиться к стыковке. ЦУП-М получил управление ориентацией в 00:05. В тени (01:21–01:57) были включены бортовые огни на станции, а также осуществлен разворот в ориентацию для стыковки и зафиксированы солнечные батареи СМ и ФГБ. После выхода МКС из тени экипаж начал контролировать процесс сближения по монитору ТОРУ. В 02:01 была включена система причаливания и стыковки «Курс». Стыков-



ка прошла штатно в автоматическом режиме (мехзахват зафиксирован в 03:40:30). Вскоре после стыковки было дано разрешение на «расчеховку» СБ российского и американского сегментов, а в 05:00 управление перешло на АС.

Перед контролем герметичности Эд занимался физкультурой на TVIS, а Юрий не стал. В сеансе 06:43–06:53 экипаж открыл люк и установил быстростъемные механические стяжки: все, корабль теперь – даже специально – от станции не уйдет. Затем Лу выполнил забор проб воздуха в ТКГ российским пробозаборником и вместе с Маленченко законсервировал ТКГ и проложил воздуховод.

Во 2-й половине дня космонавтам дали еще дополнительные 30 минут отдыха. Затем они приступили к демонтажу стыковочного механизма «Прогресса». В июне, когда экипаж разгружал ТКГ М1-10, делать этого не стали, так как тогда не было крупногабаритных грузов. Сейчас же специалисты по погрузочно-разгрузочным работам прислали с полигона факс, что демонтаж стыковочного механизма необходим: надо успеть добраться до научных грузов в день стыковки.

Демонтировав узел, космонавты последовательно выгрузили из «Прогресса» укладки с ИД-2 и МИРТ-3, две сменные пане-

ли интерьера, две рамы с емкостями для консерванта, 12 контейнеров с рационами питания. После этого наступил черед научной аппаратуры – «Луч», «Биоэкология», GCF, «Виноград».

Сначала экипаж проконтролировал отсутствие протечек в аппаратуре GCF, засняв ее состояние, а затем Лу перенес и разместил GCF в американском термостате CGBA при температуре 20°C. Юрий в это время устанавливал аппаратуру «Луч» в российский термостат «Аквариус 01».

После физкультуры состоялась вечерняя конференция планирования, на которой были подведены результаты этого длинного дня. Затем наступил черед аппаратуры «Виноград», которую Юрий разместил в С01. После ужина у командира состоялись переговоры с женой, бортинженер от разговора с семьей отказался. Спать экипаж лег в привычное время.

⇨ Указом Президента РФ от 9 августа 2003 г. и приказом министра обороны РФ от 18 августа 2003 г. летчику-космонавту России и Казахстана, полковнику Т.Мусабаеву присвоено очередное воинское звание – генерал-майор. В настоящее время Т.Мусабаев состоит в отряде космонавтов РГНИИ ЦПК. В июне 2003 г. он ушел в отпуск, который будет продолжаться до ноября 2003 г. (такой уж отпуск у него накопился). После этого станет известно, где в дальнейшем будет проходить службу генерал-майор Т.Мусабаев. – С.Ш.

⇨ В конце августа 2003 г. космонавта-испытателя А.Скворцова, который с ноября 2002 г. являлся представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона, сменил космонавт Д.Кондратьев. – С.Ш.

⇨ Астронавт-менеджер Нэнси Карри (Nancy Currie) получила новую должность, оставшись в той же категории. Теперь она является менеджером по безопасности и обеспечению полетов программы Space Shuttle в Космическом центре имени Джонсона. Ранее Н.Карри работала в Центре Джонсона в качестве технического помощника руководителя Отделения роботизированных систем Технического директората, а также руководителем технического проекта по исследованию воздействия факторов космического полета на человеческий организм. – С.Ш.

Комиссия Гемана закончила работу

«Колумбию» погубили спешка и легкомыслие

«Надежность шаттлов не определена, но оценивается между 97 и 99%. Если она равна 98%, то вероятность потерять один шаттл за 34 полета есть 50:50... Вероятность сохранить во флоте шаттлов хотя бы три корабля становится меньше 50% после полета номер 113»

Управление технологических оценок Конгресса США (1989)

И.Лисов. «Новости космонавтики»

26 августа глава комиссии по расследованию обстоятельств и причин катастрофы «Колумбии» адмирал Харолд Геман передал администратору NASA Шону О'Кифу итоговый отчет комиссии. В тот же день первый том отчета был опубликован в Интернете. Он содержит три части («Катастрофа», «Почему катастрофа произошла?», «Взгляд в будущее») и 11 глав с выводами и рекомендациями. Еще пять томов, в которые сведены полученные комиссией документы и стенограммы ее открытых заседаний, будут переданы гласности позднее.

Напомним, что 1 февраля 2003 г. во время возвращения из полета по программе STS-107 «Колумбия» разрушилась в плотных слоях атмосферы на высоте около 60 км. Все семь астронавтов – Рик Хазбанд, Уильям МакКул, Дэвид Браун, Калпана Чаула, Майкл Андерсон, Лорел Кларк и Илан Рамон – погибли.

Комиссия Гемана установила:

◆ Непосредственной причиной гибели «Колумбии» стал прогар переднего лонжерона левого крыла орбитальной ступени на этапе спуска, что повлекло проникновение плазмы во внутренний объем крыла, потерю прочности элементов конструкции крыла и его разрушение. Прогар произошел из-за повреждения композитной передней кромки крыла куском пеноизолирующего покрытия, упавшего с внешнего бака во время выведения на орбиту;

◆ Непосредственной причиной смерти астронавтов были механические травмы и гипоксия (удушие) в результате разгерметизации и разрушения кабины экипажа на большой высоте;

◆ Катастрофа «Колумбии» не была случайным явлением – ее предпосылки сложились во время разработки и эксплуатации системы Space Shuttle, а практика управления последних лет позволила им проявиться. Точно так же катастрофа «Челленджера» в 1986 г. имела конкретную техническую причину, но стала следствием порочной практики руководства;

◆ Для того чтобы обеспечить сборку американского сегмента МКС в конфигурации Core Complete к произвольно установленной дате, руководители программы допустили в течение последнего года перед катастрофой многочисленные отступления от правил учета обнаруженных в полете замечаний и принятия мер по ним;

◆ Решения в ходе полета принимались узким кругом лиц без учета всех необходимых обстоятельств, а специалисты, которым эти обстоятельства были известны, боялись высказать свое мнение официально и публично;

◆ Если «организационная культура» NASA, проявившаяся при подготовке и во время полета «Колумбии», не будет изменена, она останется важной предпосылкой новых катастроф.

Многие факты и выводы стали известны и были отражены на страницах *НК* еще в хо-



де расследования. Сейчас мы сосредоточимся на новых данных, ставших известными за три последних месяца и из отчета комиссии Гемана, на некоторых неточностях предыдущих публикаций (*НК* №3, 4, 5 и 7, 2003), на тех версиях, которые активно обсуждались во время расследования, но не нашли подтверждения. Выводы комиссии и перспективы дальнейшей эксплуатации Космической транспортной системы Space Shuttle будут рассмотрены позднее.

Почему они так спешили?

Когда вскрылись факты запуска «Колумбии» до устранения причин отрыва части теплоизоляции внешнего бака в полете STS-112, согласия Группы управления полетом с «притянутыми за уши» выводами о возможных последствиях удара по левому крылу «Колумбии» и сознательного отказа от съемки корабля на орбите, естественно было задать вопрос: почему руководители полета принимали решения, идущие явно вразрез и с писанными правилами, и с инженерным здравым смыслом?

Комиссия Гемана дала на этот вопрос ясный и недвусмысленный ответ: руководители программы Space Shuttle делали все возможное, чтобы соблюсти произвольно установленную и уже почти нереальную дату завершения сборки американского сегмента МКС в объеме Core Complete – 19 февраля 2004 г. В этот день должен был стартовать «Индевор» с миссией STS-120 (она же 10A) – доставить на МКС второй узловой модуль Node 2.

Здесь стоит напомнить, что с приходом к власти администрации Джорджа Буш-сына в январе 2001 г. NASA было отказано в финансировании строительства МКС в полном объеме из-за того, что назревал перерасход запланированных средств почти на 5 млрд \$. В результате торга, который вели администратор NASA Дэниел Голдин и первый заместитель Управления менеджмента и бюджета Шон О'Киф, была согласована промежуточная конфигурация американского сегмента под названием Core Complete, которую можно было доделать на запланированные деньги. США тогда поставили партнеров перед фактом: по крайней мере несколько лет на станции будет экипаж из трех человек вместо шести или семи. Естественно, это решение ущемило интересы ЕКА, Японии и особенно России, которая как раз в это время в интересах МКС затопила станцию «Мир» и вдруг оказалась



«Колумбия» проходит над радионаблюдательной обсерваторией Сокорро (Нью-Мексико)

«при полутора космонавтах» на неопределенный срок.

В ноябре 2001 г. Шон О'Киф был назначен новым руководителем NASA и рьяно взялся выполнять свои же собственные предначертания. Дата 19 февраля 2004 г. стала символом победы или поражения: если агентство сможет сделать запланированное в срок и за отведенные деньги – можно будет просить дополнительные средства для достройки Жилого модуля и остальной части американского сегмента. Не сможет – значит станция навсегда останется неполноценным «обрубком».

Осенью 2001 г. дата эта смотрелась вполне реально, однако все лето 2002 г. шаттлы простояли «на приколе» из-за дефектов двигательных установок, и оказалось, что за 17 месяцев (с октября 2002 по февраль 2004 г.) нужно провести 10 полетов: девять к МКС (в строго определенном порядке и не пропуская плановые сроки замены основного экипажа!) и один автономный исследовательский – STS-107. Хуже того: корабль «Дискавери» был на ремонте, и девять полетов к станции выпадали всего на два шаттла: «Атлантис» и «Индевор».

«Колумбия» до этого не привлекалась к сборке и обслуживанию МКС и была к тому малопригодна из-за значительно большей сухой массы орбитальной ступени. Однако выбора не было, и в августе 2002 г. для «Колумбии» запланировали полет STS-118 (ноябрь 2003 г.; график см. в НК №3, 2003, с.31). Теперь и дата ее запуска в январе 2003 г. стала жестко завязана на программу МКС: после полета STS-107 нужно было успеть дооборудовать «Колумбию» и подготовить к ноябрю.

И все же резерв времени до STS-120 был нулевым, и нагрузка на всех участников программы в 2003 г. предстояла колоссальная. Для того чтобы выиграть время, осенью 2002 г. уже принимались такие меры, как сокращение объема испытаний, параллеливание некоторых работ, разрешение работы в рождественские каникулы, найм и обучение третьей смены испытателей в дополнение к двум имеющимся для обслуживания шаттлов.

Такой была обстановка, когда 7 октября 2002 г. стартовал «Атлантис» (STS-112). На 33-й секунде полета (высота 3800 м, скорость $M=0.75$) произошел отрыв теплоизо-

ляции с ramпы левой стойки крепления орбитальной ступени к внешнему баку, и она ударила по одному из ускорителей. Руководители программы впервые сочли возможным продолжить полеты, не дожидаясь даже окончания расследования этого инцидента.

24 ноября ушел в полет «Индевор» (STS-113), и его посадку впервые в истории шаттлов задержали на трое суток – лишь бы не садиться в Калифорнии и не тратить неделю на транспортировку орбитальной ступени во Флориду.

Никто из руководителей программ Space Shuttle и МКС не смог заявить, что поставленная цель уже невыполнима и дата запуска Node 2 должна быть скорректирована. И в ходе полета «Колумбии» (STS-107) также принимались решения, направленные не на безопасность экипажа, а на соблюдение графика последующих пусков любой ценой.

Как было повреждено крыло «Колумбии»

На 57-й секунде полета на высоте 9.75 км «Колумбия» попала в сильный порыв бокового ветра (11.5 м/с). За 3 секунды был отмечен уход вправо на 1.75°, устраненный системой контроля вектора тяги твердотопливных ускорителей SRB. При этом дважды за время работы SRB углы отклонения их сопел превысили максимальные значения за 112 предыдущих полетов (в 1.24–1.33 раза), и дважды это произошло с соплами основных двигателей SSME (в 1.06 раза). На заключительном этапе работы SRB из-за относительно медленного горения и заметного перекося тяги углы отклонения также значительно превысили наблюдавшиеся ранее; тем не менее отклонения все время оставались в проектных пределах.

Следствием порыва на 57-й секунде и реакции на него системы управления шаттла стали низкочастотные колебания, связанные с движениями жидкого кислорода во внешнем баке; они достигли максимума на 75-й секунде, были «подстегнуты» еще двумя порывами ветра на 95-й и 105-й секунде и прекратились после сброса ускорителей на 127-й секунде полета. Расчеты с привлечением данных из найденного среди обломков записывающего устройства MADS* показали, что нагрузки в зоне двух стоек носового крепления орбитальной

ступени к внешнему баку не превысили 70% допустимых.

Тем не менее через 81.7 сек после старта с внешнего бака ET-93, из области ramпы левой стойки переднего крепления орбитальной ступени, на скорости $M=2.46$ (701 м/с) сорвался один крупный и по крайней мере два небольших куска пеноизоляции типа BX-250 (полиуретан, прилегаемый хлорфторуглеродом CFC-11). Через 0.161 сек после этого и через 81.9 сек после старта на высоте 20.1 км большой кусок размером 48x29x14 см и массой 0.76 кг, вращаясь со скоростью не менее 18 об/сек, ударил по передней кромке левого крыла и разбился на мелкие кусочки. Его скорость относительно крыла была 236–244 м/с и была направлена под углом примерно 15° к поверхности. Расследование показало, что он попал в нижнюю половину секции №8 из углерод-углеродного материала RCC.

Композитный материал RCC замечательно справлялся со своей основной задачей – защитить алюминиевый силовой каркас крыла от нагрева выше 175°C. Серьезных требований по прочности, однако, к нему никогда не предъявлялось** и в технических требованиях специально оговаривалось, что он не должен выдерживать удар льда или обломков (debris). Их просто не должно было быть.

Фактическая прочность секций RCC во много раз превосходила заданную проектом. Но прицельный удар такой силы, какой случился 16 января, секция №8 не выдержала.

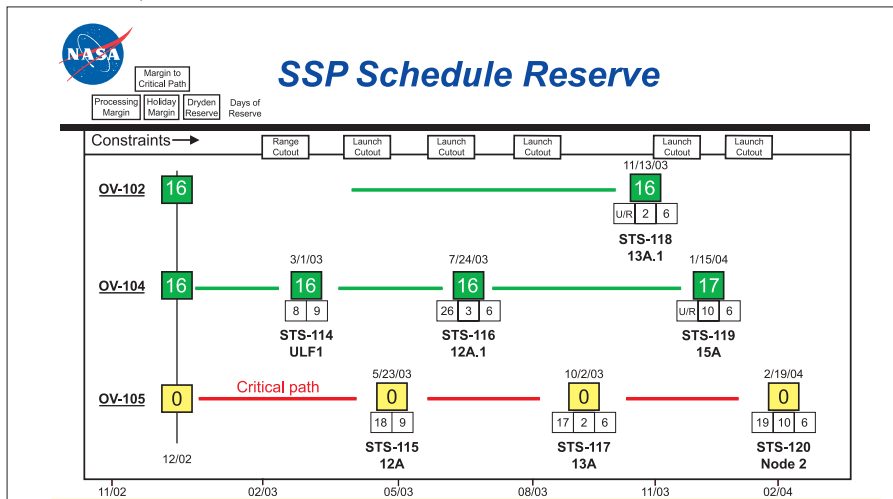
Последствия удара

41 из 44 секций передней кромки «Колумбии» не менялись с самого первого полета; заменены были лишь две секции слева (10L и 11L) и одна справа (12R). Секцию 12R сняли после полета STS-58 (октябрь 1993) для исследования коррозии передней кромки и определения технологии ее ремонта. Секцию 10L после полета STS-75 (февраль 1996) подвергли испытаниям до разрушения. Этими двумя примерами исчерпывалась база данных по фактическому состоянию материала передней кромки. Тем не менее было найдено, что ресурс секций RCC определяется процессами окисления, приводящими к потере массы и снижению прочности. Для всех секций «Колумбии» перед STS-107 он оценивался в 50–97 полетов.

Испытания теплозащиты шаттла на удар первоначально проводились в 1978–1979 гг., в 1984 г. и еще раз в 1998–1999 г. в Юго-За-

* Modular Auxiliary Data System – модульная система дополнительных данных. В НК №5 было рассказано о нахождении записывающего устройства этой системы под названием OEX. В действительности OEX (Orbiter Experiment) – это дополнительный набор датчиков системы MADS, которого не было на остальных кораблях. Большая часть датчиков OEX имела ресурс 10 лет, и после 22 лет эксплуатации многие из них давали уже недостоверные показания.

** В отчете комиссии Гемана приводится предельная кинетическая энергия падающей частицы, которую обязана была выдержать теплозащита (и плитки, и RCC) по техническому заданию: 0.006 фут-фунт. Иначе говоря, это энергия частицы массой в 2.7 г, падающей с высоты в 30 см с конечной скоростью около 80 см/с! Трудно поверить, но факт.



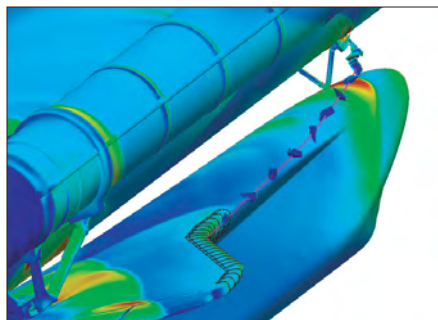
На этом слайде представлен график межполетной подготовки шаттлов по состоянию на начало декабря 2002 г. Нижняя линия показывает график работ с «Индевором» (OV-105), где не осталось ни одного резервного дня.



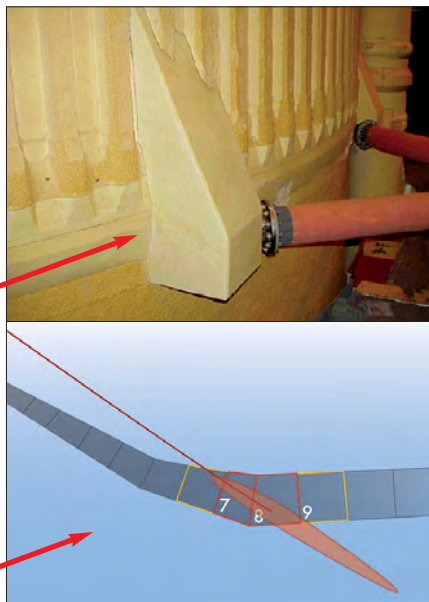
падном исследовательском институте в Сан-Антонио (Техас) в рамках расследования инцидента в полете STS-87. Проверялось действие на плитки теплозащиты кусков пеноизоляции объемом до 49 см³ и было установлено, что кусок объемом 1.8 см³ пробивает верхний перпендикулярно ее поверхности со скоростью 165 м/с. При увеличении объема до 5.4, 16.3 и 49 см³ необходимая скорость составляла 114, 81 и 63.5 м/с. Данных о воздействии пены на RCC не было вообще.

Теоретически было показано, что орбитальная ступень сможет пережить возвращение с орбиты с отверстием размером до 25 мм в секции RCC. Исключением были три секции – №8, 9 и 10, для которых критический размер отверстия составлял 6 мм.

Новые испытания в Сан-Антонио были проведены в мае–июне 2003 г. под руководством Скотта Хаббарда, члена комиссии Гемана. На первом этапе был проведен опыт с макетными фибергласовыми секциями №6–10 с корабля «Энтерпрайз». Выстрел был сделан по секции №6 и повлек настолько значительные повреждения (НК №7, с.14), что было решено сразу переходить к испытаниям реальных секций передней кромки.



Результат моделирования падения куска пеноизоляции с внешнего бака на крыло «Колумбии»



Вверху: отсюда сорвался злосчастный кусок пены
Внизу: наиболее вероятная траектория соударения

На втором этапе испытывались реальные летавшие секции RCC, установленные на имитатор крыла орбитальной ступени. Опыт был проведен всего два, так как NASA не имело больше секций нужных номеров с большим налетом. Панель №6 была взята с «Дискавери» (слетала 30 раз), а панель №8 – с «Атлантика» (28 раз).*

«Снаряды» в форме параллелепипеда были изготовлены из того же материала

бии» была доказана предварительными масштабными экспериментами. Вибрации и разность давления впереди и позади передней кромки также не имитировались.

Решающий опыт был проведен 7 июля, когда кусок пеноизоляции, выпущенный из азотной «пушки», пробил в секции RCC полуметровую дыру. Хотя трех опытов недостаточно для того, чтобы сделать статистически достоверный вывод, они вне всякого сомнения продемонстрировали, что серьезное повреждение передней кромки в полете могло иметь место.

Второе доказательство связано с наблюдениями объекта, отделившегося от «Колумбии» на второй день полета. Радиолокационное эхо этого объекта было в первый раз записано средствами Стратегического командования США 17 января в 20:57 UTC, спустя 6 часов после двух разворотов «Колумбии» на 48° (14:42 и 15:17). 18 января объект наблюдался станцией PAVE PAWS в Кейп-Коде, 19 января – основными средствами контроля космического пространства США, 20 января – средствами сети NAVSPASUR ВМС США. 21 января между 01:45 и 04:45 объект сошел с орбиты.

По уровню отраженного сигнала (от 0 до -18 дБ/м²) и по баллистическому коэффициенту (0.85–1.15 кг/м²), определяющему скорость торможения объекта в верхней атмосфере, удалось определить, что это мог быть только кусок секции RCC. Рассчитанный размер объекта (30×40 см) соответствует результатам испытаний в Сан-Антонио.

Результаты испытаний

Дата	Секция	Условия испытания	Результат
28.05.2003	№6	Секции №6–10 макетные фибергласовые. Скорость 237 м/с	T-образное уплотнение между секциями №6 и №7 выбито из зазора и отогнулось вбок, оставив щель шириной 6 мм и длиной 56 см. Нагрузки в секциях и уплотнениях превысили расчетные в 7 раз
06.06.2003	№6	Секция №6 штатная, секции №7–10 фибергласовые. Угол крена снаряда 0°. Скорость 234 м/с	На внешней части секции №6 образовалась трещина длиной 14 см, пересекающая ребро жесткости. Трещина появилась также на T-образном уплотнении со стороны секции №7. Поверхность секции №6 была искривлена, и между ней и уплотнением появилась щель. Куски «снаряда» забились в щель и частично проникли внутрь передней кромки. Сильные напряжения были отмечены в макетных секциях №7 и №8
07.07.2003	№8	Секции №8–10 штатные. Угол крена снаряда 30°. Скорость 237 м/с. Угол падения 25.1°	В секции №8 пробита дыра неправильной формы размером около 41×43 см, внутри передней кромки остались три крупных обломка. В других частях секции образовались трещины длиной до 28 см. Треснуло T-образное уплотнение со стороны секции №9



Стенд в момент испытаний и разрушения, произведенные куском пеноизоляции

VX-250, что и теплоизоляция рампы носовой стойки крепления корабля. Их масса составляла 0.76 кг, а размеры – 57×29×14 см. Вращение «снарядов» не имитировалось; вместо этого угол к поверхности был увеличен на 3° по сравнению с полетным. Возможность не создавать реальную температуру и давление в момент повреждения крыла «Колум-

Секция №8 – соседняя с секцией №9, около которой пересекаются две ударные волны (от двух частей крыла двойной стреловидности) и возникают наиболее высокие температуры. Именно в этом месте температура перед несущей кромкой достигает 5500°C, а поверхность RCC греется до 1650°C. Отверстие в секции №8 привело бы

* Стоимость одной секции RCC или одного T-образного уплотнения оценивается в 0.8 млн \$. В распоряжении NASA имеется один полный запасной комплект.

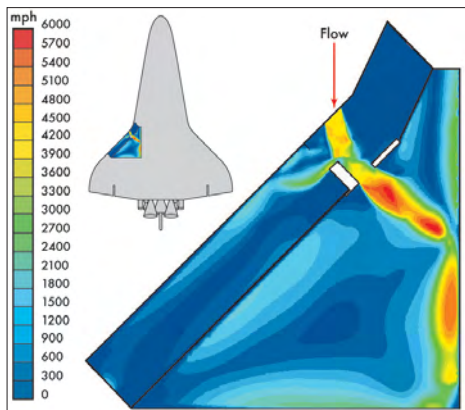
к проникновению к переднему лонжерону воздуха с температурой значительно выше 1650°C. Для наблюдавшегося роста температур достаточно было иметь отверстие размером порядка 25 см – вдвое меньше, чем в эксперименте 7 июля в Сан-Антонио.

По совокупности этих данных комиссия заключила, что во время запуска «Колумбии» куском пеноизоляции была пробита секция RCC №8 левого крыла.

Гибель «Колумбии» и судьба экипажа

По сравнению с хроникой последних минут «Колумбии», опубликованной в НК №4, 2003, отдельные моменты должны быть уточнены.

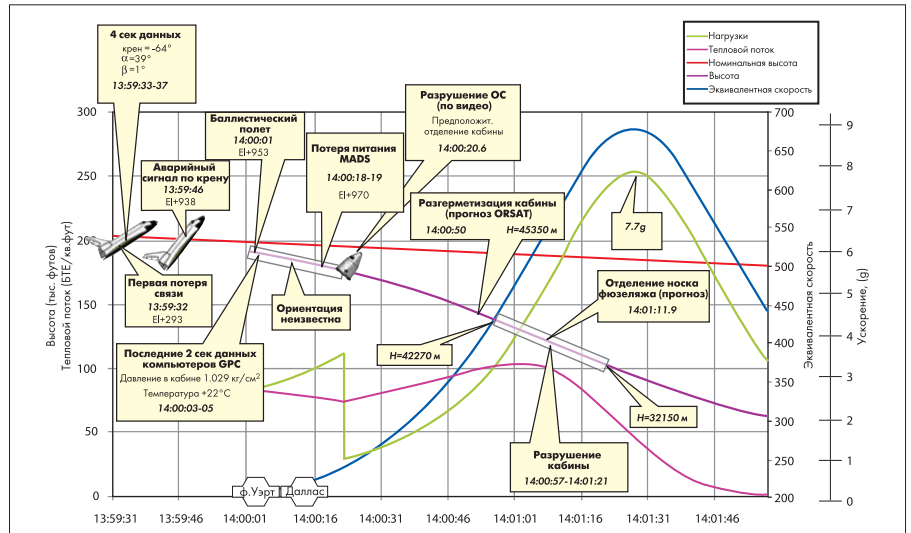
По последней оценке, прогар передней лонжерона левого крыла произошел примерно в 13:52:16 UTC, через 8 мин 07 сек после входа в атмосферу. По времени отказа различных датчиков, проводка от которых шла по внутренней стороне лонжерона, удалось установить, что сначала отверстие образовалось в верхней части лонжерона и затем пошло книзу, пережигая и провода. Натурные испытания с дуговым разрядом температурой в 4400°C показали, что на расширение маленького прогара до 15 см и на пережигание проводов нужна всего минута. Посекундно были прослежены перегорание проводки других



Результат моделирования прогара передней кромки крыла

датчиков внутри левого крыла, то есть ход его разрушения раскаленной плазмой вплоть до попадания в нишу левой стойки шасси. Обнаружено отложение материалов из передней кромки крыла на левой установке двигателей орбитального маневрирования. Оно должно было сопровождаться отделением плиток и других фрагментов с верхней части крыла уже около 13:54 – на видеозаписях оно соответствует первым слабым вспышкам. Вспышке в 13:54:34 соответствует отделение «объекта №6», масса которого оценена в 85 кг. Найти его не удалось, хотя пустыни Невады прочесывали сотни заключенных местной тюрьмы.

Самую западную из найденных плиток (г.Литтлфилд, Техас) «Колумбия» потеряла лишь около 13:58:20. Раньше всего отвалились плитки, находившиеся позади секций RCC №8 и №9, и только на них отложились частицы инконеля из узлов крепления передней кромки. Обломки несущих панелей, примыкающих к секциям RCC, распределились следующим образом: те, что были связаны с секциями №9–22 левого крыла, выпали западнее, чем от секций №1–7, а обломки



Оценка условий до и после разрушения «Колумбия»

от панели №8 – равномерно по всему полю. Это означает, что разрушение крыла произошло вблизи панели №8, что части, расположенные в сторону конца крыла, сорвало раньше, а расположенные ближе к фюзеляжу – позднее. Верхние несущие панели от секций №9–11 не были найдены совсем, как и элементы крепления секций №8–10.

Внезапное увеличение подъемной силы левого крыла в 13:54:11 комиссия связала с деформацией силового набора крыла. Одновременно увеличилось и его сопротивление потоку. Еще два таких события произошло в 13:58:05 и в 13:59:26. После этого момент, разворачивающий корабль влево по рысканью, стал слишком велик, чтобы система управления «Колумбии» могла его компенсировать. Моментом полной потери управляемости комиссия считает 14:00:19, когда прекратилась запись аппаратурой MADS. Разрушение корабля, судя по видеозаписям, началось немедленно после этого с отрывом кабины экипажа в 14:00:20.6.

Останки членов экипажа были исследованы специалистами Института патологии Вооруженных сил США и Федерального бюро расследований. Они определили, что непосредственной причиной смерти астронавтов стали механические травмы и удушье: на высоте, на которой разрушилась кабина, воздуха практически нет. Момент

В поисках обломков «Колумбии» участвовали более 25000 человек из 270 разных организаций, которые обследовали более 9300 км², а более 2850 км² – прочесали. Всего было найдено более 84000 обломков суммарной массой 38500 кг, то есть 38% посадочной массы корабля.

смерти, наступившей «через некоторое время после 14:00:19», установить не удалось.

Рабочая группа по выживанию экипажа, образованная NASA по просьбе комиссии Гемана, пришла к выводу, что перегрузки в кабине экипажа до ее катастрофического разрушения не были смертельными. Изучение обломков кабины, от которой удалось найти 40–50% по массе, показало, что ее разрушение стало следствием потери прочности элементов конструкции вследствие баллистического нагрева и аэродинамических нагрузок. Оно не имело характер взрыва и, как показало моделирование, заняло приблизительно 24 секунды – с 14:00:57 до 14:01:21 – в ходе снижения с высоты 42.3 до 32.2 км и при возрастании перегрузки от 3g до 7g. Моментом потери герметичности кабины считается 14:00:50.

Опубликованные данные позволяют заключить, что астронавты могли быть живы и в сознании приблизительно полторы минуты после потери связи с «Колумбией».

В память об экипаже названы астероиды

6 августа пресс-служба Лаборатории реактивного движения сообщила, что семь астероидов, открытых ее бывшей сотрудницей Элеанор Хелин, получили названия в память об астронавтах, погибших 1 февраля 2003 г. на «Колумбии». Официальное сообщение об этом выпустил Центр малых планет Смитсоновской астрофизической обсерватории – уполномоченный орган Международного астрономического союза по данным о малых планетах.

Хелин открыла эти объекты в ходе наблюдений 19–21 июля 2001 г. на телескопе Пало-

марской обсерватории вблизи Сан-Диего в ходе поиска астероидов, сближающихся с Землей. Все они имеют размер от 5 до 7 км и обращаются по близким орбитам вокруг Солнца между Марсом и Юпитером. Увидеть их без помощи серьезного телескопа невозможно.

Каждый астероид получил название, составленное из имени и фамилии погибшего астронавта и пишущееся слитно. В таблице приведены предварительные обозначения, постоянные номера и основные параметры орбит астероидов.

Предв. обозн.	Номер	Название	Наклонение	Параметры орбиты		
				Перигелий, а.е.	Афелий, а.е.	Период обращения, лет
2001 OY28	51823	Rickhusband	11.496	2.507	3.806	5.609
2001 OE30	51824	Mikeanderson	9.776	2.670	3.338	5.206
2001 OQ33	51825	Davidbrown	9.618	2.777	3.158	5.111
2001 OB34	51826	Kalpanachawla	9.577	2.840	3.314	5.397
2001 ON38	51827	Laurelclark	10.229	2.599	3.466	5.282
2001 OU39	51828	Ilanramon	9.469	2.410	3.136	4.618
2001 OD41	51829	Williamcool	7.568	2.152	2.403	3.438

Внешний бак как постоянная угроза

Причину отрыва пеноизоляции в полете STS-107 достоверно установить не удалось. Предположительно работал комплекс причин. Конструкция узла крепления корабля к баку оптимизировалась под нагрузки, а не под тепловую защиту. Пеноизоляция в этой области имеет сложную форму и наносится вручную в несколько слоев. В процессе нанесения и последующей механической обработки весьма вероятно появление дефектов – «воздушных карманов», а средств неразрушающего контроля качества покрытия не существует. Расследование не обнаружило доказательств небрежности при нанесении покрытия, и тем не менее три ramпы на готовых баках были исследованы комиссией, и такие подповерхностные дефекты в них имелись. Аэродинамические нагрузки, охлаждение и нагрев, снижение внешнего давления по мере подъема шаттла, вибрации и напряжения в конструкции внешнего бака могли вызвать рост повреждений вплоть до отрыва частей теплоизоляции.

Комиссия заключила, что ни значительное время, прошедшее от изготовления до использования бака ET-93, ни его долгое нахождение на стартовом комплексе в дождливые зимние месяцы не были причинами отрыва. Тем самым была отвергнута популярная версия о пропитывании пеноизоляции водой и превращении ее в лед.

На самом деле в течение 25 лет производства внешних баков их теплоизоляция представляла собой угрозу для шаттла. И в течение 25 лет не было принято надлежащих мер для устранения явного нарушения проектных требований к системе Space Shuttle.

В первом же своем полете «Колумбия» получила 303 повреждения теплозащиты, большая часть которых была вызвана «льдом, инеем или пеноизоляцией» внешнего бака. Комиссия установила, что из 79 запусков, для которых имеются изображения внешнего бака в полете, отрывы пеноизоляции были отмечены в 65. Из 34 полетов, где съемка не проводилась или была некачественной, повреждения корабля от падающей пеноизоляции отмечены в 14 случаях. Были и другие причины, и в среднем за полет нижняя поверхность шаттла получала 143 повреждения, из которых 31 имело размер более 1 дюйма.

В семи полетах из 72, для которых имеются надежные данные, был зафиксирован отрыв пены с ramпы левой стойки: по одному разу с «Челленджером» и «Атлантисом» и пять раз с «Колумбией». Эти случаи (см. таблицу) должны быть выделены, потому что падающие куски пеноматериала были наиболее крупными.*

То, что первоначально рассматривалось как одна из главных угроз безопасности полета, со временем стало считаться неизбежным и допустимым риском. Уже при подготовке полета STS-35 в декабре 1990 г. падение пеноизоляции с бака рассматривалось только как вопрос возможности повторного использования корабля и объема межполетного ремонта. Полет STS-45 в марте 1992 г. впервые разрешили даже без формального

Инциденты с отрывом пеноизоляции с ramпы левой стойки крепления орбитальной ступени на внешнем баке			
Дата	Полет	Событие	Принятые меры
18.06.1983	STS-7	На ramпе левой стойки отсутствовал кусок размером 48×30 см. Ниже по внешнему баку зафиксированы повреждения	Инцидент отнесен к полетным аномалиям. Замечание закрыто к следующему полету без устранения коренной причины
09.01.1990	STS-32R	На межбаковой секции обнаружено пять повреждений теплоизоляции, наиболее крупное из которых (71 см) заходило на ramпу левой стойки	Инцидент отнесен к полетным аномалиям. К следующему полету в изоляции межбаковой секции сделаны отверстия для выхода газов, остающихся в воздушных карманах. Инцидент оформлен как две полетные аномалии. Одно замечание закрыто как «приемлемый риск», второе как «не представляющее угрозу для безопасности полета»
25.06.1992	STS-50	Кусок размером 66×30 см сорвался с ramпы левой стойки. На двух плитках теплозащиты обнаружено повреждение размером 23×11 см и глубиной 13 мм	Отрыв обнаружен только во время расследования катастрофы «Колумбии»
22.10.1992	STS-52	Потерян кусок размером 20×10 см. Количество поврежденных плиток теплозащиты выше среднего	Отрыв обнаружен только во время расследования катастрофы «Колумбии»
04.03.1994	STS-62	Отсутствовал кусок размером 8×3 см на ramпе и несколько кусков вокруг	Отрыв обнаружен только во время расследования катастрофы «Колумбии»
07.10.2002	STS-112	Киносъемкой зафиксирован отрыв куска размером 30×13×10 см, который ударил по стыковочному кольцу левого ускорителя и внешнего бака и оставил на крышке блока электроники повреждение шириной 10 и глубиной 8 см	Инцидент не отнесен к полетным аномалиям. Отделу проекта внешнего бака в Центре Маршалла дано задание изучить проблему и представить отчет к 05.12.2002. 30.10.2002 на смотре летной готовности STS-113 без необходимого обоснования решено, что очередной внешний бак годен к полету без увеличения риска. Перед STS-107 вопрос не поднимался, несмотря даже на то, что представление отчета по STS-112 было отложено до февраля
16.01.2003	STS-107	Киносъемкой зафиксирован отрыв куска размером 48×29×14 см, который ударил по нижней части передней кромки левого крыла. При возвращении корабль с поврежденным крылом погиб	Теперь меры, наверное, будут приняты...

закрытия замечания по повреждению теплозащиты в предыдущем пуске.

Из таблицы видно, что только в одном из четырех случаев отрыва пеноизоляции с ramпы левой стойки были приняты реальные меры – перфорация теплоизолирующего покрытия для предотвращения взрывного вспучивания, однако и они оказались неэффективными.

Формально перед STS-113 не требовалось закрыть замечание по предыдущему полету. Фактически на смотре летной готовности были представлены очень хлипкие доводы в пользу запуска «как есть»: изменения в проект, в технологию работ и в порядок инспекции не вносились с 1992 г. (что, кстати, было неверно), операцию наклейки пеноизоляции выполняет опытный персонал и т.п. И главное – до сих пор «отрывы пены не влекли повреждения орбитальной ступени, угрожающие безопасности полета». Оценка вероятности повторения инцидента (1%), сделанная Управлением безопасности при штаб-квартире NASA, была по существу подтасована: вместо четырех известных инцидентов за 111 полетов в расчет был принят только один STS-112 за 61 полет после STS-50, а полеты, в которых не было фотографической информации по состоянию внешнего бака, не учитывались вообще.

В итоге 30 октября 2002 г. отрыв пены был классифицирован как «приемлемый риск». Дорога к катастрофе была открыта. Ее могло не случиться еще много лет: ведь до сих пор везло. Она пришла через три месяца.

Организационные причины катастрофы

По убеждению членов комиссии, система Space Shuttle и после 100 с лишним полетов оставалась и должна была считаться экспериментальной. Тем не менее она считалась принятой в эксплуатацию как средство «регулярного доступа в космос» в июле 1982 г. после четырех испытательных полетов; и сложившиеся в ходе эксплуатации процедуры, обычаи и приоритеты – независимо от личных намерений руководителей программы – не могли не поставить под угро-

зу безопасность полетов. «Челленджер» погиб из-за того, что в угоду графику был запущен при таких метеоусловиях, когда проявился известный, но до конца не исследованный и не устраненный дефект конструкции. «Колумбия» погибла из-за того, что в угоду графику не были выполнены меры ее защиты от падающих обломков, считавшихся уже безопасными. В обоих случаях запуски должны были быть запрещены при первом появлении дефектов и до устранения их как противоречащих проектным требованиям к системе. В обоих случаях этого не было сделано.

Исследование решений, принимавшихся накануне и в ходе полета, показали широчайший спектр отклонений от нормы. Важнейшая информация не доводилась до лиц, принимавших решения, а оценка возможных угроз проводилась малокомпетентным персоналом с произвольными натяжками и допущениями.

При первичном просмотре видеозаписей старта 16 января через 2 часа после запуска «Колумбии» рабочая фотогруппа IPWG (Официально – «межцентровая», Intercenter Photo Working Group.) не нашла ничего необычного. Однако утром 17 января члены IPWG в Центре Маршалла заметили падение куска пены и удар по крылу, а через час, получив только что проявленные пленки кинокамер с гораздо более высокой разрешающей способностью, представители Центра Кеннеди в IPWG также обнаружили его. Инженеры были встревожены большим размером обломка и энергией удара, но испытывали сложности в численных оценках. Из трех телескопических камер, способных снять момент падения и удара, одна потеряла «Колумбию», вторая была не в фокусе из-за неправильного обращения с объективом, а третья снимала верхнюю сторону крыла.

Чтобы оценить последствия удара, необходимо было провести съемку «Колумбии» на орбите. Председатель фотогруппы Роберт Пейдж обратился к менеджеру программы Space Shuttle по предстартовой интеграции Уэину Хейлу, который имел допуск категории «совершенно секретно» и как бывший руководитель полета в Хьюстоне знал процедуру.

* Что очень странно, в 66 полетах, для которых имеется изображения ramпы правой стойки, отрыв пены не зарегистрирован ни разу.

Во второй половине дня 17 января Уэйн Хейл уведомил о происшествии менеджера программы Space Shuttle Роналда Диттмора и председателя Группы управления полетом (Mission Management Team, MMT) Линду Хэм. В течение дня о нем узнали все заинтересованные сотрудники NASA, и внутри агентства шел интенсивный обмен мнениями.

Тем временем был составлен и направлен Группе управления полетом, Группе оценки миссии, компаниям United Space Alliance (подрядчик по межпланетной подготовке) и Boeing (в ее состав вошла фирма – разработчик орбитальной ступени) официальный отчет IPWIG. Представители компании Boeing начали оценку обстоятельств и последствий удара. Как и инженеры IPWIG, они были очень обеспокоены происшествием и работали в выходные 18–19 января и в праздничный День Мартина Лютера Кинга (20 января).

Зато почти никакого беспокойства не испытывали вечером 17 января – как следует

из сохранных записей оперативных журналов и переписки по электронной почте – руководитель технического отдела по орбитальной ступени Центра Джонсона Ралф Роу и один из руководителей U.S.Alliance Билл Ривз. Они считали, что энергии удара куска пеноизоляции не хватит, чтобы пробить переднюю кромку, а если и хватит – посадка все же будет успешной.

Удар по крылу был, тем не менее, классифицирован как выходящий за рамки предшествующего опыта. В соответствии с нормативными документами следовало образовать спецгруппу для расследования инцидента, подчиненную Группе оценки миссии в Центре Джонсона с четко определенными правами и обязанностями. Вместо этого была образована группа оценки последствий удара DAT (Debris Assessment Team), которой было поручено 24 января доложить результаты расследования в Группу оценки. Во главе DAT стоял главный инженер по системе теплозащиты Родни Роча (от NASA) и техни-

ческий менеджер U.S.Alliance Пэм Мадера. По сути ими никто не руководил, и они сделали только то, что смогли сделать сами.

В распоряжении специалистов была очень простая модель повреждения теплозащиты шаттла, названная Crater, – по существу одна эмпирическая формула, связывающая глубину повреждения плитки с размерами и плотностью попавшего по ней предмета, скоростью и направлением его движения. Она была применена для анализа, невзирая на то, что не предназначалась для оперативной оценки возможных повреждений в полете, а размер обломка намного превышал пределы, для которых она была сертифицирована. Непосредственно работал с программой Crater инженер хьюстонского подразделения Boeing, причем работал третий раз в жизни: до января 2003 г. анализ с помощью Crater проводили специалисты из подразделения в г.Хантингтон-Бич. Моделирование, как уже известно (НК №4, с.18-19), показало, что в нескольких из

Другие серьезные инциденты с теплозащитой шаттла

В полете STS-5 («Колумбия», ноябрь 1982) на несущей панели 416 между двумя плитками образовалась щель длиной 76 мм и шириной 6 мм. Оплавились межплиточное уплотнение и боковые поверхности плиток, а в левом конце панели была найдена оплавленная поверхность и небольшое проплавленное отверстие.

В полете 41В («Челленджер», февраль 1984) из-за повреждения теплозащиты левого блока OMS во время торможения в атмосфере произошел его прогар.

В полете 41G («Челленджер», октябрь 1984) была потеряна плитка позади и ниже посадочного люка экипажа на левом борту, что повлекло размягчение вулканизированного покрытия корпуса и потребовало переклейки нескольких тысяч плиток. Кроме того, из-за отсутствия теплозащиты на площади 15x102 см на правом блоке OMS произошло искривление его металлической обшивки.

Во время полета «Дискавери» по программе 51D в апреле 1985 г. наибольший общественный резонанс вызвало заклинивание тормозов правой стойки шасси на пробеге, вследствие которого лопнула шина внутреннего колеса. Однако более существенной проблемой было тепловое повреждение внешнего конца левого внешнего элевона: на левой передней части снизу обшивка изогнулась, расслаилась и имела два небольших прогара. Несущая секция передней кромки элевона с нижней стороны полностью расплавилась, а защищавшая ее плитка отвалилась и была найдена на посадочной полосе. В одном из элементов конструкции элевона была проплавлена дыра, расплавились также две плитки позади потерянной и две плитки на боковой поверхности элевона.

После полета 51G (июнь 1985, «Дискавери») было обнаружено 315 повреждений теплозащиты, в т.ч. 144 больших (более 1 дюйма). Большая их часть была снизу, у наплыва правого крыла. На фотоснимках отделенного внешнего бака были найдены значительные повреждения теплоизоляции на межбаковой секции, на стыке двух ее типов. Причиной оказалось некачественное клеящее вещество, использованное при производстве баков от LWT-10 до LWT-13.

Тем не менее следующий пуск 51F (июль 1985, «Челленджер») был произведен с баком LWT-12, проверенным и немного «подлатанным». При осмотре стартового комплекса после пуска был обнаружен отвалившийся кусок теплоизоляции внешнего бака, а на пляже вблизи

старта – еще несколько. На кадрах отделения внешнего бака были видны обширные поврежденные области. Осмотр корабля во время полета показал следы многочисленных ударов. После посадки были найдены 553 повреждения, из них 226 крупных, а ниже створки правой стойки шасси застрял кусок теплоизоляции с бака.

В полете STS-26R (сентябрь–октябрь 1988, «Дискавери») на нижней поверхности правого крыла образовалось повреждение площадью 15x20 см и глубиной от 31 до 37 мм. Конструкция крыла не получила повреждений, так как теплозащита не была пробита насквозь. Плитки, находившиеся ближе к задней кромке крыла, оплавилась.

В полете STS-27R (декабрь 1988, «Атлантис») на 85-й секунде полета был зарегистрирован удар по теплозащите большого обломка абляционного покрытия с «головы» правого ускорителя. На 2-й день полета по просьбе ЦУП-Х командир Роберт Гибсон осмотрел место удара и обнаружил одну выбитую плитку и множественные повреждения («как будто нас обстреляли из зенитки») по правой нижней части фюзеляжа. После посадки было отмечено наибольшее количество повреждений теплозащиты за всю историю программы: 707 плиток было «побито», из них 298 серьезно.

Корпус под оторванной плиткой пострадал не сильно, так как она стояла на толстой алюминиевой плате, закрывающей антенну навигационной системы. Если бы не это случайное обстоятельство, прогар алюминиевого корпуса был бы вполне вероятен.

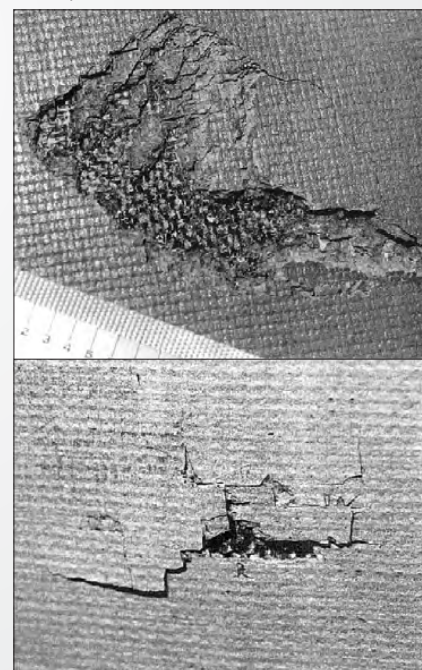
В полете STS-45 («Атлантис», март–апрель 1992 г.) микрометеорит или частица космического мусора повредил секцию RCC №10 правого крыла. Удар пришелся в ее верхнюю часть. Более крупная выбоина из двух имела размер 46x41 мм и глубину 4.3 мм при толщине секции RCC в 5.8 мм. Секция была почти пробита. Будь удар лишь немного сильнее, вероятным результатом было бы попадание плазмы внутрь передней кромки с дальнейшим развитием событий по сценарию «Колумбии».

После полета STS-50 («Колумбия», июль–июль 1992 г.) была обнаружена коррозия секций передней кромки, вызванная присутствием оксида цинка в грунтовке, которой покрывались перед покраской сооружения стартового комплекса, и соли в морском воздухе. Коррозия выражалась в образовании системы микропор в верхнем слое карбида кремния секций RCC. На

«Колумбии» состояние RCC оказалось хуже всего. Повреждения были признаны неопасными для полета шаттла. Чтобы избежать потери защитных свойств теплозащиты, было решено замазывать специальными веществом наиболее крупные микропоры (1 мм в диаметре и больше); на каждой секции RCC их сейчас от 20 до 40.

После полета STS-56 (апрель 1993, «Дискавери») на снимках бака было обнаружено 10 крупных «дыр» в теплоизолирующем покрытии, а на корабле – повреждение плиток на большой площади. Это признали «известным» явлением, не требующим каких-либо специальных мер.

После полета STS-87 (ноябрь–декабрь 1997 г., «Колумбия») было обнаружено 308 повреждений плиток, из них 132 значительных. Повреждена была, в частности, область позади секций RCC №8 и №9 и до створки ниши стойки шасси. Поиск причин срыва мелких кусочков пеноизоляции с бака продолжался в течение девяти следующих полетов. Предложенные технические решения (уменьшение толщины слоя и перфорирование) оказались неэффективными. Замечание было в итоге закрыто летом 2000 г. с формулировкой «приемлемый риск».



Верхняя и нижняя часть правой секции №10 RCC после полета STS-45



Фрагменты видеозаписи разрушения «Колумбии» в атмосфере, исследованные экспертами комиссии Гемана

рассмотренных случаев плитки будут пробиты насквозь. Однако в отчете было записано, что модель имеет тенденцию переоценивать ущерб, что нижний слой плитки обладает повышенной плотностью и поэтому плитка не будет пробита на всю глубину.

Для оценки последствий попадания в переднюю кромку использовалась сходная модель. Эксперты Boeing были вынуждены «заменить» пену льдом – натурные испытания с пеной не проводились. При угле 15° к поверхности и скорости 220 м/с прогнозная глубина повреждения RCC составила 5.8 мм, то есть была равна ее толщине. Так как сзади секция RCC ничем не подкреплена, для ее пробоя такого удара более чем достаточно. Эксперты сделали, однако, прямо противоположное заключение («RCC явно способна выдержать удар по крайней мере до 15°»), а с учетом меньшей плотности пенозащиты по сравнению со льдом «не представляет проблемы» и угол в 21°. Впрочем, именно такой удар представлялся маловероятным.

Руководитель Группы оценки миссии Доналд МакКормик утром 21 января имел лишь общую информацию группы DAT (объем куска пеноизоляции, его происхождение и вероятное место удара) и не сообщил на заседании Группы управления полетом никаких деталей, которые могли бы насторожить ее членов. На заседании упоминалась съемка внешнего бака, которую провел Дэвид Браун и Майкл Андерсон, – но предложения немедленно «сбросить» все имеющиеся кадры не последовало. Никто не предложил и послать из ЦУП-Х запрос в ВВС США на съемку «Колумбии» в полете.

Судя по стенограмме, Линда Хэм интересовалась в первую очередь, насколько корректным было обоснование возможности запуска STS-113 (в тот же день она признала, что основание было «вшивое») и как оно может быть усилено. Что же до судьбы «Колумбии», Линда Хэм заявила, что «плотность пены не нанесет никакого вреда», и добавила: «И я действительно не думаю, что у нас много возможностей, так что на самом деле во время полета это не влияет, потому что мы почти ничего не можем с этим сделать».

Все события и решения 10 следующих дней были предопределены этими словами. В деталях они отличаются от неполной версии, изложенной в НК №5, с.14-15, но по сути все верно: «Программа не хотела никаких данных».

21 января группа DAT получила первый отчет Boeing. Специалисты, анализирующие

удар по крылу «Колумбии», были убеждены в необходимости ее съемки, но в силу неясного статуса своей группы считали невозможным напрямую обратиться к руководителям полета. Зная уже позиции, высказанные на заседании ММТ, они попытались провезти запрос на съемку «Колумбии» через Технический директорат Центра Джонсона. В итоге в ВВС поступило сразу два неофициальных запроса: от Хейла и от руководителя отдела системной интеграции системы Space Shuttle Ламберта Астина.

Приводимая комиссией переписка показывает, что Линда Хэм хорошо понимала возможность гибели корабля в результате удара по критически важным точкам – RCC, окнам кабины и уплотнениям ниш стоек шасси. Тем не менее 22 января она заблокировала оба запроса*, не попытавшись связаться с теми, кому снимки «Колумбии» в действительности были нужны. Печальную роль в этом сыграл эксперт по плиточной теплозащите из Технического директората Центра Джонсона Калвин Шомбург: он постоянно убеждал Линду Хэм и других членов ММТ, что плитки не будут потеряны и опасности гибели корабля нет. Отказ в съемке деморализовал членов группы DAT, и они так и не попытались заявить о ее необходимости официально.

23 января информация о необходимости съемки была окольным путем доведена до руководителя стартовой и посадочной смены STS-107 в ЦУП-Х Лероя Кейна. Связавшись с вышестоящим начальником Филом Энгелауфом, Кейн ответил, что никакой съемки не будет, – хотя мог бы самостоятельно направить запрос на съемку в ВВС через своего офицера по динамике полета.

На заседании ММТ 24 января Дон МакКормик представил второй отчет Boeing и подтвердил, что в любом варианте, включая удар по RCC, эксперты гарантируют возвращение «Колумбии». Никто из членов ММТ не задал вопросов и не попросил ознакомиться его с самим отчетом. Из направленной в рассылку стенограммы заседания обсуждения удара по крылу было исключено.

Многие сотрудники Центра Джонсона и Boeing опасались серьезного повреждения «Колумбии», но не могли ни доказать это детальными снимками корабля на орбите, ни обосновать необходимость сделать такие снимки. Жесткая иерархическая структура NASA не смогла правильно отреагировать на серьезную нештатную ситуацию, не услышала взвешенных технических оценок

Как об этом узнали астронавты

Вечером 23 января об ударе по крылу сообщили пилотам «Колумбии» Рику Хазбанду и Вилли МакКулу. Не для того, чтобы организовать осмотр места происшествия или другое осмысленное действие, а для того, чтобы они были готовы к предстоящей беседе с журналистами!

Сменный руководитель полета Стивен Стич в e-mail'e на борт описал происшествие при запуске достаточно точно, но трижды (!) в коротком тексте попытался уверить пилотов в отсутствии опасности. «Об этом даже не стоило бы упоминать, – писал он, – но мы хотим быть уверены, что вопросы журналистов не застанут вас врасплох... Угрозы для RCC или плиток нет. Мы видели такое в нескольких полетах, и нет абсолютно никакой тревоги за возвращение».

Вторым письмом на борт отправили видеозапись удара. Хазбанд подтвердил, что получил оба.

и обоснованных сомнений, и необоснованное мнение нескольких руководителей стало официальной позицией всего агентства. Упущенные возможности, заблокированные или неэффективные каналы связи, ошибки анализа и неэффективность руководства – вот что выявили дни полета «Колумбии».

Другие версии причин катастрофы

Пироболты – новая угроза безопасности.

В ходе расследования была выявлена новая потенциальная угроза безопасности полетов шаттлов, связанная с отделением твердотопливных ускорителей от внешнего бака. Первое сообщение об этом вышло 12 июня.

Ускоритель крепится к баку с помощью четырех пироболтов: трех в нижней части и одного, самого крупного, в верхней. В момент разделения верхний пироболт длиной 60 см и массой 29.5 кг разделяется на две части: одна остается в корпусе ускорителя, а вторая должна удержаться в специальной ловушке (bolt catcher) внешнего бака. Ловушка эта представляет собой алюминиевый корпус с алюминиевой сотовой структурой внутри, которая гасит энергию отстреленной части пироболта.

В их современной конфигурации ловушки не проходили испытаний и были сертифицированы путем экстраполяции. Комиссия Гемана организовала их испытания, и ни одна ловушка не выдержала проектного предельного значения нагрузки в 30.8 тс; более того, в одном опыте ловушка, выпущенная компанией Summa, разрушилась при нагрузке ниже штатной полетной в 20.9 тс.

Данные рентгеновского контроля ловушек на ET-93, проанализированные комиссией, показали, что одна из них не соответствовала стандарту, а вторая, вероятно, была качественной. Некачественная ловушка была допущена в полет, потому что никто не мог ин-

* Так утверждает комиссия Гемана. В ходе расследования сообщалось, что запросы могли отменить подчиненные Хэм. Сама Линда на первой встрече с журналистами 23 июля признала лишь, что пыталась выяснить, от кого именно исходят запросы, но не смогла.

терпретировать представленные рентгеновские снимки, и могла «упустить» свой болт.

При анализе данных радиолокационного сопровождения запусков шаттлов выяснилось, что по крайней мере в шести полетах, включая STS-107, в момент отделения ускорителей появлялся объект, радиолокационное сечение которого соответствовало части болта или обломку ловушки массой 18 кг. Падение его на корпус орбитальной ступени могло бы привести к ее серьезному повреждению.

Комиссия не нашла доказательств того, что при запуске STS-107 произошел удар ловушки по корпусу, и считает такое событие маловероятной причиной катастрофы, так как доказанного повреждения передней кромки более чем достаточно.

Несимметричный переход к турбулентному обтеканию. Переход пограничного слоя от ламинарного к турбулентному обычно происходит через 20 мин после входа в атмосферу на скорости $M=8$ и одновременно на всей нижней поверхности шаттла. Однако примерно в 10 полетах он происходил значительно раньше и, как правило, начинался на одном крыле раньше, чем на другом, создавая заметные возмущения по крену и рысканью. Кроме того, нагрев поверхности в зоне турбулентного потока был значительно сильнее. Продувки модели шаттла показали, что причиной раннего несимметричного перехода обычно являлся выступающий над плитками теплозащиты заполнитель зазора или поврежденная плитка. Иногда непосредственную причину удавалось найти, иногда – нет.

Наиболее «выдающимися» в отношении раннего несимметричного перехода стали два полета «Колумбии» – STS-28 и STS-73. В первом (август 1989) переход произошел на высоте 67 км и при скорости 5,5 км/с, а во втором (октябрь–ноябрь 1995) – еще раньше, при скорости $M=19$ (5,8 км/с). Усиленный нагрев дна продолжался лишние 5 минут, и посадка STS-73 до сих пор считалась самой «горячей». Были и другие случаи, когда «Колумбия» переходила на турбулентное обтекание на $M=12$ вместо $M=8$.

Во время расследования STS-28 астронавт Роберт Гибсон обратил особое внимание на повышенную шероховатость крыльев «Колумбии»: она была в 2–4 раза больше, чем на других кораблях, причем шероховатость левого крыла была на 50% выше, чем у правого. Неудивительно, что и в STS-28, и в STS-73 переход к турбулентному обтеканию на левом крыле произошел раньше, чем на правом. «Никто особенно не интересовался шероховатостью крыла, кроме меня, – вспоминал Гибсон. – Но так как я был не инженером NASA, а астронавтом, то никто и не придал этому значения».

В первые дни после катастрофы казалось весьма вероятным, что ранний несимметричный переход мог сыграть важную роль в развитии аварийной ситуации на «Колумбии». Однако в ходе последнего капитального ремонта «Колумбии» шероховатость нижних поверхностей крыльев была уменьшена и стала ниже средней для четырех кораблей. Комиссия заключила, что описанный процесс не мог привести к гибели «Колумбии».

В части 4 отчета комиссия рассмотрела и другие возможные причины катастрофы. Вот наиболее важные из них с обоснованиями, по которым они были отвергнуты:

Короткое замыкание из-за растрескивания каптоновой изоляции проводов бортовой кабельной сети. Доказательств этого не обнаружено. Кабельная сеть «Колумбии» была тщательно исследована перед 27-м полетом. Напряжения и токи в сети бортовых измерений шаттла невелики и не могут вызвать электрическую дугу, приводящую к короткому замыканию. Характер пропадания сигналов датчиков левого крыла говорит о постепенном перегорании проводов, а не о коротком замыкании.

Полезные грузы. Не зарегистрировано никаких признаков смещения полезных грузов в грузовом отсеке, разрушения, разгерметизации, взрыва или возгорания. Утечка из сепаратора воды модуля Spacelab в ходе полета не могла повлиять на работу электрооборудования «Колумбии».

Космическая погода. Посадке «Колумбии» предшествовала солнечная вспышка 31 января, и ударная волна от нее подошла к Земле почти точно в момент схода корабля с орбиты. Однако большая часть электромагнитных эффектов, связанных со вспышкой, проявилась лишь через шесть и более часов после катастрофы.

Микрометеориты и космический мусор. Бортовой акселерометр не зафиксировал ударов посторонних частиц существенного размера во время нахождения на орбите. Вероятность пробоя критически важной системы оценивалась в 1:370.

Ошибка экипажа. На этапе между выдачей тормозного импульса и входом в атмо-

6 июня в г. Луфкин был оправдан констебль округа Гаррисон Роберт Хоган 2-й, представший перед судом по обвинению в краже частей «Колумбии». 46-летний полицейский объяснил, что просто забыл сдать властям некоторые предметы и не намеревался их присвоить. Это было первое дело о краже частей «Колумбии», доведенное до суда. Хогану грозило 10 лет тюрьмы и 250 тыс \$ штрафа.

сферу один из пилотов случайно задел ручку управления и нарушил ориентацию корабля. Так как нарушение было немедленно исправлено, оно не могло быть причиной.

Квалификация операторов ЦУП-Х. На момент запуска «Колумбии» семь операторов не прошли текущую аттестацию. Однако никаких серьезных ошибок при управлении полета не было.

Ошибки во время капитального ремонта 2001 г. Доказательств этого не обнаружено.

Акт терроризма или саботаж. Лишь две операции при нанесении пеноизоляции внешнего бака осуществляет один человек. Все остальные работы при подготовке пуска выполняют как минимум двое, а вероятность сговора двух и более лиц мала. При окончательном допуске к полету выполняется тщательный осмотр и фотографирование, которые могли бы выявить что-то необычное. Следов взрыва на борту не обнаружено. Система подбора персонала и внутренний режим на предприятиях NASA и подрядчиков затрудняет доступ злоумышленников и посторонних к кораблю и компонентам Космической транспортной системы. При подготовке STS-107 режим был значительно жестче обычного.

STS-101: Репетиция катастрофы?

9 июля в New York Times со ссылкой на AP появилась информация о проникновении плазмы в переднюю кромку левого крыла «Атлантиса» при возвращении из полета STS-101 в мае 2000 г. На этом корабле побывали на МКС с учебно-ознакомительной миссией члены будущего второго основного экипажа – Юрий Усачев, Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс. Авторы New York Times утверждали, что «Атлантис» вышел на орбиту с дыркой в 6 мм в передней кромке, причем из-за ее малого размера струя плазмы не смогла разрушить конструкцию крыла.

В НК №7, с.15 уже приводилось похожее сообщение все того же AP от 14 апреля о трещине в передней кромке крыла «Дискавери» в полете STS-102 год спустя. В отличие от него, сообщение за 9 июля отчасти подтверждается официальными документами NASA. Агентство опубликовало два варианта списка полетных аномалий: один 25 февраля и второй 3 июля. Замечание номер STS-101-V-06 имеется в обоих, хотя описания его различаются.

Февральский вариант говорит о том, что во время послеполетного обследования «Атлантиса» был обнаружен скол на передней внешней стороне плитки теплозащиты V070-199712-051, входящей в состав системы передней кромки LESS №7 левого крыла, и что для дальнейшего исследования необходимо снять секции RCC. Июльский вариант сообщает, что между плиткой и T-образным уплотнением RCC был найден зазор шириной 6,7 мм, через который (а не через дыру в RCC, как можно было понять из сообщения газеты) плазма действительно попала внутрь, но, к счастью, недалеко: до специально-

го заполнителя на границе T-образного уплотнения.

Причиной оказалась неправильная установка заполнителя зазора типа «бабочка» между панелями LESS №6 и №7 на нижней части крыла – часть зазора оказалась не закрыта. Следствием стал существенный нагрев секций RCC (без растрескивания или явных следов ожога), отложения материала, связанные с обезгаживанием, следы нагрева фитингов крепления RCC к переднему лонжерону и тепловых изоляторов, на одном из которых лопнуло инконелевое покрытие.

New York Times утверждает, что ошибка была допущена во время капремонта «Атлантиса» в Палмдейле в 1997 г. (что неточно, потому что до октября 1997 г. корабль летал и только после этого был отправлен в ремонт).

Эту часть истории можно было бы считать достоверной – если бы не одно опасение. А что будет написано про этот же случай в следующем документе, который NASA опубликует в соответствии с Законом о свободе информации? К примеру, в июльской «порции» полетных аномалий в разделе по STS-87 вообще не упоминается существенное повреждение теплозащиты. Почему? Какие еще отчеты о полетных аномалиях столь же неполны?

Почему же инцидент с «Атлантисом», случившийся еще до всех проблем с графиком и деньгами, не повлек за собой никаких выводов? Почему ничего не сказали летавшим на нем астронавтам (так утверждает Мэри Эллен Вебер)? Почему о нем не вспомнили не только во время полета «Колумбии», но даже при расследовании катастрофы – в отчете комиссии Гемана о нем не упоминается?!

Вопросы, вопросы...

СВОБОДУ ЧАСТНЫМ АСТРОНАВТАМ!

И.Черный. «Новости космонавтики»

Большие надежды

7 августа был сделан еще один шаг в сторону появления пассажирского суборбитального транспорта: состоялся первый планирующий полет крылатого аппарата «Космический корабль-1» (SpaceShipOne), построенного частной компанией Scaled Composites (г.Мохаве, шт. Калифорния). ЛА был поднят в небо и отбуксирован самолетом-носителем «Белый рыцарь» (White Knight), а затем сброшен, чтобы спланировать под управлением пилота к месту посадки. Запуск SpaceShipOne с высоты 14.3 км был выполнен на расстоянии примерно 18 км к востоку от Мохаве.

Аппарат совершил мягкую посадку, все этапы которой – с момента запуска до момента касания – были видны с земли. Таким образом, первое бросковое испытание SpaceShipOne под управлением пилота Майка Мелвилла (Mike Melvill) прошло удачно.

Новые испытания SpaceShipOne ожидаются в ближайшем будущем.

В конечном счете аппарат, приводимый в движение гибридным ракетным двигателем, должен достичь границы космоса.

Берт Рутан (Burt Rutan), известный авиаконструктор и глава компании Scaled Composites, удовлетворен успешным полетом. Теперь его команда ближе к победе в конкурсе за «Икс-Приз» (X-Prize) – 10 млн \$, специально выделенные для содействия суборбитальным (а позже, возможно, и орбитальным) пассажирским полетам частных граждан.

Напомним, что по условию конкурса, в котором на данный момент участвуют 24 команды из семи стран, трехместный КК должен подняться на высоту 100 км и благополучно вернуться. Полет необходимо повторить в течение двух недель.

18 апреля (НК №7, 2003, с.18-21) Рутан и его коллеги по Scaled Composites обнародовали программу «Первый уровень» (Tier One) для выполнения суборбитального полета в трехместном КК, который поднимает до высоты 15.5 км специально созданный самолет-носитель. Затем КК отделяется и включает ракетный двигатель для крутого кабрирования, достигая скорости свыше 4000 км/ч. Полет по инерции продолжается до высоты 100 км в условиях невесомости – более 3 минут. При этом корабль переводится в конфигурацию с высоким сопротивлением, допускающую безопасный и устойчивый вход в атмосферу. После торможения аппарат преобразуется обратно в планер, который опускается с высоты 24 км на стандартную взлетно-посадочную полосу.

Во втором планирующем полете оценивались аэродинамические характеристики и летные качества SpaceShipOne при перемещении его хвостового отсека в

вертикальное положение. Пара – White Knight/SpaceShipOne испытывалась в аэропорту Мохаве в режиме совместной посадки.

Новые участники

В рядах борцов за «Икс-Приз» – пополнение: команда Джона Кармака (John Carmack) с ракетой «Черный броненосец» (Black Armadillo). Заядлые «геймеры» однозначно отождествляют Дж.Кармака с фирмой id Software и играми Doom, Quake, Wolfenstein и т.п. Но сейчас Джон занят не менее интересным делом. По его мнению, тратить деньги на коллекционирование Ferrari не так интересно, как на запуск человека в космос.

В настоящее время его команда состоит из группы парней, девушки и броненосца по имени Уиджет (Widget). Работу 32-летний Кармак финансирует из собственного кармана, рассчитывая уложиться в миллион. Броненосец Уиджет – символ и талисман.

Ракета «Черный броненосец» строится в Техасе и должна совершить полет в конце 2004 г. Высота аппарата – чуть больше 7 м, диаметр около 1.5 м. Четыре ЖРД питаются перекиью водорода из одного бака объемом 6000 л.

По идее, двигатели должны работать первые 145 сек полета. К этому моменту ракета достигнет высоты 56.3 км. Затем – подъем по инерции до пиковой высоты в 107 км и баллистический спуск.

При входе в плотные слои атмосферы должен открыться тормозной парашют, а на высоте 3 км – основной. Через 6 мин про-



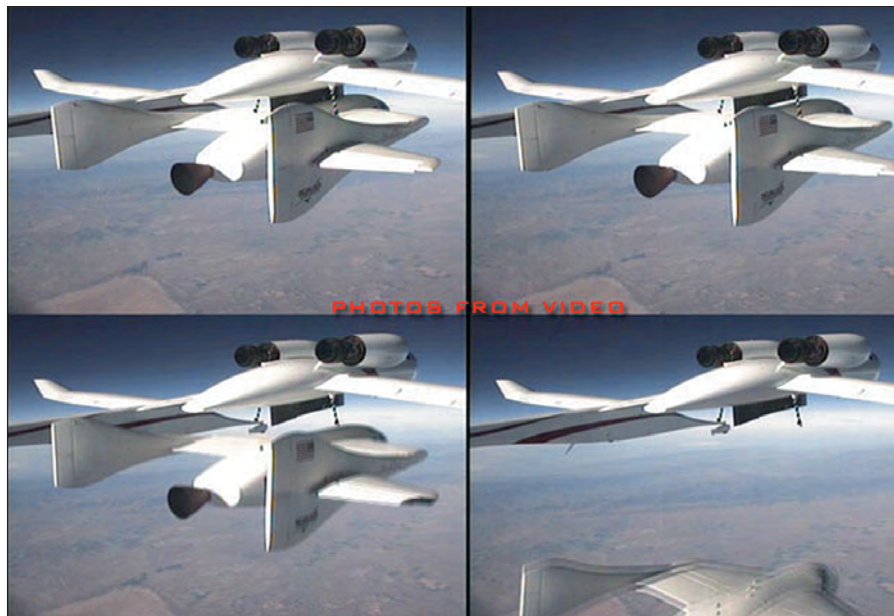
исходит посадка. Никаких отделяющихся частей нет – что взлетело, то и село.

Точно не известно, собирается ли Джон Кармак самолично совершить полеты, необходимые для взятия «Икс-Приза». Скорее всего, он так и сделает. Это не Doom или Quake, полеты в космос – игра совсем другого масштаба, и Кармак собирается выиграть.

В июле 2003 г. начались бросковые парашютные испытания ракетной капсулы NOVA Mk2 – аппарата, создаваемого для победы в конкурсе за «Икс-Приз» компанией Starchaser Industries. Следует отметить, что на постройку капсулы потребовалось менее 12 месяцев и 50 тыс фунтов стерлингов. Компания проводит научные исследования в области разработки двигателя, каркаса и общего проекта корабля. В 2001 г. фирма успешно запустила NOVA/Starchaser-4 – самую большую ракету, когда-либо стартовавшую на Британских о-вах. Программа Starchaser по разработке двухкомпонентного кислородно-углеводородного ЖРД предполагает разработку самых больших ракетных двигателей на таком топливе в Западной Европе.

Формально не претендуя на победу в конкурсе, извозом «космических туристов» думает заняться израильская команда IL Aerospace Technologies. Датой ее первого пилотируемого полета определен октябрь 2005 г., когда уже истекли сроки соревнования.

Компания IL Aerospace Technologies (г.Зихрон-Яков) под руководством Дова Чартарифски (Dov Chartarifsky) предпола-



Момент отделения аппарата

гает отправиться на экскурсию в космос, стартовав с борта воздушного шара, поднятого на высоту 30 км, на специальной ракете Negev-5. Аппарат имеет высоту 3 м, диаметр 2.5 м, стартовую массу 3370 кг и «сухую» массу 1001 кг. ЖРД ракеты развивает тягу 50 кН в течение 120 сек, до высоты 80 км. Три пассажира в кабине массой 674 кг должны достигнуть максимальной высоты 120 км, а затем совершить аэродинамический управляемый спуск и парашютную посадку с приводнением. Расчетная продолжительность полета составит 3–4.5 час, а расстояния между точками старта и приземления – 45–60 км.

Сама по себе идея пуска ракеты с борта воздушного шара имеет под собой основания – так дешевле и проще. Однако в этом случае очень многое зависит от погоды, а она, как показывает практика, никогда не бывает благосклонна к покорителям воздушного океана. Поэтому вероятность повторения полета в течение двух недель очень и очень мала. А вдруг повезет?

Старые проблемы

Однако у всех этих планов есть одно очень большое «но». Нерешительность правительства и бюрократические проволочки по поводу лицензирования этого вида деятельности являются большим препятствием, чем законы физики или даже финансирование «высоких» проектов.

Разрешение совершать полеты предлагаемым суборбитальным аппаратам лежит



Заход на посадку

«под сукном» в Офисе заместителя администратора Коммерческих космических транспортных систем AST (Administrator for Commercial Space Transportation) – отделения Федеральной авиационной администрации FAA (Federal Aviation Administration). Учрежденный в 1984 г. как «Управление по коммерческим космическим транс-

портным системам» при министерстве транспорта, AST был передан в FAA в ноябре 1995 г.

По словам Патрисии Грэйс Смит (Patricia Grace Smith), заместителя администратора AST, «когда аппарат стартует подобно ракете с полностью включенными двигателями, тяга которых больше, чем масса системы, – он должен иметь специальную лицензию на запуск».

Частный ракетный бизнес (армады суборбитальных туристических космопланов, которые сейчас готовятся к первым полетам) пытается преодолеть законодательные препоны и бюрократические рогастики.

В этой коалиции частников – «Ассоциация аэрокосмических штатов» (Aerospace States Association), «Фонд Икс-Приз» (X-Prize Foundation), «Национальное космическое общество» (National Space Society) и даже первый космический турист Деннис Тито.

Члены коалиции утверждают, что нынешние конфликты возникают из-за того, что полномочные представители власти отрицательно относятся к инвестициям в эту область индустрии. Конгресс должен разъяснить положения «Акта о коммерческих космических запусках» и усилить его влияние, четко определив ключевые термины типа «суборбитальная ракета» в законе и поместив эти транспортные средства исключительно под юрисдикцию AST.

«Мы не просим у правительства денег, – говорит Эрик Андерсон (Eric Anderson), президент и генеральный директор фирмы Space Adventures Ltd., члена коалиции и ведущей компании в обеспечении услуг космического туризма. – Нужна лишь ясная и устойчивая законодательная база, на основе которой мы сможем создавать новые рабочие места, новые ракеты и новые возможности для американцев, чтобы сбылись их мечты о полете в космос».

Космический турист Деннис Тито готов вложить средства в суборбитальную ракету. Он и другие бизнесмены, включая Элона Маска (Elon Musk), президента Space Exploration Technologies, обратились к Конгрессу с просьбой оградить эту неоперившуюся индустрию от чрезмерно обременительного правового регулирования, устанавливающего формальное определение суборбитальной ракеты почти на уровне самолета для пассажиров.

С использованием материалов сайтов www.space.com, www.spacedaily.com, www.x-prize.com и www.scaledcomposites.com

Сообщения

⇨ 22 августа NASA и Национальное управление по снимкам и картографии (NIMA) выпустили несекретную цифровую модель поверхности Земли в пределах от 60° с.ш. до 60° ю.ш. по результатам радиолокационной съемки в полете шаттла по программе SRTM (STS-99, февраль 2000 г.). До настоящего времени гражданские ученые и аналитики располагали моделью GTOPO30 Геологической службы США, выпущенной в 1996 г. и имеющей координатную сетку с шагом 30' (926 м) по поверхности и 100 м по высоте. Новая модель SRTM30 также построена с шагом 30', но выгодно отличается своей однородностью и «бесшовностью». Для Северной и Южной Америки по данным SRTM ранее уже были выпущены цифровые карты с шагом около 30 м. – П.П.

⇨ На встрече глав космических ведомств стран – участниц программы МКС 29 июля в Монтерее (Калифорния) представители Европы и Японии активно предлагали свои средства снабжения МКС – грузовые корабли ATV и НТВ. Об этом сообщил в интервью ИТАР-ТАСС глава Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев. Первый полет ATV запланирован на 3-й или 4-й квартал 2004 г., и перед стыковкой корабля к российскому сегменту необходим большой объем работ по верификации корабля. Перспектива эксплуатации системы ATV, не предусмотренной соглашением по МКС 1998 г., требует «совершенно четкого определения статуса этой системы, особенно в рамках взаимоотношений европейцев и американцев», сказал Ю.Н.Коптев. На данный момент ATV не имеет официального статуса, не учитывает сложившейся системы вкладов, полномочий и доступа к ресурсам станции, и ее применение требует решения целого ряда юридических и политических вопросов. Руководитель Росавиакосмоса отметил, что ЕКА хочет «уйти от схемы перераспределения финансовых ресурсов» и стремится к тому, чтобы вклад Европы в сооружение МКС «носил только материальный характер». – П.П.

⇨ В городе Байконур начата подготовка к предстоящему в июне 2005 г. празднованию 50-летия космодрома и города. Как сообщает сайт Росавиакосмоса, проект реконструкции наиболее значимых объектов города поручено разработать в ближайшие 3–4 месяца архитектору Николаю Соколову, члену Союза архитекторов России, генеральному директору ООО «Канон», которого пригласил из С.-Петербурга глава администрации Александр Мезенцев. Фирма «Канон» будет осуществлять авторский надзор за ходом работ, а подрядчики будут подбираться непосредственно на Байконуре. Реконструкция будет проведена в рамках целевой программы «Основные направления восстановления и поддержания инфраструктуры комплекса Байконур в 2001–2005 гг.». – П.П.

⇨ В августе 2003 г. Росавиакосмос объявил один за другим два конкурса на замещение должностей руководителей крупнейших космических фирм – Государственного научно-производственного ракетно-космического центра «ЦСКБ-Прогресс» (Самара) и НПО имени С.А.Лавочкина (Химки). Бесменным руководителем самарской фирмы с момента основания в Куйбышеве филиала №3 ОКБ-1 в 1960 г. был Дмитрий Ильич Козлов, назначенный в 1996 г. генеральным директором и генеральным конструктором созданного на базе КБ и завода «Прогресс» космического центра. Химкинское НПО с 1996 г. возглавлял Станислав Данилович Куликов. – П.П.

Невооруженным глазом летящая по небу МКС представляется яркой точкой. Современный любительский телескоп, обладающий функцией компьютерного сопровождения объектов и регистрирующей аппаратурой на ПЗС-приемниках, дает гораздо больше возможностей.

Снимок справа сделан Филипом Масдингом 26 июля 2003 г. в 22:45:00 UTC из района Манчестера (Британия), из точки 53.4° с.ш., 2.4° з.д., при удалении станции от наблюдателя 548 км. Рисунок слева – это компьютерная модель МКС в аналогичной ориентации. На снимке видны

не только модули и солнечные батареи комплекса, но и три пристыкованных к ней корабля – два «Прогресса» и «Союз ТМА-2».



Астронавты NASDA на подготовке в РГНИИ ЦПК

С.Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

По контракту между РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина и японским космическим агентством NASDA в российском Центре подготовки космонавтов проходят стажировку (в несколько этапов) три японских астронавта: Наоко Сумино (Naoko Sumino), Сатоси Фурукава (Satoshi Furukawa) и Акихико Хосиде (Akihiko Hoshide).

На первом этапе, в период с июля по сентябрь 2003 г. (в течение 3 месяцев), японские астронавты изучают конструкцию и бортовые системы транспортного корабля «Союз ТМА».

Программа стажировки на последующих этапах пока не сформирована, но, вероятно, японские астронавты ознакомятся с российским сегментом МКС, потренируются на тренажерах и, возможно, пройдут некоторые виды специальной космической подготовки.

Н.Сумино, С.Фурукава и А.Хосиде были зачислены в отряд астронавтов NASDA 10 февраля 1999 г. (4-й набор). С апреля 1999 г. все трое проходили базовую подго-



Японские астронавты А.Хосиде, С.Фурукава и Н.Сумино в тренажерном зале ЦПК

товку в Космическом центре NASDA в Цукубе. Это был первый случай, когда японские кандидаты в астронавты проходили, по сути, общекосмическую подготовку у себя на родине, а не в американском Космическом центре имени Джонсона. С.Фурукава и А.Хосиде за-

кончили курс ОКП 24 января 2001 г., а Н.Сумино – 21 сентября 2001 г. Все трое получили квалификацию астронавтов NASDA.

В период с декабря 2001 по февраль 2002 гг. Н.Сумино, С.Фурукава и А.Хосиде прошли тренировочные сессии на тренажере японского модуля Kibo и получили сертификаты о том, что они допущены к работе с этим модулем, после того как он будет пристыкован к МКС. В августе–сентябре 2002 г. С.Фурукава и А.Хосиде находились на стажировке в Европейском центре астронавтов в Кёльне (Германия). В составе международной (ЕКА, NASA, NASDA) группы астронавтов они изучали устройство и системы европейского модуля Columbus и грузового корабля ATV.

Н.Сумино эту тренировочную сессию в ЕКА пропустила из-за того, что с весны 2002 г. была переведена на упрощенную программу подготовки в связи с беременностью (в августе 2002 г. у нее родился ребенок). Вскоре после этого Н.Сумино вновь вернулась на подготовку по полной программе.

Следует заметить, что подготовка японских астронавтов в РГНИИ ЦПК проводится уже во второй раз. Пять лет назад, в июле–августе 1998 г., четырехнедельную стажировку проходил японский астронавт – Соити Ногутти.

Лунный стенд для марсиан

А.Бабкин специально для «Новостей космонавтики»

Динамический стенд «Селен» был разработан и построен на территории РКК «Энергия» (тогда ЦКБЭМ) во 2-й половине 60-х годов для комплексных экспериментов по передвижению испытателя в скафандре «Кречет» по лунной поверхности с моделированием лунной тяжести.

На стенде воспроизводились грунт, освещение и характерные для Луны особенности небесного свода, а также имитировалось лунное тяготение. Это позволяло оценивать выход испытателя в скафандре из посадочной ступени лунного корабля и работу в его окрестностях с учетом многих факторов.

Позднее, после закрытия лунной программы, на стенде стали проводить экспериментальные работы и тренировки космонавтов по внекорабельной деятельности на внешней поверхности станции. На стенде удалось смоделировать поведение подвижных объектов в условиях уменьшенной силы тяжести, при этом осуществлялось свободное перемещение объектов в пространстве без каких-либо препятствий. В частности, стенд использовался при подготовке и проведении работ по теме «Софора» (раздвижная ферма на ОК «Мир»), при ремонте обшивки спускаемого аппарата одного из «Союзов», отработке операций с бортовым инструментом и др. Как правило, после экспериментальной отработки таких операций испытателями на стенде «Селен» тренировки проводили космонавты в составе экипажей.

В настоящее время наземный технический комплекс по внекорабельной деятельности включает также экспериментальную базу РГНИИ ЦПК (гидролаборатория, тренажер «Выход-2»), НПП «Звезда» (ТБК-50) и ВВС (ТБК-150).

Проблемный научно-технический совет Росавиакосмоса 15 октября 2002 г. признал целесообразным модернизацию и восстановление стенда «Селен» как одного из необходимых элементов наземной базы для экспериментальной отработки операций ВКД. Особое внимание при этом должно быть уделено обеспечению безопасности работ космонавтов и испытателей в скафандрах. Финансирование модернизации стенда, по мнению техсовета, должен осуществлять Росавиакосмос. К сожалению, решение о выделении средств еще не принято. Тем не менее запланированные работы по модернизации стенда «Селен» являются необходимым атрибутом для текущих и перспективных отечественных проектов, а также могут стать составной частью международных проектов, в т.ч. экспедиции на Марс. Настройка стенда на гравитацию, например на 0.16 g или 0.38 g, а также макетирование грунта позволит проводить отработку действий экипажа на поверхности Марса или его спутников.

По мнению разработчиков проекта, модернизация, которая, надо надеяться, будет выполнена на стенде «Селен», отвечая спросу зарубежных партнеров, приведет к заключению коммерческих заказов и окупит затраты через несколько лет.



Российский космический бюджет будет расти



И. Лисов. «Новости космонавтики»

В августе 2003 г. была завершена подготовка проекта бюджета Российской Федерации на 2004 г., предусматривающего значительный рост финансирования космической деятельности.

Первый вариант проекта был опубликован 11 августа на официальном сайте Министерства финансов, и основные его положения были следующие.

На Федеральную космическую программу (2001–2005 гг.) в 2004 г. выделяется 11164.6 млн руб. Предусмотренный программой уровень финансирования в среднем за 2003–2005 гг. составлял 9666.7 млн руб, размер финансирования в 2003 г. – 8437.5 млн руб. По функциональной классификации ФКП делится так:

- ◆ Фундаментальные исследования – 2751.6 млн руб;
- ◆ Строительство – 1106.7 млн руб;
- ◆ Государственная поддержка космической деятельности – 1720.0 млн руб;
- ◆ НИОКР – 5586.3 млн руб.

На федеральную целевую программу «Глобальная навигационная система» (2002–2011) в 2004 г. выделяется 1750.5 млн руб. Предусмотренный программой уровень бюджетных расходов в среднем за 2004–2006 гг. составляет 1695.4, бюджет 2003 г. – 1563.0 млн руб.

Суммарно на две гражданские космические программы выделяется 12915.1 млн руб.

Большая часть расходов в рамках ФКП и ФЦП «Глонасс» с точки зрения функциональ-

ной классификации попадает в раздел №24 «Исследование и использование космического пространства». На этот раздел проектом было предусмотрено 9001.3 млн руб (в бюджете 2003 г. – 6810.3 млн руб, в 2002 г. фактически – 8637.1 млн руб). Из общей суммы 2674.0 млн руб предполагалось направить на государственную поддержку космической деятельности (т.е. закупку серийной техники) и 6327.3 млн руб – на НИОКР.

Российское авиационно-космическое агентство должно было получить в 2004 г. 16172.2 млн руб. (в 2003 г. – 13404.9 млн руб) со следующим распределением средств по направлениям: заработная плата, премии, командировки – 54.7 млн руб, международные конференции – 17.1 млн руб, фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу – 5276.7 млн руб, строительство – 2630.8 млн руб, исследование и использование космического пространства – 8192.8 млн руб.

На работы по Международной космической станции в составе ФКП и в бюджете Росавиакосмоса было предусмотрено 1650.0 млн руб на фундаментальные исследования и 3728.0 млн руб на НИОКР. На все остальные гражданские космические проекты вместе взятые бюджет предусматривал 1101.6 млн руб на фундаментальные исследования и 1858.3 млн руб на НИОКР.

Этот проект бюджета 14 августа был рассмотрен на заседании Правительства РФ и отправлен на доработку с участием депутатов Государственной Думы. Результатом доработки стало, в частности, добав-

ление еще 3000 млн руб в раздел «Исследование и использование космического пространства», который, таким образом, «вырос» до 12001.3 млн руб, или до 0.45% всех расходов бюджета.

Дополнительные средства были распределены следующим образом. В рамках ФКП было добавлено на закупки серийной техники 412.4 млн руб, на НИОКР по МКС – 1000.0 млн руб и на остальные НИОКР – 1110.6 млн руб. (В этой связи вице-премьер и министр финансов РФ Алексей Кудрин заявил 20 августа, что помимо МКС дополнительные средства пойдут на «создание автоматических спутников, от военных до метеорологических»). В итоге бюджет ФКП в 2004 г. возрос до 13687.6 млн руб, из которых на МКС приходится 6378.0 млн руб.

По ФЦП «Глонасс» добавили 477.0 млн руб на госзакупки космической техники, которые распределили поровну между Росавиакосмосом и Министерством обороны. На работы по этой программе в 2004 г. теперь выделяется 2227.5 млн руб.

Итог по Росавиакосмосу составил 18833.7 млн руб (601.7 млн \$ по заложеному в проект курсу 31.3 руб/\$) и сложился за счет прибавки в 2761.5 млн руб, описанной выше, и сокращения на 100.0 млн руб целевой статьи расходов «Государственные капитальные вложения по специальным министерствам и ведомствам».

26 августа проект бюджета был направлен в Государственную Думу.

Главное управление федерального казначейства Минфина РФ подвело итоги исполнения бюджета за январь–август 2003 г. Раздел «Исследование и использование космического пространства» в августе профинансирован полностью в сумме 545.6 млн руб. За 8 месяцев финансирование составило 5715.3 млн руб, или 74.70% от годовой суммы 7651.3 млн руб.

Планы и финансы МКС

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Пока Правительство РФ обсуждало и уточняло бюджет на 2004 г., Росавиакосмос строил планы реализации программы МКС в зависимости от уровня государственного финансирования.

Еще в первых числах августа представители агентства публично выражали надежду на то, что в сентябре 2003 г. из дополнительных доходов федерального бюджета будут перечислены средства на строительство трех дополнительных ТКГ «Прогресс-М» и «Прогресс-М1» для МКС: одного в 2003 г. и двух – в следующем.

В РКК «Энергия» уже начато строительство дополнительного «Прогресса» на средства, взятые в кредит. Поэтому в «Энергии» также рассчитывают на решение Правительства о выделении дополнительных средств.

Бюджет же 2004 года должен быть сформирован таким образом, чтобы в нем были заложены суммы, предусмотренные персонально по программе МКС. Только так Россия сможет выполнить свои обязательства по программе: обеспечение постоянного присутствия на станции кораблей-спа-

сателей «Союз», постоянного неснижаемого запаса топлива на МКС, а также ротации экипажей до момента возобновления полетов шаттлов.

Россия имеет также обязательства по достройке своего сегмента МКС: в течение 2–4 лет нужно создать два модуля (универсальный стыковочный и многофункциональный) и энергетическую платформу, стоимость которых составляет порядка 300 млн \$.

13 августа гендиректор Росавиакосмоса Юрий Коптев сообщил, что при нормальном финансировании российский сегмент МКС вполне может быть построен за 3 года. «Однако, если ситуация [с финансированием] не изменится, Россия рискует остаться только извозчиком, когда МКС будет построена, а исследовательские работы проводить будет негде», – сказал он.

19 августа, когда стало известно о дополнительном выделении 3000 млн руб в 2004 г., руководитель Росавиакосмоса заявил, что это даст России возможность обеспечить программу МКС и продолжить ряд других проектов. «Я считаю, что это большое благо для нас, – сказал Юрий Коптев. – Это решение, которое нам дает воз-

можность найти пути продолжения наших основных проектов, не превращая какой-либо один из них в монокультуру. Мы сможем достаточно энергично развивать проект МКС, хотя в основном это будет решение проблем транспорта и системы жизнеобеспечения станции, и минимум средств у нас останется на развитие российского сегмента».

Коррективы в совместные планы строительства МКС могут быть внесены уже в октябре. «После запуска [«Союза ТМА-3» 18 октября] мы проведем встречу на уровне глав агентств, где обговорим график, по которому будем жить, – сообщил Юрий Коптев. – Но подтверждение этого графика состоится в декабре, на следующей встрече глав агентств... в Париже. Наши коллеги из NASA говорят о том, что весь сентябрь они посвятят тому, чтобы согласовать все вопросы [относительно полетов шаттлов] с властями. В декабре уже будут ясны точные сроки возобновления полетов шаттлов, тогда и можно будет окончательно утвердить план действий партнеров».

Как сообщил Ю.Н.Коптев 21 августа на пресс-конференции на салоне МАКС-2003, по существующим сейчас в NASA планам шаттлы должны возобновить полеты к станции 11 марта 2004 г.

Десятый пуск «Морского старта»

На орбите — спутник с «двойным гражданством»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

7 августа в 20:30:55.015 PDT (тихоокеанского времени; 8 августа в 03:30:55 UTC, 06:30:55 ДМВ) с подвижной сборочно-пусковой платформы (ПСПП) Odyssey комплекса «Морской старт» (Sea Launch), находящейся в Тихом океане на экваторе в точке с координатами примерно 154° з.д., состоялся успешный пуск трехступенчатой РН «Зенит-3SL» (№10) со спутником EchoStar IX/Telstar 13, принадлежащим операторам спутниковой связи EchoStar Communications и Loral Skynet.

Во время запуска и выведения все системы носителя работали нормально. При первом включении двигателя разгонного блока (РБ) «ДМ-SL» (№10Л), которое произошло примерно через 10 сек после окончания работы второй ступени РН, связька «РБ-КА» оказалась на промежуточной околоземной орбите 180×911 км с наклоном 0°. Задачи пуска были выполнены при втором включении РБ, состоявшемся через 35.5 мин после завершения первого. На 65-й минуте полета КА был отделен от РБ и выведен на заданную целевую орбиту, переходную к геостационарной (ГПО), со следующими параметрами (в скобках — расчетные):

- > наклонение — 0.03°;
- > высота в перигее — 756 (760) км;
- > высота в апогее — 35830 (35786) км;
- > период обращения — 642 мин.

Первый сигнал от спутника был получен вскоре после отделения, как и было рассчитано, в 04:46 UTC наземной станцией в Западной Австралии.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил обозначение **27854** и международное обозначение **2003-034A**.



Сборочно-командное судно

Переход спутника на рабочую геостационарную орбиту осуществляется с помощью бортовой двигательной установки КА.

Ракетно-космический комплекс морского базирования «Морской старт» принадлежит международному совместному предприятию (СП)* Sea Launch Company LLC, созданному американской компанией Boeing, российской ракетно-космической корпорацией (РКК) «Энергия» имени С.П.Королева, норвежской компанией Kvaerner Invest Norge AS и аэрокосмическими предприятиями Украины (производственным объединением (ПО) «Южное» и Государственным конструкторским бюро (ГКБ) «Южное» имени М.К.Янгеля). Штаб-квартира Sea Launch Company расположена в Лонг-Бич, шт. Калифорния. В настоящее время пакет подтвержденных заказов Sea Launch составляет 15 запусков.

1 августа ПСПП Odyssey и сборочно-командное судно (СКС) Sea Launch Commander покинули порт приписки Лонг-Бич и направились к месту пуска, куда прибыли вечером 4 августа. Сразу по прибытии началась подготовка к запуску. ПСПП приняла на борт водный балласт для обеспечения необходимой для пуска осадки, погрузившись примерно на глубину 20 м. Более чем двое суток суда были соединены переходами друг с другом. В течение этого времени группа специалистов, отвечающая за подготовку к пуску, осуществляла окончательные проверки РН «Зенит-3SL» и самого КА. В день запуска СКС отошло от платформы на расстояние примерно трех миль. Вся команда «Одиссея» и персонал, участвующий в подготовке к запуску, был эвакуирован на «Коммандер».

Пуск состоялся в начале двухчасового стартового окна.

Это был десятый** запуск, выполненный по программе «Морской старт»; следующий, одиннадцатый, намечен на конец сентября 2003 г.

Джим Мэйзер (Jim Maser), президент и генеральный менеджер компании Sea Launch, так прокомментировал пуск: «Я хочу поздравить Space Systems/Loral, EchoStar Communications Corporation, Loral Skynet и всю команду Sea Launch с отличной работой!.. Мы только что осуществили второй пуск менее чем за два месяца и надеемся держать такой же темп в течение следующего года... Это наш первый запуск для Space Systems/Loral. Мы ценим доверие, которое продемонстрировали они и их заказчики, и предполагаем провести для этой компании еще много пусков. Мы также будем рады и впредь оказывать пусковые услуги EchoStar и Loral Skynet».

20 августа на ежегодном приеме, устроенном международной организацией



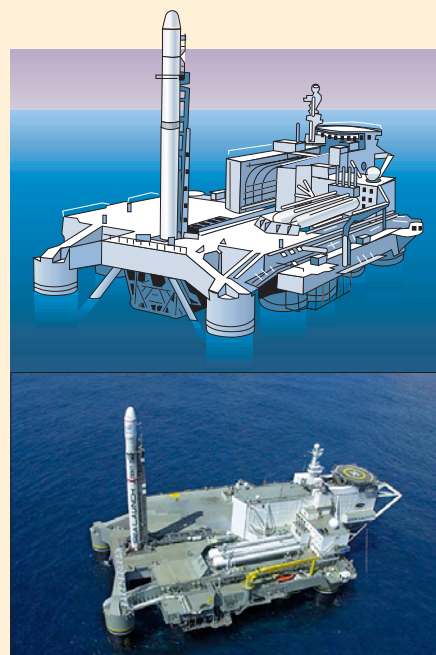
International Satellite & Communications (ISC), компания Sea Launch получила переходящую награду в номинации «Инновация года» (2003 ISCe Innovation Award).

Йоахим Шафер (Joachim Schafer), президент американского отделения Ганноверской ярмарки (Hannover Fairs USA), которое организовало конференцию, проходившую на сей раз в Лонг-Биче, сказал при вручении награды: «[Следует отметить] инновационную концепцию «Морского старта», которая зарекомендовала себя как очень надежная пусковая платформа и заслужила признание индустрии глобальной спутниковой связи».

EchoStar IX/Telstar 13

А.Копук. «Новости космонавтики»

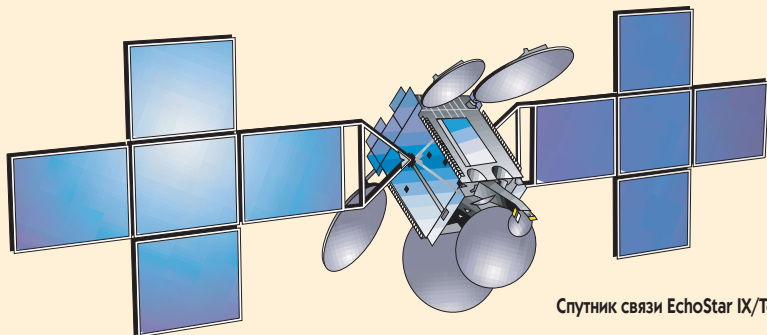
Запущенный спутник является в некотором роде уникальным аппаратом, так как принадлежит сразу двум компаниям — EchoStar Communications Corporation (где его назы-



Подвижная сборочно-пусковая платформа Odyssey

* Подробнее о структуре и участниках СП в НК №8, 2003, с.32.

** Первый состоялся 27 марта 1999 г.



Спутник связи EchoStar IX/Telstar 13

США обеспокоены китайскими планами

И. Черный. «Новости космонавтики»

Война в Ираке стала широчайшей демонстрацией превосходства современного оружия над устаревшей техникой. Применение космических технологий чрезвычайно расширило оперативную эффективность боевых средств, девиз которых мог бы быть таким: «Огневая мощь + оперативная информация».

Американцы задействовали спутниковую группировку более чем из 100 КА, и спутники поставили свыше 90% информации о ходе боевых действий. Американские самолеты при этом могли получать оперативные данные целеуказаний; достигалась гибкость в организации боя, в выборе целей и средств ударов, повышалась их эффективность.

Так называемые «прецизионные» (точечные) удары в большинстве случаев выполнялись с использованием высокоэффективного оружия и оптимальных методов планирования операций, «завязанных» на космические средства. Решающую роль играли спутники системы GPS, позволяющие применять оружие вне зон действия неприятельской ПВО и наводить крылатые ракеты и «умные» бомбы точно в цель.

Космос фактически стал новой «командной высотой». Американские военные стратеги говорят: «Тот, кто контролирует космос, — контролирует небо, море и сушу».

В свете вышесказанного Пентагон обеспокоен активностью Китая в области разработок военно-космических технологий, которые включают создание противоспутникового вооружения, постройку новых РН, а также усовершенствование целого ряда наземных систем. Этот факт следует из годового отчета «Военная мощь КНР» (июль 2003 г.), представленного Министерством обороны (МО) США Конгрессу.

Особо отмечаются работы Китая в области радиоэлектронной борьбы, в частности создание лазеров для вывода из строя электронных средств неприятеля. Упоминаются также наземные системы обнаружения, перехвата, глушения сигналов различных спутников, например аппаратов системы GPS, и даже огневого поражения КА. Ведутся исследования и в области средств уничтожения, использующих электромагнитные импульсы.

«На словах Китай выступает против милитаризации космоса и пытается затормозить развитие американских систем противоракетной и противокосмической обороны, — говорится в отчете МО. — На деле же китайские лидеры понимают всю необходимость обладания такими системами». По мнению Диня Чена (Din Cheng), аналитика корпорации CAN (г. Вашингтон), Китай не мог не заметить, насколько эффективно использование спутников в современных боевых действиях, а также все растущей зависимости армии США от новых технологий, и поэтому активно приобретает необходимые разработки за рубежом. В 2005–2010 гг. КНР, возможно, введет в строй собственную систему радиоэлектронного подавления спутников.

Отчет МО указывает на новые китайские разработки в области создания РН, которые позволят стране осуществлять быстрые запуски пилотируемых кораблей и расширить влияние в гражданских, военных и коммерческих сферах освоения космоса. В частности, первый запуск китайского экипажа в космос может состояться уже в этом году. Существуют в КНР и планы по постройке на орбите собственной космической станции. В общем все эксперты сходятся на том, что в XXI веке предстоит напряженная борьба за господство в космосе.

вают EchoStar IX) и Loral Skynet, дочернему предприятию Loral Space & Communications (здесь он Telstar 13). Поэтому-то у аппарата сразу два названия.

Спутник стартовой массой 4737 кг (10443 фунтов) построен на предприятии Space Systems/Loral в Пало-Альто, шт. Калифорния, на базе довольно удачной геостационарной платформы SS/L-1300, которая имеет хорошую статистику надежности. (Суммарный же «налет» всех спутников SS/L составляет почти тысячу лет!) Спутник должен проработать по крайней мере 15 лет, поддерживая точку стояния с использованием двухкомпонентных ЖРД и системы компенсации дрейфа.

Полезная нагрузка (ПН) аппарата — транспондеры Ku-диапазона. Кроме того, на спутнике установлена одна из первых коммерческих ПН — транспондеры Ka- (один транспондер) и C-диапазона (24 транспондера с полосой пропускания 36 МГц).

По соглашению компаний-владельцев, EchoStar будет эксплуатировать ПН Ku- и Ka-диапазона, а Loral Skynet — C-диапазона. Транспондеры Ku-диапазона компании EchoStar должны повысить качество услуг сети U.S. DISH Network.

По словам Патрика ДеВитта (Patrick DeWitt), президента и главного исполнительного директора SS/L, «создание этого спутника стало огромным успехом всех участников проекта. Партнерские отношения с EchoStar и Skynet явились важной частью этого достижения».

Спутник предназначен для вещания на территорию всей Северной Америки, включая Гавайи, Аляску, Пуэрто-Рико и Мексику, а также страны Центральной Америки из точки стояния 121°з.д., куда он был выведен 20 августа.

После запуска этого КА спутниковая группировка компании EchoStar возросла до девяти аппаратов, включая три «крайних» спутника, изготовленных SS/L.

Вследствие тяжелого финансового положения, 15 июля компания Loral достигла

соглашения о продаже Telstar 13 вместе с пятью другими спутниками, работающими на территорию Северной Америки, консорциуму Intelsat.

После передачи спутников Loral Skynet продолжит эксплуатировать оставшиеся у нее пять телекоммуникационных аппаратов, развернутую инфраструктуру VSAT и оптоволоконную сеть.

Компания EchoStar Communications Corporation с ее подразделением DISH Network на сегодняшний день — один из лидирующих операторов спутникового телевидения.

Loral Skynet предоставляет услуги различным вещателям, IP-сервис и обеспечивает выход в Интернет.

По сообщениям компаний Sea Launch, Boeing, Space Systems/Loral и интернет-сайта Spaceflightnow.com



5 августа фирма Boeing Launch Services Inc. (BLS) — дочерний филиал компании Boeing — подписала контракт с оператором XM Satellite Radio на запуск спутника XM-4 в период 2006–2007 гг. Новый контракт явился результатом переговоров, проведенных напрямую между XM Satellite Radio и Sea Launch Co. LLC.

Первые два спутника этого оператора — Rock и Roll — были запущены «Морским стартом» в 2001 г. Запуск третьего аппарата планируется выполнить в конце 2004 — начале 2005 г. также с помощью РН «Зенит-3SL». Все четыре спутника изготовлены в Boeing Satellite Systems (BSS) — ныне отделение «Космических

и разведывательных систем» SIS (Space and Intelligence Systems) компании Boeing.

XM-4, который будет помещен в рабочую точку 115°з.д., построят на базе тяжелой платформы Boeing 702. Спутник XM-3 займет точку 85°з.д.

В настоящее время оператор спутникового вещания XM Satellite Radio обслуживает около 700 тыс американских подписчиков. К концу года компания надеется перешагнуть рубеж в 1 млн клиентов. Недавно General Motors объявил о начале производства 500 тыс автомобилей, оборудованных спутниковыми радиоприемниками; вскоре это число возрастет до 1 млн. — А.К.

В полете – «Космос-2399»

В.Мохов. «Новости космонавтики»

Фото С.Сергеева

12 августа в 17:20:00.039 ДМВ (14:20:00 UTC) с 6-й пусковой установки 31-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур совместными боевыми расчетами Космических войск РФ и Росавиакосмоса был осуществлен пуск РН «Союз-У» (11А511У. – Ред.). Носитель вывел на орбиту КА «Космос-2399». Запуск был осуществлен в интересах Министерства обороны РФ.

В 17:29 ДМВ КА отделился от третьей ступени РН. Расчет по орбитальным элементам, выданным Стратегическим командованием США через Центр космических полетов им. Годдарда NASA, дал следующие параметры (высоты даны над поверхностью эллипсоида):

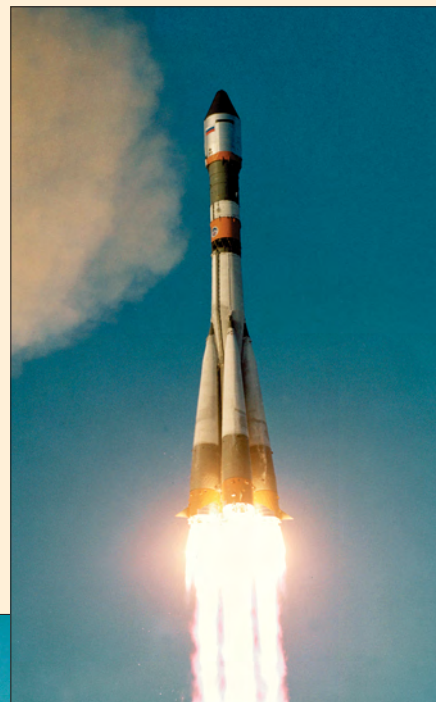
- > наклонение орбиты – 64.95°;
- > минимальное удаление от поверхности Земли – 178.2 км;
- > максимальное удаление от поверхности Земли – 333.5 км;
- > период обращения – 89.337 мин [10].

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА «Космос-2399» присвоено международное регистрационное обозначение **2003-035А**. Он также получил номер **27856** в каталоге Стратегического командования США.

О начале подготовки к этому старту пресс-служба Росавиакосмоса объявила 22 июля. В этот день согласно решению Государственной межведомственной комиссии РФ ракета «Союз-У» была доставлена в Монтажно-испытательный корпус на 31-й площадке космодрома Байконур, где началась ее подготовка к запуску с военным

спутником серии «Космос». Тогда же было объявлено, что запуск «состоится предположительно 12 августа», а вывоз ракеты космического назначения (РКН) на стартовый комплекс планируется осуществить 10 августа [1]. 29 июля пресс-служба Космических войск России подтвердила, что пуск будет произведен 12 августа [2].

9 августа в сооружении 40 (МИК на площадке 31) космодрома Байконур завершилась сборка РКН (РН «Союз-У» и КА Минобороны РФ). Работы проводились совместным расчетом Росавиакосмоса и Минобороны. В тот же день по результатам заседания Комиссии по проведению подготовки и пуска РКН (председатель Комиссии – начальник управления Росавиакосмоса В.Несте-



скими средствами им. Г.С.Титова и командного пункта КВ, выведение КА на орбиту прошло в штатном режиме. Вскоре после отделения КА от третьей ступени РН (блок 11С510, блок «И». – Ред.) представитель пресс-службы КВ заявил: «С КА, выведенным на орбиту в интересах Министерства обороны РФ, установлена и поддерживается устойчивая телеметрическая связь, бортовые системы функционируют нормально». После выхода на орбиту КА был присвоен порядковый номер «Космос-2399» [6].

Опознание неизвестного

Идентификация запущенного спутника вызвала сначала у независимых экспертов разногласия. Надо заметить, что в последнее десятилетие с Байконура с помощью РН «Союз-У» проводились запуски трех типов военных КА, получавших название «Космос»: это КА оптико-электронной разведки «Неман», картографический КА «Комета» и КА широкополосной детальной и обзорной фоторазведки «Дон» [8]. Все эти КА изготавливаются в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс».

«Комета» отпала сразу: этот КА выводится на орбиту высотой примерно 205×300 км и наклонением 70.4°. Орбиты выведе-

ров) было дано разрешение на транспортировку РКН на стартовый комплекс. Утром 11 августа (первый стартовый день) состоялся вывоз и установка РКН на стартовый комплекс 17П32-6 площадки 31 [3]. Установка на стартовое устройство была завершена уже к 06:40 ДМВ.

По сообщению пресс-службы Космических войск (КВ) РФ, боевые расчеты космодрома совместно со специалистами ЦСКБ «Прогресс» приступили к проверкам бортовых систем РН и КА, а также систем стартового комплекса к старту. По информации пресс-службы, подготовка к запуску РН «Союз-У» и КА проходила по графику. В тот же день было уточнено, что старт запланирован на 17:20 ДМВ 12 августа [4].

Старт состоялся в расчетное время. Совместным боевым расчетом Росавиакосмоса и КВ РФ, осуществившим пуск, руководил начальник расчета Е.А.Черный (Росавиакосмос) [5]. По данным Главного центра испытаний и управления космиче-

Планы поставок военных КА в России

Как заявил за неделю до этого пуска, 5 августа, на пресс-конференции в Москве начальник вооружения Вооруженных сил РФ – замминистра обороны генерал-полковник Алексей Московский, в 2003 г. Космические войска получают на вооружение восемь КА и восемь РН. «В течение последних 3 лет объем финансирования Космических войск по линии гособоронзаказа увеличился в 3.5 раза», – заявил генерал. А.Московский добавил, что «в прошлом году КВ получили шесть спутников и столько же РН». «В будущем году для Космических войск планируется закупить 12 КА и 12 РН. Однако с ожидаемыми купюрами на госпрограмму вооружений эти поставки для КВ могут быть сокращены в два раза», – сказал замминистра обороны.



ния КА «Неман» и «Дон» похожи: наклонение 64.9°, высота 190–300 км или 180–330 км. Надежное отождествление этих двух типов спутников возможно лишь по орбитальному поведению через несколько дней после пуска: перигей «Немана» остается достаточно низким (170–190 км) – видимо, для обеспечения большего разрешения снимков, – а перигей «Дона» на вторые-третьи сутки полета поднимается до высоты 200–210 км, вероятно, для увеличения полосы захвата [8].

Однако КА «Дон» уже долгое время (с 1997 г.) не запускался. Считалось, что Минобороны отказалось от использования «Дона» в пользу его более тяжелой и долгоживущей модификации «Енисей», запускаемой с помощью РН «Зенит-2». Видимо, поэтому в день запуска ряд исследователей российской военной космической программы независимо друг от друга объявили, что «Союз-У» вывел на орбиту спутник «Неман» из семейства «Янтарь».

Авторитетный американский космический эксперт Джонатан МакДауэлл в очередном номере своего «Космического репорта», распространенного в сети Internet утром 13 августа, заявил, что, судя по параметрам начальной орбиты, «Космос-2399» надо отнести к спутникам-фотошпионам «Дон» с восьмью возвращаемыми капсулами. Действительно, перигей орбиты выведения «Дона», как правило, лежит на высотах 180 км, в то время как перигей «Немана» – на 190 км. Видимо, это обусловлено большей массой «Дона».

Однако и у МакДауэлла были свои сомнения относительно «Космоса-2399». «После того, как я написал предыдущее предложение и подготовил его к отправке, – писал американец, – Стратегическое командование выпускало новые орбитальные элементы. По ним получается, что «Космос-2399» выведен на орбиту высотой 172×356 км, которая уже больше напоминает орбиты спутников-шпионов «Кобальт». Я сомневаюсь, что это один из них, поскольку с 1989 г. «Кобальты» не запускались с Байконура. Вот уже 35 аппаратов подряд стартовало исключительно из Плесецка». МакДауэлл все же отметил, что вновь посчитанная орбита походила и на орбиту третьего «Дона», запущенного как «Космос-2163». Для более точной идентификации эксперт предлагал подождать 24 часа: если за это время «Космос-2399» поднимет свой перигей до 210 км, тогда это точно «Дон» [9].

Стоит добавить, что Стратегическое командование США порой серьезно ошибается с первыми определениями параметров орбит только что запущенных КА. Возможно, это произошло и с «Космосом-2399». Однако на следующий день все сомнения развеялись: 13 августа около 15:27 UTC спутник выполнил маневр, в результате которого перешел на орбиту с параметрами 214.8×355.0 км, 64.94°, 89.89 мин [10]. Тем самым его орбита стала полностью напоминать орбиты КА широкополосной разведки «Дон».

«Дон» для орбиты

В связи с тем, что аппараты типа «Дон» не запускались в космос с 1997 г., остановимся коротко на их истории – тем более что за прошедшие шесть лет опубликованы некоторые факты, связанные с их созданием. История этих КА берет свое начало в мае 1977 г., когда в Центральном специализированном конструкторском бюро (ЦСКБ) прошел Совет главных конструкторов, который определил пути создания новых комплексов оптической разведки. Тогда было решено прекратить работы над рядом проектов, а для разработки новых КА исполь-

На совместном Научно-техническом совете Министерства общего машиностроения, Министерства оборонной промышленности и Министерства обороны СССР, который состоялся 1 июля 1977 г., был одобрен предложенный Советом главных конструкторов порядок и этапность создания комплексов типа «Янтарь-4К», «Янтарь-4КС» и «Орлец». Использование в разработках новых КА конструктивной базы «Янтаря-2К» дополнялось внедрением новых технических решений, в т.ч. более информативных фотообъективов, улучшенных фотопленок на тонкой основе, панорамных фотоаппаратов, приемных устройств с приборами зарядовой связи. Для повышения оперативности доставки информации внедрялись автоматы для упаковки отснятой пленки в малогабаритные спускаемые капсулы.

Непосредственная разработка комплекса «Орлец» первого этапа для де-

Запуски КА «Дон» (по данным Дж. МакДауэлла [9])						
КА	Дата и время запуска, UTC	ПУ	РН	Параметры орбиты выведения	Параметры орбиты в конце полета	Длительность полета, сут.
Космос-2031	18.07.1989 12:10	№5 пл.1	11А511У2	193×263 50.5°	230×296 50.5°	59
Космос-2101	01.10.1990 11:00	№5 пл.1	11А511У2	170×296 64.8°	210×292 64.8°	60
Космос-2163	09.10.1991 13:15	№5 пл.1	11А511У2	171×352 64.8°	208×355 64.8°	59
Космос-2225	22.12.1992 12:00	№6 пл.31	11А511У	170×310 64.9°	214×308 64.9°	58
Космос-2262	07.09.1993 13:25	№6 пл.31	11А511У2	172×290 64.9°	207×323 64.9°	103
Космос-2343	15.05.1997 12:10	№6 пл.31	11А511У	169×324 64.9°	205×323 64.9°	126
Космос-2399	12.08.2003 14:20	№6 пл.31	11А511У	170×311 64.9°		

зовать конструктивно-аппаратную базу хорошо зарекомендовавшего себя спутника детальной оптической разведки «Янтарь-2К». К тому моменту летные испытания этого КА успешно завершились. «Янтарь-2К» в основном обеспечивал получение необходимой фотоинформации, однако не позволял в требуемом объеме решать задачу выявления признаков непосредственной подготовки вероятного противника к нападению. Кроме того, планирование действий стратегических сил СССР требовало существенного повышения информационного и оперативных возможностей космических средств, прежде всего видовой разведки. Поэтому дальнейшее их создание пошло как развитие конструктивной базы космического аппарата «Янтарь-2К» по трем направлениям:

- создание космических комплексов фотонаблюдения с высокдетальным разрешением типа «Янтарь-4К»;
- создание космических комплексов широкополосного детального и обзорного фотонаблюдения с повышенной оперативностью доставки информации типа «Орлец»;
- создание космических комплексов детального оптико-электронного наблюдения с оперативной передачей информации на Землю по радиоканалу типа «Янтарь-4КС» [11, с.206–207].

Во всех этих разработках должна была использоваться новая высокоэффективная аппаратура. Она потребовала увеличения веса КА. Предварительная проработка конструкции спутников показала, что их масса будет больше, чем позволяла вывести на орбиту серийная РН типа «Союз-У». Поэтому в планах разработки всех трех аппаратов были предусмотрены два этапа создания. На первом реализовывалось получение основных характеристик, кроме тех, которые требовали существенного увеличения массы космических аппаратов (в основном, длительных сроков существования). На втором этапе, после завершения создания перспективной РН «Зенит-2», предполагалось создать КА, полностью отвечающие требованиям заказчиков [12, с.16].

До тех пор в ЦСКБ были созданы лишь КА, оснащенные одним большим спускаемым аппаратом в форме «фары» и двумя малыми возвращаемыми капсулами сферической формы (КА типа «Янтарь-2К», «Янтарь-4К» и его модификации). Стремление повысить оперативность доставки информации потребовало увеличить число капсул на борту КА. Для работы с таким числом капсул, их снаряжения рулонами фотопленки, подготовки к отделению от КА и доставки на Землю потребовалось автоматическое роботизированное устройство, получившее название «капсульный автомат». Он повлиял на общую компоновочную схему спутника и на его систему управления [13, с.16, 18]. Кроме того, для нового КА потребовалось создать и новые малогабаритные капсулы, имеющие повышенную точность посадки [12, с.16]. Для этого, видимо, пришлось перейти от сферической формы капсул, которая позволяла осуществлять лишь баллистический спуск с большими отклонениями от расчетной точки посадки, к клиновидной. Пример возвращаемой капсулы такой формы приведен в [13, с.229].

После выполнения технических предложений и эскизного проекта к концу 1980 г. успешно завершился этап по определению облика аппарата и обеспечено развертывание работ в 1980-е годы. Кроме того, был решен вопрос с доставкой отснятой пленки на Землю с высокой оперативностью.

В 1981–85 гг. шла разработка комплекса «Орлец» первого этапа. КА этого комплекса предназначался для широкополосного обзорного и детального наблюдения с

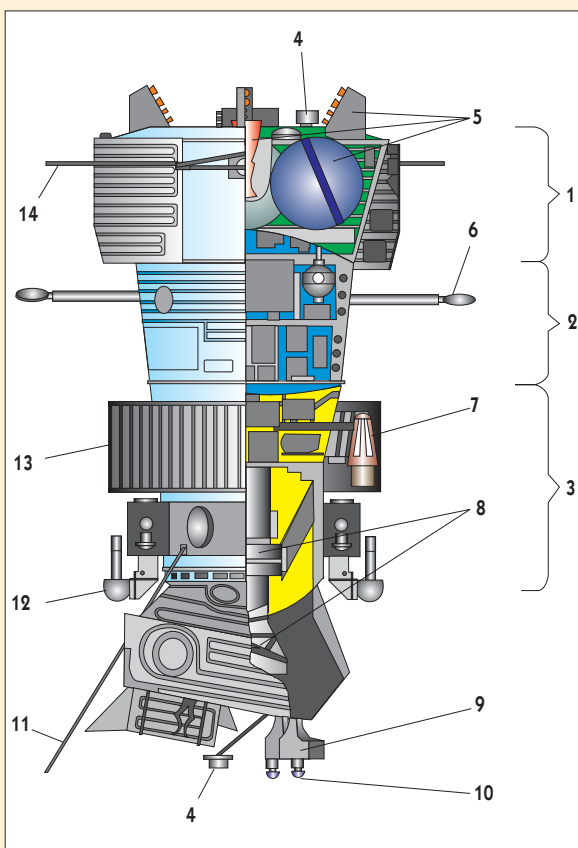
фотоаппаратурой панорамного типа и капсульным автоматом с восьмью спускаемыми капсулами. Он был рассчитан на выведение РН «Союз-У» и «Союз-У2» [12, с.16]. Первый запуск состоялся 18 июля 1989 г., а 25 августа 1992 г. изделие было принято в эксплуатацию [14]. При этом оно получило название «Дон» [8].

В период 1989–93 гг. проводились регулярные ежегодные запуски КА типа «Дон», обычно в сентябре–октябре. Тогда спутники летали 58–60 суток, и лишь последний аппарат пробыл на орбите почти вдвое больше – 103 сут. Однако после 1993 и до 2003 г. был выполнен лишь один запуск «Дона» – в 1997 г. Спутник находился в космосе 126 сут, т.е. вдвое больше ранее стандартной 60-суточной схемы полета. Примечательно, что одновременно примерно до такой же длительности выросла продолжительность полета КА высокодетальной фоторазведки типа «Кобальт»: в прошлом году полет «Космоса-2387» продолжался 122 сут. Возможно, модернизация обоих типов КА проводилась по одной программе. Видимо, такую же продолжительность полета стоит ожидать и от «Космоса-2399».

Рассекреченный разведчик

Стоит заметить, что со времени своего предыдущего полета КА «Дон» мог стать, видимо, уже спутником не чисто военного, а двойного назначения. Скорее всего, такое изменение произошло 25 января 2001 г., когда состоялось заседание Совета безопасности России, посвященное вопросам и перспективам космической деятельности РФ. На нем был утвержден список космических комплексов двойного назначения, которые могут быть использованы в интересах гражданского космоса. Список включал средства фото- и оптико-электронной разведки, картографирования, метеообеспечения, средства выведения КА на орбиту и космодромы [15].

Видимо, такое изменение статуса КА «Дон» позволило заняться его коммерческим использованием. С октября 2001 г. расположенная в Гринвуд-Виллидж (шт. Колорадо) компания Land Info International LLC начала поставлять цифровые снимки Земли субметрового разрешения, сделанные российскими КА. Получить представление, что это за КА, можно просмотрев список предлагаемых Land Info панхроматических снимков с разрешением 0.95 м, сделанных в 1993–99 гг. В списке указаны не только объекты и геометрические размеры охваченной съемкой территории, но и даты съемки. Если взять список снимков и сопоставить с перечнем летавших в этот период российских КА оптиче-



КА «Орлец»: 1 – агрегатный отсек; 2 – приборный отсек; 3 – спецотсек; 4 – антенна системы измерений; 5 – комплексная двигательная установка; 6 – антенна командно-измерительной системы «Куб-контур»; 7 – унифицированная автоматическая спускаемая капсула; 8 – панорамный фотоаппарат; 9 – антенна радиовысотометра; 10 – оптический блок инфракрасной вертикали; 11 – антенна «Маяк»; 12 – оптический блок астрономического устройства; 13 – капсульный агрегат; 14 – солнечная батарея. Рис. автора по схеме из [16, с.97]

ской разведки [8], становится понятным, что снимки как минимум с двух КА «Дон» («Космос-2262» и «Космос-2343») были переданы для реализации американской фирме.

Наконец, перевод «Дона» в аппараты двойного назначения, видимо, позволил опубликовать его изображение в несекретной литературе. В конце 2001 г. Военная академия РВСН им. Петра Великого выпустила книгу «От простейшего спутника ПС-1 до «Бурана». Из истории разработки и создания космических аппаратов». В ней был опубликован рисунок внешнего вида и устройства КА «Орлец».

Конструктивно КА «Орлец» состоит из агрегатного, приборного и специального отсеков. Агрегатный отсек (АО) имеет коническую форму. В нем установлена комплексная двигательная установка (КДУ). Снаружи на АО крепятся две солнечные батареи и антенны системы измерений. Вокруг АО установлен радиатор системы терморегулирования.

В коническом приборном отсеке (ПО) располагаются аппаратура и приборы служебных систем аппарата. Снаружи ПО установлена антенна командно-измерительной системы «Куб-контур» и радиатор системы терморегулирования.

Корпус спецотсека состоит из небольшой конической и цилиндрической секций. Внутри отсека установлены блоки целевой

аппаратуры, включая панорамный фотоаппарат. Снаружи на цилиндрической секции отсека закреплены антенны радиолокации и оптические блоки датчика астрокоррекции. Последние, видимо, служат для точной привязки снимков к земным координатам. Вокруг конической секции спецотсека установлен капсульный автомат. Это устройство представляет собой поворотное кольцо, в котором закреплены восемь унифицированных автоматических спускаемых капсул. Очевидно, кольцо поворачивается, устанавливая очередную капсулу напротив тракта подачи отснятой фотопленки. После перемотки пленки из спецотсека капсула отделяется от автомата, скорее всего, пружинными толкателями. Когда капсула отходит на безопасное расстояние от КА, на ней, по-видимому, срабатывает тормозной двигатель. Как правило, для таких целей используется твердотопливная ДУ. Дальнейший полет проходит по обычной для капсул схеме: вход в атмосферу, аэродинамическое торможение, парашютный спуск и приземление.

Спереди спецотсека, видимо, установлена блenda панорамного фотоаппарата с радиатором системы терморегулирования. На ней закреплены антенна радиовысотометра, антенна системы измерений и оптический блок датчика инфракрасной вертикали [16].

Источники:

1. Агентство РосБизнесКонсалтинг, RBC NewsLine 22.07.2003 17:46:59
2. Сайт ЦЭНКИ (<http://www.tsenki.com/NewsDoSele.asp?NEWSID=231>)
3. Сайт ЦЭНКИ (<http://www.tsenki.com/NewsDoSele.asp?NEWSID=241>)
4. Интерфакс-АВН – 11.08.2003 10:07:01 MSK
5. Сайт ЦЭНКИ (<http://www.tsenki.com/NewsDoSele.asp?NEWSID=244>)
6. Интерфакс-АВН – 12.08.2003 18:35:01 MSK
7. Интерфакс-АВН – 05.08.2003 16:36:03 MSK
8. CIS Space Activity, 2000: Molniya Technical Report Number 16. A report Prepared By Phillip S. Clark / Published by the Molniya Space Consultancy, 28.02.2001. Hastings, United Kingdom. 86-88 pp.
9. Jonathan's Space Report №506, 13 Aug 2003 / Сайт Джонатана Мак-Дауэлла (<http://heavwww.harvard.edu/QEDT/jcm/jsr.html>).
10. Двухстрочные элементы Стратегического командования США на объект 27856 / Сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA <http://oig1.gsfsc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
11. Военно-космические силы (Военно-исторический труд), том 1. М., 1997.
12. Военно-космические силы (Военно-исторический труд), том 2. М., 1998.
13. Конструирование автоматических космических аппаратов. Под редакцией чл.-корр. РАН Д.И.Козлова. М., Машиностроение, 1996.
14. Центральное специализированное конструкторское бюро. Основные даты из истории развития / <http://www.samara.ru/~cosmos/TsSKB/dates.asp>
15. Афанасьев И. Вопросы космической деятельности России на Совете безопасности // Новости космонавтики. 2001. №3.
16. От простейшего спутника ПС-1 до «Бурана». Из истории разработки и создания космических аппаратов / Военная академия РВСН им. Петра Великого. М., 2001. С.97.

И.Соболев. «Новости космонавтики»

12 августа 2003 г. в 22:09:33 EDT (13 августа в 02:09:33 UTC) ракетой-носителем Pegasus XL был успешно запущен канадский исследовательский спутник SCISAT-1 (Scientific Satellite). Отделение РН от самолета-носителя L-1011 Stargazer, взлетевшего с авиабазы Ванденберг (Калифорния, США), произошло над Тихим океаном на высоте около 11,5 км в точке, находящейся примерно в 160 км к западу от авиабазы. SCISAT-1 был выведен на околополярную орбиту с параметрами:

- > наклонение – 73,94°;
- > минимальная высота – 646,1 км;
- > максимальная высота – 654,9 км;
- > период обращения – 97,730 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **27858** и международное обозначение **2003-036A**.

Для РН семейства Pegasus это был 35-й по счету пуск (25-й с использованием модификации XL) и 21-й успешный подряд после неудачи 4 ноября 1996 г. Он стал четвертым и последним полетом «Пегаса» в 2003 г., следующий намечен на начало 2004 г. Стоимость запуска оценивается в 21,6 млн \$, которые были внесены NASA в качестве платы за участие Канады в создании манипулятора для МКС. Общая стоимость космического аппарата, научных приборов и миссии, которая должна продлиться два года, составляет около 40 млн \$.

Подготовка КА и РН к запуску проходила в штатном режиме. В понедельник 28 июля SCISAT-1 был смонтирован на РН. 9 августа Pegasus XL был состыкован с самолетом-носителем, после чего состоялась комплексная проверка функционирования бортовых систем РН, КА и самолета.

Генеральный директор Канадского космического агентства по науке Роджер Колли (Roger Colley), комментируя состоявшийся пуск, отметил, что у Канады, которая не производила собственных научных спутников с середины 1970-х годов, теперь есть удобная возможность возобновить эту деятельность. После космического телескопа MOST, запущенного 30 июня (НК №8, 2003), SCISAT-1 является вторым канадским научным спутником, успешно выведенным на орбиту в течение последних 45 дней. Этот факт иллюстрирует растущую важность космической науки для Канады и для национальной космической программы.

Научный спутник

Спутник был изготовлен канадской фирмой Bristol Aerospace Ltd. (Виннипег, Манитоба). Его масса составляет 150 кг. Источником энергии служит единственная неразворачиваемая панель СБ. Общая потребляемая мощность приборов и аппаратуры – 70 Вт. Особенностью является огромный для данного класса аппаратов объем собираемой и хранимой информации – общая емкость памяти ЗУ составляет 1,5 Гбайт.

Суть научной программы КА SCISAT-1, выполнение которой должно начаться в октябре, состоит в наблюдении и изучении химических процессов, происходящих в различных слоях атмосферы и влияющих



на распределение озона над земной поверхностью.

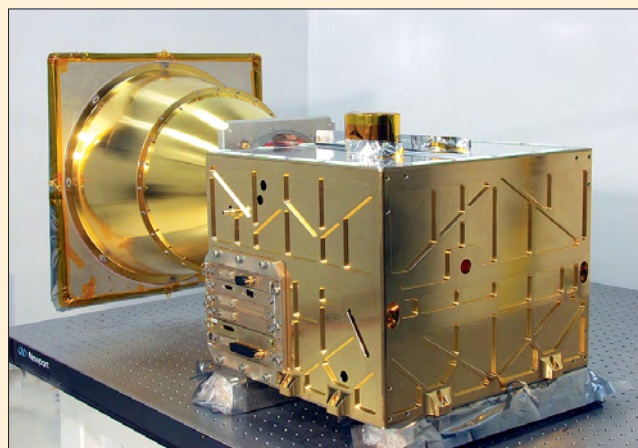
Основным научным прибором, размещенным на спутнике, является **фурье-спектрометр FTS** (Fourier Transform Spectrometer). Он разработан в Квебеке компанией ABB (бывшая ABB-Vomem Ltd.) совместно с Канадским космическим агентством для проведения эксперимента по исследованию состава атмосферы (Atmospheric Chemistry Experiment – ACE). Финансирование осуществлялось в рамках научной программы CSA. Выбор этого эксперимента в качестве основной научной задачи аппарата SCISAT-1 был объявлен правительством Канады еще 4 февраля 1999 г.

Главная научная цель ACE состоит в измерении и понимании химических процессов, управляющих распределением озона в атмосфере Земли, особенно на больших высотах. Полученные данные призваны помочь правительствам оценить эффективность существующей политики в области защиты окружающей среды (в частности, известных монреальных соглашений о запрете хлорфторуглеродов), а также разработать дополнительные защитные меры для предотвращения дальнейшего истощения озона.

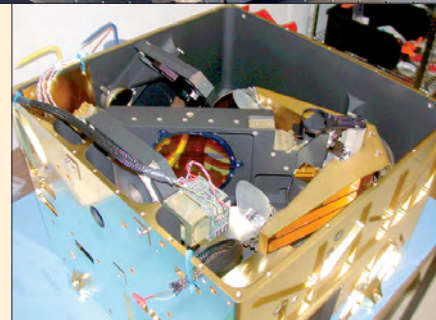
Прибор ACE-FTS способен одновременно измерять температуру, определять газовый состав, а также толщину облаков и аэрозолей (дымов), находящихся в атмосфере. Используемая для этого технология основана на наблюдении прохождения че-

рез атмосферу солнечных лучей. Для осуществления такого метода КА перед встречей заката или восхода Солнца должен быть предварительно сориентирован на земной горизонт. Когда Солнце проходит через тонкую полоску атмосферы около горизонта, его лучи частично поглощаются атмосферными газами. Используя этот эффект, инфракрасный спектрометр высокого разрешения ACE-FTS сможет идентифицировать эти газы и собирать данные об их распределении по толщине атмосферы.

Описанная технология позволяет проводить исследования начиная со слоев, расположенных в 4 км над верхней границей облачного покрова (или от пограничного слоя при безоблачной погоде), до высот около 100 км. Наряду с газовым составом атмосферы метод позволяет также оп-



Основной инструмент КА SCISAT-1 – фурье-спектрометр FTS (общий вид и внутреннее устройство)



ределять химический состав различных дымов и примесей, являющихся следствием вулканической деятельности или промышленного загрязнения.

Орбита спутника предоставляет прибору ACE-FTS весьма широкую зону покрытия. Но особый акцент в научной программе все же сделан на наблюдении территорий, расположенных в средних широтах (США, Канада), а также в полярных районах. Эксперимент проводит научная команда исследователей из Соединенных Штатов, Бельгии, Японии, Франции и Швеции под руководством профессора Университета Ватерлоо Питера Берната (Peter Bernath).

Другой прибор, установленный на спутнике, носит название **MAESTRO** (Measurements of Aerosol Extinction in the Stratosphere and Troposphere Retrieved by Occultation). Он предназначен для изучения химических процессов, влияющих на истощение озонового слоя планеты. MAESTRO был разработан Метеорологической службой Канады (MSC, г. Торонто), Университетом г. Торонто и компанией EMS Technologies (г. Оттава) в кооперации с Канадским космическим агентством.

Прибор состоит из двух основных частей – оптического модуля и электрического блока. EMS Technologies являлась основным подрядчиком по разработке и производству электрического блока и звездного датчика, используемого в системе стабилизации аппарата. Электрический блок, в свою очередь, состоит из блока питания, блока управления прибором MAESTRO и двух интерфейсных плат. MSC разрабатывала основной датчик оптического блока, состоящего из двухполосного спектрометра, детекторов и предусилителей. Университет Торонто разрабатывал и создавал программное обеспечение приборов, выполнял его тестирование и комплексные испытания прибора MAESTRO, а также отвечал за определение характеристик приборов MAESTRO и FTS.

Основная научная цель MAESTRO как части программы ACE состоит в получении данных о составе атмосферы и составлении точного профиля концентрации озона.



Прибор MAESTRO

Другая цель эксперимента – это определение количества органических и неорганических веществ в районах полярных озоновых дыр и поблизости от больших источников загрязнения тропосферы, таких как вулканы.

Научная миссия SCISAT продлится 2 года. Каждый день аппарат будет совершать 15 витков вокруг Земли, проводя измерения на восходе и закате Солнца. Сравнение данных, полученных обоими приборами, позволит ученым определить уровень примесей в атмосфере, который важен для понимания причин и оценки скорости истощения озонового слоя нашей планеты. Результаты измерений, полученные в ходе полета спутника, будут сравниваться с данными, собранными наземными станциями, аэростатами и другими КА, чтобы получить наиболее полную информацию. Итогом исследований должно стать составление карты истощения озонового слоя и определение путей его сохранения и восстановления.

В 1987 г. Канада стала первой страной в мире, которая после открытия озоновой дыры в Антарктиде сосредоточила свое внимание и научные интересы на арктическом озоновом слое. Уменьшение толщины озонового слоя над Арктикой достигает

максимума во время зимних месяцев. Это самое интересное время для исследований, но проводиться они в этом случае должны в условиях полярной ночи при температуре, периодически опускающейся до -40°C . Для обеспечения научных работ в столь сложных условиях в 1993 г. на метеостанции в Юреке (о. Элсмир) была открыта научная лаборатория, позволяющая вести интенсивные исследования арктического озонового слоя. В частности, имеется возможность определять уровень содержания собственно озона, других химических веществ, а также наблюдать появление стратосферных ледяных облаков, ускоряющих истощение озонового слоя. При прохождении спутника SCISAT-1 над островом данные, полученные лабораторией и КА, будут сравниваться, что позволит проверить их точность. Кроме того, с результатами эксперимента ACE будут сравниваться данные канадского прибора OSIRIS, размещенного на шведском спутнике Odin, который был запущен 20 февраля 2001 г.

Канадские ученые начали проводить измерения уровня озона над Канадой еще в 1930-х годах. В 1980-х эта длительная работа позволила установить, что озоновый слой над Канадой истощается. Данные ученых свидетельствуют о том, что за прошлые 20 лет полный средний уровень озона в рассматриваемом регионе снизился на 6%. Еще один повод для беспокойства – серьезное, до 20–40%, истощение озона, наблюдаемое в Арктике ранней весной. А поскольку озоновый слой предохраняет Землю от жесткого ультрафиолетового излучения, повышенная доза которого приводит к заболеваниям кожи, повреждению глаз и ослаблению иммунной системы, то даже незначительное сокращение его уровня вызывает закономерную тревогу.

Продвижения в понимании механизма истощения озонового слоя подскажут ученым, следует ли опасаться образования в будущем над Канадой озоновой дыры, подобной антарктической.

По материалам NASA и CSA



14 августа 2003 г. вся восточная часть США и Канады погрузилась во тьму из-за масштабной аварии энергосистемы. На следующий день Национальное управление по океанам и атмосфере (NOAA) опубликовало очень показательные спутниковые снимки района аварии до и после отключения. Они были получены военными метеоспутниками DMSP, информацию с которых в настоящее время архивирует NOAA.

Слева – восточная часть США по состоянию на 13 августа в 21:21 EDT. Справа – тот же район сутками позже, 14 августа в 21:03 EDT.

В полете — «Космос-2400» и «Космос-2401»

В. Мохов. «Новости космонавтики»

19 августа в 13:50:44.901 ДМВ (10:50:45 UTC) с 1-й пусковой установки 132-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ Плесецк был осуществлен пуск РН «Космос-3М» (11К65М. — Ред.). В 14:44 ДМВ от второй ступени РН отделились два КА военного назначения — «Космос-2400» и «Космос-2401», запуск которых был произведен в интересах Минобороны РФ.

Обозначения КА, их номера в каталоге Стратегического командования США и параметры орбит спутников (высоты над эллипсоидом), рассчитанные по данным Центра Годдарда NASA [1], приведены в таблице.

Наименование КА	Межд. обозн.	Номер	На, км	Нр, км	$i, ^\circ$	$P, \text{мин}$
Космос-2390	2003-037A	27868	1513.7	1479.4	82.47	115.71
Космос-2391	2003-037B	27869	1512.6	1476.1	82.47	115.68

Выстрел новой парой «Стрел»

Запуск двух КА серии «Космос» на РН «Космос-3М» выполнен во второй раз. Первый, состоявшийся 8 июля 2002 г., вызвал много дискуссий среди аналитиков российской космической программы. Тогда два КА («Космос-2390» и -2391) были выведены на орбиту высотой 1474×1503 км и наклоном 82.5°. После многих предположений эксперты все-таки решили, что эти два спутника представляют собой КА спецсвязи «Стрела-3» [2]. На сей раз уже ни у кого не возникло сомнений, что «Космос-2400» и -2401, запущенные на орбиту, близкую к орбите прошлогодних КА, тоже являются «Стрелами». Российский эксперт Александр Железняков даже уточнил, что на орбиту были выведены КА «Стрела-3М» массой около 205 кг каждый, изготовленные ПО «Полет» [3]. Видимо, для запуска на РН «Космос-3М» спутники были модернизированы.

Комплекс космической системы ведомственной связи «Стрела-3» предназначен для передачи телеграфной информации между периферийными и центральными пунктами с использованием КА в качестве активных ретрансляторов. Он разрабатывался на основании постановлений ЦК КПСС и СМ СССР от 11 марта 1976 г., от 16 декабря 1976 г., от 5 июля 1981 г. и решений ВПК от 10 июня и 5 августа 1981 г. Главными разработчиками и исполнителями комплекса являлись:

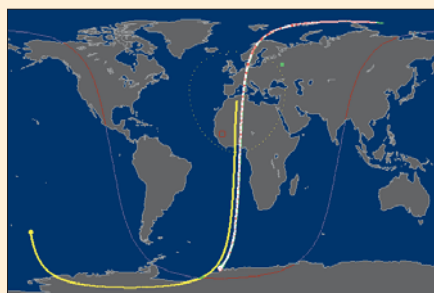
- НПО прикладной механики — по космическому комплексу в целом;
 - НПО точных приборов — по бортовому и наземному радиотехническому комплексу.
- КА «Стрела-3» имеет массу около 200 кг. Гарантированный срок активного существования спутника составляет 1 год, автономность функционирования КА — 7 сут [4].

Спутники «Стрела-3» запускались с космодрома Плесецк с 15 января 1985 г. До последнего времени они выводились на орбиты высотой 1400–1420 км с наклоном

82.6°, что позволяло обеспечить практически глобальный охват. С 1985 г. состоялось 26 запусков КА «Стрела-3»: 24 — на РН «Циклон-3», два последних — на РН «Космос-3М». В 17 из них на РН стояло по шесть КА, в одном — четыре, в четырех — по три, в двух первых — по два КА и по четыре габаритно-весовых макета, в двух последних — два КА. Всего на расчетную орбиту было успешно выведено 111 КА «Стрела-3». Два пуска завершились аварией РН: 15 октября 1986 г. с шестью КА «Стрела-3» и предыдущий пуск 27 декабря 2000 г. с тремя КА «Стрела-3» и тремя КА «Гонец-Д1». При пуске 16 июня 1998 г. из-за отказа третьей ступени РН шесть КА «Стрела-3» вышли на нерасчетную орбиту [5]. В 1991 г. система была принята в эксплуатацию [4].

Переход к использованию для вывода КА «Стрела-3» РН «Космос-3М» вместо «Циклон-3» эксперты объяснили несколькими причинами. Во-первых, за последние годы «Циклон-3» дважды подводил ГРУ: в июне 1998 г. он вывел на нерасчетную орбиту все шесть запущенных «Стрел», а в декабре 2001 г. случилась авария — и все стартовавшие аппараты сгорели в атмосфере. Кроме того, запас носителей этого типа уже закончился, а их изготовитель — НПО «Южное» — находится за границей. Поэтому прибегли к помощи омского ПО «Полет» — производителя ракет «Космос-3М». Там был размещен заказ на доработку этих носителей для запуска хотя бы двух «Стрел». Причем эта мера — временная. Дело в том, что серийное производство РН «Космос-3М» прекращено еще в 1994 г., поэтому доработке подверглись лишь несколько носителей, имеющихся в арсеналах Минобороны. В дальнейшем для запуска «Стрел» предполагается использовать легкую РН «Рокот» [2].

Орбитальное построение системы «Стрела-3» включало две орбитальные плоскости (пояса), сдвинутые друг относительно друга на 90° по долготе восходящего узла. В каждой плоскости одновременно должно работать по 8–12 КА. До 2002 г. спутники выводились по шесть штук за раз на РН «Циклон-3» на околокруговые орбиты высотой 1400–1420 км и наклоном 82.6° [4]. Надо заметить, что со сменой носителя несколько изменился тип орбит, на которые выводятся «Стрелы-3»: теперь «Космос-3М»



Полет спутников «Космос-2390» (позади), «Космос-2391» (впереди), -2400, -2401 (сразу после него)



Из архива АББенко

выводит спутники на чуть более высокие орбиты — с высотой около 1470×1500 км и наклоном 82.5°. Видимо, это объясняется особенностями работы РН. Дело в том, что у трехступенчатой РН 11К68 «Циклон-3» третья ступень — блок С5М — фактически являлась разгонным блоком. Она позволяла проводить в зависимости от задачи полета одно или два включения своей ДУ. РН 11К65М «Космос-3М» имеет только две ступени. Причем вторая ступень имеет возможность лишь единственного запуска своей ДУ. Ступень помимо маршевого двигателя оснащена системой малой тяги, обеспечивающей растягивание активного участка. За счет этого обеспечивается выведение полезной нагрузки на орбиты с высотой перигея до 1700 км. Для обеспечения работы двигательной установки в режиме малой тяги «Космос-3М» снабжается двумя дополнительными топливными баками малого диаметра, расположенными параллельно корпусу второй ступени [6].

«Космос-2400» и -2401 были выведены в ту же орбитальную плоскость, в которой находятся «Космос-2390» и -2391 (долгота восходящего узла 157° по состоянию на 19 августа). Более того, дата и время запуска были подобраны так, что два новых аппарата оказались в непосредственной близости от «Космоса-2391».

Примерно в этой же плоскости (долгота 152°) находятся и ряд КА «Стрела-3», запущенные в последние годы с помощью РН «Циклон-3». Последний пуск в эту плос-

Запуски «юбилейных» «Космосов» (по данным [5])

КА	Дата и время запуска, UTC	РН	Космодром	Тип КА	Назначение
Космос-100	17.12.1965 02:24	8A92M «Восток-2М»	Байконур, пл. 31	«Метеор»	метеорологический
Космос-200	19.01.1968 21:59	11K65M «Космос-3М»	Плесецк	«Целина-О»	обзорная радиотехническая разведка
Космос-300 ¹	23.09.1969 14:07:36	8K82K «Протон-К» + блок Д	Байконур, пл. 81, ПУ24	Е-8-5	АМС (доставка грунта с Луны)
Космос-400	18.03.1971 21:45:00	11K65M «Космос-3М»	Плесецк, пл. 132, ПУ1	ДС-П1-М	мишень для отработки противоспутникового перехвата
Космос-500	10.07.1972 16:15	11K65M «Космос-3М»	Плесецк, пл. 132, ПУ2	«Целина-О»	обзорная радиотехническая разведка
Космос-600	16.10.1973 12:00	11A57 «Восход»	Плесецк	«Зенит-4М»	фоторазведка
Космос-700	26.12.1974 12:00	11K65M «Космос-3М»	Плесецк, пл. 132, ПУ1	«Парус»	навигационно-связной
Космос-800	03.02.1976 08:16	11K65M «Космос-3М»	Плесецк, пл. 132, ПУ1	«Циклон»	навигационный научный
Космос-900	29.03.1977 23:00	11K65M «Космос-3М»	Плесецк, пл. 132, ПУ2		исследования физических явлений в ионосфере и магнитосфере Земли и изучение полярных сияний
Космос-1000	31.03.1978 14:01	11K65M «Космос-3М»	Плесецк, пл. 132, ПУ1	«Цикада»	навигационный
Космос-1100 ²	22.05.1979 23:00	8K82K «Протон-К»	Байконур, пл. 81, ПУ24	ВА	возвращаемый аппарат ТКС
Космос-1200	09.07.1980 12:40	11A511Y «Союз-У»	Плесецк	«Зенит-6»	фоторазведка
Космос-1300	24.08.1981 21:40	11K68 «Циклон-3»	Плесецк, пл. 32, ПУ1	«Целина-Д»	детальная радиотехническая разведка
Космос-1400	05.08.1982 06:56	8A92M «Восток-2М»	Плесецк	«Целина-Д»	детальная радиотехническая разведка
Космос-1500	28.09.1983 07:59	11K68 «Циклон-3»	Плесецк, пл. 32, ПУ1	«Океан-ОЭ»	океанографический
Космос-1600	27.09.1984 08:10	11A511Y «Союз-У»	Байконур	«Облик»	фоторазведка
Космос-1700	25.10.1985 15:45	8K82K «Протон-К» + блок ДМ-2	Байконур, пл. 200, ПУ40	«Альтаир»	геостационарный спутник-ретранслятор
Космос-1800 ³	21.11.1986 02:00	11K65M «Космос-3М»	Плесецк, пл. 132, ПУ2	«Стрела-1М»	низкоорбитальная связь
Космос-1900	12.12.1987 05:40	11K69 «Циклон-2»	Байконур	УС-А	морская радиолокационная разведка
Космос-2000	10.02.1989 16:55	11A511Y «Союз-У»	Плесецк	«Облик»	фоторазведка
Космос-2100	14.09.1990 05:59	11K65M «Космос-3М»	Плесецк, пл. 133, ПУ3	«Парус»	навигационно-связной
Космос-2200 ³	13.07.1992 17:41:40	11K68 «Циклон-3»	Плесецк	«Стрела-3»	низкоорбитальная связь
Космос-2300 ³	26.12.1994 22:26:58	11K68 «Циклон-3»	Байконур, пл. 32, ПУ2	«Стрела-3»	низкоорбитальная связь
Космос-2400 ³	19.08.2003 10:50:45	11K65M «Космос-3М»	Плесецк, пл. 132, ПУ1	«Стрела-3»	низкоорбитальная связь

¹ Аварийный орбитальный пуск; ² Вместе с «Космос-1101» (ВА ТКС); ³ Один из аппаратов в групповом пуске

кость с помощью РН «Циклон-3» был выполнен 28 декабря 2001 г. Во вторую орбитальную плоскость, отстоящую от первой примерно на 90° (долгота 240°), запуски не проводились с 19 февраля 1996 г. [1].

Запуск «Космоса-2400» и -2401 прошел вполне успешно. Старт состоялся в заранее объявленное время. В 14:44 ДМВ оба КА были выведены на расчетные орбиты. По данным, полученным на Командном пункте Космических войск РФ и в Главном центре испытаний и управления космическими средствами им. Г.С.Титова, все предстартовые операции, пуск РН и выведение КА «Космос-2400» и -2401 прошли в штатном режиме. Все на-

земные средства осуществляли контроль за полетом РН и выводом на орбиту КА.

Командующий КВ РФ генерал-полковник Анатолий Перминов высоко оценил работу боевого расчета, которым руководил начальник космодрома Плесецк генерал-майор Анатолий Башлаков. «Это радует сразу по нескольким причинам: во-первых, это очередной успех, а во-вторых, сегодня, в день открытия Международного авиакосмического салона в Жуковском, где есть и экспозиция нашего северного космодрома, Космические войска подтвердили свои высокие возможности», – отметил командующий [7].

Юбилейный «Космос»

Был и еще один повод для радости в этот день: на орбиту вышел 2400-й космический аппарат «Космос». Более 40 лет назад – 16 марта 1962 г. стартовал первый «Космос». Кстати, при запуске он был назван просто «очередным искусственным спутником Земли». Имя «Космос-1» он получил задним числом, после запуска 6 апреля 1962 г. «Космоса-2». С того момента под именем «Космос» на околоземной орбите оказывались экспериментальные, научные и прикладные КА, беспилотные космические корабли, а также отказавшие межпланетные зонды и орбитальные станции. Но основной частью спутников «Космос» были КА военного назначения. В последние годы только КА Минобороны РФ получают такие названия.

В 1970-е и 1980-е годы запуски юбилейных «Космосов» (т.е. КА с номером, кратным ста) были не редкостью. Например, с 1976 по 1987 гг. такие спутники стартовали ежегодно. А вот чтобы дожидаться последнего юбилея «Космоса», пришлось ждать почти 9 лет! Причин тому – несколько. Новые военные КА имеют значительно больший полетный ресурс, чем раньше. Так, с появлением КА оптико-электронной разведки и многокапсульных КА фотонаблюдения отпала необходимость проводить почти еженедельно старты устаревших аппаратов фоторазведки типа

«Зенит». В то же время бюджет Минобороны существенно «похудел». Теперь военное ведомство уже не имеет возможности заказывать такое количество спутников, как прежде. Кроме того, «Космосами» перестали называть КА гражданского, а порой и двойного назначения. Интересно, что уже третий подряд юбилейный «Космос» оказывается «Стрелой-3»: ими были и «Космос-2200», и -2300, и теперь -2400 (см. таблицу).

Как говорят специалисты КВ, до юбилейного 2500-го «Космоса» еще очень далеко, лет десять. Космические войска через свою пресс-службу поздравили всех с запуском «Космоса-2400», отметив, что мы стали свидетелями старта с круглым числом, пожалуй, единственного в этом десятилетии [7].

Источники:

1. Двухстрочные элементы Космического командования США на объекты номер 27864 и 27865 / Сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
2. А.Железняков. Последние космические новости: «Космос-2390» и «Космос-2391» – это «Стрелы». Сообщение от 10.07.2002 / сайт <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/hot-news/index.shtml?10.07.02.html>
3. А.Железняков. Последние космические новости: В полете – два «Космоса». Сообщение от 19.08.2003 / сайт <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/hot-news/index.shtml?24.08.03.html>
4. От простейшего спутника ПС-1 до «Бурана». Из истории разработки и создания космических аппаратов (учебно-методическое пособие) / ВА РВЧН им. Петра Великого, М., 2001.
5. Jonathan's Space Report. Satellite Catalog / адрес <http://hea-www.harvard.edu/~jcm/space/log/satcat.txt>
6. Ю.В.Павлуцкий, В.А.Мазарченков, М.В.Шуленков, А.Б.Герасимов. Отечественные ракеты-носители. Санкт-Петербург, СПбГМТУ, 1996.
7. 2400-й космический аппарат серии «Космос» на орбите / Сообщение сайта SpaceNews.Ru http://www.spacenews.ru/spacenews/live/full_news.asp?id=3374

«Око» не дремлет

По сообщению пресс-службы Космических войск РФ, российские спутники, входящие в систему предупреждения о ракетном нападении (видимо, речь идет о высокоэллиптических КА «Око» и геостационарном КА «Око-1». – К.Л.), 16 августа зафиксировали старт противоракеты в США. По данным КВ РФ, в США был проведен испытательный пуск экспериментального образца трехступенчатой противоракеты нового типа, которая не имела задачи осуществления перехвата цели. Это была вторая ракета GMD (Ground Missile Defense), ранее известная как Taurus Lite, или Orbital Boost Vehicle. Пентагон заранее оповестил Минобороны России о предстоящем пуске в рамках установленной процедуры между РФ и США. Старт противоракеты был осуществлен с ракетного полигона Ванденберг (западное побережье США) по направлению к острову Туамоту в Тихом океане. Специалисты-ракетчики полагают, что испытания противоракеты проведены в рамках плана создания Национальной противоракетной обороны США. – К.Л.

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

22 августа в 13:30 по местному времени (16:30 UTC) на пусковом комплексе CLA¹ авиабазы Алкантара в штате Мараньян на северо-восточном побережье Бразилии во время предстартовой подготовки взорвалась ракета-носитель VLS-1 (бортовой номер V03). При взрыве погиб 21 человек, более двадцати были ранены. РН вместе с полезным грузом (ПГ) общей стоимостью порядка 6.5 млн \$² уничтожена, стартовый стол разрушен. В возникшем пожаре выгорел участок джунглей, прилегающих к пусковому комплексу.

Запуск бразильской РН VLS-1 (Veículo Lancador de Satélites) с двумя спутниками³, официально названный «Операция Сан-Луис», был намечен на 25 августа 2003 г. Это была третья попытка Бразилии стать первой страной Латинской Америки, способной вывести спутник на орбиту ракетой собственной разработки (и 10-й космической державой мира). Две предыдущие закончились неудачей. При пуске 2 ноября 1997 г. не включился один из ускорителей первой ступени – и ракета была разрушена по команде с Земли на 65-й секунде полета. 11 декабря 1999 г. не прошло зажигание второй ступени – и ракета «прожила» лишь до 200-й секунды полета (НК №2, 2000).

История космической программы Бразилии уходит корнями в далекое прошлое. Страна стремилась занять достойное место в новой сфере, для чего с середины 1960-х годов вела разработку зондирующих ракет, а с конца 1970-х – собственного легкого твердотопливного носителя VLS.

Создание космической ракеты затянулось на многие годы. Работа шла очень тя-

Катастрофа в Алкантаре



Официальные лица дают комментарии журналистам на фоне разрушенного взрывом стартового сооружения

жело и осложнялась ограниченным объемом государственного финансирования, а также препятствиями в приобретении необходимых технологий и комплектующих из-за рубежа, чинимыми со стороны США⁴. Первый старт VLS, первоначально намеченный на 1985 г., состоялся с 12-летней задержкой.

Для запуска РН на авиабазе бразильских ВВС Алкантара в 2500 км севернее Сан-Паулу был построен космодром (НК №3, 2000). Это место считалось одним из самых удачных в мире – оно находится вблизи экватора, а расположение пусковой площадки на побережье моря позволяет проводить запуски спутников на орбиты практически любого наклона.

Бразильское космическое агентство АЕВ (Agenda Espacial Brasileira) вело переговоры об использовании стартовых площадок в Алкантаре для запуска РН других стран. Алкантара могла стать дешевой альтернативой мысу Канаверал в США или Куру во Французской Гвиане.

В частности, выражали заинтересованность и заключили предварительные соглашения США (с носителем Taurus фирмы Orbital Sciences Corp., OSC), Россия (РН «Старт») и Израиль (РН Shavit/LEOLINK). Наиболее далеко продвинулось сотрудничество с Украиной: с ней удалось договориться о строительстве стартовых комплексов и запусках новой РН «Циклон-4», разрабатываемой специально для использования с этого космодрома.

Два первых бразильских спутника SCD-1 и SCD-2 были запущены с помощью американской РН Pegasus в феврале 1993 г. и октябре 1998 г. Кроме того, созданный совместно с КНР аппарат дистанционного зондирования Земли CBERS-1 массой 1.5 т был выведен на орбиту китайской ракетой CZ-4B в октябре 1999 г. До конца 2003 г. к нему должен присоединиться CBERS-2.

В области космических исследований Бразилия развивала сотрудничество с Францией и США, предполагая даже принять участие в программе поставки оборудования для МКС.

И вот по этим работам судьба нанесла сокрушительный удар...

Представляется следующая картина событий. Подготовка к запуску началась 1 июля и проводилась под руководством директора Аэрокосмического технического центра СТА (Centra Técnico Aeroespacial) бригадного генерала Тиагу Рибейру. К 20 августа полностью собранная ракета с установленными под головным обтекателем спутниками стояла на стартовом столе. Техники выполняли последние предстартовые проверки. «За два дня до этого мы провели испытания [с имитацией запуска], и все шло хорошо на 100%», – сказал полковник ВВС Ромеу Бразилейру. После 20 августа никаких активных действий с ракетой не предпринималось.

...22 августа по ложной команде происходит зажигание одного из четырех стартовых ускорителей (СТУ) первой ступени. Причины прохождения команды пока не выяснены; генштаб бразильских ВВС предполагает ошибку обслуживающего персонала либо срабатывание системы зажигания в ответ на электромагнитный сигнал чье-то сотового телефона, транкинговой радиостанции или вследствие разряда атмосферного электричества. На ракете, жестко закрепленной на стартовом столе, начинает



¹ Centre Lancamento Alcantara, координаты 2°17'ю.ш., 44°23'з.д.

² По другим данным, ракета стоила 2.2 млн \$.

³ Технологический Satelc массой 65 кг разработки Национального института космических исследований INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) для мониторинга состояния систем носителя в полете, и экспериментальный Unosat-1 (8.83 кг), созданный студентами и преподавателями Северного университета Параны по образовательной программе.

⁴ В те годы Бразилия не входила в число стран, придерживающихся режима нераспространения ракетных технологий.



Снимок пускового комплекса на полигоне Алкантара был сделан коммерческим спутником Ikonos компании Spacе Images за 2 года до катастрофы (5 сентября 2001 г.), на врезке – через двое суток после нее. Хорошо видны сожженная растительность и разрушенный стартовый стол

работать СТУ. Факел пламени обжигает соседние двигатели неподвижно стоящего «изделия» и приводит к взрыву всего носителя. При этом стартовый стол «складывается», а люди (в основном гражданские специалисты СТА) погибают в огненном шаре¹.

Эксперты признают, что при всей трагичности ситуации остается слишком много неразрешенных вопросов, в частности о причинах и механизме возникновения и развития катастрофы. В нормальных условиях современное твердое ракетное топливо очень стабильно и немногим опаснее обычной резины. Его невозможно поджечь спичкой; для того чтобы «включить» РДТТ, необходим мощный воспламенитель с высокотемпературным факелом пламени.

Во всем мире процедура установки воспламенителей (как и прочей пиротехники)



Установка первой ступени носителя VLS

считается очень опасной и проводится в самый последний момент перед пуском «изделия». Как смогло получиться, что «зажигалки» были взведены на VLS за трое суток до запуска? Почему на стартовой позиции рядом с «заряженной» ракетой находились люди?²

Для жидкостных ракет существует строгое правило: доступ к РН, установленной на стартовом столе и заправленной топливом, строго ограничен, а в последнее время для таких носителей (например, для перспективного «Циклона-4») вообще стараются применять т.н. «безлюдный» старт.

Следствием скудости официальной информации, как обычно, стало появление различных «предположений», порой нелепых, а то и вполне логичных.

Так, левоцентристская газета Folha de Sao Paulo (Сан-Паулу), выходящая большим тиражом, сообщила, что один из элементов, критически важных для функционирования VLS-1, был якобы импортирован из России. Это часть оборудования, установленного между третьей и четвертой ступенями ракеты и служащего для управления на активном участке полета. Поскольку система «включает сверхчувствительную технологию двойного применения» и может использоваться для наведения боевых баллистических ракет, приобрести ее легально было очень трудно. По слухам, система, предназначенная для второго полета VLS-1, была ввезена в Бразилию контрабандой, чтобы не привлекать внимание Соединенных Штатов, которые твердо выступают против разработки бразильской РН.

По утверждению газеты, нынешняя система управления также была закуплена за рубежом, тем не менее «бразильские специалисты остаются в полном неведении относительно принципов работы механизма. Он покупается и передается в запечатанном виде. Техники «вставляют» его в ракету, не имея возможности изучить конструкцию и разработать собственную технологию».

В июле Луис Белвилакуа (Luiz Belvilacqua), президент Бразильского космического агентства

АЕВ, действительно подтвердил, что в космической программе страны есть ряд критически важных факторов, тормозящих процесс создания бразильских РН, не уточнив, однако, что это за факторы...

Но в ту трагическую пятницу бразильцам было не теории.

В первых же сообщениях новостей, еще во время пожара, говорилось о гибели 16 человек, которые работали на стартовом столе, и предполагалось, что число погибших может достичь 30. Во все больницы г.Сан-Луис-дус-Кампус (столицы штата Мараньян) начали поступать пострадавшие.

Выступивший вскоре министр обороны Жозе Виегас Филью (Jose Viegas Filho) сообщил, что причиной взрыва стало «включение одного из четырех двигателей ракеты по неизвестным причинам». По его словам, взрыв привел к разрушению стартовой платформы, которая похоронила под собой техников, готовивших РН к запуску. Господин Виегас сказал, что окончательное число жертв еще неизвестно и полиция штата называет цифру 19 погибших...

Представители ВВС страны сообщили, что в операциях по подготовке к запуску были задействованы 220 человек³, но группа, которая работала непосредственно с ракетой, была очень мала. Пожар, произошедший после взрыва, был быстро локализован... Таким образом, при взрыве РН пострадали, главным образом, гражданские технические специалисты, сказал Жозе Виегас.

На следующий день стало известно, что скорбный список жертв катастрофы вырос...

«Мы эвакуировали большее число тел и теперь знаем о 21 погибшем. Мы полагаем, что это число не будет расти», – сказал



Транспортировка ускорителя и ангар для хранения

¹ Некоторые обгоревшие тела удалось потом опознать только по записям врачей-дантистов.

² В подготовке к старту VLS-1 (V-03) участвовали приблизительно 700 человек; больше сотни работали непосредственно у ракеты.

³ 80 сотрудников CLA, 110 – СТА, девять – INPE, пять – от Университета Параны и 31 – с ракетного полигона Баррейра-ду-Инfernу.

Жуткая картина катастрофы в Алкантаре невольно заставляет вспомнить аналогичные случаи из истории мировой ракетно-космической техники, самый известный из которых – «Неделинская трагедия» 24 марта 1960 г. на космодроме Байконур, когда при взрыве и пожаре, вызванном нерасчетным запуском ЖРД второй ступени МБР Р-16 во время предстартовой подготовки погибли 76 человек и 53 получили ранения (всего погибли и умерли от ран 92 человека, в т.ч. 74 военнослужащих и 18 гражданских лиц).

Ровно через 3 года, 24 октября 1963 г., на Байконуре в шахтной ПУ (ШПУ) МБР Р-9А случился пожар; погибло восемь человек.

9 октября 1970 г., Байконур. Пожар на Гагаринском старте при подготовке к запуску РН 11А57 («Восход»); четверо погибших.

26 июня 1973 г., Плесецк. Взрыв РН «Космос-3М»; погибло девять человек.

18 марта 1980 г., снова Плесецк. Взрыв РН 8А92М («Восток-2М»). 48 погибших.

К списку жертв при аварии РН можно причислить по одному погибшему при пожаре и взрыве РН после отмены пуска беспилотного «Союза» 14 декабря 1966 г. и при разрушении верхней ступени «Протон-К» в июле 1968 г. (оба случая на Байконуре).

Из этих катастроф менее всего известен случай 9 октября 1970 г., упоминаемый лишь в некоторых источниках. Впервые о нем подробно

написал журнал «Космодром», а в связи с катастрофой в Алкантаре об этом напомнил хороший друг нашего журнала Барт Хендрикс (Bart Hendricks): «Это произошло через день после посещения Байконура президентом Франции Жоржем Помпиду. Для гарантии того, что высокий гость будет свидетелем по крайней мере одного космического запуска, к старту готовились две ракеты со спутниками-фоторазведчиками «Зенит»: одна – на 31-й площадке, другая – как резерв на Гагаринском старте. Первая РН стартовала, как и планировалось, 8 октября 1970 г. (несла «Космос-368»). Запасная ракета осталась полностью заправленной топливом. Постоянный дренаж паров кислорода привел к тому, что атмосфера в некоторых близлежащих к старту сооружениях (очевидно, подземных) стала насыщаться кислородом. Группа, скажем так, не слишком дисциплинированных солдат в одном из этих сооружений решила скоротать время «в интересной игре»: «ребятки» поджигали мелкую стружку, болтики и гвозди и смотрели, как те горят подобно бенгальскому огню. Они не знали, что их одежда тоже «напиталась» кислородом. В результате, как факел, вспыхнул один солдат. Огонь охватил и тех, кто пытался потушить своего товарища... Загорелся и сам объект. Огонь стал быстро подбираться через систему вентиляции к стартовому столу. Чтобы предотвратить массивный взрыв, была предпринята невиданная опе-

рация: ракету быстро подготовили и запустили (с «Космосом-370») прежде, чем огонь смог достичь ее. Это, как считают, беспрецедентный случай в истории ракетной техники, когда РН была запущена для предотвращения взрыва. Трудно сказать, что в этой истории правда, а что вымысел...»

Все вышеупомянутые катастрофы произошли в Советском Союзе, но и в США случались трагедии. 27 января 1967 г. во время наземных испытаний корабля Apollo 1 (AS-204) на стартовом комплексе №34 Космического центра им. Кеннеди в результате пожара погибли астронавты В.Гриссом, Э.Уайт и Р.Чаффи.

Сюда же можно отнести и аварию в строящейся ШПУ ракеты Titan 2 в середине 1960-х, когда сварщик по незнанию вырезал гидравлическую линию высокого давления (погибло 54 человека), а также взрыв компонентов самовоспламеняющегося топлива в шахте аналогичной МБР на авиабазе Литтл-Рок (1979 г.), который разрушил ракету и ШПУ, привел к гибели двух техников и чуть было не стал причиной взрыва ядерной боеголовки!

Вообще, как показывает опыт, аварий при создании столь сложной техники, как ракетно-космическая, избежать трудно. Основная задача разработчиков – еще на самой ранней стадии работ уменьшить ущерб от подобных случаев и постараться избежать человеческих жертв.



Подготовка спутника Satex и обтекатель РН VLS-1 V03

представитель BBC лейтенант Рикарду Оланда (Ricardo Olanda).

23 августа военнослужащие полностью блокировали Космический центр Алкантара. С этого момента журналисты могли получать информацию только у официальных представителей Министерства обороны. Родственники работавших на космодроме жаловались на отсутствие сведений о судьбе родных и близких. Телекомпания Globo показала снятые издали кадры столба дыма, поднимающегося высоко в небо по побережью над Алкантарой...

Первой реакцией с бразильской стороны был шок. Но вскоре руководство страны

справилось с эмоциями и выступило с вполне взвешенными заявлениями.

Президент Бразилии Луис Инасьу Лула да Силва сказал, что его страна в трауре. Губернатор шт. Мараньян Жозе Рейналду Таварес объявил трехдневный траур. Владимир Путин прислал бразильскому народу соболезнования.

Президент Лула да Силва заявил: «Я был очень расстроен, узнав о гибели [людей], но заверил правительство, что наша цель остается прежней – продолжать разработку бразильской космической технологии... Хотя взрыв, разрушивший VLS-1, и стал самым серьезным и болезненным препятствием для космической программы, страна остается верна разработке собственной системы запусков и должна принять неизбежность риска, который сопровождает эти усилия...»

Министр обороны Жозе Виегас и министр науки и технологии Роберту Аморал (Roberto Amorал) сообщили, что правительство

подтвердило стратегическую значимость космической программы для страны. 29 августа на брифинге, посвященном расследованию VLS-1 V03, Жозе Виегас заявил, что к 2006 г. будет запущена новая ракета. Космическая программа будет продолжена в память о погибших при взрыве 22 августа рабочих и ученых, работавших над подготовкой к запуску, заверил министр.

Россия откликнулась на призыв бразильских властей к содействию в расследовании причин катастрофы – наши специалисты прибудут в Бразилию 4 сентября. На конец августа там параллельно работают

две комиссии по расследованию причин аварии – отдельно по техническим и юридическим аспектам.

На фоне траурных нот появились и критические выступления по поводу недостаточного финансирования программы. Директор Бразильского космического агентства Луис Белвилакуа заявил, что для удовлетворения потребностей АЕВ необходимо 102 млн реалов в год, в то время как правительство выделяет всего 35 млн*.

Ему возразили. «Несмотря на то что космической бюджет напряжен, нет оснований утверждать, что аварии на стартовом комплексе Алкантара можно было избежать, если правительство, – отметил Жозе Виегас, отвечающий как министр обороны за ракетную программу. – Отсутствие избыточных ресурсов в космической программе Бразилии не может служить оправданием катастрофы».

Несмотря на решимость руководства страны восстановить урон, нанесенный катастрофой, следует признать, что финансирование любых космических проектов в обозримом будущем, вероятно, будет недостаточно. «Бразилия вынуждена тщательно управлять расходами, чтобы выдержать сроки выплат по займам, предоставленным в 1998 г. Международным валютным фондом, – говорит Линколн Гордон, специалист по анализу экономики Бразилии в Институте Брукинкса (Brookings Institution) в Вашингтоне (в 1960-х он был американским послом в Бразилии, а затем заместителем Госсекретаря США по межамериканским отношениям). – Несмотря на весьма амбициозную космическую программу, президент Бразилии вряд ли рискнет экономической стабильностью страны для достижения своих целей».

По мнению аналитиков, катастрофа в Алкантаре, по-видимому, будет иметь минимальное воздействие (если вообще будет) на глобальный рынок спутниковых запус-

* Ежегодный бюджет космической программы Бразилии составляет примерно 75 млн \$, что соответствует четверти индийского «космического» бюджета.



Отсек системы управления, которую считают одной из виновниц аварии

ков. Ракета VLS предназначена для запуска маленьких КА и «имеет значение [лишь] для Бразилии. Они хотя бы способны запускать в будущем правительственные спутники, не прибегая к услугам другой стороны», – говорит Рашель Виллэн (Rachael Villain), аналитик рынка запусков фирмы Euroconsult в Париже.

Виллэн сравнила усилия Бразилии с проектами РН в Индии и Японии, которые стремились запускать самостоятельно созданные спутники на собственных ракетах. В то время как эти страны достигли определенных успехов в разработке ракет, ни одна из них не играет существенной роли в глобальном бизнесе пусковых услуг. «Когда вы привязываете внутреннюю спутниковую программу к собственной РН, всегда возникает несоответствие [экономики и политики]».

Даже если Бразилия будет способна успешно запустить VLS в будущем, стране будет тяжело убедить потенциальных заказчиков разместить свои спутники на этой РН, утверждает Марко Касерес (Marco Caseres), старший аналитик в корпорации

Teal Group Corp. в Фэрфаксе, Вирджиния. «Если [бразильцы] смогут успешно запустить VLS, это будет выглядеть как счастливая случайность, – говорит он. – Я думаю, они продолжат программу в целях поддержания национальной гордости. Но будет удивительно, если они попробуют конкурировать [с другими РН]».

Тем не менее, пусть и почти через 30 лет после начала программы, Бразилия намерена снова запустить свой национальный носитель. Что это – упрямство?

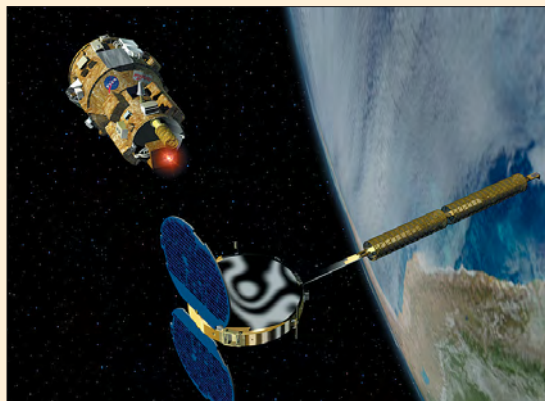
Вот что написал американский эксперт по космонавтике Джеймс Оберг (James Oberг): «Мы оплакиваем эту потерю. Но, по моему мнению, для большинства стран очень важно получить доступ в космос. Это не роскошь, не позерство и не рекламный трюк. Это будущее всего человечества. И Бразилия решила играть свою роль на этом пути, что делает честь стране, ее населению и особенно людям, погибшим сегодня...»

По материалам форума Associated Press, FPSpace, www.space.com, www.spacedaily.com, www.floridatoday.com, www.spaceimaging.com

ОБЗОР ПРОЕКТА ДЕМОНСТРАТОРА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТЫКОВКИ

И.Черный. «Новости космонавтики»

21 августа в Центре космических полетов им. Маршалла (Хантсвилл, шт. Алабама) завершился предварительный обзор эскизного проекта демонстратора технологий автономного сближения и стыковки DART (Demonstration for Autonomous Rendezvous Technology), разрабатываемого в рамках программы орбитального космолана OSP* (Orbital Space Plane) – инициативы NASA по созданию средств спасения и доставки экипажа для МКС.



Демонстратор DART предназначен для проверки технологий, которые космолан OSP будет использовать для поиска и сближения с МКС. DART не имеет пилота, управляется компьютерами и фактически станет первым аппаратом NASA, способным выполнять операции по автоматическому сближению в космосе в полностью автономном режиме. (СССР решил эту проблему в 1967 г., когда впервые была произведена

автоматическая стыковка двух КА «Союз» под названием «Космос-186» и -188.)

Обзор проекта – это обширный технический анализ конструкции аппарата в отношении безопасности, эффективности и соответствия функциональным требованиям. Он проводится, когда готовы эскизный проект и чертежи аппарата, и в нем оцениваются результаты планирования и анализа производства, интеграции и испытания КА.

Запуск DART намечен на 2004 г. КА, разработанный корпорацией Orbital Sciences (Даллес, шт. Вирджиния), будет запущен с помощью крылатой РН Pegasus с самолета-носителя L-1011. После выхода на промежуточную орбиту и автономных испытаний большей части систем и программного обеспечения, DART осуществит ряд маневров по сближению и близкому облету некоего «спутника-цели». Последний пока не выбран. Вся миссия продолжительностью 24 часа будет выполнена без участия пилота.

DART – первый из трех аппаратов, предназначенных для летной демонстрации технологий, создаваемых в рамках программы

OSP. Другие два включают демонстратор систем автономного спуска в атмосфере и посадки X-37, разработанный отделением одноразовых носителей компании Boeing (Хантингтон-Бич, шт. Калифорния) и демонстратор системы аварийного спасения на стартовом столе, созданный корпорацией Lockheed Martin (Денвер, шт. Колорадо).

По материалам пресс-релиза Центра Маршалла и сайтов <http://www.ospnews.com/> и <http://www1.msfc.nasa.gov/NEWSROOM/news/releases/2003/03-145.html>

* См. НК №9, 2003, с. 14-15.

Сообщения

⇨ 4 августа была открыта крышка телескопа канадского астрономического спутника MOST, запущенного 30 июня с Плесецка ракетой «Рокот». Сделанный сразу после этого пробный снимок подтвердил, что оптика телескопа и регистрирующая аппаратура работают нормально. Управление аппаратом ведет объединенная группа операторов компании Dynason Inc., Университета Торонто и Университета Британской Колумбии. Пока аппарат находится в режиме грубой стабилизации, с телескопом, направленным в сторону созвездия Козерога. Следующим шагом станет включение системы тонкой стабилизации и калибровка телескопа по заранее выбранной звезде. Регулярные наблюдения начнутся через несколько недель, а первые результаты предполагается опубликовать осенью. – П.П.

⇨ 21 августа на авиасалоне МАКС-2003 Космические войска России и ФГУП «Рособоронэкспорт» заключили контракт с германским предприятием ОНВ-System на запуск немецких военных радиолокационных спутников с космодрома Плесецк. Согласно контракту, группировка спутников будет выведена на орбиту в период с 2005 по 2007 гг. Услуги по запуску КА будут оказаны силами и средствами Космических войск и российских предприятий. «Подписание контракта свидетельствует о дальнейшем расширении сотрудничества российской авиакосмической промышленности с зарубежными партнерами и подтверждает имеющийся здесь большой потенциал российско-германского взаимодействия», – цитирует Интерфакс текст сообщения «Рособоронэкспорта». – А.К.

⇨ Британская компания SSTL поставила по заказу американской фирмы AeroAstro миниатюризированный GPS-приемник SGR-05 (Mk 1) и антенну для установки на спутник BBC США STPSat. Этот экспериментальный аппарат с трехосной стабилизацией будет запущен в качестве попутного груза на РН Delta-4M. SSTL использовала аналогичный GPS-приемник на своем наноспутнике SNAP-1 и поставила навигационную аппаратуру для КА Proba (EKA) и некоторых аппаратов собственного производства. На аппарате AISat-1, запущенном в ноябре 2002 г., был установлен приемник SGR-10, сообщила 8 августа пресс-служба фирмы. – П.П.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

25 августа 2003 г. в 05:35:39.231 UTC (01:35:39 EDT) со стартового комплекса SLC-17B Станции ВВС США «Мыс Канаверал» стартовая команда компании Boeing Expendable Launch Services при поддержке боевых расчетов 45-го Космического крыла ВВС США выполнила успешный пуск PH Delta 2 (тяжелый вариант 7920H) с инфракрасной астрономической обсерваторией SIRTf.

Старт состоялся точно в назначенный момент в первый день стартового окна. Выведение заняло 45 минут с промежуточной орбитой наклоном 31.5° и высотой 165.9×166.7 км и вторым включением двигателя 2-й ступени PH на 41-й минуте полета. Ровно через 50 мин после запуска КА SIRTf был отделен от нее и после мучительной 15-минутной задержки вошел в связь с наземной станцией NASA в Канберре (Австралия). В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер 27877 и международное обозначение 2003-038A.

Время от старта, мин:сек	Событие
00:00	Старт
01:16.5	Выключение шести стартовых ускорителей
01:19	Включение трех ускорителей
01:21	Отделение шести ускорителей
02:40	Выключение и отделение трех ускорителей
04:23.5	Выключение двигателя RS-27A 1-й ступени
04:32	Отделение 1-й ступени PH
04:37	Первое включение двигателя AJ118-K 2-й ступени
04:41.5	Сброс головного обтекателя
07:10	Выключение двигателя 2-й ступени
40:25	Второе включение двигателя 2-й ступени
45:03	Выключение двигателя 2-й ступени
50:00	Отделение КА. К 72-й минуте полета 2-я ступень выполняет еще два включения: для увода от КА и выжигания остатков топлива

В соответствии с полетным заданием SIRTf был выведен на межпланетную траекторию, очень близкую к орбите Земли вокруг Солнца и в этом смысле уникальную. Минимальное расстояние над поверхностью Земли после 2-го включения было 172 км, а скорость – 10984 м/с. Этого было достаточно для ухода из сферы действия Земли, но очень медленного. Так, к 00:00 UTC 26 августа КА удалился от Земли всего на 190700 км, к исходу 31 августа расстояние выросло до 906000 км, а к 30 сентября, согласно баллистическим расчетам Лаборатории реактивного движения (JPL), оно достигнет 3.25 млн км. Из-за этой близости Земля продолжает увлекать SIRTf за собою и, хотя ее влияние слабеет с каждой неделей, параметры гелиоцентрической орбиты КА постоянно изменяются без всяких маневров с его стороны. Вот как это будет выглядеть во времени:

Дата (00:00 UTC)	Параметры орбиты			
	наклонение, °	перигелий, а.е.	афелий, а.е.	период, сут
26.08.2003	3.174	0.940	1.026	356.2
30.08.2003	1.771	0.974	1.017	363.0
15.09.2003	1.262	0.987	1.014	365.7
30.09.2003	1.173	0.991	1.015	366.7
30.10.2003	1.132	0.994	1.016	368.0
29.12.2003	1.135	0.996	1.018	369.2
26.06.2004	1.136	0.997	1.023	371.0
23.12.2004	1.136	1.001	1.024	372.3

В последующие годы аппарат будет находиться на орбите с периодом примерно 372 сут и, следовательно, будет отставать от Земли в ее движении вокруг Солнца на 7° в



год. Таким образом, по формально-баллистическому признаку SIRTf – это AMC; однако по целевому назначению это астрономическая обсерватория, предназначенная для исследования далеких звезд и галактик.

История проекта SIRTf

История этого проекта в области ИК-астрономии уходит в начало 1980-х годов, когда была сформирована программа четырех «Больших обсерваторий» NASA. С большой задержкой из-за недостаточного финансирования, а также из-за проблем и бед программы Space Shuttle они все же были сделаны и запущены:

- ◆ 24 апреля 1990 г. – большой оптический Космический телескоп имени Хаббла HST (Hubble Space Telescope);
- ◆ 5 апреля 1991 г. – Гамма-обсерватория имени Комптона CGRO (Compton Gamma-Ray Observatory);
- ◆ 23 июля 1999 г. – Рентгеновская обсерватория имени Чандры CXO (Chandra X-Ray Observatory);
- ◆ 25 августа 2003 г. – Космический инфракрасный телескоп SIRTf (Space Infrared Telescope Facility).

Все четыре телескопа первоначально задумывались для запуска на шаттле, а потому должны были работать на низких орбитах ИСЗ. И если идти «по списку», то очень нагляден процесс отказа от этих планов. Лишь с «Хабблом» задуманное было выполнено полностью. «Комптон» хоть и был сделан обслуживаемым, но полетов к нему не было, и его безжалостно утопили 4 июня 2000 г. в связи с угрозой выхода из строя. «Чандра» стартовала на шаттле, но была затем переведена на высокоэллиптическую орбиту, и до нее практически невозможно добраться. Наконец SIRTf, «почетное» имя которого уже выбрано, но пока не объявлено, был запущен одноразовым носителем, и не на орбиту спутника Земли, а подальше.

Впрочем, наблюдать оттуда удобнее. Во-первых, не нужно заботиться о засветке от Земли и Луны, и только Солнце ограни-

чивает ту область неба, которая недоступна приборам обсерватории в тот или иной день. Во-вторых, вдали от Земли обсерватория естественным образом охлаждается примерно до 35 К – на низкой околоземной орбите это невозможно.

Сначала ИК-телескоп предполагалось эксплуатировать многократно в сравнительно недолгих полетах на борту шаттла, в составе лаборатории Spacelab. Такой проект было бы легче организовать, потому что для автономной работы ИК-телескопа было нужно решить непростую проблему охлаждения его детекторов до криогенных температур на гораздо более длительный срок.

В 1979 г. концепция «многоразового» ИК-телескопа была включена в рекомендацию комиссии Национального исследовательского совета США по астрономическим проектам следующего десятилетия под названием SIRTf, что расшифровывалось тогда как Shuttle Infrared Telescope Facility – «Комплекс ИК-телескопа на шаттле». В мае 1983 г. NASA запросило предложения по созданию такого телескопа с зеркалом диаметром порядка 100 см и инструментов к нему, охлаждаемых жидким гелием. Первый полет ожидался приблизительно в 1990 г.

Тем временем в январе 1983 г. был выведен на орбиту первый автономный американско-голландско-британский ИК-телескоп IRAS диаметром 57 см, и хотя он проработал только 10 месяцев, но успел провести обзор 96% неба в ИК-диапазонах 12, 25, 60 и 100 мкм и картировать 500000 источников, открыл пылевые диски вокруг

Запуск 25 августа стал 300-м для ракет-носителей семейства Delta (HK №10, 2000, с.40) и вторым для «тяжелой» версии PH Delta 2 с девятью ускорителями GEM-46 от носителя Delta 3 (HK №8, 2003, с.25) тягой по 61.65 тс. Стартовая масса носителя – 282.9 т, диаметр центрального блока – 2.9 м, высота – 39.6 м. По сообщению пресс-службы Boeing Expendable Launch Systems, грузоподъемность PH Delta 2 версии 7920H составляет 2142 кг при выведении на геопереходную орбиту.

звезд, да и другие научные результаты были великолепны. А в июле 1985 г. на шаттле слетал весьма скромный по размерам ИК-телескоп IRT (зеркало 152 мм), и стало ясно, что тепловые «помехи» от самого орбитального самолета слишком велики, чтобы вести наблюдения беспрепятственно. И хотя в апреле 1984 г. уже были выбраны команды исследователей для разработки приборов «шаттловского» телескопа, было решено изменить идеологию проекта и делать автономный аппарат. Название его осталось тем же, лишь первое слово Shuttle поменяли на Space, а последнее слово Facility утратило смысл.

До начала 1990-х у NASA средств на эту разработку не было. Благодаря тому, что проекту SIRTf был дан наивысший приори-

тет в очередном «декадном обзоре» по космической астрономии 1991 г., он не «сгинул», но сильно уменьшился в масштабах. Проект 1990 г. предусматривал запуск ракетой класса Titan 4 аппарата массой 5700 кг и стоимостью 2200 млн \$ (только на разработку, изготовление и испытания – без эксплуатации и обработки данных!). В 1993 г. проект был упрощен – до КА массой 2500 кг и стоимостью около 1 млрд \$ для запуска на РН класса Atlas 2. В 1995 г. была предложена концепция еще более легкой обсерватории массой 750 кг и стоимостью 470 млн \$, которую могла бы запустить РН Delta 2. Хитроумные инженерные решения позволили сохранить большую часть научных задач, планировавшихся для большой обсерватории. Ключевым из этих решений было – вынести телескоп из охлаждаемой зоны и намного уменьшить объем криостата. Гарантированный срок службы при этом сократился с 5 до 2.5 лет. Правда, все надеются, что расход жидкого гелия будет невелик и его все-таки хватит на 5 лет работы.

Этот последний вариант SIRTf нашел поддержку в администрации президента Клинтона, и Конгресс выделил первые 10 млн \$ для проектирования КА в 1996 ф.г. В марте 1998 г. было дано разрешение на начало рабочего проектирования и изготовления аппарата. Запуск тогда планировался на декабрь 2001 г., но график работ не удалось выдержать из-за проблем с изготовлением дьюара для жидкого гелия и задержки в создании программного обеспечения. Были и проблемы финансово-политического свойства: летом 1999 г. при утверждении бюджета на 2000 ф.г. проект едва не был «зарезан» из-за межпартийных дряг.

Но задержки задержками, а в феврале 2002 г. фирма Ball Aerospace отправила собранный телескоп в Саннивейл для сборки со служебным модулем и испытаний. 6 марта 2003 г. аппарат был доставлен из Калифорнии во Флориду. В ангаре АЕ, в помещении класса чистоты 10000, началась и прошла по графику подготовка к запуску, запланированному на 15 апреля 2003 г. в 08:34:07 UTC.

Сборка ракеты на стартовом комплексе SLC-17B началась 24 февраля. К 13 марта на первую ступень навесили девять стартовых ускорителей, а 14 марта установили вторую ступень. 5 апреля, когда аппарат привезли на старт и состыковали с носителем, старт уже планировался на 18 апреля в 08:32:49. 10 апреля, когда SIRTf спрятали под головной обтекатель – тоже. 14 апреля было выпущено сообщение о переносе запуска на 27 апреля в 08:25:01 для дополнительной проверки РН. Как оказалось, не зря.

18 апреля старт был отменен из-за негодности двух стартовых ускорителей – многочисленных расслоений материала сопла. На устранение неисправности времени не было: пусковой стол нужно было немедленно освободить для марсианской станции MER-B, запуск которой был строго привязан к астрономическому окну в июне–июле 2003 г. (НК №8, 2003, с.26). 2 мая SIRTf сняли с носителя и вернули в ангар АЕ.

Сразу после старта второго MER'a запуск SIRTf был назначен на 23 августа в 05:37:29 UTC. На этот раз подготовка прошла без серьезных нарушений. 18 июля на старт

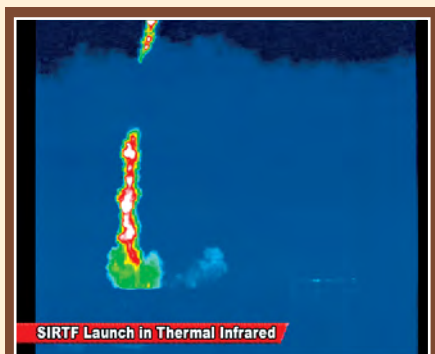


поставили первую ступень, к 25 июля навесили комплект ускорителей, 28 июля пристыковали вторую ступень, а 10 августа – КА. Последний перенос на двое суток был вызван достаточно редкой причиной: судно измерительного комплекса ВВС США, привлеченное для контроля второго включения 2-й ступени, из-за зимних штормов не смогло вовремя выйти в заданный район Индийского океана. Наконец, 25 августа аппарат был успешно запущен.

Разработка и изготовление обсерватории обошлись в 624.9 млн \$ (вместо заявленных первоначально 472.7 млн), а запуск – в 65.5 млн. На управление полетом NASA намерено получить 80.6 млн, а на обработку полученных данных – 399.6 млн. Таким образом, проект SIRTf обойдется в 1170.6 млн \$.

Задачи обсерватории SIRTf

В инфракрасном диапазоне (1–200 мкм) излучают объекты, более холодные, чем звезды. Это пылевые облака, протопланетные диски вокруг звезд и сами планеты, коричневые карлики. Межзвездная пыль часто содержит большой процент органических веществ. Поэтому исследование пыли напрямую связано с ответами на вопрос о происхождении планет и жизни во Вселенной. В то же время пылевые облака, непрозрачные в видимом диапазоне, прозрачны в ближнем и среднем ИК, что позволяет увидеть сквозь них объекты, находящиеся, например, в центре Галактики, а также детали процесса звездообразования. Наконец, в ИК-диапазоне сдвигаются спектры самых древних объектов Вселенной, которые мы видим сейчас только потому, что они находятся очень далеко. Их исследование также очень важно, потому что проливает свет на эволюцию Вселенной.



SIRTf Launch in Thermal Infrared



SIRTf Launch in Thermal Infrared



SIRTf Launch in Thermal Infrared



SIRTf Launch in Thermal Infrared

Запуск инфракрасного телескопа был снят на инфракрасную камеру!

Обсерватория IRAS положила начало космической ИК-астрономии в 1983 г. Второй этап ее развития связан с европейским КА ISO (1995–1998, диапазон 2.5–240 мкм) и ИК-прибором NICMOS, работающим на борту «Хаббла» (0.8–2.5 мкм). Аппарат COBE (1989) регистрировал не только микроволновое, но и ИК-излучение аппаратурой FIRAS. Военно-исследовательский спутник MSX также вел наблюдения в этом диапазоне. Важные результаты получены в ближнем ИК с наземных телескопов, размещенных высоко в горах, и с самолетной обсерватории имени Койпера, на смену которой в 2004 г. должен прийти новый комплекс SOFIA.

SIRTf призван стать лидером третьего поколения космических ИК-телескопов. Охватывая диапазон от 3 до 180 мкм, он приблизительно в 100 раз превосходит по производительности своих предшественников.

Планируется, что SIRTf выполнит не менее 100000 наблюдений. Научная программа SIRTf построена вокруг шести основных тем, на которые отводится примерно 3000 из 6000 часов первого года работы обсерватории. Основные темы научной программы SIRTf:

- ◆ Поиск коричневых карликов и «супер-планет», т.е. тел, занимающих промежуточное положение между звездами и планетами. Эти «незвезды» считаются возможным кандидатом на роль ненаблюдаемой «скрытой массы» во Вселенной. SIRTf должен определить их количество и распределение по размерам, температуре и химическому составу;

- ◆ Обнаружение и изучение пылевых дисков вокруг молодых звезд. Сейчас известно два типа дисков: протопланетные газопылевые и чисто пылевые, предположительно образующиеся из первых на более поздней стадии эволюции планетной системы;

- ◆ Рождение и смерть звезд. SIRTf должен исследовать температу

ру и плотность молекулярных облаков Млечного пути и тем самым установить условия, в которых происходит рождение звезд. Телескоп сможет наблюдать и сами звезды в первые же миллионы лет их существования. Обсерватория также пронаблюдает материал, выброшенный умирающими звездами, не способными уже к самоподдерживающимся термоядерным реакциям;

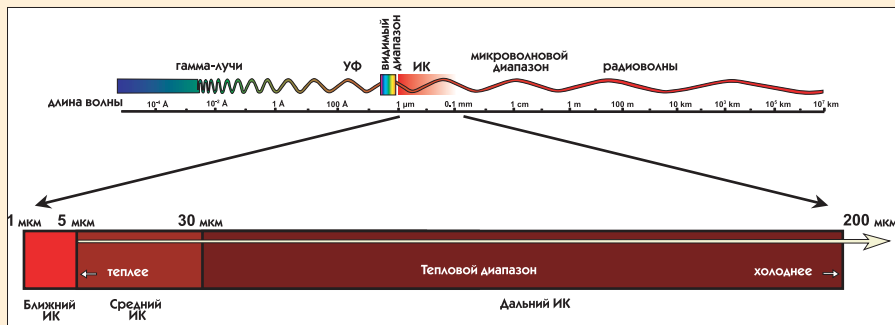
- ◆ Активные галактики. SIRTf проведет спектроскопию ультраярких инфракрасных галактик и активных галактических ядер;

- ◆ Исследование ранней Вселенной, протогалактик и их эволюции;

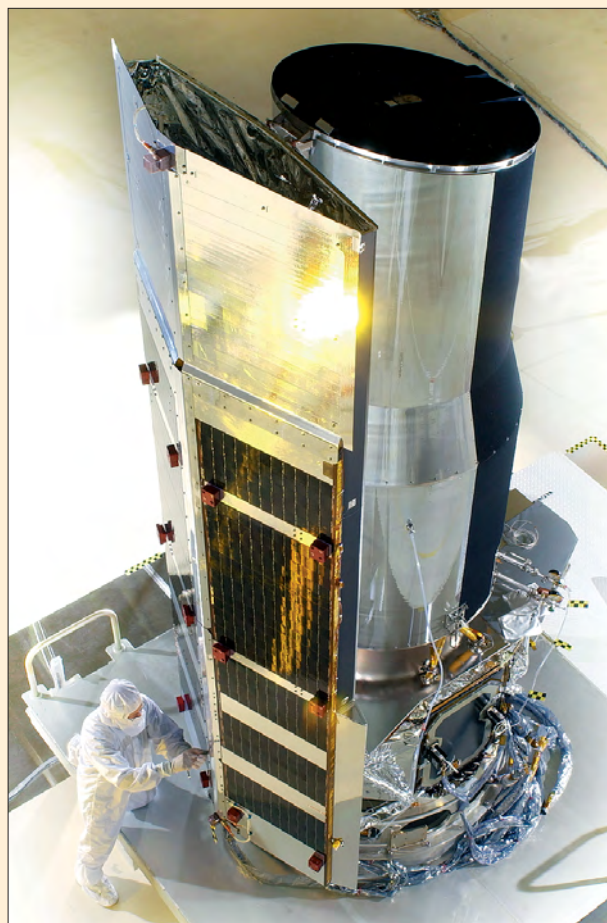
- ◆ Изучение объектов Солнечной системы – астероидов, комет, межпланетной пыли, планет и спутников.

Будущие инфракрасные проекты NASA – телескоп Вебба и «искатель планет» TPF – будут использовать и технологии, разработанные для SIRTf, и результаты его наблюдений.

Заказчиком проекта SIRTf является Управление космической науки NASA (д-р Эдвард Вейлер) и входящее в его состав Отде-



Инфракрасный участок электромагнитного спектра, изучением которого будет заниматься КА SIRTf



ление астрономии и физики (д-р Анне Кинни). Головной подрядчик по проекту – Лаборатория реактивного движения (менеджер проекта – Дэвид Галлахер, научный руководитель – д-р Майкл Вернер). Изготовление КА было поручено компании Lockheed Martin Space Systems (Саннивейл, Калифорния; менеджер – Джон Стрэткер), а телескопа – фирме Ball Aerospace and Technologies Corp. (Боулдер, Колорадо).

Конструкция КА

Стартовая масса SIRTf – около 950 кг, из которых сухая масса КА с пылевой крышкой равна 857.5 кг, запас азота составляет 15.6 кг и жидкого гелия – 50.4 кг. Аппарат имеет 4.45 м в длину и приблизительно 2.1 м в диаметре и состоит из трех основных частей.

В модуль криогенного телескопа СТА (Cryogenic Telescope Assembly) входят собственно телескоп по схеме Ричи-Кретьена с эффективной апертурой 85 см и относительным отверстием 1:12 для наблюдений в диапазоне 3–180 мкм, три научных прибора

(многодиапазонный видовой фотометр, ИК-спектрометр и матричная ИК-камера) и система криогенного охлаждения.

Все части телескопа, за исключением оправ зеркал, изготовлены из легкого и прочного бериллия, и поэтому масса телескопа не превышает 50 кг. Зеркала имеют алюминиевое покрытие. Телескоп наводится на цель с погрешностью менее 5” и удерживается с погрешностью не хуже 0.3”.

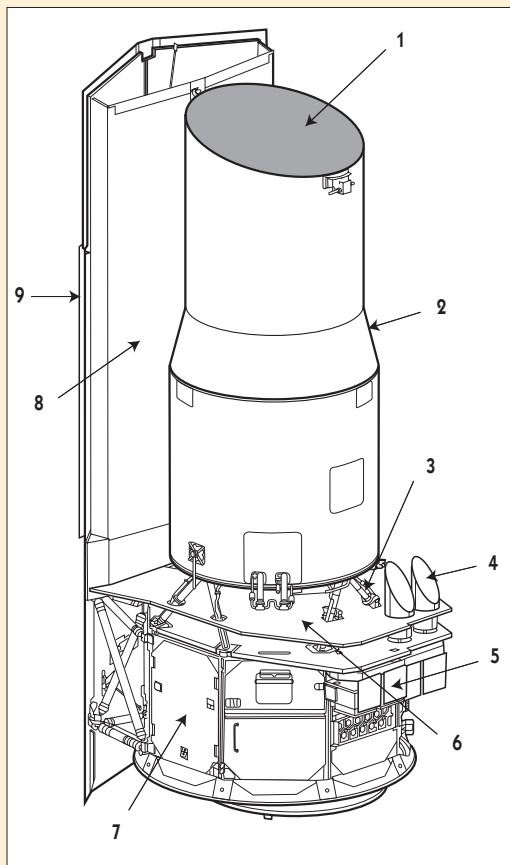
Телескоп установлен на верхней поверхности криостата – объема, охлаждаемого испаряющимся жидким гелием до 1.4 К. В этом объеме, в камере диаметром 84 и высотой 20 см, находятся приемники трех приборов, а ниже их – бак с жидким гелием. Главное зеркало телескопа охлаждается до 5.5 К. Во время запуска датчики еще «теплые»: криогенная система включается на активном участке по сигналу сброса головного обтекателя и начинает охлаждать приборную камеру испаряющимся гелием. С исчерпанием его запаса (360 л) SIRTf утратит возможность вести наблюдения.

Модуль телескопа заключен в цилиндрическую оболочку, которая служит одновременно защитой от пыли и от тепла, поступающего

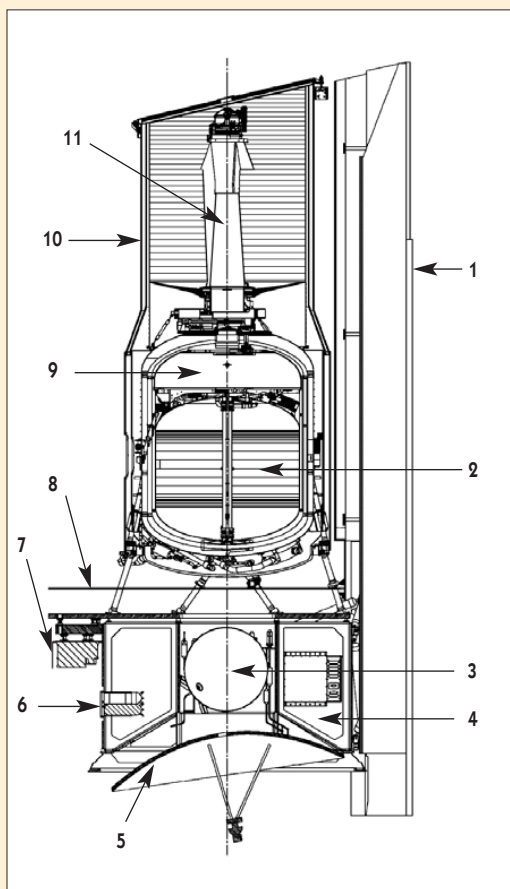
от солнечной батареи. Оболочка изготовлена из алюминия «сэндвича» (внутренняя и внешняя оболочка и сотовая структу-



Криогенный бак телескопа



1 – телескоп; 2 – оболочка телескопа; 3 – ферма; 4 – звездные датчики; 5 – инерциальные измерительные блоки; 6 – экран; 7 – служебный модуль; 8 – экран СБ; 9 – солнечная батарея



1 – солнечная батарея; 2 – бак гелия; 3 – бак азота; 4 – служебный модуль; 5 – блоки электроники научных приборов; 6 – антенна HGA; 7 – звездный датчик; 8 – экран; 9 – камера научных приборов; 10 – оболочка телескопа; 11 – телескоп

ра между ними) и со стороны СБ покрашена отражающей серебристой краской, а с противоположной – черной для излучения тепла.

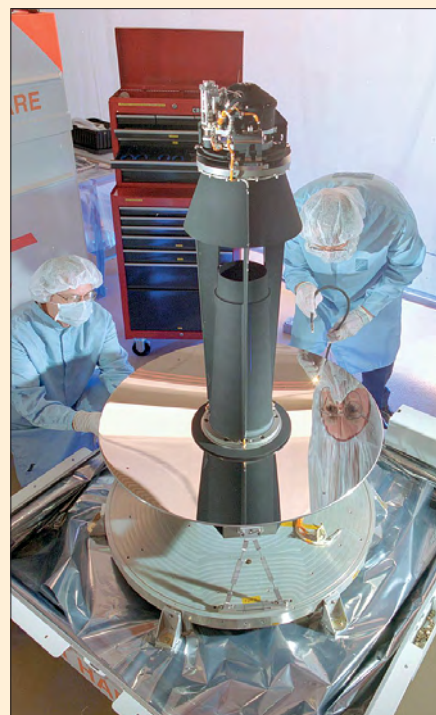
Телескоп установлен на служебном модуле, который выполнен в виде восьмиугольной призмы. Здесь находится управляющий компьютер на процессоре RAD6000, аппаратура систем электропитания, терморегулирования, ориентации, связи, команд и обработки данных. В центре модуля находится бак с 15.6 кг азота – рабочего тела сопел ориентации. Два звездных датчика и блоки инерциальных измерительных устройств вынесены на «противосолнечную» сторону служебного модуля, а остронаправленная антенна установлена в его нижней части. Между двумя модулями установлен тепловой экран.

В активную систему терморегулирования входят термодатчики, тепловые трубы для отвода тепла (теплоноситель – пропан и аммиак), теплопроводящие клеи, а также нагреватели для обеспечения режима работы аппаратуры.

В состав системы ориентации входят два звездных датчика, определяющих текущую ориентацию КА по виду звездного неба, который они сравнивают с каталогом из 87000 звезд, четыре гироскопа для управляемых разворотов SIRTf и два комплекта газовых сопел по шесть в каждом для разгрузки гироскопов. Возможные скорости разворота КА – 180° за 1000 сек, 1° за 100 сек и 1' за 20 сек.

Система ориентации обеспечивает четыре возможных режима работы обсерватории. Режим инерциальной ориентации соответствует наблюдению одного выбранного объекта в течение длительного времени. Режим пошаговой ориентации – это серия наблюдений, между которыми ориентация телескопа чуть-чуть меняется. Это гарантирует получение высококачественных данных за счет смещения изображения источника по приемнику и выбора наиболее удачных кадров. Сканирующий режим использует только видовой фотометр: в одном направлении у него движется сканирующее зеркало, а в противоположном направлении разворачивается весь телескоп. Изображение при этом «стоит», и в этом режиме видовой фотометр может снимать большие области небесной сферы. Наконец, четвертый режим – это режим сопровождения движущихся целей, таких как планеты и кометы. Разворотом управляет бортовой компьютер по принятым с Земли эфемеридам цели.

Бортовой радиокomплекс рассчитан на связь с расстояний до 96 млн км. В него входят приемопередатчик, остронаправленная антенна HGA и четыре ненаправленных антенны LGA (две для передачи и две для приема). Пропускная способность линии



Зеркало телескопа

Земля-борт – от 7.8 до 2000 бит/с, линии борт-Земля – от 40 бит/с до 2.2 Мбит/с (в среднем – 85 кбит/с). Между сеансами связи научная информация будет храниться на борту в твердотельном ЗУ емкостью 8 Тбит.

Третьей основной частью КА считается фиксированная солнечная батарея необычной формы («крышечкой»), которая одновременно защищает остальную часть аппарата от прямых солнечных лучей. Каждая ее панель длиной 3.3 м и шириной 0.72 м содержит по 392 фотоэлемента размером 55x65 мм. Солнечная батарея имеет выходную мощность от 427 Вт в начале полета и до 386 Вт в конце и заряжает аккумуляторные батареи емкостью 16 А·час.

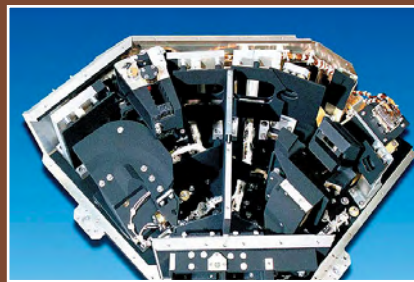
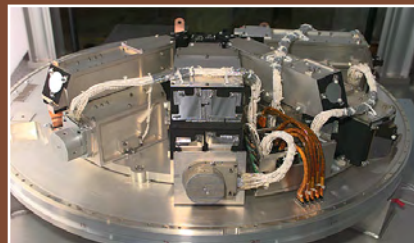
СБ изготовлена из специального материала, сводящего к минимуму излучение в направлении КА, и поверхность ее надлежащим образом обработана. На обращенной к Солнцу стороне лишь половина площади панели занята фотоэлементами; остальную часть занимают отражатели. Это позволяет держать температуру панелей СБ на уровне +57°C. Между батареями и оболочкой телескопа также установлен тепловой экран.

Приборы SIRTf

Инфракрасная матричная камера IRAC (Infrared Array Camera) предназначена для съемки в среднем ИК-диапазоне, одновременно в четырех каналах – 3.6, 4.5, 5.8 и 8 мкм. Каждый канал охватывает область 5.12x5.12'. В двух коротковолновых каналах детекторы изготовлены из индия и сурьмы, а в двух длинноволновых – из кремния, легированного мышьяком. Каждый детектор представляет собой матрицу 256x256 пикселей. Прибор разработан под руководством д-ра Джованни Фацио из Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики (Кембридж, Массачусеттс). Первоначально его планировалось установить на японской ИК-обсерватории.



Научные приборы обсерватории SIRTf: IRAC, IRS, MIPS



ИК-спектрограф IRS будет вести спектроскопические наблюдения в среднем ИК: с низким разрешением в диапазонах 5.3–14 и 14–40 мкм и с высоким разрешением в диапазонах 10–19.5 и 19–37 мкм. Эти наблюдения обеспечивают четыре модуля, каждый из которых имеет свою приемную щель и детектор размером 128×128 пикселей. Опять-таки более коротковолновые детекторы легированы сурьмой, а более длинноволновые – мышьяком. Научный руководитель этого прибора – д-р Джим Хоук из Корнеллского университета (Итака, шт. Нью-Йорк).

Многодиапазонный видовой фотометр MIPS (Multiband Imaging Photometer for SIRTf) создан для съемки и спектроскопии в дальнем ИК-диапазоне. Он имеет сканирующее зеркало и три набора детекторов: матрицу 128×128 пикселей на длину волны 24 мкм (кремний, легированный мышьяком), матрицу 32×32 пикселей на диапазон 50–100 мкм и матрицу 2×20 пикселей на 160 мкм (обе – германий, легированный галлием). Поле зрения для матриц квадратной формы составляет 5.3×5.3', для прямоугольной – 0.8×5.3 мкм. За разработку прибора отвечал д-р Джордж Риеке (Университет Аризоны, Тусон).

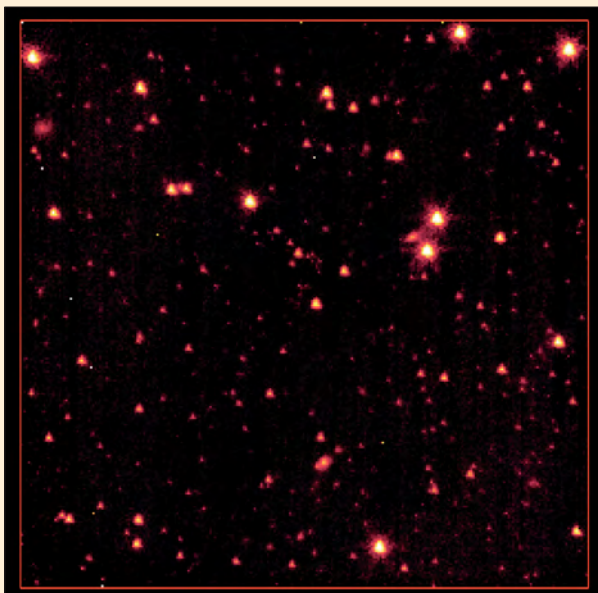
Приборы IRS и MIPS изготовлены компанией Ball Aerospace, а камера IRAC – Центром космических полетов имени Годдарда NASA.

Работа SIRTf

Первые дни работы с аппаратом доставили много хлопот операторам. 25 августа при попытке определить ориентацию звездный датчик не уложился в норматив по времени (60 сек). Результат – уход аппарата в защитный режим. К этому были готовы и быстро восстановили управление. 27 августа при проверке гиродинов один из них не обеспечил расчетный момент для разворота КА. Результат – тот же. К счастью, все обошлось: SIRTf «вытащили», а причиной сбоя оказался чисто температурный эффект, который в дальнейшем уйдет. 29 августа была сброшена пылевая защита, а 30 августа открыта крышка телескопа. К 3 сентября были получены самые первые пробные снимки ИК-камеры IRAC.

Первые 60 суток после запуска отводятся на всестороннее тестирование аппарата и научных приборов. Первые 24 дня связь с ним будет вестись через антенны LGA – во-первых, потому что расстояние еще очень невелико и, во-вторых, потому что использованию антенны HGA мешает Солнце. Пропускная способность при передаче с борта составит 88 или 44 кбит/с. После этого будет задействована остроуправляемая антенна, и скорость возрастет до 2.2 Мбит/с.

Приблизительно через 30 сут после старта приборная камера охладится до рабочей температуры, что позволит проверить работу аппаратуры. Еще 30 дней будет продолжаться фаза «научной верификации» – проверка каналов управления научной аппаратурой, приема и обработки данных.



Первый опытный снимок области в созвездии Персея камерой IRAC

Центр управления КА SIRTf расположен в JPL в Пасадене. Планируется, что программа работы SIRTf будет загружаться сразу на неделю, а сеансы связи с КА и приема научных данных на станциях Сети дальней связи NASA будут проводиться раз в 12 часов. Научный центр SIRTf создан в Калифорнийском технологическом институте. Здесь будет формироваться программа наблюдений (которую на 80% составят заявки ученых «со стороны»), обрабатываться и архивироваться полученная информация (1 Гбайт/сут).

По сообщениям NASA, LM

Hayabusa начал разгон

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

Японская экспериментальная АМС Hayabusa, запущенная 9 мая 2003 г. с целью доставки образцов грунта с астероида 1998 SF36, успешно перешла в режим разгона с малой тягой.

В течение мая операторы готовились к включению электрореактивных двигателей. Они дали аппарату время на обезгаживание, чтобы при подаче высокого напряжения не произошел пробой. За это время прошли функциональные проверки приборов и системы обработки данных, была отработана ориентация КА.

27 мая ионный двигатель был включен в первый раз. В разных сочетаниях были опробованы все четыре двигателя, установленные на борту. По плану полета обычно аппарат использует три двигателя, но операторы проверили и возможность распределения имеющейся мощности на все четыре ЭРД.

По ходу испытаний выяснилось, что работу двигателей и ускорение КА удастся отслеживать в реальном времени. Методика была отработана во время маневров марсианской станции Nozomi и использует «сравнение мгновенно измеренной величины с ожидаемой от двухсторонних доплеровских измерений». Сначала считалось, что ускорение КА Hayabusa от работы ЭРД будет слишком мало для его надежного определения и что это ускорение удастся определить только косвенным образом по изменению текущих параметров гелиоцентрической орбиты. На практике, однако, методика оказалась достаточно чувствительной и позволяет определять ускорения порядка $4 \cdot 10^{-6}$ г с достаточно высокой точностью.

25 июня был начат штатный разгон КА с использованием трех двигателей. Характеристики их близки к ожидаемым, и разгон идет успешно. В начале июля аппарат удалился уже на 15 млн км от Земли; по состоянию на 25 июля геоцентрическая скорость станции составляла 12.5 км/с.

План полета предусматривает непрерывный разгон в течение девяти месяцев, до марта 2004 г., с набором скорости около 500 м/с. Тем самым будут обеспечены необходимые условия во время пролета Земли 20 мая 2004 г.; после гравитационного маневра у Земли разгон на ЭРД будет продолжен. За один год непрерывного разгона аппарат способен приобрести дополнительную скорость в 1250 м/с, израсходовав на это 20 кг рабочего тела.

Напомним, что Hayabusa – вторая экспериментальная АМС, использующая ЭРД как основное средство тяги при полете в пределах Солнечной системы; первой была американская станция Deep Space 1 (НК №11, 2001). Электрореактивные ДУ используются также для окончательного сведения к нулю эксцентриситета рабочей орбиты спутников связи серии Boeing 702 (НК №8, 2001), что требует существенного поворота вектора скорости.

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

29 августа в 23:13:00.220 UTC (19:13:00.220 EDT) со стартового комплекса SLC-37В станции ВВС «Мыс Канаверал» (Флорида) стартовыми командами компании Boeing Launch Services при поддержке боевых расчетов 45-го Космического крыла по заказу Министерства обороны (МО) США осуществлен третий* пуск РН Delta 4М (D301) с КА военной спутниковой системы связи DSCS III В6.

Примерно через 43 минуты после старта РН вторая ступень вывела спутник на переходную к геостационарной орбиту, а дозгонный блок IABS, включившийся в апогее, превратил орбиту в геостационарную.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **27875**, международное обозначение **2003-040А** и наименование USA-170.

Это был второй пуск РН Delta 4М в рамках программы «Развитого одноразового носителя» EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle) в интересах ВВС США. Как и при первом, выполненном 10 марта 2003 г., Стратегическое командование не выдало никаких орбитальных элементов на ПГ.

Первоначально запуск был запланирован на 2 августа, однако 31 июля руководство компании Boeing и командование ВВС США перенесли пуск для того, чтобы провести дополнительную проверку целостности теплоизоляции на донной части носителя.

Во время мартовского запуска при выходе ракеты со стартового стола вокруг ее основания были зафиксированы языки пламени. И хотя конический тепловой экран РН, по словам вице-президента Boeing Дэна Коллинза (Dan Collins), «работал, как ожидалось», было решено оценить, необходимы ли дополнительные меры для того, чтобы «смягчить» огонь.

«Двигатель работал как надо, – сообщил представитель Boeing Джон Митчелл (John Mitchell). – Никаких неожиданных для разработчиков нет. Они знали об этом эффекте: небольшое количество газообразного водорода дренируется из баков и догорает за ракетой».

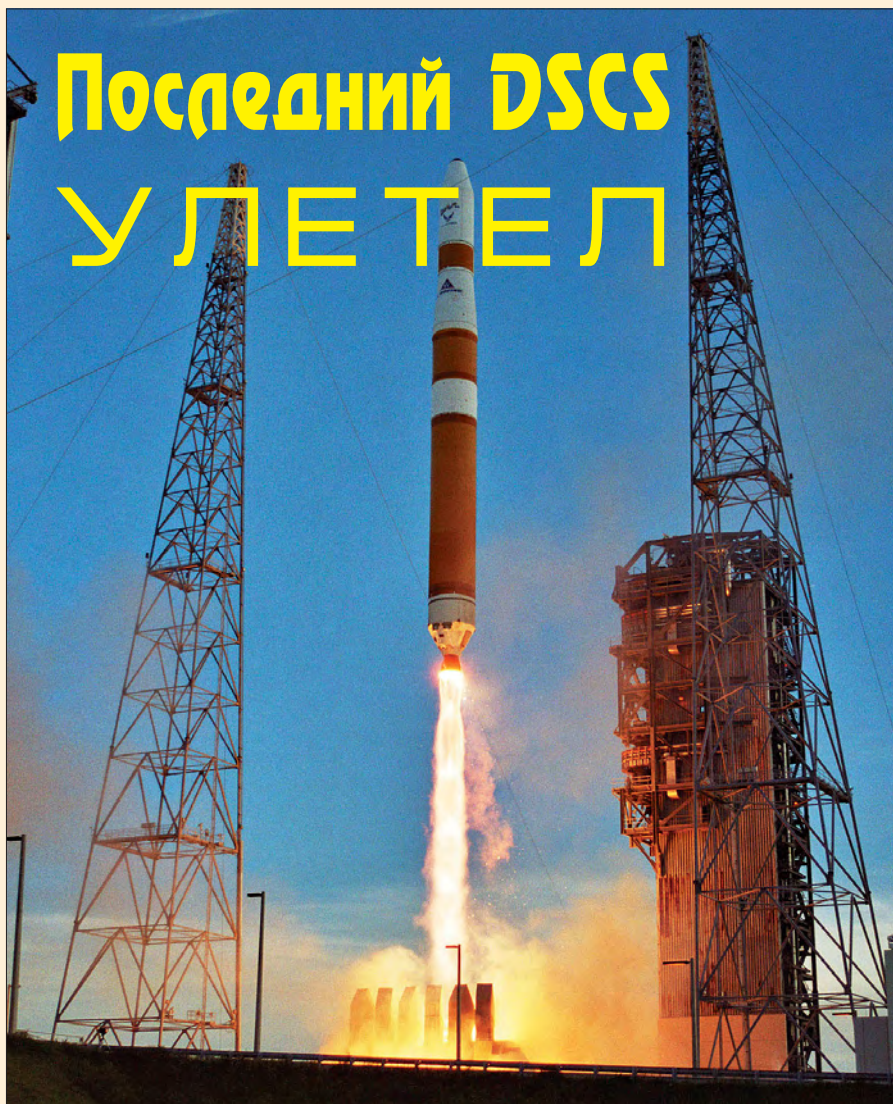
Никаких изменений в конструкцию внесено не было; безопасность РН вполне могла обеспечить существующая теплоизоляция – все зависело от ее целостности. Инспекция показала, что ракета к полету готова.

2 августа – снова задержка; потребовалось заменить антенну системы аварийного прекращения полета ракеты. Эту работу необходимо было закончить до последней даты готовности полигона – 5 августа. Но было ясно, что в указанные сроки не уложиться...

К утру 5 августа антенну починили. Оставалось ждать решения о возможной дате запуска.

Ответ пришел лишь 7 августа. Из-за «конфликта полигонов» – 18 августа со станции «Мыс Канаверал» должен был улететь Titan 4В со спутником Национального разведывательного управления (National Reconnaissance Office, NRO) – запуск DSCS как «менее приоритетный» передвинули «вправо», на конец августа.

* О предыдущем пуске см. НК №5, 2003, с.22-23.



Последний DSCS УЛЕТЕЛ

Лишь 27 августа Delta 4 снова стояла на стартовом столе.

Офицеры 45-й метеорологической эскадрильи сообщили, что шанс хорошей погоды составит 80%, но разразился шторм – и пуск задержали на сутки.

К полудню 29 августа распогодилось. Ракета стартовала в ясные вечерние сумерки. За ней тянулся инверсионный след, который в лучах низкого заходящего солнца отбрасывал длинную тень. «Дельта» яркой точкой ушла к горизонту.

Видеозапись показала, что теплоизоляционные маты, закрывающие «хвост» ракеты, в этот раз тоже были опалены, но хорошо делали свое дело...

«Это была великолепная миссия и наш второй успешный запуск на этой неделе. Наша группа проделала большую работу по подготовке носителя и выполнению миссии. Я горжусь участием в работе над семейством РН Delta», – сказал Дэн Коллинз.

ПГ, выведенный на орбиту в рамках последней в этом году миссии EELV, присоединился к 13 другим аналогичным спутникам DSCS, уже работающим в космосе.

Следующая «Дельта» – на этот раз «старушка» Delta 2 – полетит в интересах ВВС США в октябре: с ее помощью с мыса Канаверал должен быть запущен спутник глобальной навигационной системы GPS IIR-10.

Циклограмма выведения (расчетная)

T-00:05.5 – зажигание двигателя RS-68 1-й ступени
 T-00:00.0 – контакт подъема
 T+04:19.9 – выключение двигателя 1-й ступени
 T+04:30.9 – отделение 1-й ступени (падает в акваторию Атлантического океана)
 T+04:44.4 – первое включение двигателя RL-10B-2 2-й ступени
 T+04:54.5 – сброс створок головного обтекателя (падают в акваторию Атлантического океана)
 T+14:14.4 – первое выключение двигателя 2-й ступени
 T+26:03.0 – повторное включение двигателя 2-й ступени
 T+30:11.2 – второе выключение двигателя 2-й ступени
 T+42:01.7 – отделение КА

В репортаже о запуске «Дельты-4» корреспондент сетевого журнала Florida Today Крис Кридлер (Chris Kridler) привел следующую любопытную зарисовку.

«Это было красиво... – говорит Нэнси Леонард (Nancy Leonard), менеджер по пусковым операциям компании Lockheed Martin, которая видела запуски всех спутников DSCS на ракетах Titan, Atlas и корабле системы Space Shuttle. – Я выросла на этой программе...»

В октябре 1985 г. в первом рейсе шаттла Atlantis на орбиту в первый и последний раз было запущено сразу два аппарата DSCS.

«Мы [Lockheed Martin] запускали DSCS на всех [крупных] носителях, которые делаем. И вот сейчас – последний пуск (и то на ракете конкурента – фирмы Boeing. – *Ред.*), – говорит она. – Я словно чувствую конец эры... Это и горькое, и сладкое чувство одновременно...»

Ну, а что теперь?
 «Теперь я могу уйти на пенсию», – смеется Н.Леонард.

VeriColombo: шаг вперед

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

Японский Институт космических и астрономических наук (ISAS) объявил 25 июля о начале нового этапа работы над японской частью совместного проекта ЕКА и ISAS – комплексной экспедиции VeriColombo по исследованию Меркурия.

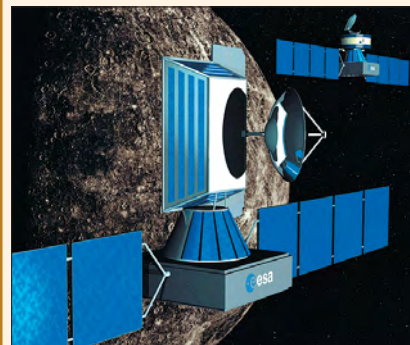
ЕКА утвердило VeriColombo к реализации 13 октября 2000 г. (НК №12, 2000), однако пока не начало серьезного финансирования, и проект находится на начальной стадии. Японцы же, приступив к исследованиям в начале 2002 г., успешно защитили 13 и 24 июня 2003 г. их результаты перед Комиссией по космической деятельности и получили разрешение начать в 2004 ф.г. фазу НИОКР.

Целью экспедиции является многосторонние тщательные исследования поверхности (элементный и минеральный состав), внутреннего строения, магнитного поля и магнитосферы Меркурия. В настоящее время в состав VeriColombo входят три КА: орбитальные аппараты для исследования поверхности планеты и магнитосферы и посадочный аппарат. Магнитосферная станция ММО (Mercury Magnetospheric Orbiter) будет разработана ISAS, а планетарный аппарат МРО (Mercury Planetary Orbiter) и «поверхностный элемент» MSE (Mercury Surface Element) – странами ЕКА.

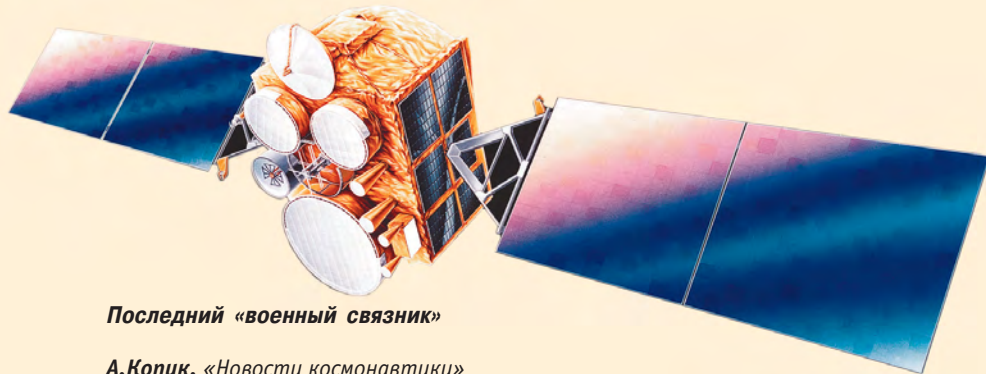
Научную аппаратуру японцы и европейцы будут делать совместно. Как сообщила пресс-служба ISAS, задачей японского орбитального аппарата будет глобальное исследование строения магнитного поля Меркурия с высокой детальностью и сравнение его с земным.

Отправка элементов комплекса к Меркурию запланирована на июнь 2011 г. с Байконура двумя ракетами «Союз-Фрегат», каждая из которых поднимет по 1500 кг. Доставку аппаратов к Меркурию обеспечит европейская перелетная ступень с электрореактивной ДУ; перелет займет 3,5 года. С использованием «обычных» ЖРД аппарат ММО будет выведен на эллиптическую орбиту вокруг Меркурия высотой 400x11800 км, а МРО – на круговую полярную орбиту высотой 1500 км, откуда они в течение одного земного года будут изучать планету. Посадочный аппарат рассчитывается на неделю работы.

Задолго до VeriColombo к Меркурию будет отправлен американский аппарат Messenger, который произведет исследования среды вокруг планеты, ее поверхности и внутреннего строения. Старт КА Messenger в настоящее время планируется на 10 марта 2004 г., начало наблюдений – на апрель 2009 г. и окончание работы – на апрель 2010 г. Однако это аппарат значительно более легкого класса с ограниченными научными задачами.



Европейский (на переднем плане) и японский аппараты проекта VeriColombo



Последний «военный связник»

А.Копик. «Новости космонавтики»

Запущенный аппарат – последний в серии геостационарных спутников военной системы связи DSCS (Defense Satellite Communications System) третьего поколения. Система обеспечивает бесперебойную помехоустойчиво кодированную голосовую связь и высокоскоростную передачу данных между фиксированными и мобильными терминалами МО США и союзников по НАТО, Дипломатической службы связи и агентства связи Белого дома. В военное время система может использоваться также для связи верховного командования и полевых командиров. В частности, группировка спутников DSCS обеспечивала поддержку операции «Свобода для Ирака».

DSCS III B6, изготовленный отделением Space & Strategic Missiles корпорации Lockheed Martin, – последний из четырех аппаратов сверхвысокочастотной связи SHF (super high-frequency), прошедших модернизацию по «Программе продления срока службы» SLEP (Service Life Enhancement Program), в ходе которой повышена мощность передающего комплекса (10 усилителей по 50 Вт), установлены более чувствительные приемники и дополнительные антенны.

«Lockheed Martin очень гордится этой исторической вехой программы, – говорит Леонард Ф. Квятковски (Leonard F. Kwiatkowski), вице-президент Lockheed Martin Space & Strategic Missiles в Саннивейле. – На протяжении более 21 года DSCS [этой серии] обеспечивали основные потребности МО в связи и продолжают давать существенный вклад в национальную безопасность».

Каждый DSCS III имеет расчетный срок эксплуатации 10 лет, хотя несколько аппаратов этого типа, работающих сегодня на орбите, многократно превысили этот срок. В прошлом году исполнилось 20 лет с момента запуска первого спутника DSCS III, и он еще работает.

7 апреля 2003 г. DSCS III B6 был доставлен на станцию ВВС «Мыс Канаверал», где проходила дальнейшая его подготовка к запуску.

Спутник должен заменить работающий над западной частью Атлантического океана DSCS III B7, который был запущен в июле 1995 г. на ракете Atlas 2A. «Седьмой» переведут в другую позицию, где он продолжит работу. По заявлению представи-

телей ВВС, телекоммуникационные мощности «Шестого» спутника после модернизации SLEP примерно вдвое выше, чем у «Седьмого».

ВВС США планируют использовать систему DSCS еще несколько лет, до тех пор, пока не вступит в работу новая, для которой МО планирует заказать три гораздо более мощных спутника нового поколения Wideband Gapfiller Satellites.

Как и спутник DSCS III A3*, запущенный 10 марта 2003 г., B6 был изготовлен около 20 лет назад и должен был быть запущен в середине 80-х годов в одной из «военных» миссий системы Space Shuttle. Однако после катастрофы «Челленджера» и прекращения полетов челноков КА был переделан для запуска на одноразовых носителях и «некоторое время» пролежал на складе.

Стартовая масса КА около 1235 кг, «сухая» масса около 850 кг, размеры в сложенном состоянии 1,8x1,8x2,1 м. Размах панелей солнечных батарей (СБ) на орбите – 11,5 м.

В начале работы СБ генерируют 1,7 кВт электроэнергии. Функционирование ретранслятора на теневом участке орбиты обеспечивают никель-кадмиевые аккумуляторы емкостью 96 А·ч.

В состав полезной нагрузки аппарата входят: шесть независимых сверхвысокочастотных SHF (Super High Frequency) транспондеров и один одноканальный транспондер, работающий как в режиме SHF, так и в режиме ультравысокой частоты UHF (Ultra High Frequency); три приемных антенны (два рупора с зоной покрытия всей видимой части Земли и одна управляемая антенна); пять передающих антенн (два рупора, две управляемые антенны и одна параболическая антенна высокого усиления в кардановом подвесе). Скорость передачи данных до 200 Мбит/с.

Создание спутника DSCS III B6 оценивается в 210 млн \$, стоимость запуска около 75 млн \$.

Дополнительную информацию по спутникам DSCS III и таблицу их запусков см. в статье А.Копика и И.Афанасьева «Первая военная миссия EELV», НК №5, 2003, с.22.

С использованием материалов компаний Lockheed Martin и Boeing, статьей из журнала Florida Today и сайтов www.space.com и www.spacedaily.com

* В настоящее время проходит орбитальные испытания перед включением в работу. Совместная группа из специалистов компании Lockheed Martin и ВВС США докладывает, что спутник функционирует без замечаний.

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

4 августа стало известно, что из четырех проектов для миссии Mars Competed Scout 2007 (НК №7, 2003), предложенных на конкурсной основе, NASA наконец выбрало проект Phoenix.

Аппарат планируется запустить между 9 и 28 августа 2007 г. ракетой Delta 2 (вариант 7925). 18 мая 2008 г. спускаемый аппарат (СА) Phoenix выполнит посадку на Марс в самых северных широтах (вблизи области 64–67.5° с.ш., 120° з.д.) и продолжит исследования AMC Mars Odyssey (НК №7, 2002 и №9, 2003) по поиску подповерхностного водяного льда (по данным гамма-спектрометра GRS станции Mars Odyssey, в районе посадки предполагается присутствие в пределах 50 см от поверхности до 80% водяного льда по объему), а также проведет первый «подземный» анализ, чтобы выявить соотношение ледосодержащих веществ на Марсе. Основной цикл исследований на поверхности продлится до 5 ноября 2008 г.

Разработчики

Разработкой проекта занимаются Лаборатория реактивного движения (JPL, Пасадена, Калифорния), компания Lockheed Martin (Денвер) и Лунно-планетная лаборатория Университета Аризоны (Тусон), на которую возложено управление станцией. Во главе проекта стоят: от Университета Аризоны – научный руководитель д-р Питер Смит (Peter H. Smith), от JPL – менеджер Барри Голдштейн (Barry Goldstein) и научный руководитель Лесли Тампарри (Leslie Tamppari), от Lockheed Martin – менеджер по КА Эд Седивы (Ed Sedivy).

Питер Смит был научным руководителем камеры AMC Mars Pathfinder, которая сделала 16600 снимков поверхности Марса за 83 дня в 1997 г. Он входит в научную команду по программе Mars Exploration Rover (MER) и будет одним из участников управления роверами на Марсе в начале 2004 г.

... И все-таки Phoenix



Смит также принимал участие в разработке посадочного аппарата Beagle 2, запущенного на AMC Mars Express в июне 2003 г. На станции MRO, которая будет выведена на орбиту Марса в 2006 г., стоит камера высокого разрешения HiRISE, в разработке которой Смит участвует как менеджер проекта и помощник научного руководителя Альфреда МакИвена. Наконец, Смит является помощником Мартина Томаско, научного руководителя посадочной камеры DISR посадочного зонда Huygens, который будет доставлен AMC Cassini на Титан в январе 2005 г. (НК №7, 2003).

В проекте примут участие два центра NASA – имени Джонсона и имени Эймса, Вашингтонский университет в Сент-Луисе, Университет Вашингтона, Университет Техаса (Даллас), Институт аэронауки имени Макса Планка (ФРГ), Университет Тафта, Техасский университет A&M, Университет Ко-

лорадо, Университет Мичигана, Университет Невшателя (Швейцария), компании Optech Incorporated, Malin Space Science Systems, SETI Institute и MDRobotics (Канада). Метеорологическую аппаратуру (лазерный прибор для исследования атмосферы и лазерный датчик для обеспечения точной посадки) создадут канадские фирмы MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. и Optech Inc.

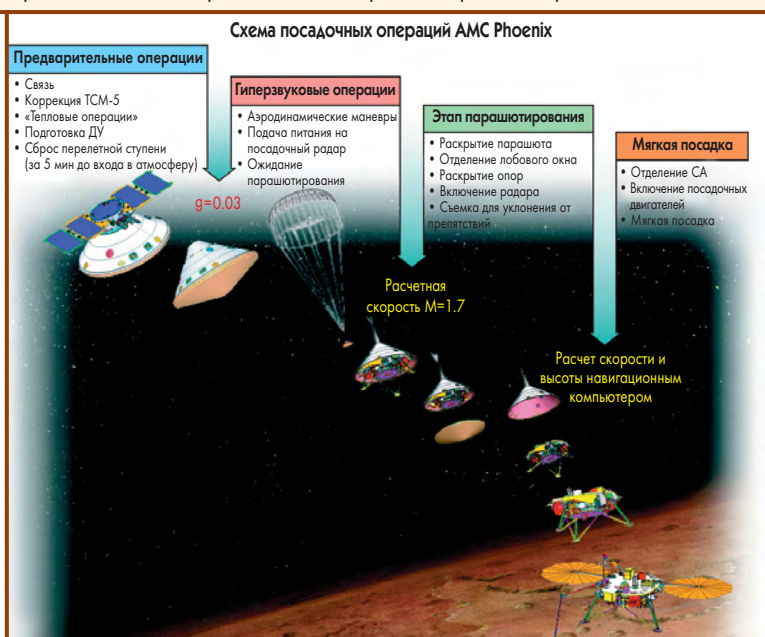
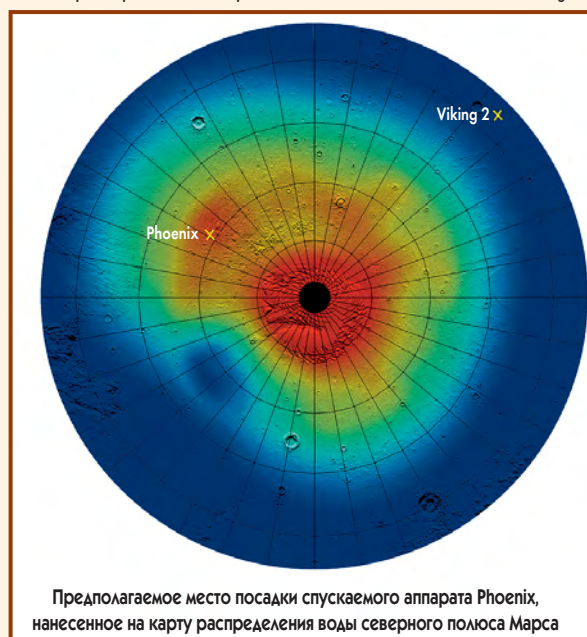
Общая стоимость проекта, включая КА, ракету-носитель, запуск, управление и анализ научных данных, не превысит 325 млн \$.

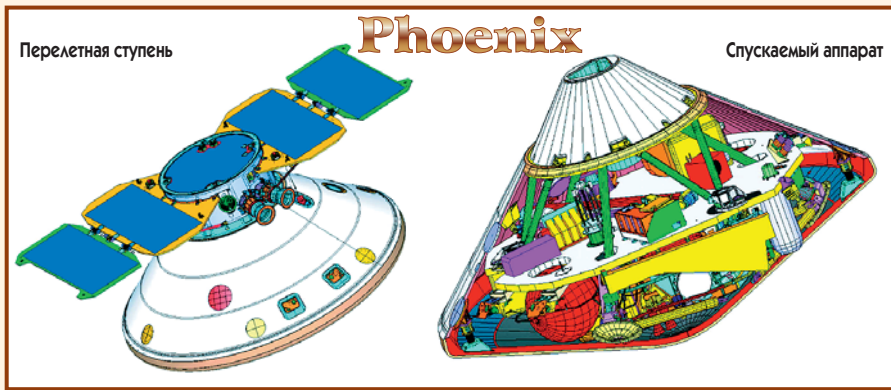
Phoenix: зачем он нужен

Спускаемый аппарат КА Phoenix будет нести набор новейших научных приборов, которые исследуют доступный водяной лед, почву (грунт), горные породы и местную атмосферу, используя самые современные методы. На завершающей стадии спуска камеры сфотографируют посадку КА перед его непосредственным «касанием» планеты. Установленные на СА камеры будут способны исследовать марсианский грунт до масштаба 10 нм (в 1000 раз меньше толщины человеческого волоса), а другие приборы будут изучать образцы льда и грунта на предмет присутствия органических соединений. Мощный манипулятор прокопает в богатой водяным льдом почве траншею глубиной около метра, что будет заснято установленной на нем камерой.

СА был изготовлен и протестирован как часть станции Mars Surveyor Lander 2001 (MSL-2001), запуск которой был отменен после потери станции Mars Polar Lander (MPL) в декабре 1999 г. С тех пор посадочная ступень MSL-2001 хранилась в «чистой комнате» компании Lockheed Martin.

Большая часть приборного комплекса Phoenix сохранена в том виде, как планировалось для MSL-2001. Кроме того, на нее будет установлен прибор для анализа летучих веществ TEGA с погибшей станции MPL, а также улучшенная версия панорамной камеры Университета Аризоны.





Для марсианских миссий NASA характерно повторное использование приборов, которые не смогли выполнить свои исследования из-за аварии КА. Так, все приборы погибшей в 1993 г. АМС Mars Observer были повторно отправлены к Марсу в 1996, 1998 и 2001 гг. Но так как обе станции 1998 г. погибли, теперь NASA уже «пристраивает» аппаратуру, стоявшую на них. Разумеется, старые приборы при необходимости модернизируются, а вместе с ними летят новые. Ошеломляющие открытия, сделанные аппаратурой АМС Mars Odyssey 2001, доказывают правильность такого подхода.

Задачи миссии:

❶ изучить геологическую историю воды, что является ключом к пониманию климатических изменений в прошлом;

❷ найти доказательства существования «обитаемой зоны» – жидкой фазы на границе льда и грунта.

В состав научной аппаратуры Phoenix войдут:

◆ посадочная камера MARDI (Mars Descent Imager);

◆ стереокамера SSI (Stereo Imager);

◆ тепловой газовый анализатор TEGA (Thermal Evolved Gas Analyzer);

◆ прибор для оценки условий окружающей среды MECA (Mars Environmental Compatibility Assessment);

◆ манипулятор RA (Robot Arm) и установленная на нем камера RAC (Robot Arm Camera);

◆ метеорологическая подсистема MET (Meteorology Suite).

Блок электроники полезной нагрузки РЕВ (Payload Electronics Box) отвечает за сопряжение научной аппаратуры с бортовым компьютером, а УКВ-передатчик UHF – за ретрансляцию научных данных через спутники Марса.

MARDI

Цветные, стереоскопические и панорамные снимки, сделанные MARDI, «увидят» геологическую структуру Марса в новом свете и позволят создать цифровые модели поверхности, необходимые для управления манипулятором. Камера начнет функционировать сразу после того, как будет сброшена оболочка посадочного аппарата: будет сделано около 20 снимков ландшафта вокруг места посадки КА. MARDI состоит из набора девяти элементов преломляющей оптики и четырех внешних печатных плат, соединенных гибкими проводами. Оптические элементы имеют относительное отверстие 5.6 и поле обзора 65.9°. Детектором работает ПЗС-матрица Kodak KAI-1001 раз-

мером 1024×1024 элемента (1018×1008 – рабочая область), с 9-мкм пикселом. Снимки будут делаться с выдержкой 4 мс. Данные оцифровываются 12-разрядным аналого-цифровым преобразователем и сжимаются до 8 бит. Обработка производится процессором Motorola DSP 56166 с частотой 60 МГц, программной памятью 4 кбайт и памятью данных в 4 кбайт.

MARDI был изготовлен для станции MSL-2001 и хранится в JPL. Перед установкой на Phoenix исследователи проведут его повторную калибровку, чтобы проверить эксплуатационные качества камеры.

SSI

Стереокамера SSI является усовершенствованной копией одноименного прибора станции MPL и камеры «Пасфайндера». Отличие состоит в том, что будет установлен новый ПЗС-детектор с более высокой разрешающей способностью, позаимствованный из приборного комплекса станций MER. Камера SSI располагается на высоте 2 м над поверхностью и имеет три привода: два наводят ее по азимуту и по углу места, а третий вращает колесо с фильтрами. Кадр с ПЗС-детектора записывается в буфер, передается в бортовой компьютер по интерфейсу RS-422 и после обработки – в буфер телеметрии для передачи на Землю.

Задачи SSI: изучить область посадки с точки зрения геологии, составить карты дальностей для обеспечения работы манипулятора, а также провести исследования

пыли и облачности путем съемки Солнца и звездного неба. Два «глаза» камеры будут работать в синем, красном и ближнем ИК-диапазоне. Узкополосные фильтры позволят «видеть» в 12 спектральных линиях для изучения геологии и в восьми линиях для изучения атмосферы. Как только аппарат приземлится, будет составлена цветная панорама поверхности и стереопанорама с красным фильтром. По стереоскопическим снимкам области копания будут построены цифровые модели рельефа, а по многоспектральным изображениям – опознаны местные минеральные вещества. Затем будут сделаны дополнительные мультиспектральные снимки – в количестве, определяемом пропускной способностью радиоканала.

MECA

Это сокращение ранее расшифровывалась по-другому: Microscopy, Electrochemistry and Conductivity Analyzer, т.е. «анализатор микроскопии, электрохимии и проводимости». Прибор был разработан для MSL-2001 в интересах подготовки пилотируемой экспедиции на Марс и сейчас хранится в JPL.

MECA состоит из четырех основных частей. Это четыре «влажные камеры» для химического исследования образцов, два микроскопа (оптический и атомный), зонд для исследования теплоты и электропроводности TEEP (Thermal and Electrical-Conductivity Probe) и матрица с индикаторами.

Анализатор работает таким образом. По желобу (на передней стороне) образцы грунта доставляются к микроскопам, а через четыре отверстия с правой стороны поступают в четыре камеры химической лаборатории. Грунт, попавший в камеру, смачивается и перемешивается, и вытекшая из него жидкость подвергается анализу. Каждая камера имеет 26 датчиков, которые позволяют измерить проводимость грунта, уровень pH, окислительно-восстановительный потенциал, температуру и другие параметры, а также концентрации серебра, сульфидов, кадмия, растворенного кислорода и углекислого газа, ионов Cl⁻, Br⁻, I⁻, NO₃⁻, ClO₄⁻, Na⁺, K⁺, Mg²⁺, NH₄⁺, Ca²⁺.



Прототип посадочного аппарата на испытаниях в «Долине смерти» (Калифорния)

Единственное существенное изменение, внесенное при установке прибора на Phoenix, – вместо модуля электрометра на манипуляторе в его суставе устанавливается новый зонд ТЕСР, причем его электроника будет находиться в опорной части грунтозаборника.

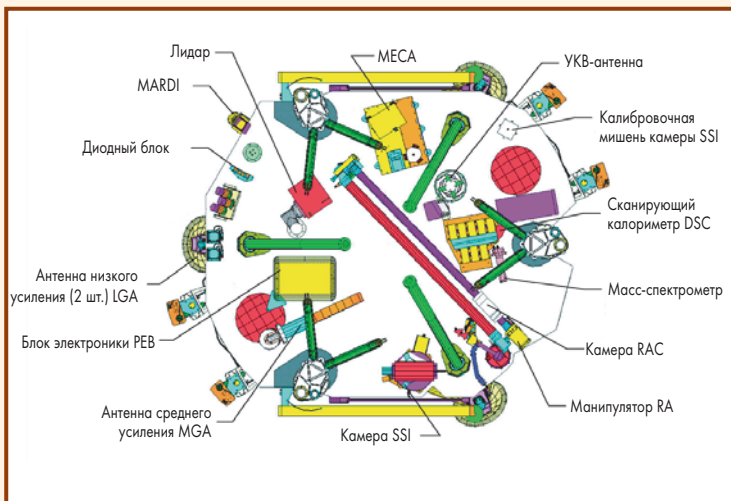
В состав прибора входит также матрица с индикаторами, по изменению цвета которых можно будет судить о химии атмосферы.

TEGA

Термоанализатор TEGA использует принцип дифференциальной сканирующей калориметрии. В его состав входят масс-спектрометр MS (Mass Spectrometer) и сканирующий калориметр DSC (Differential Scanning Calorimeter). Идея состоит в нагреве образцов грунта, взятых с восьми различных глубин (в пределах 1 м). Летучие компоненты, включая органику, при этом испаряются, и измеряется энтальпия, связанная с фазовыми переходами. Одновременно масс-спектрометр анализирует эти летучие компоненты, что позволяет сопоставить их состав и температуру, при которой они образовались. Этот подход особенно эффективен при поиске воды, причем как в форме льда, так и минералогической связанной воды. TEGA может обнаружить лед в количестве до 0.2% и карбонат кальция (кальцит CaCO₃) в концентрации 0.5%.

Электроника TEGA размещена в блоке электроники PEV (Payload Electronics Box), а чувствительная входная аппаратура – во вспомогательном блоке AEB (Auxiliary Electronics Box), который расположен в непосредственной близости от прибора для уменьшения плотности шума. Программное обеспечение TEGA расположено на центральном компьютере посадочной ступени и связано с ней через интерфейс RS422.

Разумеется, масс-спектрометр будет использоваться и «в отдельности» – для ана-



Расположение блоков научной и служебной аппаратуры

лиза атмосферы. Он позволит определить ее состав, включая соотношение изотопов C, N, O, H, Ne, Ar, Kr и Xe, а также влажность.

Метеокомплекс MET

В состав MET входят сканирующий лидар, температурный датчик и датчик давления. Лидар позволит получить данные о толщине приповерхностного слоя атмосферы (в частности, о размещении, структуре и оптических свойствах облаков, туманов и пылевых шлейфов до высоты 20 км), а также некоторую информацию о марсианском ветре. Структура и эволюция марсианского приповерхностного слоя – ключевые данные для понимания взаимодействия поверхности и атмосферы, особенно обмена летучими компонентами. Лидар способен исследовать атмосферу Марса до высоты в 20 км. Данные, переданные с этой высоты, дополняют те, что получены датчиками давления и температуры MET.

Манипулятор RA и камера RAC

RA и RAC были созданы для MSL-2001 и сейчас хранятся в JPL. Манипулятор изготовлен из графитопоксидного материала с алюминиевыми кожухами суставов, имеет 2 м в длину и четыре степени свободы.

Предельное усилие, передаваемое грунту, – 80 Н. Вместо лопаты, предусмотренной проектом MSL-2001, устанавливается вилочный захват рыхлителя, использованный в приборе для изучения климата и летучих веществ MVACS станции MPL.

Процессор 8051 обеспечивает команды низкого уровня и защиту двигателей по питанию. Расчет траекторий движения, управление, прием телеметрии, обнаружение различных повреждений возложено на компьютер посадочного аппарата.

Камера RAC расположена на запястье манипулятора RA и обеспечивает процесс копирования. Один двигатель настраивает фокус в пределах от бесконечности до 10 мм (что соответствует увеличению 1:1), второй открывает и закрывает прозрачную крышку. При помощи светодиодов формируется три варианта подсветки, позволяющие получить цветные изображения, а просмотр одного и того же места с разных позиций обеспечивает стереокартинку. Вообще RAC может использоваться и как стереоскопическая камера с разрешением 7'.

«Мы считаем, что этот проект, который поможет нам лучше понять природу Красной планеты, перспективен, и ожидаем успешного прохождения стадии определения облика проекта и его последующего подтверждения на реализацию», – отметил д-р Эд Вейлер, заместитель администратора NASA по Управлению космической науки.

Хотя до даты запуска еще далеко, этот проект уже вызывает большой интерес в научных кругах. Уникальная аппаратура и сам процесс исследования Марса в очередной раз попытаются дать ответ на вопрос «Есть ли жизнь на Марсе?», который на сегодняшний день является риторическим...

По материалам JPL, LM, UA, MD Robotics/Optech



И. Черный.
«Новости космонавтики»

15 августа премьер-министр Индии Атал Бехари Ваджпайи (Atal Behari Vajpayee) в своем торжественном обращении к нации по случаю Дня независимости сообщил, что полет первой индийской автоматической межпланетной станции (АМС) к Луне состоится «еще до 2008 г.». Это заявление определило судьбу программы, которая ждала формального одобрения более 8 месяцев.

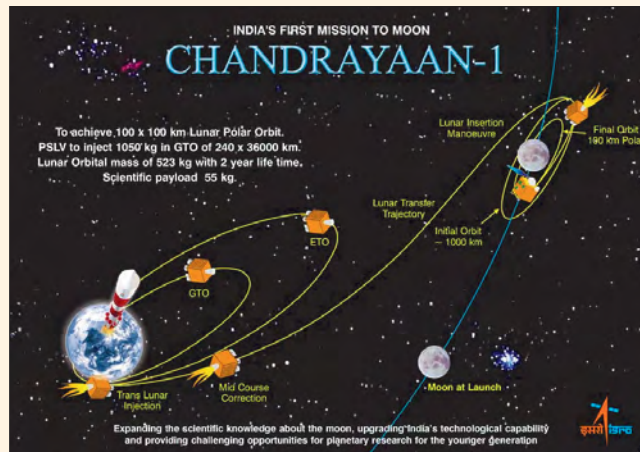
О планах полета на Луну Индийская организация по космическим исследованиям ISRO (Indian Space Research Organisation) объявила три года назад. В 2001 г. началась соответствующая исследовательская программа, приостановленная «для последующего рассмотрения» в конце 2002 г.

Миссия, названная «Чандраяан Пратхам» (Chandrayaan-1 – «Первое путешествие на Луну»), предусматривает выведение аппарата массой 525 кг на полярную окололунную орбиту высотой 100 км. АМС будет запущена модернизированным вариантом индийской ракеты-носителя полярных спутников PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle).

Научно-консультативная группа, рекомендовавшая миссию, считает, что целью полета может стать получение карты химических элементов всей лунной поверхности, а также создание трехмерного атласа наиболее интересных районов, использующего данные дистанционного зондирования с высоким разрешением в видимых, ближних инфракрасных, низко- и высокоэнергетических рентгеновских областях электромагнитного спектра.

По мнению специалистов ISRO, снимки в рентгеновских лучах, стереофотографии и наблюдения с поверхностным разрешением

Официальный Дели одобрил лунную миссию



5 м дадут новое представление о процессах, происходящих на Луне. Среди областей, отобранных для более тщательного изучения, – северные и южные полярные регионы и Южнополярный бассейн Эйткена (South Pole-Aitken Basin) – область древнего ударного кратера диаметром 2500 км и глубиной 12 км. На дне этого гиганта существуют много меньшие кратеры, которые, как считают ученые, никогда не видели солнечного света и могут содержать водяной лед.

В конце миссии, которая будет продолжаться 2 года, ISRO рассчитывает обеспечить международное научное сообщество улучшенной моделью гравитационной карты Луны, полученной с использованием высокоточных измерений топографии лазерным дальномерным инструментом и цифровых трехмерных снимков с помощью топографической стереофотокамеры.

Заявление индийского премьер-министра многие наблюдатели склонны рассматри-

вать как демонстрацию новых возможностей страны в области ракетно-космических технологий. «Эта миссия обеспечит уникальную возможность для научных исследований, – говорится в пояснительном тексте, подготовленном ISRO. – Предполагается, что [АМС] будет предшественницей более амбициозных планетарных миссий в следующие годы, включая посадку роботов на Луну и полеты индийских КА к другим планетам Солнечной системы».

Для Индии запуск межпланетной станции – это, прежде всего, вопрос престижа. До сих пор на Луну летали АМС только трех стран – СССР, США и Японии. В ближайшие недели к ней полетит европейская станция, а в течение 3 лет подобный полет планирует осуществить КНР. У индийской лунной (как, впрочем, и всей космической) программы есть и стойкие противники, которые утверждают, что научная ценность полета к Луне невысока, а 80–100 млн \$ (именно в такую сумму оценивают эксперты миссию Chandrayaan-1) правительство страны может потратить и на другие нужды, в частности на борьбу с голодом и на образовательные программы.

По материалам www.space.com, www.tribuneindia.com, www.reuters.com

ISRO планирует запустить в 2006 г. спутник RISAT (Radar Imaging Satellite) всепогодного и круглосуточного наблюдения с радиолокатором. КА, имеющий ресурс 5 лет, предусматривает расширение программы дистанционного зондирования для поддержки сельского хозяйства и служб мониторинга стихийных бедствий. Как иронически отметил американский независимый аналитик Роберт Кеннеди, «если RISAT – спутник ДЗЗ, то и война – стихийное бедствие...».

Китайский робот полетит на Луну в 2020 году

И. Черный. «Новости космонавтики»

4 августа агентство AFP со ссылкой на пекинскую ежедневную правительственную газету China Daily сообщило, что КНР планирует запустить сложную автоматическую лунную станцию (АЛС) только «в середине 2020-х годов, т.е. более чем через 50 лет после того, как нога человека впервые коснулась лунного грунта».

Такое весьма скромное «расписание», подчеркнул корреспондент AFP, резко контрастирует с гораздо более амбициозными заявлениями, опубликованными в китайской государственной прессе ранее, где сообщалось, в частности, о пилотируемых миссиях на Луну и Марс.

Это сообщение – пример грубого искажения первоисточника, тем более странно, что China Daily издается на английском

языке, и домыслы и неверные акценты AFP нельзя списать даже на ошибки перевода.

В действительности в статье подтверждается принятый в марте 2003 г. и опубликованный ранее трехэтапный план исследования Луны «Проект Чаньэ» (НК №5, 2003, с.35) и называется срок его полной реализации – середина 2020-х годов.

На первом этапе запускается спутник Луны, который будет исследовать ее поверхность и географию. Второй этап – это посадка приборов на Луну, после чего следует отправка робота. В Китайской национальной космической администрации уже создана научная группа по исследованиям Луны, в которую, в частности, вошли специалисты АН КНР.

Со ссылкой на Е Пэйцзяня, который возглавляет исследовательскую работу по проекту «Чаньэ» в Китайской академии ко-

смической техники, газета сообщает о «новых крупных достижениях» в расчете траектории перелета и орбиты спутника, его конструкции, в разработке систем связи, электропитания и терморегулирования. Газета также цитирует президента Академии Юань Цзяцзюня, который пообещал обеспечить запуск спутника «как можно скорее».

И все же второй и третий этап описаны в China Daily очень туманно. По мнению обозревателя китайской межпланетной программы Паоло Уливи (Paolo Ulivi), на ближайшие годы КНР планирует следующие миссии:

- 2006–2007 гг. – лунный орбитальный аппарат и аппарат для жесткой посадки на базе спутника DFH-3;
- 2008 г. – аппарат для мягкой посадки;
- 2010 г. – луноход;
- 2015–2020 – аппарат для возвращения образцов грунта.



SOHO: проблемы с антенной

Космический аппарат SOHO (Solar Orbital Heliospheric Observatory), являющийся совместным проектом ЕКА и NASA, был запущен 2 декабря 1995 г. РН Atlas 2AS и предназначен для изучения Солнца и солнечного ветра. Спутник движется по гелиоцентрической орбите синхронно с Землей, медленно обращаясь вокруг т.н. первой точки Лагранжа, где возмещающие на аппарат со стороны Солнца и Земли гравитационные силы взаимно уравновешиваются. Помимо наблюдений Солнца, SOHO известен как наиболее результативный в истории астрономии исследователь комет: с его помощью к маю 2003 г. их было обнаружено более 620. Снимки и научные данные, передаваемые аппаратом, пользуются популярностью не только среди ученых, но и широкой публики.

И.Соболев. «Новости космонавтики»

В течение августа осуществлялся тестовый прием информации с космической обсерватории SOHO, штатный режим работы которой был восстановлен 14 июля.

Первое официальное сообщение о возможных периодических перерывах в приеме данных ЕКА выпустило 20 июня. Инженеры предсказали эту проблему сразу после обнаружения сбоя в работе механизма наведения ортонаправленной антенны HGA, которая используется для передачи на Землю больших объемов научной информации со спутника. После выполнения одной из управляющих команд было выявлено несоответствие между заданным и фактическим положением антенны. По мнению специалистов ЕКА, неполадки могли возникнуть в ее приводном двигателе или приводном механизме.

На безопасность и работоспособность самого спутника сбой в механизме наведения антенны HGA не повлиял, поскольку для управления и контроля состояния аппаратуры, а также в аварийных ситуациях используется всенаправленная антенна LGA. Однако после анализа ситуации специалисты установили, что если проблема с наведением узконаправленной антенны HGA сохранится, то Земля будет периодически оказываться за пределами ее поля зрения, и тогда в передаче научных данных каждые 3 месяца будут возникать перерывы длительностью приблизительно 2,5 недели.

Предполагалось, что первый такой перерыв начнется 22 июня. В действительности

же только 27 июня на станцию сети DSN (Deep Space Network) NASA, оснащенную 26-метровой антенной, перестал приходить сигнал с SOHO. Относительно позднее исчезновение контакта означало, что эффективная ширина луча антенны HGA оказалась больше ожидаемой.

Вплоть до 30 июня прием продолжался на 34-метровые антенны. Когда же контакт с аппаратом через HGA был полностью потерян, инженерам удалось осуществить передачу научных данных через антенну LGA, которая не нуждается в точном наведении, но обладает низкой пропускной способностью. Первый успешный прием информа-

ции в новом режиме был осуществлен 30 июня 70-метровой антенной станции DSN под Мадридом.

Появление возможности передачи научных данных через бортовую всенаправленную антенну с использованием для приема 70- и 34-метровых антенн наземных станций несколько облегчило ситуацию. Речь уже не шла о двухнедельном прекращении контакта – ожидаемая длительность пропусков теперь определялась в основном временем задействования указанных станций для решения других задач.

Специалисты ЕКА, тем не менее, искали возможность полного восстановления приема информации в режиме реального времени. Для этого антенна HGA вначале была зафиксирована в позиции, соответствующей ее положению после выявления сбоя в механизме наведения. А 8 июля был успешно осуществлен разворот SOHO на 180° вокруг оси, обращенной на Солнце. После этого Земля снова должна была оказаться в поле зрения узконаправленной антенны.

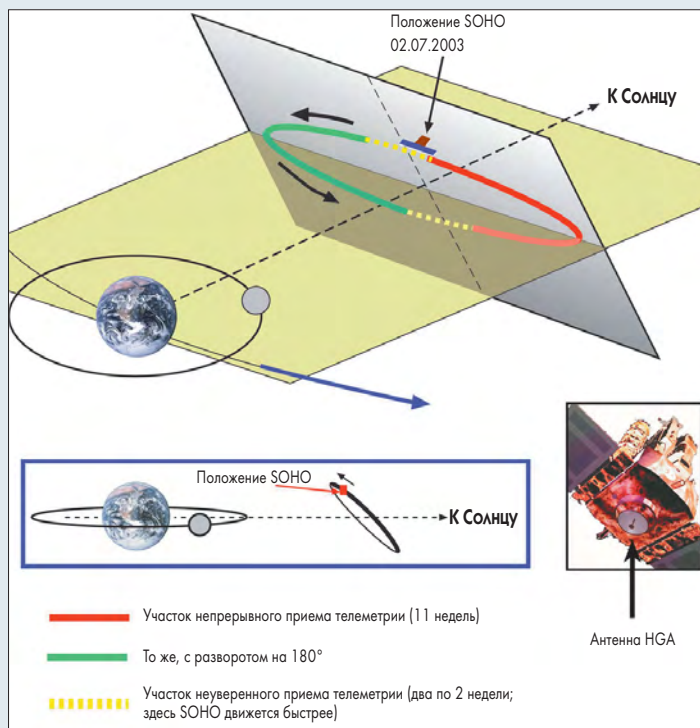
10 июля контакт с аппаратом через HGA возобновился на 34-метровой антенне в Мадриде. А утром 14 июля, как и предполагалось, был восстановлен штатный режим приема научных данных с использованием обычных 26-метровых антенн.

Поскольку антенна HGA теперь зафиксирована, а SOHO обращается вокруг точки Лагранжа с периодом 6 месяцев, то перерывы в приеме информации длительностью от 9 до 16 дней будут происходить каждые 3 месяца. В этой ситуации для сохранения контакта с SOHO и минимизации потерь данных аппарат каждый раз в начале нового полуцикла придется снова разворачивать на 180° вокруг указанной оси.

Следует отметить, что контакт с SOHO однажды уже был потерян в июле 1998 г. в результате переданной на борт при выполнении планового маневра последовательности некорректных команд. Восстановить его тогда

удалось лишь спустя 6 недель интенсивных попыток. Определенные сложности возникли и после отказа гироскопов, использующихся для ориентации аппарата. Несмотря на все эти проблемы инженеры до сих пор поддерживали спутник и его аппаратуру в работоспособном состоянии. В связи с этим особый интерес представляет тот факт, что SOHO оказался первым трехосно стабилизированным аппаратом, ориентацию которого удавалось поддерживать без использования гироскопов.

Первоначально предполагалось, что спутник SOHO прослужит до 1998 г., однако его работа оказалась столь успешной, что после контроля состояния инженеры ЕКА решили продлить срок службы до 2007 г. Это позволило бы аппарату проработать в течение всего 11-летнего цикла солнечной активности.



Зоны связи с КА SOHO

По материалам ЕКА

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото Т.Пригичева

Самарский «Ресурс-ДК»

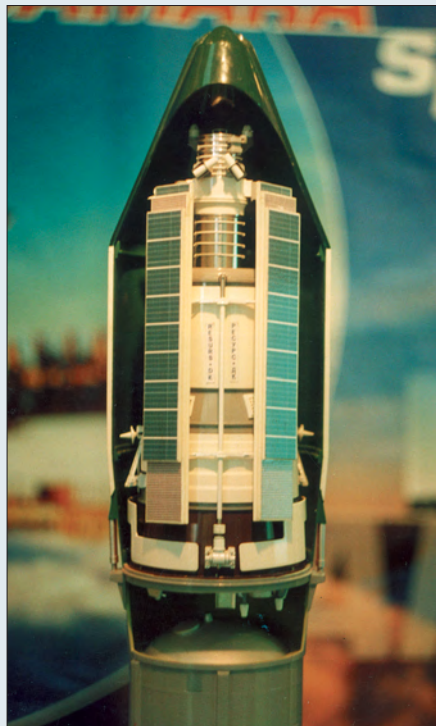
Среди экспонатов МАКС-2003, скажем прямо, не особо порадовавшего посетителей новизной и разнообразием, внимательные наблюдатели могли заметить превосходно выполненную модель спутника «Ресурс-ДК», помещенную под «препарированным» головным обтекателем макета РН «Союз-У». К этому аппарату иностранные эксперты присматривались еще 3 месяца назад в Ле-Бурже*. Они считают «Ресурс-ДК» гражданским вариантом КА видовой разведки пятого поколения «Янтарь-4КС1», известного как «Терилен» [1].

Шеститонный КА напоминает советские оптико-электронные спутники стратегической разведки периода 1980–90-х годов. Аппарат имеет длину порядка 7 м и размах панелей солнечных батарей около 14 м. Спутники КН-9 (пленочный) и КН-11 (цифровой), принадлежащие Национальному разведывательному управлению США, созданные примерно в те же годы, по-прежнему остаются совершенно секретными. Эксперты отмечали, что «Ресурс-ДК», как и КН-11, летает «в вертикальном положе-

американскими и европейскими КА. Официально про аппарат известно следующее.

Комплекс оптико-электронной съемки с высоким разрешением «Ресурс-ДК» предназначен для изучения и контроля экологии окружающей среды, получения оперативной информации о стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях.

Спутник «Ресурс-ДК» (срок активного существования – до трех лет) обеспечивает многозональное высокоинформативное ДЗЗ в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах спектра с высоким разрешением на местности и высокими геометрическими и фотометрическими характеристиками. Передача данных с КА на Землю осуществляется в реальном масштабе времени (скорость передачи информации – до 256 Мбит/с [3], емкость бортового запоминающего устройства – 768 Гбайт [1]). Обобщенные характеристики системы представлены в таблице [3].



Макет КА «Ресурс-ДК» под обтекателем

нии», направляя в надир свою телескопическую систему. Перенацеливание осуществляется разворотом всего аппарата [2].

Самарское ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» предлагает КА в качестве коммерческого спутника дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с высоким разрешением, способного конкурировать с аналогичными

* Там была представлена более крупная модель, обозначенная как спутник «Ресурс-ДК1» [2], сопровождаемая тактико-техническими характеристиками (ТТХ), что довольно необычно для аппарата, имеющего «военное прошлое» [2].

Характеристики системы «Ресурс-ДК»

Тип орбиты	Наклонная околополюсная или эллиптическая
Диапазон высот	350...610 км
Наклонение орбиты	64.8 и 70.4°
Периодичность повторного промотра	5–6 сут
Разрешение (в надире) с высоты 350 км:	
– панхроматический диапазон	Не хуже 1 м
– в узких спектральных диапазонах	2...3 м
Полоса захвата с высоты 350 км	28.3 км
Полоса обзора с высоты 350 км	448 км
Спектральные диапазоны:	
– панхроматический	0.58...0.8 мкм
– три спектральных канала	0.5...0.6; 0.6...0.7; 0.7...0.8 мкм
Кодирование яркости	11 бит
Диапазон разворотов КА по крену	±30°
Оперативность доставки информации на наземный пункт приема	От реального масштаба времени до 8 ч
Производительность в сутки	0.45 млн км ²

Аппарат, как подчеркивали его разработчики, может «работать» по заранее выбранным объектам, а его панхроматическая система позволяет получать изображения с разрешением менее 1 м. В сопроводительной информации было указано, что «Ресурс-ДК» может выполнять съемку до 180 объектов в день (40 обзоров длиной по 448 км каждый). Кроме того, спутник способен выдавать снимки в трех спектральных диапазонах [2].

Иностранцы наблюдатели отмечали, что по ТТХ «Ресурс-ДК1» стоит гораздо ближе к разведывательным КА среднего разрешения, чем к коммерческим спутникам ДЗЗ. Об этом говорит тот факт, что одним из потребителей информации с «Ресурса-ДК» будет являться Минобороны России, – так же, как снимки с КА Landsat и коммерческих спутников ДЗЗ в больших количествах закупает Пентагон [2].

Интерес к аппарату проявляли не только обозреватели и корреспонденты СМИ, но

и эксперты и потенциальные заказчики. Так, в Ле Бурже гостями стенда, на котором демонстрировался спутник, были официальные представители КНР и ЕКА. По сообщениям сотрудников «ЦСКБ-Прогресс», запуск «Ресурса-ДК1» намечен на конец этого года.

Эксперт по системам спутниковой разведки Дуэйн Дей (Dwane Day) вспоминает, что в 1990-х годах российские предприятия уже делали попытку выйти на коммерческий рынок спутниковых снимков. Ее результаты неизвестны, однако в последнее время стало очевидно, что ни одна организация не сможет выжить на этом рынке без государственной государственной поддержки. Таким образом, вопрос о том, насколько будет «коммерчески» доступен «Ресурс-ДК» в действительности, остается открытым.

Ключ к успеху – это не всегда снимки большого разрешения. Сегодня к таким факторам можно отнести, в частности, быстрый отклик. Никто не хочет ждать заказов по два месяца; никто не желает иметь дело с бюрократией. Здесь невозможно достичь успеха, не опираясь на опыт хороших (западных) маркетологов и не предлагая дополнительные услуги (например, дополнительную обработку данных). Тем не менее отрядно видеть, что российским фирмам есть что предложить привередливому западному заказчику [4].

Источники:

1. *Air et Cosmos*, №1901, 29 Aout 2003, с. 40.
2. *Aviation Week & Space Technology*, June 30, 2003, p. 34.
3. *Космическая съемка Земли. Спутники оптической съемки Земли с высоким разрешением. Под ред. А.А.Кучейко. Издательское предприятие редакции журнала «Радиотехника». М., 2001. С.82-83.*
4. *Сообщение Дуэйна Дэй в эко-конференции в FPSpace от 6 июля 2003 г.*

⇒ 26 августа NASA выдало Смитсоновской астрофизической обсерватории контракт на научное и оперативное обеспечение полета рентгеновской обсерватории Chandra. Во время запуска КА в 1999 г. его работа рассчитывалась на пять лет, однако ввиду успешной работы обсерватории и большого «спроса» этот срок уже продлен до 10 лет; ежегодно из приблизительно 800 предложений отбирается лишь 200-250 заявок на наблюдения. Контракт на сумму 373 млн \$ будет исполняться в период с 31 августа 2003 г. до 31 июля 2010 г. и будет продолжением существующего контракта на 289 млн \$. – П.П.

Космическая «пятилетка» Японии

И. Черный. «Новости космонавтики»

21 августа в японских СМИ появились сообщения, согласно которым Токио планирует запустить до 2007 г. восемнадцать КА, включая четыре спутника-шпиона. Последние, как предполагается, будут «держателю руку на пульсе» Северной Кореи.

График пусков отражает новую политику космических исследований, согласно которой в октябре текущего года все три основные организации*, которые ведут работы в области космоса в стране, сольются в Японское агентство по аэрокосмическим исследованиям JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency, известно также как JAXA), сказал Сигекадзу Мацура (Shigekazu Matsura), заместитель директора по космическим разработкам в министерстве науки и образования.

КА, среди которых спутники для метеонаблюдений, мониторинга парникового эффекта и ливней, а также аппараты для широкополосного доступа в Интернет, исследования Луны, Солнца и звезд, будут запущены в космос с помощью основного японского носителя Н-2А или меньшей ракеты М-5 [1].

Япония намерена также участвовать в запусках спутников с российского космодрома Плесецк. 25 августа в Архангельске на встрече с первым заместителем главы администрации области Александром Поликарповым Чрезвычайный и Полномочный посол Японии в России Иссяя Номура заявил, что намерен присутствовать при запуске аппарата «Сервис-1» (Servis-1), который запланирован на 8 октября текущего года [2].

Этот новый экспериментальный спутник предназначен для испытания в космосе систем, созданных на базе общедоступных компонентов, используемых в производстве бытовой электроники, – портативных компьютеров, мобильных телефонов и пр.

КА Servis-1 построен «Организацией по разработке новых источников энергии» и «Институтом беспилотных космических полетов Free Fliher». Работы велись более 4 лет. Модель аппарата демонстрируется в выставочном комплексе корпорации «Мицу-

биси» в Камакуре (префектура Канагава). Масса КА составляет около 840 кг. Вместе с развернутой панелью солнечных батарей спутник имеет длину 10,2 м, ширину 1,4 м и высоту 2,3 м. В течение двух лет ученые будут тщательно изучать воздействие факторов космического полета на приборы, детали которых изготовлены без применения специальной «космической» электроники.

Так как спутник экспериментальный, его подсистемы упрощены и включают лишь основные блоки, без которых невозможна работа в космосе, такие как системы управления и электропитания. Первая создана с применением около 40 видов различных электронных блоков, широко используемых в быту, которые прошли соответствующие наземные испытания на «выносливость» с имитацией воздействия внешних факторов. Микросхемы памяти, используемые в системе управления КА, не намного дороже тех, что применяются в домашних «персоналках», и стоят в 400 раз дешевле аналогичных чипов, производимых для спутников.

Вторая система построена на базе дешевых солнечных батарей (СБ), изготовление которых обходится в 50 раз дешевле обычных «космических».

Комплектация КА «бытовой электроникой» позволяет изготовить его всего за 3–4 месяца, т.е. в 1/6 срока, необходимого в настоящее время для создания «обычного» спутника.

Несмотря на простоту конструкции, расходы на изготовление «Сервиса-1» составили 4,5 млрд иен, что сравнимо со средней стоимостью производства стандартного КА. Специалисты объясняют это тем, что все компоненты, находящиеся на борту, не были куплены в компьютерных супермаркетах, а изготовлены по специальному заказу. Однако если эксперимент увенчается успехом и «бытовая электроника» будет функционировать в космосе качественно и без сбоев, себестоимость подобных аппаратов в будущем можно будет значительно снизить.

По мнению разработчиков, с одной стороны, проверка работы таких систем в кос-

мосе позволит создавать более совершенную бытовую аппаратуру, устойчивую к воздействию радиоволн, перепадам температуры и другим внешним факторам. С другой стороны, положительные результаты эксперимента дадут возможность наладить выпуск более дешевых электронных компонентов для КА и тем самым повысить роль Японии в международных космических исследованиях, ликвидировав отставание в этой области от США и ведущих стран Европы.

По данным Ассоциации японских аэрокосмических компаний, затраты на космические исследования во всем мире, включая производство и запуски ракет и спутников, в 2001 г. составляли около 10 триллионов иен (833 млн \$). Доля Японии составила 361,8 млрд иен – примерно 10% от вложений американской промышленности и 50% – от европейской. Многие эксперты считают, что к 2010 г. вложения в мировую космическую промышленность достигнут 40 триллионов иен. При этом интенсивное развитие получит коммерческое использование спутников связи и дистанционного зондирования.

Япония испытывает трудности с созданием экономически выгодных КА и средств их выведения на орбиту, связанные во многом с высокими удельными трудозатратами на производство компонентов отечественных ракетно-космических систем. Экономисты предполагают, что, если японская бытовая электроника, имеющая репутацию высокого качества во всем мире, сможет использоваться при изготовлении КА, конкурентоспособность страны в мировой космической промышленности существенно возрастет, а фирмы-изготовители получат возможность выхода на новые рынки.

На 2006 г. министерство экономики, торговли и промышленности планирует осуществить запуск спутника Servis-2, создание которого обойдется в 3,8 млрд иен – на 700 млн иен дешевле предшественника. Специалисты считают, что сокращение расходов на постройку КА втрое по сравнению с нынешней ценой позволит японским компаниям в будущем успешно конкурировать с американскими и европейскими фирмами [3].

* Национальное агентство космических исследований NASDA (National Space Development Agency), Институт космических и астронавтических наук ISAS (Institute of Space and Astronautical Science) и Национальная аэрокосмическая лаборатория NAL (National Aerospace Laboratory).

Источнику: 1) Associated Press; 2) rosbalt.ru; 3) NEWSru.com

Запуск Astro-F откладывается

П. Павельцев. «Новости космонавтики»

В середине августа стало известно о длительной отсрочке запуска японской космической обсерватории Astro-F из-за аварии при виброиспытаниях. Сообщение Института космических и астронавтических наук было датировано 25 июля, но появилось в Сети с большим опозданием.

Спутник Astro-F (известный также как IRIS) предназначен для астрономических наблюдений в инфракрасном диапазоне. Как и американский SIRTf, он должен изучать происхождение и эволюцию галактик в ранней

Вселенной, а также звезды и планетные системы в непрозрачных в оптике пылевых облаках. Аппарат оснащен телескопом-рефлектором с эффективной апертурой 67 см, охлаждаемым жидким гелием до -270°C (3 К). Главное зеркало телескопа изготовлено из карбида кремния и фиксируется системой крепления из титановых и алюминидовых деталей.

Запуск Astro-F на ракете М-5 планировался на февраль 2004 г. На технологическом экземпляре КА испытания конструкции при криогенной температуре прошли без замечаний. Однако при вибрационных испытаниях летного аппарата система крепления

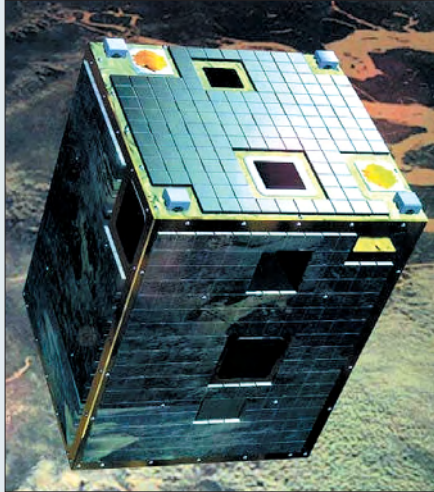


главного зеркала не выдержала нагрузок и сломалась. Создана комиссия для расследования причин аварии. По предварительной оценке, после того, как причины будут установлены, на их устранение и возвращение к стадии виброиспытаний уйдет по крайней мере один год, а возможно, и больше.

«Проба» сфотографировала китайскую плотину

И.Черный. «Новости космонавтики»

1 августа ЕКА сообщило, что миниспутник PROBA* получил снимки самой большой в мире плотины гидроэлектростанции, созданной по проекту «Три ущелья» (Three Gorges) в долине реки Янцзы (провинция Хубэй (Hubei), центральный Китай).



На этом снимке показаны потоки воды, выходящие через отводные каналы. Слева, до

плотины – водохранилище; уровень воды поднялся до отметки 135 м. Каналы водосброса были впервые закрыты в начале июня, а в августе «Три ущелья» должны дать свою первую коммерческую электроэнергию.

По проекту «Три ущелья» образовано новое русло реки длиной 600 км, хорошо заметное из космоса: железобетонная плотина выдерживает высоту водяного столба до 190 м. Уже сейчас объем водохранилища оценивается в 10 млрд м³. При строительстве из района водохранилища пришлось выселить более 600 тыс человек; многие вернутся назад, когда уровень воды установится на запланированных 175 м.

На снимке ясно видно, как река размывает берега и гонит землю к плотине. Воды Янцзы, смешанные с осадком, имеют красно-коричневый цвет.

Защитники окружающей среды провели кампанию против проекта стоимостью более 20 млрд евро. По их мнению, при строительстве под водой окажутся многие памятники культуры, а водохранилище соберет индустриальные стоки, которые не смогут теперь



Снимок с КА Proba, полученный 30 июля 2003 г., показывает китайскую плотину «Три ущелья»

равномерно вымываться в море. Это повышает риск загрязнения окружающей среды в случае внезапного прорыва плотины. Однако, по словам китайского правительства, проект позволит приручить склонную к наводнениям Янцзы и даст электроэнергию, столь необходимую для экономического развития страны.

Источники:

1. Информация о КА Proba: www.esa.int/proba; www.esa.int/export/esaCP/ESAX8SG18ZC_Protecting_0.html; www.esa.int/export/esaCP/ESAIZ8NSRWC_UnitedKingdom_0.html
2. Новости ЕКА: www.esa.int

* Запущен 22 октября 2001 г. на орбиту высотой 560x670 км и наклонением 97.91° с помощью индийской ракеты PSLV вместе с аппаратами TES и BIRD (НК №12, 2001, с.41-44). Расчетный срок службы спутника для демонстрации новых технологий в космосе (один год) превышен вдвое; в настоящее время КА проводит наблюдение земной поверхности по расширенной программе. Основной инструмент – компактный видовой спектрометр высокого разрешения CHRIS (Compact High Resolution Imaging Spectrometer), разработанный британской компанией Sira Electro-Optics Ltd. С его помощью КА способен наблюдать один и тот же земной объект под различным углом и получать изображения районов площадью 18.6 км² с разрешением 18 м. Запуск КА PROBA-2 намечен на 2005 г.

Пересмотр программы EELV

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Одним из событий минувшего лета наряду со взрывом на космодроме Алкантара стали санкции американского правительства, принятые против компании Boeing, обвиненной в промышленном шпионаже в рамках программы «Продвинутого одноразового носителя» EELV (НК №9, 2003, с.23). ВВС США сообщили 24 июля, что семь запусков по программе EELV будут переданы конкуренту «Боинга» – компании Lockheed Martin. Таким образом, на сегодня Boeing имеет не 19 контрактов, как раньше, а 12*; Lockheed Martin, в свою очередь, – не семь, а 14.

Кроме того, ВВС собираются помочь компании Lockheed Martin в постройке стартового комплекса для PH Atlas 5 на авиабазе Ванденберг (Калифорния), тогда как Boeing, по-видимому, вынужден будет вскоре уйти с этого космодрома. С исполь-

зованием стартового комплекса на Западном побережье Atlas 5 сможет запускать спутники-шпионы на приполярные орбиты.

Ближайшие планы запусков по программе EELV

Дата	Носитель	Спутник	Космодром
2003	Delta 4M	DSCS-3B6	Мыс Канаверал
2004	Delta 4H	Макет	Мыс Канаверал
2004	Delta 4M	NRO	Ванденберг
2005	Delta 4H	NRO	Мыс Канаверал
2005	Delta 4M	WGS-1	Мыс Канаверал
2005	Delta 4M	DMSF-17	Ванденберг
2005	Delta 4H	DSP-23	Мыс Канаверал
2005	Atlas 5	WGS-2	Мыс Канаверал
2005	Atlas 5	NRO	Ванденберг
2006	Delta 4M	GPS-2F	Мыс Канаверал
2006	Atlas 5	STP-1	Мыс Канаверал
2006	Atlas 5	WGS-3	Мыс Канаверал
2007	Atlas 5	SBIRS-H	Мыс Канаверал
2007	Atlas 5	GPS-2F	Мыс Канаверал
2007	Atlas 5	GPS-2F	Мыс Канаверал
2007	Atlas 5	NRO	Мыс Канаверал
2007	Atlas 5	DMSF-18	Ванденберг
2007	Atlas 5	GPS-2F	Мыс Канаверал
2008	Delta 4M	GPS-2F	Мыс Канаверал
2008	Atlas 5	SBIRS-H	Мыс Канаверал
2008	Atlas 5	GPS-2F	Мыс Канаверал
2009	Atlas 5	GPS-2F	Мыс Канаверал
2009	Atlas 5	GPS-2F	Мыс Канаверал
2009	Delta 4M	GPS-2F	Мыс Канаверал
2010	Delta 4M	GPS-2F	Мыс Канаверал
2010	Delta 4M	SBIRS-H	Мыс Канаверал

По материалам Air and Cosmos, №1901, 29 Αυγ 2003, с.49

* Один из запусков уже выполнен 28 августа.

Сообщения

⇨ В течение августа в НПО прикладной механики работала межведомственная экспертная комиссия с участием специалистов 4 ЦНИИ МО России во главе с заместителем начальника управления ЦНИИ Н.С.Кулишем.

Цель визита комиссии – проведение метрологической экспертизы двух космических аппаратов, изготавливаемых в НПО ПМ по Госзаказу: «Гло-насс-К» и «Молнии-3К». Метрологическая экспертиза – неотъемлемая часть оценки соответствия метрологического обеспечения КА требованиям технического задания. Московские эксперты рассмотрели конструкторскую документацию на спутники, чтобы оценить достоверность и качество измерений, проведенных при наземной экспериментальной отработке аппаратов.

По итогам экспертизы комиссия отметила ряд положительных моментов в работе метрологической службы НПО ПМ. Например, отдел Главного метролога аккредитован Госстандартом России, а разработанная на предприятии документация соответствует метрологическим нормам и стандартам, в частности международным стандартам системы качества ISO 9000.

В последний раз подобная экспертиза проводилась в мае 1989 г. Но теперь с появлением новых требований к выпускаемой продукции, наличие метрологического контроля конструкторской документации стало обязательным. – НПО ПМ.

Малые спутники для крупных задач

Система «Вулкан» для прогноза катастроф

М.Побединская. «Новости космонавтики»

20 августа в рамках 54-го Международного аэрокосмического конгресса IAC-2003 Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН (ИЗМИРАН) провел пресс-конференцию на тему «Малые космические аппараты 21 века».

Малые КА – массой в сотни и десятки килограмм – способны выполнять задачи, которые еще 20 лет назад были по силам лишь многотонным спутникам. Одно из основных достоинств малого КА – ценовая привлекательность изготовления и выведе-

ков можно судить о величине и времени будущего вероятного события. Осуществляя глобальный мониторинг предвестников на поверхности и в атмосфере Земли, можно предсказывать катастрофы (см. статью Л.Дода «Геосейсмическое эхо солнечных бурь, или Землетрясения рождаются на Солнце» в *НК* №6, 2003, с.56). Для этой цели наиболее перспективно использовать космические средства дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) совместно с сетью специализированных наземных станций.

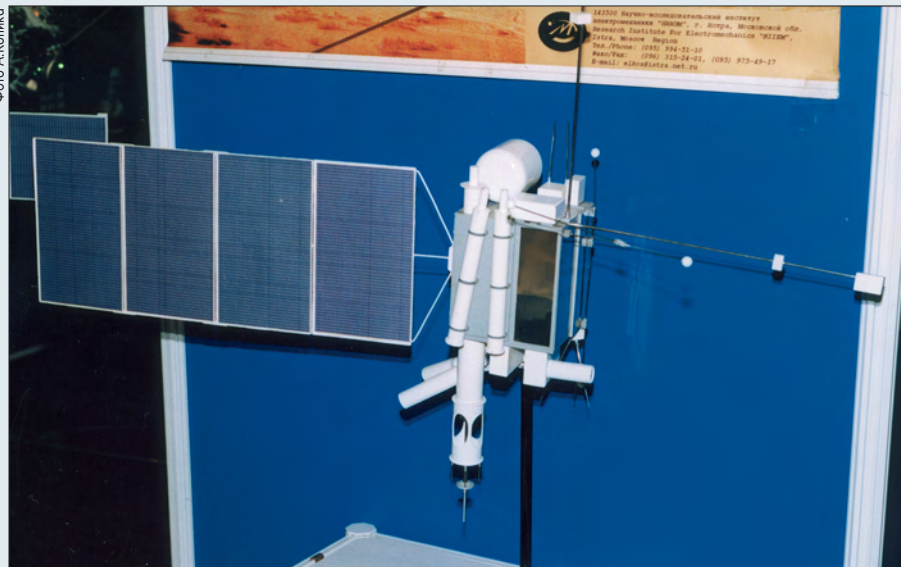
Система «Вулкан» создается в рамках Федеральной космической программы Рос-

◆ ситуационный центр на базе ЦУП ИЗМИРАН.

Система будет сформирована в несколько этапов. В конце 2003 г. планируется к запуску микроспутник «Компас-2», разработанный в ИЗМИРАНе (комплекс научной аппаратуры) совместно с Государственным ракетным центром «КБ им. академика В.П.Макеева». Следующие спутники будут запущены на солнечно-синхронную орбиту с помощью РН «Рокот» или «Стрела» в период 2005–2006 гг., запуски будут осуществляться по два или три КА одновременно.

Низкоорбитальная группировка будет состоять из 12 КА по три в каждой орбитальной плоскости. Высокоорбитальная группировка будет состоять из шести КА по два КА в двух плоскостях.

В настоящее время на МКС проводится эксперимент «Ураган» для отработки средств и методов, которые будут задействованы на малых КА для прогноза и мониторинга природных и техногенных катастроф (*НК* №2, 2003).



КА «Вулкан» на выставке МАКС-2003

ния их в космос. С учетом низкой цены таких аппаратов из них могут быть сформированы спутниковые системы для непрерывного мониторинга земной поверхности.

На пресс-конференции ИЗМИРАН представил комплексную многофункциональную геокосмическую систему «Вулкан» для прогноза и мониторинга природных и техногенных катастроф, разработанную на базе малых спутников. Система позволит осуществлять глобальное наблюдение за поверхностью, атмосферой и ионосферой Земли.

Периодически происходящие катастрофы приводят к многочисленным человеческим жертвам и наносят огромный материальный ущерб. По статистике, в XX веке наводнения занимали первое место по числу вызванных ими человеческих жертв (9 млн), далее следуют землетрясения (2 млн) и затем – другие виды природных катаклизмов. Современная цивилизация создала условия для возникновения техногенных катастроф, например радиоактивного и химического загрязнений.

Исследования показывают, что процессам подготовки катастрофических событий сопутствуют определенные физические эффекты. Их принято называть предвестниками. По характеристикам этих предвестни-

ции на 2001–2005 гг. Заказчик – Росавиакосмос, головной исполнитель космического сегмента – НИИ электромеханики, научное руководство проекта, разработка и изготовление научных приборов – ИЗМИРАН.

«Вулкан» позволит проводить сбор, обработку и анализ данных о предвестниках катастроф. Ожидается, что система обеспечит краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный прогноз готовящихся стихийных бедствий для служб по чрезвычайным ситуациям в России и других странах мира. Наземные обсерватории, как бы они хорошо ни были оснащены, дают лишь фрагментарную информацию. Основными преимуществами спутниковых методов являются возможности глобального обзора и определения всех сейсмоактивных зон, определения региона будущего крупного землетрясения, а также точный временной масштаб (зависимость времени появления предвестника от времени толчка) в 1–5 суток.

Геокосмическая система будет включать:

- ◆ систему малых КА, размещенных на круговых орбитах с высотами 400–500 км и 900–1100 км, наклонением от 82°,

- ◆ комплекс наземных геофизических обсерваторий и станции приема и обработки информации,

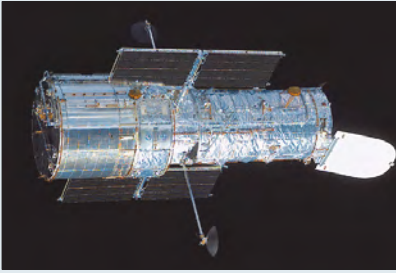
Сообщения

⇨ Первый заместитель генерального конструктора КБ общего машиностроения им. В.П.Бармина Владимир Климов рассказал об организации работ по созданию технического и стартового комплексов РН «Союз» на космодроме Куру во Французской Гвиане (*НК* №7, 2003, с.55).

При создании экваториального СК для «Союза», сказал В.Климов, «будут использованы новые разработки, которые, однако, учитывают многолетний опыт эксплуатации Байконура». Российская сторона отвечает за поставку, монтаж и испытания технологического оборудования старта, адаптированного к климатическим особенностям и требованиям безопасности Куру, за средства обслуживания и транспортировки собранной ракеты со сборочного комплекса на стартовую площадку.

«Создание сборочного комплекса, на котором будут готовить к пуску ракеты-носители, разгонные блоки и космические аппараты, также входит в сферу нашей ответственности», – уточнил Владимир Климов. Французская сторона обеспечивает всю инфраструктуру, включая строительные сооружения и техническое оснащение сборочного комплекса, а также транспортировку российского оборудования в Гвиане. «Мы разрабатываем базовую генеральную схему сооружений, совместно обговариваем вопросы безопасности, затем задаем партнерам все параметры строительства – и они сами решают, как и из чего строить», – рассказал Климов. – ИТАР-ТАСС.

⇨ Отделение Astrotech Space Operations компании Spacehab Inc. объявило 5 августа о получении контракта на 0.7 млн \$ на обеспечение предстартовой подготовки исследовательского КА *Auriga*, который планируется запустить в январе 2004 г. с авиабазы Ванденберг в Калифорнии. – П.П.



Что делать с «Хабблом»?

П. Шаров. «Новости космонавтики»

14 августа стали известны варианты эксплуатации уникальной космической обсерватории «Хаббл» (Hubble) (Hubble; *HK* №24, 25, 1993; *HK* №4, 1997; *HK* №2, 2000) в период до 2010 г., когда ее планируется свести с орбиты.

Напомним, что «Хаббл» был запущен на околоземную орбиту 25 апреля 1990 г. в полете STS-31 с борта шаттла «Дискавери» и, таким образом, проработал 20 лет. Он будет заменен на обсерваторию нового поколения JWST (James Webb Space Telescope; Космический телескоп им. Джеймса Вебба), который предполагается запустить в 2011 г. на RH Ariane 5, Atlas 5 или Delta 4 в точку либрации L2 системы Солнце-Земля. Первоначально будущий телескоп был известен под именем NGST (Next Generation Space Telescope – Космический телескоп нового поколения), но 10 сентября 2002 г. он был назван JWST в честь Джеймса Э. Вебба, администратора NASA в 1961–1968 гг., при котором было осуществлено множество космических программ. (Более подробная информация о космическом телескопе им. Джеймса Вебба изложена в *HK* №11, 2002.)

Вопреки распространенному заблуждению, 14 августа NASA объявило отнюдь не о том, что намерено поставить точку в истории самой выдающейся космической обсерватории. Уже давно было известно, что эксплуатацию телескопа планируется прекратить около 2010 г. (*HK* №4, 2003, с.50). Событием стало завершение обсуждения трех вариантов продолжения программы и перехода к телескопу Вебба, которые подготовила по заказу NASA комиссия во главе с профессором Джоном Бакаллом.

Исходные данные были следующими: NASA планировало выполнить еще одну экспедицию по обслуживанию «Хаббла» в 2005

или 2006 г., а в 2010 г. свести телескоп с орбиты и затопить его в Тихом океане. В ответ комиссия Бакалла предложила следующие варианты, в порядке приоритета:

- ◆ Провести два полета к «Хабблу», SM4 примерно в 2005 г. и SM5 около 2010 г., с целью максимально увеличить научную отдачу обсерватории; при этом проект дооборудования «Хаббла» в 2010 г. и дальнейшей научной программы должен конкурировать с другими предложениями в области астрофизики.

- ◆ Провести до конца 2006 г. одну экспедицию SM4, которая заменит гироскопы «Хаббла» и установит усовершенствованные инструменты. Двигательная установка для сведения телескопа с орбиты может быть установлена в полете SM4 или автономным аппаратом-роботом.

- ◆ Если же шаттл не может больше использоваться для работы с «Хабблом», сведение его с орбиты роботом-автоматом будет выполнено тогда, когда станет невозможным выполнение научной программы.

«Хаббл» нуждается в периодической настройке и модернизации, и одной из главных проблем его дальнейшей эффективной эксплуатации является приостановка пилотируемых полетов шаттлов после катастрофы «Колумбии»: сейчас все программы заморожены и следующий визит к обсерватории пока даже не планируется.

Одно посещение телескопа все же очень желательно, так как проще поручить оснастить «Хаббл» двигательной установкой для сведения с орбиты астронавтам, чем делать для этого автоматический корабль.

Руководство NASA уже отвергло идею вернуть телескоп на Землю в качестве музейного экспоната. Было также отклонено предложение о выведении «Хаббла» на более высокую орбиту для продления срока его служ-

бы. «Мы не собираемся оставлять эту проблему нашим следующим поколениям и не допустим неконтролируемого падения обсерватории», – заявила директор астрономического департамента NASA Энн Кинни (Ann Kinney).

«Ничто из сотворенного руками людей не существует вечно, и «Хаббл» не является исключением. Однажды придет и его время», – сказал на проведенной пресс-конференции один из руководителей проекта Эдвард Ченг.

За период работы на орбите «Хаббл» сделал почти 500 тыс снимков более 25 тыс астрономических объектов, многие из которых никогда ранее не наблюдались в таких деталях. Данные, полученные обсерваторией, стали исходным материалом для более чем 2600 научных статей.

Известие о скором завершении миссии «Хаббл» вызвало беспокойство в научном мире. Ведь более трети современных научных открытий в области исследований космического пространства делается с помощью этой уникальной обсерватории. NASA организовало специальную комиссию, которая будет рассматривать проекты по наиболее эффективному использованию телескопа на последнем этапе его существования. Первоначально администрация NASA планировала продолжить эксплуатацию обсерватории, наметив отправку к ней двух шаттлов с миссиями обслуживания в 2005 и 2006 гг. соответственно (ожидалось, что телескоп протянет еще хотя бы до 2010 г.). Но если «челюки» так и не смогут этого сделать, то не исключено, что к нему будут посланы телеуправляемые роботы для контролируемого завершения его работы. Как заметил один из ученых-астрономов, «будет очень жаль, если между завершением работы «Хаббла» в 2010 г. и вводом в эксплуатацию телескопа им. Вебба в 2011 г. произойдет взрыв сверхновой, о котором мы не сможем узнать». А такое явление, как известно, случается нечасто.

По материалам NASA

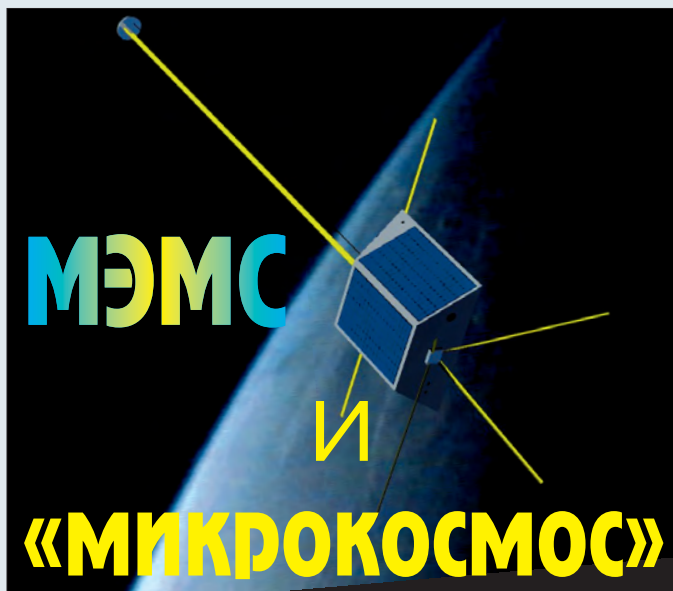
20 августа стало известно о том, что корпорация ORC (Orbital Recovery Corporation) могла бы продлить «жизнь» космического телескопа им. Хаббла с использованием так называемой системы по продлению срока службы КА (SLES, Spacecraft Life Extension System; *HK* №3, 2003, с.57). Это своеобразный космический буксир, который будет способен «поднимать» многотонные КА с их промежуточных орбит до геостационарных, при этом взяв на себя управление бортовыми системами и ориентацией аппарата в пространстве. По предварительным расчетам, при соответствующем размере солнечных батарей SLES и определенном количестве топлива в двигателях этот аппарат (с электрореактивным двигателем, работающим на солнечной энергии) сможет «поднять» «Хаббл» на более высокую орбиту. Компания ORC утверждает даже, что могла бы обеспечить его стыковку к одному из модулей МКС, где устаревшая обсер-



ватория смогла бы получить надлежащий ремонт, а впоследствии – была «отбуксирована» на более высокую орбиту. Правда, представить себе «буксир», изменяющий на 23° наклонение орбиты многотонного «Хаббла», трудно.

Технология SLES уже сейчас находится в стадии полномасштабной разработки, и по крайней мере три поставщика холловских электрореактивных двигателей выразили намерение в ней участвовать. Система должна быть создана к 2006 г., когда возможна миссия обслуживания к «Хабблу». Работы ведутся совместно с Германским космическим агентством (DLR), которое разработает для системы аппаратные средства и программное обеспечение. В разработку этой системы было вложено 2 млн \$, что в значительной степени уступает суммам, которые тратятся на другие научные эксперименты и миссии. Хотя важность рассматриваемого проекта от этого ничуть не меняется.

⇨ 11 августа Шон О'Киф назначил Майкла О'Брайена помощником администратора NASA по внешним связям. Он заменит в этой должности Джона Шумахера, который в июле стал руководителем штата агентства. О'Брайен, который с 1994 г. был первым заместителем Шумахера по пилотируемым полетам, будет отвечать за взаимодействие с исполнительной властью и другими ведомствами США, за международные связи по всем основным направлениям работы NASA, администрирование контроля над экспортом и программами международной передачи технологий, а также будет руководить Отделом истории NASA и различными совещательными органами. – П.П.



«7 сентября с Красной площади столицы с оперативно развернутого стартового комплекса в честь Дня города осуществлен пуск РН «Москва». Носитель вывел на расчетную орбиту 10 пикоспутников связи. Аппараты обеспечат высокоскоростную передачу данных в глобальном масштабе. Стартовый вес ракеты составил 100 кг...»

Подобное сообщение может прозвучать в году, скажем, 2047-м во время празднования 900-летия Москвы. Сегодня такая «техническая реализация» кажется фантастикой, однако предпосылки для кардинального снижения размеров ракетно-космической техники есть. Это микроэлектромеханические системы, сокращенно МЭМС, работа над созданием и производством которых во всем мире идет семимильными шагами. Наш корреспондент **Анатолий Копик** встретился с заместителем главного конструктора в области разработки микросисем ГНЦ ЦНИИ РТК, заведующим кафедрой технологии материалов электронной техники Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, д.х.н. **Сергеем Евгеньевичем Александровым** и задал несколько вопросов о перспективах таких систем в космической технике.



– **Расскажите, пожалуйста, что из себя представляют микроэлектромеханические системы?**

– Микроэлектромеханические системы представляют собой трехмерные микрообъекты, в которых характерные размеры элементов составляют микрон. Это могут быть различные микромашины: моторы, насосы, турбины величиной со спичечную головку,

всевозможные микророботы, микродатчики и исполнительные устройства, аналитические микролаборатории на одном чипе и т.д. Очевидно, что в силу микроскопических размеров элементов ручная сборка таких систем невозможна, а должна осуществляться автоматически в процессе изготовления устройства. Эти обстоятельства однозначно указывают на то, что критическим звеном создания МЭМС является технология.

– **Как такие технологии могут быть применены в космической технике?**

– Важнейшей тенденцией в области развития современной космической техники является миниатюризация всех ее компонентов и систем. Именно благодаря внедрению передовых технологий миниатюризации станет возможным резкое уменьшение массы, объема космического аппарата и расхода топлива, что обеспечит снижение затрат на каждый пуск и откроет новые возможности для космических транспортных систем. Другое существенное преимущество, вытекающее из использования технологии миниатюризации, – это обеспечение значительно более высокой надежности полетов и повышение их безопасности.

Миниатюрность изделий МЭМС, являющаяся их характерной особенностью, обуславливает такие исключительно важные с точки зрения применения в космической технике свойства изделий, как портативность, высокий срок службы (предельно малые массы элементов минимизируют вибрационные и инерционные перегрузки), низкое потребление энергии, простота в обслуживании и замене.

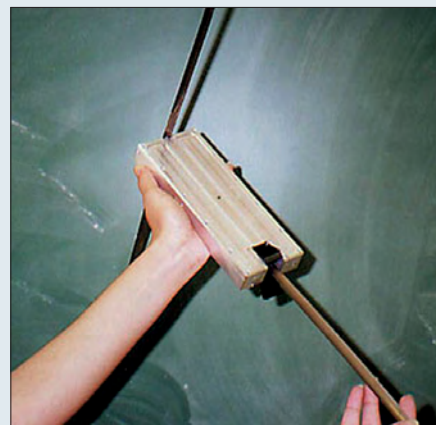
Анализ специалистов NASA показывает, что применение МЭМС позволяет приблизительно на порядок уменьшить размеры, массу и потребление энергии аэрокосмических систем. В качестве примеров успешного применения МЭМС в космической технике можно упомянуть кремниевые гироскопы, акселерометры, датчики давления, клапаны, микроисточники энергии, системы химического и биологического анализа, высокочастотные, оптические и механические фильтры и высокочастотные ключи. Приводы и двигатели, созданные по технологии МЭМС, будут способны обеспечить значительные силы и крутящие моменты и заменят обычные механизмы. Такие технологии будут являться ключевыми при создании микроспутников, микрозондов и микропланетоходов. «Умная поверхность» с активным управлением будет доступна для самолетов и космических кораблей. Микро- и нанотехнологии позволят миниатюризировать биоаналитические приборы, пригодные для использования на других планетах. Такие приборы

могут включать миниатюрные капиллярные системы электрофореза, ДНК-детекторы, химические сенсоры и биосенсоры для исследований биоследов.

Одним из ключевых элементов электро-механических систем являются микроприводы (микроактюаторы), обеспечивающие возвратно-поступательное перемещение рабочих органов различных механических устройств. Из микроприводов разного типа наиболее широкое распространение получили электростатические. Такие микроприводы используют энергию электрического поля для совершения движения.

Также особый интерес для космоса представляет применение электростатических приводов в качестве микропереключателей СВЧ-сигналов, перспективных для использования в космических системах связи, построенных из пикоспутников. Эти переключатели обладают такими преимуществами, как низкие вносимые потери, высокая добротность, низкая потребляемая мощность, хорошая изоляция на высокой частоте и низкая стоимость. Возможность изготовления электромеханических переключателей на одном кристалле с микроэлектронными компонентами открывает перспективу создания систем с более высокой функциональностью.

Не меньший интерес для применения в космической технике представляют оптические приборы, основанные на использовании зеркал, представляющих собой массивы микрозеркал, ориентация которых может управляемо изменяться. Такие зеркала можно использовать в качестве микроминиатюрных пространственных модуляторов света. Микрозеркала могут модулировать либо амплитуду, либо фазу падаю-



Реальный размер существующих пикоспутников

щего светового сигнала за счет изменения направления или длины оптического пути луча соответственно. Результаты анализа показывают, что один из эффективных способов управления положением микрозеркала, обеспечивающий минимальную массу изделия, основан на применении электростатических приводов.

– **То есть, это будет совершенно другая техника?**

– Конечно, отличительной чертой космической техники будущего будет являться ее структура, состоящая, подобно живым организмам, из интегрированных в единое целое параллельных и распределенных десятков тысяч миниатюрных адаптивных и ин-

CBERS-2 готовится к пуску

Сообщение Синьхуа

30 июля Государственное управление космической промышленности КНР объявило, что разработанный совместно усилиями китайских и бразильских ученых спутник «Цзююань-02» (Zi Yuan-02) уже на космодроме, где ведутся подготовительные работы по его запуску. Во 2-м полугодии 2003 г. этот аппарат вместе с небольшим спутником «Чуансинь-1» (Chuang Xin-1), разработанным Академией наук Китая, будут выведены на намеченную орбиту ракетой-носителем «Чанчжэн-4Б» №4 (Chang Zheng-4B, «Великий поход»).

Первый совместный спутник «Цзююань-01» был выведен на орбиту 14 октября 1999 г. и в настоящий момент находится на орбите на 1 год и 8 месяцев больше запланированного срока. Поступившие на Землю данные этого спутника широко используются во многих отраслях народного хозяйства Китая и Бразилии и играют важную роль в социально-экономическом развитии двух стран.

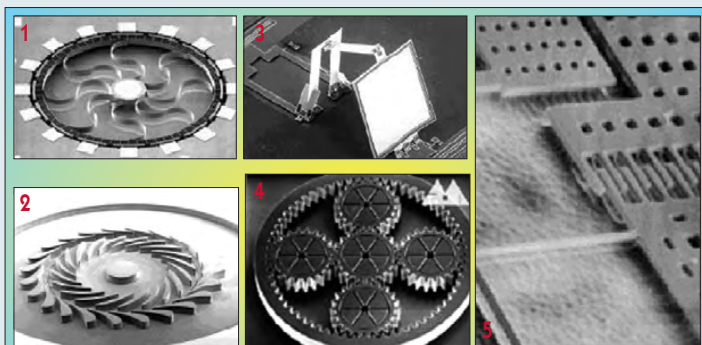
Спутник «Цзююань-02» по техническим показателям в основном будет аналогичен «Цзююань-01». Спутник «Цзююань-02» будет оснащен фотоаппаратом типа CCD, инфракрасным фотоаппаратом и другим современным оборудованием. Данные и изображения, передаваемые этим спутником, охватывают всю территорию Китая и используются для контроля за состоянием и изменениями земельных и природных ресурсов, измерения площади пахотных земель, оценки запасов лесных массивов, мониторинга стихийных бедствий, разведки полезных ископаемых и в других отраслях.

Китайские и бразильские ученые уже приступили к разработке спутников «Цзююань-03» и «Цзююань-04». По предварительным подсчетам, в 2006 г. ожидается запуск спутника «Цзююань-03», который придет на смену спутнику «Цзююань-02».

Сообщения

⇨ Агентство Синьхуа сообщило 8 августа, что в 2006 г. в Китае планируется запуск трех небольших спутников, предназначенных для контроля за состоянием экологической среды и прогноза стихийных бедствий. Вестеронная разработка такого рода КА уже началась, и, как отмечают китайские эксперты, введение их в эксплуатацию позволит значительно повысить уровень прогноза стихийных бедствий и улучшить мониторинг окружающей среды. – П.П.

⇨ 3 июля со ссылкой на «соответствующее ведомство страны» агентство Синьхуа сообщило о больших сдвигах в разработке спутника связи «Дунфанхун-4» (Dong Fang Hong-4). «В настоящий момент уже решена ключевая проблема разработки этого спутника», – говорится в сообщении. «Дунфанхун-4», который создается Институтом космической технологии при Китайском космическом научно-техническом объединении под руководством Комитета оборонной науки, техники и промышленности, представляет собой спутник связи и радиовещания третьего поколения со сроком эксплуатации 15 лет. Главные задачи данного спутника – теле- и радиопередачи и др. Ввод спутника в эксплуатацию «значительно сократит разрыв между Китаем и зарубежными странами в области спутниковой связи и радиовещания и позволит Китаю встать в ряд немногочисленных стран мира, способных разрабатывать и изготавливать спутники связи». – П.П.



Примеры элементов конструкций МЭМС и их использования:

1 – вибрационный гироскоп; 2 – микротурбина; 3 – микрозеркало с приводом; 4 – планетарный микроредуктор; 5 – микрогироскоп

теллектуальных ячеек типа «сенсор-процессор-активатор». Такие ячейки, характеризующиеся единым принципом построения, должны иметь специфические особенности, обусловленные их назначением, т.е. отличаться набором сенсоров и активаторов, а также производительностью и типом управляющего микропроцессора. Применение таких ячеек позволит существенно расширить функциональные возможности существующих изделий космической техники, а также создать принципиально новые типы пико- и наноспутников, планетоходов, устройств и приборов космического назначения. В качестве подтверждения достаточно упомянуть уже осуществляемые в настоящее время, преимущественно за рубежом, разработки микроредуктивных двигателей, имеющих габаритные размеры порядка 12×15×2.5 мм и позволяющих создавать тягу до 1 кг, пикоспутников связи массой до 250 г, нанопланетоходов массой несколько килограмм и т.д.

– Как же изготавливаются такие крошечные элементы?

– Микронные характерные размеры элементов МЭМС обусловили использование для их изготовления модифицированных базовых технологических операций, традиционно применяемых в микроэлектронике. Речь идет о планарной технологии изготовления микроэлектронных устройств, обеспечивающей за счет последовательного чередования процессов ионно-плазменного травления, химического осаждения пленок из газовой фазы, плазмохимического травления и осаждения, фотолитографических операций требуемое пространственное распределение носителей заряда в обрабатываемом материале. Важно подчеркнуть, что имеющиеся отечественные достижения в области планарной технологии изделий микроэлектроники могут быть быстро и успешно применены для создания МЭМС.

Кроме того, в настоящее время процессы химического осаждения из газовой фазы или газофазного травления, основанные на активации химических реакций сфокусированным электронным или лазерным лучом, представляются наиболее перспективными.

в источнике энергии, называются лазерохимическими и относятся к наиболее управляемым и контролируемым.

Использование микроэлектронных технологий для создания МЭМС обеспечивает возможность интеграции в одном изделии многообразных функций, так как процессы изготовления сенсоров, активаторов и микроэлектронной системы управления могут быть совмещены в едином технологическом цикле.

– Есть ли в России условия для разработки и производства таких систем?

– Результаты анализа показывают, что в настоящее время в России имеются все необходимые предпосылки для достижения быстрого успеха в области разработки и производства микроэлектромеханических систем различного функционального назначения. Работы по всем направлениям в доста-

Схематическое изображение внутренней структуры микроэлектромеханической системы



точной степени обеспечены кадрами высокой квалификации. Технологическая поддержка основывается на базовых технологических процессах, традиционно применяемых в микроэлектронике. Более того, развитие этого научно-технического направления позволит решить проблему загрузки простаивающих в настоящее время предприятий электронной промышленности, большинство которых имеет достаточный набор технологического оборудования отечественного производства, вполне пригодного для создания МЭМС. Важно отметить, что при этом не требуется вести пионерские работы, а необходимо оптимально использовать имеющийся задел в различных областях науки и химической микроэлектронной технологии.

Космические средства в больших путешествиях и маленьких походах

А.Копик. «Новости космонавтики»

Ураганный ветер разбивал прибрежные льды, на которых разместился крохотный лагерь, вода все ближе и ближе подбиралась к одиноко стоящей палатке. Жилья Элькема и его 13 ездовых собак относилось на льдине, покрытой трещинами, в открытое море. Борьба со стихией продолжалась уже третьи сутки. По расчетам до берега 20 км. Отважный французский путешественник все еще надеялся, что льдину прибьет к материку и его упряжка сможет покинуть этот плавучий остров, который все время уменьшался в размерах. Однако берегов уже давно не было видно.

Ситуация критическая – нужно срочно принимать решение, времени для промедления нет. Для настоящего путешественника не так-то просто решиться подать сигнал SOS – ведь это провал экспедиции, тем более обидный из-за того, что она уже подходила к концу. А всего-то нужно активировать буй аварийной системы КОСПАС-SARSAT: пролетающий спутник примет сигнал бедствия и переправит его в центр, где дежурная смена свяжется с ближайшим к месту бедствия центром – и помощь придет. Элькем прикинул, что до ближайшей военной части, где есть вертолеты, несколько часов лету, его успеют спасти. Но что будет с собаками? Спасут ли их? По международным правилам, терпящих бедствие людей будут спасать независимо от их гражданства и места бедствия, однако по тому же договору имущество



Аварийный буй КОСПАС-SARSAT

не спасается. Он готов бросить снаряжение, но не своих товарищей-собак, они – одна большая семья, собаки давно понимают его с одного взгляда. Шутка ли – вместе пройти вдоль побережья Северного Ледовитого океана не одну тысячу километров.

Экспедиция «Арктика», начавшаяся 3 года назад, разделена на несколько сезонных этапов. Зимой Жилья Элькем идет на лыжах, собачьих и оленьих упряжках. Коротким арктическим летом средством его передвижения становится каяк.

У этой экспедиции несколько целей: соединить Атлантику с Тихим океаном через Сибирь вдоль берегов Северного Ледовитого океана, пройти более 12 тыс км пешком, на каяке, на лыжах, на оленьих и собачьих

упряжках в условиях постоянного холода, вдали от цивилизации и впервые в истории в одиночку преодолеть весь Евразийский континент от мыса Нордкап в Норвегии до Берингова пролива на востоке России.

В ходе экспедиции изучаются миграционные процессы жителей Крайнего Севера, происходит знакомство с традиционным образом жизни народностей Севера. В результате планируется привлечь общественное внимание к вопросам сохранения самобытных этнических меньшинств и природных условий их обитания.

Путешественник стартовал весной 2000 г. с мыса Нордкап в Норвегии и теперь выходит на финишную прямую своей сольной трансконтинентальной арктической Одиссеи. За спиной Жилья Элькема осталось более 10 тыс км пути.

К весне 2001 г. Жилья добрался до устья реки Обь, а через 1.5 года – до поселка Тикси в Якутии. Маршрут 10-месячного этапа пересек Гыданский п-ов и юг п-ва Таймыр и прошел вдоль побережья моря Лаптевых. Сначала на лыжах, а потом на собачьей упряжке путешественник прокладывал путь по тундре и льду замерзших рек. Весну встретил в поселке Усть-Оленек на севере Якутии. Дальнейшее продвижение было невозможно. На мореходном каяке прошел по Оленекскому заливу моря Лаптевых и по протокам дельты реки Лены. В августе 2002 г. он прибыл в арктический порт Тикси.

Очередной зимний этап путешествия начался в ноябре 2002 г. Со своей упряжкой Элькем пошел по льду моря Лаптевых на восток. Он решил сократить путь – пойти напрямик через залив по льду, и стихия за такую дерзость ему отплатила. Через 4 дня на побережье в районе Тикси обрушился ураган. Температура -20°C, ветер скоростью до 150 км/ч ломал 30-сантиметровый лед залива, на котором Жилья установил палатку. Он находился в 50 км от Тикси, его вместе со льдами несло в море.

Жилья достал мобильный спутниковый телефон «Глобалстар», чтобы позвонить в Москву координатору экспедиции Дмитрию Шпаро, известному российскому путешественнику и руководителю клуба «Приключения», и посоветоваться. В начале путешествия Жилья для связи пользовался спутниковым терминалом «Инмарсат», но чем больше он углублялся в Заполярье, тем хуже становилась связь, геостационарные спутники «висели» практически на горизонте. А связь была нужна: Жилья периодически выходил в Интернет, чтобы на странице, посвященной этому путешествию, вести дневник наблюдений, размещать фотографии и отвечать на письма. Тогда ЕКА, главный спонсор экспедиции, подарило ему новинку – телефон «Глобалстар», который был гораздо компактнее и позволял выходить на связь на более высоких широтах.



Фото Ж.Элькема

В Москве было глубоко за полночь, когда в квартире Д.Шпаро раздался звонок. Жилья Элькем просил его связаться с гарнизоном Дальней авиации в поселке Тикси и узнать, будут ли спасать собак, если он «выбросит буй». Жилья твердо решил, что если ответ будет отрицательным, то сигнал о помощи он подавать не будет и останется со своей «командой» до последнего. Дмитрий поставил в известность летчиков Дальней авиации в Тикси, где есть вертолет Ми-8 с превосходным экипажем, и попросил командира гарнизона полковника Игоря Кудряшова быть готовым провести спасательную операцию в случае подачи сигнала бедствия.

Начальник Тиксинского гидрометуправления Анатолий Терехин подтвердил, что в ближайшие 3 дня ситуация с погодой не улучшится. Но шанс на быстрое спасение есть. Поэтому в 6 утра по московскому времени было принято решение о том, что путешественник включит аварийный сигнал.

Перезвонив через некоторое время, Жилья получил от Дмитрия положительный ответ, поэтому спокойно активировал буй и стал ждать эвакуации. Как он и предполагал, помощь пришла уже через несколько часов, что довольно быстро, учитывая российские расстояния и вечные отечественные проблемы с GSM и техникой. (Ему повезло, что такая неприятность с экспедицией произошла в зоне действия авиации и она может подоспеть на помощь. Хотя в маршруте есть и такие этапы, когда спасти невозможно – до авиабаз слишком далеко, техника на одной заправке не долетит, а дозаправиться негде – кругом бескрайние необитаемые сибирские просторы.)



Фото Ж.Элькема

Жилья Элькем выходит в Интернет. Для выработки электроэнергии путешественник использует солнечную батарею

Вертолет висел в полуметре над льдиной, пока летчики Дальней авиации забрасывали в него собак и все снаряжение, включая нарты, вес которых в загруженном состоянии составлял около полутонны. Не смогли забрать только повод, к которому на ночь путешественник

Сообщения

⇨ 19 августа компания Loral Space & Communications сообщила о поступлении второй заявки на приобретение ее спутников на орбите и производственных мощностей. 15 июля компания уже объявила о предстоящей продаже половины спутникового флота компании Intelsat Inc. (НК №9, 2003, с.25). Новым претендентом стала фирма EchoStar Communications Corp. В соответствии с решением специального Суда по банкротствам от 18 августа, Loral должна рассмотреть все поступившие предложения. – П.П.

⇨ Министерство связи ЮАР объявило 1 августа о намерении создать национальную спутниковую систему связи стоимостью 200 млн \$. – П.П.

⇨ 21 августа компания Space Systems/Loral объявила об окончании испытаний австралийского спутника связи Optus C1, запущенного 11 июня 2003 г. из Куру. 20 июня аппарат был выведен на геостационар в точку 156° в.д. и после необходимых испытаний 18 июля передан в эксплуатацию. Space Systems/Loral изготовила спутник как субподрядчик японской Mitsubishi Electric Corporation, которая получила заказ от SingTel Optus и Министерства обороны Австралии. – П.П.

⇨ 11 августа ретранслятор системы SRSAT на индийском спутник Insat-3A обеспечил передачу сигнала бедствия с китайского грузового судна «Юйцзия», затонувшего в Бенгальском заливе. Аварийный сигнал был передан из центра управления ISRO в Бангалоре в Береговую охрану Индии, которая распала весь экипаж – 28 человек. Месяцем раньше, 24 июля, через Insat-3A прошел сигнал с панамского корабля Jubilee; спасены были 21 человек. – П.П.

⇨ 20 августа Центр космических и ракетных систем ВВС США выдал фирме The Boeing Co. дополнительный контракт на 12,5 млн \$ на закупку продуктов и услуг, необходимых для дооборудования наземного сегмента системы GPS. Это дооборудование будет проведено в период до сентября 2007 г. и коснется средств мониторинга новых навигационных сигналов (гражданского и военного) Глобальной навигационной системы GPS. – П.П.

⇨ 25 августа компания Boeing Satellite Systems Inc. получила контракт на 21,1 млн \$ на разработку и поставку бортового процессора цифровых сигналов с открытой архитектурой для КА. Контракт сроком до марта 2006 г. выдала Исследовательская лаборатория ВВС США. – П.П.

⇨ 29 августа фирме Boeing Co. был выдан дополнительный контракт на 56,7 млн \$, предусматривающий выполнение работ по хранению, обслуживанию и запуску PH Delta 2 со спутниками GPS-2R в 2004 ф.г. Ближайший запуск запланирован на октябрь 2003 г. Контракт выдан в порядке исключения, так как после скандала с утечкой данных из Lockheed ВВС США не финансируют три «проштрафившихся» подразделения Boeing. – П.П.

⇨ Агентство по ПРО выдало компании Alaska Aerospace Development Corp. (г.Анкоридж) контракт на обслуживание и обеспечение стартового комплекса на о-ве Кодьяк сроком с 1 сентября 2003 г. по 31 август 2004 г. на 8 млн \$. В случае продления еще на четыре года сумма контракта достигнет 40 млн \$. – П.П.



Выход на связь с помощью спутникового телефона с яхты «Апостол Андрей»

венник привязывал собак, его дуло воздушным потоком от пропеллера и отнесло к самой кромке льдины. Со льда француза вывез вертолет майора Игоря Берегового. Спасательная операция заняла 40 минут.

Спустя месяц Ж.Элькем возобновил путешествие и к весне 2003 г. дошел до арктического порта Певек на Чукотке. Исследователь отказался от плана к началу лета достигнуть по воде мыса Дежнева и там завершить свою 3-летнюю экспедицию. Этап закончился 29 апреля в покинутом поселке Янранай, который находится в 100 км к северу от Певека на побережье Восточно-Сибирского моря. В поселке Жиль Элькем восстановил заброшенный дом, в котором он и его собаки прожили лето.

Финиш арктической Одиссеи Жила откладывается до осени 2004 г. С наступлением холодов путешественник продолжит свой путь к Берингову проливу, до которого осталось 1600 км.

На авиасалоне МАКС-2003 ЕКА устроило для посетителей

своей экспозиции интересную акцию – выход на связь с Ж.Элькемом, который находился на побережье Восточно-Сибирского моря. Он рассказал о своей экспедиции, а на вопрос о том, какая природа его окружает, он ответил, что находится на берегу и наблюдает, как в заливе недалеко от берега «играет» кит.

Приведенный пример использования спутникового оборудования в экспедиции не единичен, это, скорее, уже становится практикой. Его используют и в горных восхождениях, и в морских путешествиях. Мобильной спутниковой связью, например, активно пользовался экипаж яхты «Апостол Андрей», совершившей кругосветное плавание. Им установлен своеобразный рекорд: экипаж впервые вышел на связь с помощью мобильной спутниковой аппаратуры с самого малоизведанного континента – Антарктиды.

Свое место в комплекте снаряжения путешественника занимает и спутниковое навигационное оборудование. GPS-приемники становятся чрезвычайно популярными среди любителей пешего, горного, водного и лыжного туризма, охотников, рыболовов, велосипедистов и многих других. Каждый, кому нужно знать, где он находится и откуда пришел, как ему добраться до нужного

места, с какой скоростью он движется и когда доберется до цели, – может легко воспользоваться возможностями, предоставляемыми спутниковой навигацией.

Преимущества этого средства очевидны. Турист, всегда зная, где находится, гораздо меньше тратит времени и сил на «навигацию». Можно сходить из лагеря на разведку маршрута или исследование местности, спокойно оставив тяжелый рюкзак, и налегке обследовать территорию, а затем вернуться в ту же точку (в одиночных походах это особенно актуально). Запись участка пути в память GPS-приемника во время разведки позволяет сбившейся с пути группе легко вернуться на тропу, а отмеченные на маршруте удобные точки для стоянки дают возможность заранее прикинуть возможные места ночевки.

Это что касается носимых средств, а относительно поездок на транспорте – здесь тоже все популярнее становятся автомобильные комплекты спутниковой навигации. Оборудование позволяет закладывать различные карты, чтобы не заблудиться в необитаемой местности, а также в «каменных джунглях» мегаполисов. При движении авто на экране прибора по карте города перемещается метка, обозначающая текущее местоположение, указываются ближайшие заправки, службы автосервиса, места общепита и ночлега.

Примечательно, что погодные условия практически не влияют на работоспособность «космических» средств: ими можно пользоваться в дождь, снег, туман, и днем, и ночью.

Другим, более экзотическим, примером применения космических технологий, о котором мне поведал один заядлый турист, является использование в путешествиях снимков из космоса. Карты многих территорий, особенно отдаленных, давно не обновлялись, поэтому снимки высокого разрешения (10–50 м) могут оказаться очень полезными при прокладке маршрутов, обходе завалов и пересечении рек.

Разве могли путешественники еще 50 лет назад даже мечтать о подобном, просто фантастических средствах! Компас, карта и, в лучшем случае, секстант были на протяжении многих веков попутчиками первооткрывателей. С отправлявшимися в дальнюю экспедицию путешественниками иногда на целые годы прерывалась связь. Теперь, с проникновением «космоса» в нашу жизнь, мир стал мал, отдельный же человек, наоборот, становится поистине глобальным. Находясь вдалеке от цивилизации, в глухой местности, он ни на мгновение не обрывает связь с остальным миром.



Навигационный приемник GPS

А МАКС-2003: КОСМОСА ВСЕ МЕНЬШЕ

Т.Варфоломеев

специально для «Новостей космонавтики»

С 19 по 24 августа в г.Жуковский на территории ФГУП «Летно-исследовательский институт имени М.М.Громова» прошел очередной, 6-й Международный авиационно-космический салон МАКС-2003. Он стал примечательным по нескольким причинам.

Сначала о достижениях. Во-первых, в этом году МАКС отметил свое 10-летие: первый салон, хотя и в несколько ином «формате», состоялся в 1993 г. (выставку «Moscow Aerospace-90», проходившую на ВДНХ, и пробное «Мосаэрошоу-92» принимать в расчет не будем). За эти 10 лет МАКС вырос в грандиозное мероприятие не только российского, но и, без сомнения, мирового масштаба. По количеству участников МАКС-2003 побил рекорды всех предыдущих салонов. Если в работе МАКС-2001, по сообщениям прессы, приняло участие 537 фирм из 34 стран мира, то на МАКС-2003 их было уже 663, в т.ч. 498 – из России и стран СНГ, 165 – из 38 стран Дальнего зарубежья. Для размещения возросшего числа экспозиций было открыто четыре дополнительных павильона – «Б», «Н», «И» и «К».

Во-вторых, программа демонстрационных полетов МАКСа переросла в уникальное авиашоу – почти в неофициальный чемпионат мира пилотажных групп. По своему, скажем так, размаху она оставила позади все аналогичные программы в мире. В этом году, наряду с показательными полетами самолетов и вертолетов различных типов и традиционными выступлениями российских пилотажных групп «Русские втя-

зи», «Стрижи» и «Русь», свое мастерство продемонстрировали зарубежные пилотажные группы – итальянская «Фречче Триколори» и французская «Патроль де Франс».

В-третьих, в этом году отмечается 100-летие первого полета самолета братьев Райт. Возможно, в связи с этим впервые на МАКС прилетела группа военных самолетов из США: истребители 25-летней давности, впрочем, прошедшие ряд модернизаций за эти годы, – F-15 и F-16, летающий танкер KC-135, транспортный C-130 и, наконец, стратегический бомбардировщик B-52, которому «стукнуло» 50 лет.

Теперь об экспозиции салона-2003, касающейся космонавтики и ракетно-космической техники. Можно отметить как положительные, по сравнению с прошлым МАКСом, сдвиги, так и весьма огорчительные. Во всяком случае тенденция ухода с салона ведущих ракетно-космических предприятий сохраняется. Отметим сначала два приятных события.

Прежде всего, возродилась экспозиция Росавиакосмоса. Она включала стенды самарского ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», НПО «Энергомаш» им. В.П.Глушко, ИЦ им. М.В.Келдыша, НПО ПМ им. М.Ф.Решетнева, РНИИ космического приборостроения, НИИЭМ им. А.Г.Иосифьяна, НИИ приборостроения, НИИ точных приборов, НИИ прецизионного приборостроения и, наконец, впервые принявшего участие в работе МАКСа красноярского машиностроительного завода «Красмаш».

Кроме того, на МАКС-2003 появилась экспозиция возродившихся Космических войск (КВ) МО РФ. Последний раз такой павильон, тогда еще Военно-космических сил, мы видели на МАКС-95 (как давно это было!). Кстати, макет РН «Союз СТ», установленный перед входом в павильон КВ, стал единственным уличным экспонатом, имеющим отношение к космической технике. Под крышей павильона, оформленного внутри в виде темного космического пространства, усыянного звездами, нашли свое место настенные экспозиции самих Космических войск и

некоторых ракетно-космических организаций России, таких как «ЦСКБ-Прогресс», КБ «Арсенал» им. Фрунзе, ГКНПЦ им. Хруничева, НПО ПМ, НПО им. Лавочкина и других, а также краткая информация о некоторых орбитальных системах, например «Глонасс», и средствах выведения. К сожалению, на стендах был только текст самого общего содержания, несколько таблиц, рисунков и фотографий – ничего нового увидеть не удалось. К тому же не обошлось и без курьезов – из трех фотографий на стенде КБ «Арсенал» две не имели никакого отношения к данной организации. В



Президента России по выставке сопровождали многие высокопоставленные лица, в частности командующий Космическими войсками

Фото М.Дорягина



центре павильона были выставлены макеты РН «Протон», «Ангара», «Союз», «Молния-М», «Космос-3М» и спутников «Монитор». На специалистов экспозиция павильона КВ явно не была рассчитана, если не считать стендов пары предприятий, связанных с созданием аппаратуры системы «Глонасс».

Несмотря на слабую тенденцию к возрождению некоторой части космической экспозиции салона, все же потери оказались существенно весомее. Так, вслед за уходом РКК «Энергия» им. С.П.Королева (в 2001 г.) с МАКСа ушел и второй ракетно-космический гигант России – ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. От огромной собственной экспозиции Центра, которая была на МАКС-2001, остались только макеты РН серий «Протон» и «Ангара» и спутников «Монитор», которые перекочевали в павильон КВ. Настенный стенд, расположенный там же, с логотипом Центра и общими фразами о его деятельности полноценной экспозицией назвать трудно.

Многие места, особенно в новых павильонах, предоставленные отдельным фирмам, так и оставались пустыми, а некоторые предприятия, имеющие прямое отношение к космической технике, например Красноярский завод им. С.А.Зверева, полностью свернули космическую часть своих экспозиций. НПО машиностроения, блеснув своими достижениями и проектами в этой области на прошлом салоне, на этот раз ничего нового не показало, впрочем, как и многие другие фирмы. Интересно, что большая

Фото Т.Варфоломеева



Фото А. Копика



«Воздушный старт» от ЭМЗ им. В.М.Мясищева – проект М-55С

часть новых выставочных павильонов была занята разработчиками и производителями вооружений.

Правда, на МАКС вернулись некоторые другие российские предприятия, например омское ПО «Полет» и НПО им. С.А.Лавочкина. Однако были заметны и потери. Действительно, из крупнейших предприятий России, разрабатывающих и производящих РН и спутники, на салоне остался только самарский «ЦСКБ-Прогресс». А разработчиков стартовых комплексов – КБОМ, КБТМ, КБСМ – мы, похоже, на МАКС'ах вообще не увидим.

Тем не менее нынешний салон продемонстрировал, что российские ракетно-космические фирмы все-таки пытаются удерживать на высоком уровне имеющийся производственный и научно-технический потенциал, демонстрируя новые проекты и разработки. Так, упомянутый выше завод «Красмаш» представил проект нового кислородно-керосинового ЖРД РД-0155К тягой 80 т – совместную разработку с воронежским КБХА. Двигатель предлагается для использования на РН «Союз», «Аврора», «Ангара» и в проекте «Воздушный старт». По параметрам и внешнему виду можно было судить, что этот двухкамерный ЖРД создан на базе двигателя РД-0233 первой ступени МБР УР-100Н,

что и подтвердилось в беседе с представителем «Красмаша».

ЭМЗ им. В.М.Мясищева, помимо широко рекламированного проекта авиационно-космической системы для туризма М-55Х, предложил еще один проект мобильного стартового комплекса типа «Воздушный старт» – М-55С. Самолет «Геофизика» в этом проекте несет на спине не пилотируемый ракетоплан, а двухступенчатую РН «Космос»

(название, заметим, не отличается оригинальностью), которая может вывести на орбиту с апогеем 700 км полезный груз массой 150 кг, а на высоту 3000 км – 20 кг.

НПО «Искра» представило углепластиковое сопло, предназначенное для применения в качестве соплового насадка ЖРД.

Продемонстрировало новую разработку и ЗАО «Пусковые услуги». К коммерческому использованию предлагается модификация РН «Циклон-2К» с новой космической головной частью, включающей, по утверждению представителя «Пусковых услуг», блок доведения разработки КБ «Южное». Автор выразил представление ЗАО некоторое сомнение в связи с тем, что завод «Южмаш» давно не выпускает этот тип РН. В ответ было сказано, что предприятие имеет дело с КБЮ, а не с «Южмашем» (впрочем, блок доведения не похож на разработки КБЮ, а напоминает нечто другое).

Серьезную пертурбацию претерпел проект авиационно-ракетного комплекса «Воздушный старт» одноименной аэрокосмической корпорации. Ракета «Полет» из двухступенчатой превратилась фактически в четырехступенчатую – к первым двум ступеням добавился двухступенчатый космический разгонный блок. На второй ступени вместо двигателя 11Д58МФД разработки РКК «Энергия» теперь предполагается использовать РД-0124 воронежского КБХА. РКК «Энергия» вообще вышла из кооперации с «Воздушным стартом». Вместо нее ракетным сегментом системы будет заниматься ГРЦ «КБ имени академика В.П.Макеева», экспозиция которого, кстати, размещалась тут же. Изготавливать РН будут в Самаре, на заводе «Прогресс». Соответственно базовый аэродром переместился из Москвы в Самару. Изменились и дислокации промежуточных аэродромов. Создание двухступенчатого разгонного блока закреплено за тем же КБ им. Макеева и НПО им. Лавочкина. По словам представителя корпорации, первый пуск «Воздушного старта» запланирован на 2006 г.

Продолжают работать над проектом гиперзвуковой летающей лаборатории (ГЛЛ) ЦИАМ и ЛИИ им. Громова. Последнюю модель – ГЛЛ-31 (ее макет был выставлен на салоне) предполагается запускать с борта самолета МиГ-31, а далее ГЛЛ-31 будет разгоняться до скорости М=9 с помощью собственного маршевого РДТТ.

НПО «Энергомаш» распространило на салоне прекрасный пресс-релиз, который предоставил самую последнюю информацию о программах создания и модернизации двигателей РД-180, РД-191, РД-107А/108А, РД-275, РД-171, РД-120 и РД-120У. В частности, интересно было узнать о разработке форсированного по тяге на 5.3% двигателя РД-276 первой ступени РН «Протон-М». Впервые появилась более детальная информация по программе «Волга» – о разработке мощного, тягой 200 т, кислородно-метанового ЖРД с удельным импульсом в пустоте 350 сек. В программе предусмотрено участие НПО «Энергомаш», КБХА, ИЦ им. Келдыша, фирм Astrium (Германия), SNECMA (Франция), TechSpaceAero (Бельгия) и Volvo Aero (Швеция).

Что касается участия в МАКС-2003 иностранных фирм, связанных с космической техникой, то и здесь наблюдается та же тенденция – постепенного ухода с салона. На этот раз не было экспозиций постоянных в

прошлом участников всех МАКС'ов – концерна MAN и фирмы Kayser-Threde из Германии. А космическая экспозиция европейского консорциума EADS сократилась до минимума, при практически полном отсутствии какой-либо печатной продукции, чего ранее никогда не было. Китайская академия ракетной техники, появившись один раз – на прошлом салоне, на МАКС-2003 уже не приехала.

ЕКА, хотя и не имело своей экспозиции, но провело несколько пресс-конференций, которые вызвали небольшой интерес. Например, в зале презентаций пресс-центра, который был заполнен до отказа (около 100 человек) во время пресс-конференции фирмы Boeing, на пресс-конференции ЕКА присутствовало всего семь человек. Это, кстати, практически точно отражает соотношение космической части экспозиции салона и его авиационной и оборонной составляющих (и соответственно интересов посетителей). И с этим, как ни печально, придется смириться.

Источники:

1. Игорь Новиков: «МАКС – это и праздник и работа!». Интервью гендиректора ОАО «Авиасалон» главному редактору журнала «Авиасалоны мира» Н.Валуеву. «Авиасалоны мира», 2003, №3(22). С.40-43.
2. Поляков М. МАКСимальный интерес. Труд, 23 августа 2003. С.2.
3. Проспекты и пресс-релизы предприятий – участников МАКС-2003.
4. Частные беседы автора с представителями предприятий – участников МАКС-2003.

Фото И. Маринина



Двигатель первой ступени РН «Протон»

К 25-летию полета первого немецкого космонавта

26 августа исполнилось четверть века первому в истории советско-германскому полету, в ходе которого на советском космическом корабле «Союз-31» вместе с Валерием Быковским в космос впервые поднялся гражданин Германской Демократической Республики Зигмунд Йен (Sigmund Jähn).

Наша справка. Зигмунд родился 13 февраля 1937 г. в небольшой деревушке Моргенрётэ-Раутенкранц (Morgenröte-Rautenkranz) в Южной Саксонии в небогатой деревенской семье рабочего лесопильного завода Пауля Йен (фамилия от немецкого имени Иоганн, типа нашего Иванова) и домохозяйки Доры.

«Я помню только последние месяцы войны, – рассказывал Зигмунд. – Сначала фашистская армия сбежала на запад, потом появились американцы, потом пришли русские. После окончания Великой Отечественной войны деревня оказалась в советской зоне оккупации... В школе я был неплохим учеником, любил учиться, с интересом изучал русский язык. После окончания профессионального училища (1951–1954) я приобрел специальность топографа».

В 1955 г., когда Зигмунду исполнилось 18 лет, он стал курсантом офицерской школы и начал летать на советских самолетах Як-18, МиГ-15, МиГ-17, МиГ-21, МиГ-25. В 1963 г. первый раз Йен попал в Союз под Астрахань в знаменитую Владимировку. Там ему довелось стрелять ракетами. Затем ему предложили выбрать, в какой академии дальше учиться: в Дрезденской военной общевойсковой или в советской Военно-воздушной в Монино. Йен предпочел вторую, которую успешно окончил в 1970 г. и никогда не жалел о своем выборе.

В 1976 г., после одобрения представителями восьми социалистических стран инициативы СССР, связанной с полетами их граждан на советских космических кораб-



лях и орбитальных станциях по программе «Интеркосмос», в ГДР начался отбор кандидатов в космонавты. Естественно, что

отличный летчик, с высшим академическим образованием, да к тому же еще прекрасно владеющий русским языком, не мог не привлечь к себе пристального внимания в ходе развернувшейся кампании. Йен тогда был инспектором по безопасности полетов в штабе ВВС. В декабре 1976 г. Зигмунд Йен и его товарищ по академии Эберхард Кёльнер прибыли в Звездный и начали подготовку к полету.

22 августа 1977 г. З.Йен начал готовиться уже в экипаже – вместе с ветераном советской космонавтики, пришедшим в отряд вместе с Ю.А.Гагариным и летавшим еще на «Востоке», Валерием Быковским. Их полет на кораблях «Союз-31», «Союз-29» и ОС «Салют-6» состоялся 26 августа – 3 сентября 1978 г. На станции они работали вместе с В.В.Коваленко и А.С.Иванченковым. После выполнения программы космонавты успешно возвратились на Землю. Полет первого немецкого космонавта длился 7 сут 20 час 49 мин 04 сек.

Затем Йен дослужился до генерал-майора и в 1989 г. был уволен из армии после объединения Германии. С 1989 г. он работал представителем DLR, а потом и ЕКА в ЦПК имени Ю.А.Гагарина, в России. В 2003 г. ушел на пенсию и живет в собственном доме под Берлином. З.Йен женат (жену зовут Эрика), у него две дочери – Марина и Грит, а также три внука.

Накануне юбилея (22 июля 2003 г.) корреспондент *НК* встретился с Героем Советского Союза Зигмундом Йеном и задал ему несколько вопросов.

– Как Вы оказались в числе двух немецких кандидатов в космонавты?

– Все началось с того момента, когда отбор затронул летное подразделение, в котором я уже был инспектором по безопасности полетов. В одно прекрасное утро мне приказали явиться в штаб к командиру. Вижу у него еще человек пятнадцать – и никто не знает, о чем будет идти речь. В те времена над всем довлела секретность: нас уже отобрали, а мы даже не подозревали, что ведется отбор. Меня вызвали не первым, а те, кто выходил из кабинета, согласно инструкции молчали. Но один из моих знакомых на выходе подал мне все-таки соответствующий знак... Среди отобранных многие оказались из числа тех, кто окончил советскую академию.

В важности владения русским языком я успел убедиться достаточно давно. Я тогда летал на самолете МиГ-21, был в подразделении начальником огневой и политической подготовки и прилично знал русский язык. Как-то группа, которой я руководил, в составе эскадрильи села на востоке Германии на советском аэродроме. И мне было стыдно за своих ребят: они



Зигмунд Йен с женой Эрикой и дочерьми Мариной и Грит

очень плохо понимали язык руководителя посадки, штурманов. Это было плохо и с точки зрения безопасности полетов.

...Потом последовал курс подготовки, и четверо из нас отправились на окончательные медицинские обследования в ЦПК им. Ю.А.Гагарина. По результатам всех обследований к космической подготовке были допу-

щены два кандидата: я и Эберхард Кёльнер – летчик из Штреесбурга (под Магдебургом), мой будущий дублер. Он очень порядочный человек, и у нас с ним до сих пор сохраняются хорошие отношения, но тогда мы оба быстро поняли: полет – это «задача партии и правительства», а место в корабле – только одному.

1 декабря 1976 г. я и Кёльнер вместе с кандидатами от Чехословакии и Польши приступили к общекомандной и технической подготовке в ЦПК. В течение полугодия мы успешно сдали сложные зачеты первого этапа. Летом 1977 г. командир ЦПК Георгий Тимофеевич Береговой зачитал соответствующий приказ – и нас объединили в экипажи. Я оказался в основном экипаже: командиром был Валерий Быковский. На втором, основном, этапе подготовка проводилась уже в составе экипажей.

– Ваше первое впечатление о Валерии Федоровиче Быковском? Изменилось ли оно позднее: ведь Вы с ним готовились вместе почти целый год?

– Сложно сказать. Он умный человек, но со своими особенностями. К этому времени он уже был опытным космонавтом. С нашей камерой МКФ-6 летал на «Союзе-22». Я считаю, что мы сработались неплохо. Думаю, этому способствовало и то, что мы с ним одного возраста, не то что в экипаже с чехом: там оказались почти отец и сын.



Космонавты 1-го набора по программе «Интеркосмос» на летной подготовке.
Слева направо: Э.Кёльнер, З.Янковский, инструктор, В.Ремек, М.Гермашевский, З.Йен и О.Пелчак

Сначала Валера подошел ко мне довольно осторожно, наверняка с некоторым предубеждением: немец какой-то летит... Но в полете мы вместе работали хорошо. Вспоминаю, когда перед посадкой мы сложили наши вещи, я хотел все забрать для музеев. Но он немножко нервничал: «Не надо, потом центровка нарушится – сам понимаешь», но подумав, сказал: «А, ладно, положи». В целом же он мужик хороший – и острый, и сложный, – как и все мы. Когда он гостит у меня на родине – с ним легко. И даже что касается журналистов, которых, по общему признанию, он не любит, – так когда он в Германии, то их особенно не огорчает.

– Вспомните, что интересного происходило во время подготовки?

– Очень тяжелой, причем для всех европейцев, как я потом выяснил, оказалась отработка спасения при приводнении, хотя мне во время летной практики доводилось даже катапультироваться. Представляете: вы в воде, над вами нависает вертолет и на тонком тросике надо на него подняться. Страшно... Или в море: в воде мы с Быковским должны были переодеваться – уверяю вас, это дело тоже не из легких... А взять работу на тренажере, когда Быковский мог его неожиданно покинуть: «А дальше летай сам!» Все эти занятия были интересными и стали для меня хорошей школой, за что я благодарен и Быковскому, и нашему инструктору Юрию Назарову.

– Ваша семья во время подготовки жила здесь или в ГДР?

– Тогда мы жили в профилактории в красивой квартире с мебелью. Я принял смелое решение: отдал свою десятилетнюю дочку в русскую школу. Сначала ей было тяжело, но учителя и дети так хорошо ее встретили, поддержали... Даже домой с подарками приходили. Однажды она пришла с грамотой за 1-е место по лыжному спорту... Мы в семье

никогда не забудем эту атмосферу доброты и эту поддержку. Когда вернулись в Германию и она пошла в школу, то заговорила по-русски... А на уроке русского языка над ней смеялись из-за произношения – не знали, что она говорит по-русски совсем чисто.

– А каково Ваше впечатление о старте, полете на ракете, ведь это не самолет, к которому Вы привыкли?

– Меня часто спрашивали, был ли страх? Честно отвечаю: волнение – да, на это и пульс указывал, но страх – нет. Прежде всего, нас хорошо подготовили. А вот когда я должен был произносить перед стартом, по традиции, обращение к народу, согласованное с Политбюро, и вашим, и нашим, и начинающееся с таких слов: «Я – первый немец в космосе...» – тогда я сильно волновался.

Сейчас все сильно изменилось. Когда рассказывают о полете, то показывают эти фразы, как будто полет был только полити-

ческим. Но это не так, полет был очень интересным с точки зрения науки...

– Что Вам запомнилось из научной программы?

– Эксперимент под названием «Аудио» – исследование снижения чувствительности слухового аппарата человека в ходе полета. Это можно было наблюдать на примере ребят из основного экипажа станции, которые уже летали более 70 суток. Тогда уровень шумов был выше, чем сейчас, и достигал 70–80 дБ. Построенные с применением шумомера кривые, характеризующие нас и основной экипаж, существенно различались. (Отсюда следовал вывод о необходимости борьбы с шумом на станции, уровень которого за много лет полетов удалось снизить. – Ред.)

Можно вспомнить и такой случай. Основной экипаж жаловался на головную боль. Ни инженеры, ни врачи никак не могли понять источник ее происхождения. Ионный состав углекислого газа был в норме: на Земле ведь можно увидеть показания конкретного датчика, он показывает – все нормально. Однако все зависит от того, где этот датчик находится. И в другом месте, там, например, где спит человек, может быть застой атмосферы. Такие фокусы были. Нам дали какой-то бачок и сказали: «Привезите воздух с того места, где спят ребята», – что мы и сделали, хотя вначале нам это показалось неразумным, однако потом картина полностью подтвердилась...

Я очень увлекался наблюдением Земли: сделал почти 300 снимков, и не только с помощью стационарной камеры (многозональная фотокамера МКФ-6, изготовленная в ГДР, была испытана и отработана в ходе полета «Союз-22» В.Быковским и В.Аксеновым в сентябре 1976 г. – Ред.). По этой теме я смог стать кандидатом наук в Центральном институте физики Земли в Германии.

– А родину свою удалось увидеть?

– Удалось, конечно, но деревню не разглядел. Вообще, многое связано, конечно, с самовнушением. Некоторые ребята говорили, что даже свою дачу видели. Любую точку можно принять за интересующий вас объект. На самом деле разрешающая способность глаза 60–80 м. Если говорить о наблюдении городов, то там вообще дым мешает. Другое дело, когда присутствует контраст (это касается крупных водоемов при наличии береговой черты или больших дорог).

– Было ли что-нибудь интересное, необычное в полете? Где Вы спали? Ведь там всего один блок на четверых? Как вас встретил основной экипаж – Владимир Коваленок и Александр Иванченков?

– Встретили нас очень дружелюбно. Я удивился, что они были очень бледными. Мы же прибыли только что с Байконура – загорелые, а они уже 70 дней работали.

Помню, как до нашего полета Георгий Гречко и Юрий Романенко рассказывали о своем первом полете на станции «Салют-6».



Основной и дублирующий экипажи СССР – ГДР.
Сидят: В.Горбатко и В.Быковский. Стоят: Э.Кёльнер и З.Йен



Работа на «Салюте-6» в полном разгаре. З.Иен и В.Коваленок

Гречко сказал: «90 дней – этого достаточно... И голова болит...» А когда мы прилетели, Коваленок заверил: «140 суток нам дали – мы их отлетаем. Ну, еще день, два, но меньше не будет!» Такой вот настрой. Я удивился, особенно инженеру. Саша Иванченков, такой собранный, очень положительно влиял на рабочую атмосферу. На станции все было, но прежде всего – напряженная работа. А спать – спи как хочешь и где хочешь: я, например, спал на стене. На самом деле я почти не спал всю неделю: хотелось все увидеть, много снимал. Мне повезло – я даже полярное сияние наблюдал.

Это сегодня мы понимаем, что станция такая маленькая – всего один блок, а тогда она передо мной предстала не только красивой, но и достаточно просторной: рабочих мест много, так что все время можно работать вчетвером.

Были у нас и веселые моменты: мы же все были молодые. Ребята на корабле «Прогресс» забросили на станцию журнал с девушками. Были у них и карты с обнаженными девушками. Игра простая: Коваленок тасовал колоду, раздавал каждому по одной. Победителем становился тот, кому попала самая красивая «девушка».

– Как было с самочувствием?

– У меня проблем не было, у Быковско-го тоже. Помню, когда мы подлетели к станции, мне говорили: «Осторожно, будет

большой объем работ». Быковский тут же прерывал такие высказывания: «Молчите, все будет нормально – у нас сильный экипаж».

– А ощущение от посадки?

– Посадка была грубая. Нас ребята на вертолете еще предупредили: «Имейте в виду, у нас ветер очень сильный – 17 м/с». Когда приземлялись, парашют не смогли отстрелить, так что последовали скачки на земле, и пару раз нас перевернуло. Лежим: я внизу, а Валера надо мной. Он говорит: «Ты выйдешь первым». Но я сообразил, что это невозможно. Пришлось ему вылезать первым. Нашли нас сразу.

Вспоминаются и забавные эпизоды. Когда мы готовились к спуску, я спохватился, что оставил свою обувь в бытовом отсеке. Валера говорит: «Туда уже не попадешь». Я согласился, тем более что и запах там плохой. (В бытовом отсеке – туалет, кроме того, он заполняется разными станционными отходами, так как после разделения отсеков корабля БО сгорает в атмосфере. – Ред.) Так и

остался без обуви. После приземления мы сняли скафандры – и первые шаги на Земле я совершил босиком. Затем к нам подошла масса людей, и одна девушка протя-



З.Иен с одним из основателей теоретической космонавтики Германом Обертом

нула мне какие-то кеды. Так я дошел до вертолета, после чего кеды ей, конечно, возвратил. Так что свои первые шаги по земле мне пришлось делать босиком... Ну, а дальше начались речи, приветствия, встречи в Москве, выступление перед коллективом немецкой школы. Для меня это все было в новинку, Быковскому же – привычно: надо выступать, рассказывать.

– Расскажите, пожалуйста, о Вашем дублере.

– До 1989 г. Эберхард Кёльнер служил, как и я, в армии офицером, полковником. Занимал солидную должность в офицерской школе летной подготовки, потом в организации, аналогичной советской ДОСААФ, – руководил полетным направлением. А дальше, как и я, оказался без работы. Нашел кое-что в бизнесе: место заместителя директора банка по тыловому обеспечению. Сейчас – пенсионер. Мы поддерживаем с ним хорошие отношения. Более того, поскольку мы вместе окончили Монинскую академию (а всего нас – человек десять), то каждый год проводим встречи ветеранов академии вместе с женами. Сейчас он, к сожалению, хромает.

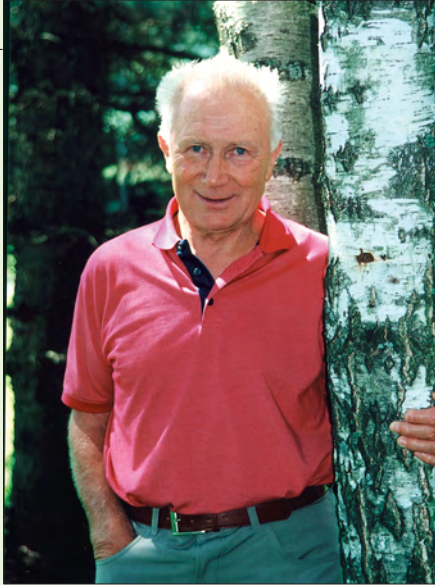
– Как сложилась Ваша судьба после полета?

– В 1985 г. я получил второе образование: заочно окончил Потсдамский центральный институт физики Земли. Защитил кандидатскую диссертацию. Ну, а дальше надо вспомнить специфику Германии 1989–1990 гг.: когда ГДР рухнула, нас, старших офицеров (а я был генерал-майором), из армии выгнали. Совсем было плохо, но, к счастью, меня в эти же годы случайно пригласили в Западную Германию. Дело в том, что у них шел отбор кандидатов среди немцев к полету на советском «Мире» (К.-Д. Фладе совершил полет в составе ЭО-11 на ОК «Мир» в 1992 г. – Ред.), а своего человека, который бы уже имел опыт общения с русскими, у них не оказалось. А все было, как и у нас. Прилетела группа советских врачей и специалистов, чтобы посмотреть кандидатов. И среди прилетевших я неожиданно увидел знакомые лица, которые отбирали и меня. Я понял, что мне будет легко: я смогу выступать в роли переводчика. Но ситуация складывалась довольно странная. Мне гово-

рят: будет генерал Владимир Шаталов, тогда помощник Главкома ВВС по подготовке и обеспечению космических полетов. И я задумался: кем же я перед ним предстану – изменником Родины? Ведь официально мы еще были членами Варшавского договора. Меня ввели в помещение, где началась пресс-конференция, с опозданием. А Шаталов – человек умный. Когда он меня увидел, сразу поднялся и пошел навстречу (а в зале сидел даже какой-то министр), как будто мы старые знакомые, хотя это было не совсем так. Он меня обнял, как это принято по русской традиции, тем самым давая понять, что я имею вес в Советском Союзе; Шаталов ведь тогда был еще и начальником ЦПК в Звездном. Это произвело впечатление – и со мной сразу подписали контракт в должности консультанта на год, что меня и спасло.

– А до этого Вы просто были военным пенсионером и все?

– Да, я снимал дом под Берлином, хотя моя родная деревня была в другом месте. Позднее я смог этот дом приватизировать: политико-экономические процессы у нас напоминали в некоторой степени ваши. Так в 1990 г. я вновь оказался в России. Снача-



ла работал на немцев, потом на европейцев: сейчас – представитель ЕКА (до этого – ФРГ) в ЦПК.

– И с тех пор Вы так и продолжаете находиться в Звездном. Вас дома-то не забыли?

– Первые годы я думал: хорошо, что я сижу здесь, спокойно. Когда мне исполнилось 60 лет, в 1997 г., состоялся полет Р.Эвальда с Василием Циблиевым и Александром Лазуткиным. Жена Эрика мне говорила: «Неплохо, что ты живешь в России». В Германии тогда обстановка была чуждой нам, старшему поколению. И прессы писала о нас уже совсем по-другому. Но молодые годы не забываются. Мы были горды, что служим одному, хорошему делу.

В 65 лет я сказал: хватит. У меня две взрослые дочери, три внука – все мальчики. Есть любимые увлечения. В этом году контракт закончится – и на пенсию, домой.

– Вы сказали, что у Вас интересное хобби?

– Я очень люблю свои родные места, деревню, где жили мои родители. Они умерли, а остался небольшой домик в лесу – моя дача. И у меня есть возможность заниматься любимым лесоводством. За 20 лет так здорово все выросло. Прямо на южном склоне растет черника – это очень красиво. Мне уже звонят: приезжай, собери ее.

Каждый год я приглашаю ребят, прежде всего космонавтов, к себе на дачу. У нас уже образовался, так скажем, клуб друзей космонавтики – со всей Германии приезжает группа «болельщиков». Мы проводим научную конференцию. Уже побывали и Шаталов, и мой собратя по полету – Иванченков, Быковский, Коваленок, а также Ю.Усачев и многие другие. В мае были ребята из предпоследнего экипажа – С.Залетин и Ю.Лончаков. (По рассказам очевидцев, на входной двери дома Йена космонавты ставят свои автографы, число которых уже сравнимо с тем, что оставлено героями космоса на Байконуре. – Ред.) Тем самым я могу влиять на формирование объективного представления о российской программе по МКС. А то ведь сейчас иногда задают вопрос: «А как после трагедии с «Колумбией», русские могут чем-то помочь?» Я отвечаю, что на самом деле без русских кораблей «Союз» и «Прогресс» вообще ничего не движется: вся программа тупиковая!

– Вот Вы как-то говорили про Тунгусский метеорит. Как он перекликается с Вашим хобби?

– Это тоже немножко связано с природой. Как-то меня пригласили в сибирскую тайгу, где я случайно попал в одну из экспедиций на реке Нижняя Тунгуска, а потом в Красноярск на конференцию по пово-

ду 80-летия т.н. Тунгусского метеорита (сейчас это понятие все время «плавает»). Удивительно, но ученые всех калибров и мастей до сих пор спорят о том, что же это было на самом деле: метеорит или нечто другое. Так, доклад одной женщины-геолога вызвал протест у тех, кто уже десятилетия занимается этой проблемой, многие даже покинули зал. Она выдвинула гипотезу о том, что происхождение этого события могло быть чисто земным. Это место богато залежами нефти и газа в тектонических структурах, и подобный взрыв выброса газа мог быть не первым за миллионы лет. Ознакомившись с ее докладом в Германии, я стал сторонником этой теории. Но я не специалист, а этим надо заниматься серьезно. Если сравнивать высказывания очевидцев, то можно найти подтверждения очень многим теориям. Первые исследования на месте, к сожалению, были проведены лишь в 20-е годы (чуть ли не через 20 лет после происшедшего события) ленинградским профессором Куликом. А в тех местах живут аборигены – эвенки, которые и язык-то русский плохо знают...

В завершение беседы Зигмунд Йен написал несколько слов в адрес журнала: Интервью подготовили И.Маринин и А.Бруси-

«Новости космонавтики» я очень люблю. Он мне нужен для работы, информации, красиво оформим.

Желаю коллегам-журналистам здоровья и удачных выходов.

*Зигмунд Йен
22.07.2003г.*

ловский
Фото из архива З.Йена

70 лет президенту РАКЦ В.П.Сенкевичу

А.Брусиловский специально для «Новостей космонавтики»

22 августа исполнилось 70 лет видному ученому в области системных исследований и планирования работ по ракетно-космической технике, доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ Владимиру Петровичу Сенкевичу.

В 1957 г. Владимир Петрович окончил МАИ и работал на подмосковном (г.Долгопрудный) заводе инженером-технологом, мастером, затем инженером и начальником теоретической бригады в КБ, где занимался проектированием и созданием средств противовоздушной и противоракетной обороны главных конструкторов С.А.Лавочкина и П.Д.Грушина.

С 1962 г. работает в ЦНИИ машиностроения (до 1967 г. – НИИ-88). Прошел путь от начальника группы до начальника комплекса научных отделений – заместителя начальника Центра системного проектирования.



венной премией СССР (1977 г.). Владимир Петрович, кроме того, участвовал в работе ряда государственных комиссий, в частности по космической системе «Электрон».

Одновременно, с 1962 по 1968 гг., он был членом пресс-группы Госкомиссии, руководимой Ю.Мозжориным, а с 1968 по 1973 гг. – заместителем ее руководителя. Подготовил свыше 20 монографий и книг

по системным исследованиям и планированию работ в области космической деятельности и ракетно-космической техники. Член Союза журналистов с 1971 г. В 1992–2001 гг. – вице-президент, а с 2001 г. – президент Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, действительный член Международной академии астронавтики и ряда других академий.

За годы работы В.П.Сенкевича в должности президента РАКЦ академия получила признание не только в нашей стране, но и за рубежом. Созданы научные центры академии в Германии, Грузии, Казахстане, Молдавии, Румынии, Украине, Швейцарии. Сегодня в академии более ста иностранных и 1500 российских членов.

В свои семьдесят лет Владимир Петрович энергичен, инициативен, и вся его деятельность направлена на благо отечественной космонавтики.

Редакция НК поздравляет Владимира Петровича с юбилеем и желает ему долгих творческих лет.

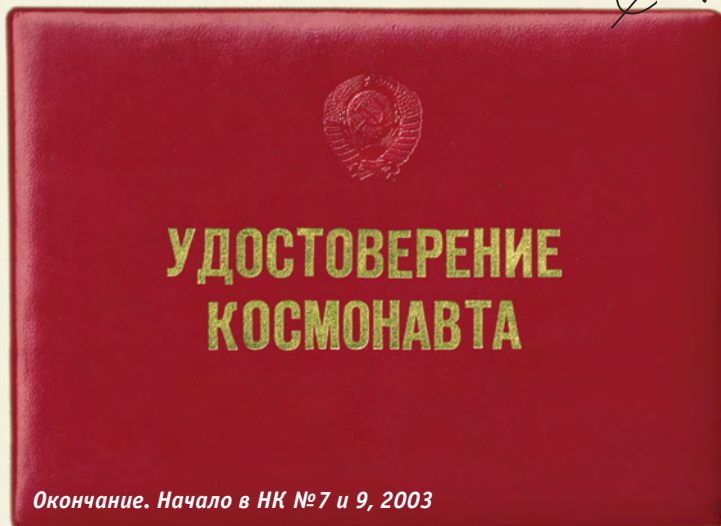
С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Удостоверения ЦПК

Прежде чем рассказать об удостоверениях, выдаваемых космонавтам Центром подготовки космонавтов, следует сделать вступление, объясняющее появление данного типа документов.

30 апреля 1981 г. постановлением Совета Министров СССР было утверждено новое «Положение о космонавтах СССР». До этого действовало Положение, принятое еще в 1967 г., но к началу 80-х годов оно устарело по многим критериям. В частности, назрела необходимость упорядочить процесс прохождения кандидатами в космонавты общекосмической подготовки (ОКП).

Дело в том, что к началу 80-х годов в Советском Союзе было образовано уже четыре отряда космонавтов, находившихся в подчинении различных ведомств. Свои отряды имели: ЦПК ВВС, НПО «Энергия», ИМБП и ЦКБМ. Формировались группы космонавтов-пилотов «Бурана» в ЛИИ и ГКНИИ ВВС. Космонавты этих отрядов и групп были ориентированы на разные космические программы и имели различную специализацию (летчики, летчики-испытатели, инженеры, врачи). Уровень их начальной подготовки был разным, так как отобранные кандидаты проходили ее в основном на базе своих организаций. Это стало создавать определенные трудности при подготовке экипажей в ЦПК, так как кандидатов-новичков прежде необходимо было обучить элементарным азам профессии космонавта.



нической подготовки, кандидаты-новобранцы проходят летную, специальную парашютную подготовки, а также занятия на различных тренажерах, тренировки на выживание, в гидролаборатории, на центрифуге и т.д. В общем ОКП – это серьезная космическая школа, и, как показало время, не всем удается ее закончить.

Курс ОКП рассчитан примерно на два года. После этого кандидаты в космонавты сдают государственный экзамен, который принимает Межведомственная квалификационная комиссия (МВКК), в состав которой входят представители ЦПК, НПО (РКК) «Энергия», ИМБП и других заинтересованных организаций. В случае успешной сдачи госэкзамена по ОКП, МВКК присваивает кандидату одну из двух квалификаций: «космонавт-испытатель» или «космонавт-исследователь».

Квалификация указывает на специализацию космонавта. Например, члены отря-

выдавать «Удостоверение космонавта» (назовем его «удостоверение ЦПК»). Вот так и появился третий тип космических удостоверений. Следует отметить, что, в отличие от удостоверений ВВС и FAI, удостоверение ЦПК не является полетным документом, а представляет собой по сути квалификационный диплом, подтверждающий то, что его обладатель прошел курс подготовки в ЦПК и получил профессию космонавта.

Бланк удостоверения ЦПК имеет размер 16×11,5 см. На обложке красного цвета – герб СССР (тиснением) и надпись: «Удостоверение космонавта». Герб СССР также изображен на внутренней, левой стороне документа, а на правой стороне – знак «Летчик-космонавт СССР» (в виде фона). На этой же, правой, стороне указаны: номер удостоверения, Ф.И.О. космонавта, период прохождения ОКП в ЦПК, дата решения МВКК и присвоенная квалификация; проставлена подпись председателя МВКК и гербовая печать ЦПК им. Ю.А.Гагарина. Пример: удостоверения П.Поповича (фото 1) и А.Лазуткина (фото 2).

Бланки удостоверений ЦПК были отпечатаны в 1981 г. тиражом 200 экземпляров и введены в действие в 1982 г. (см. таблицу). Первым председателем МВКК являлся В.Шаталов (с 1971 г. – заместитель Главкома ВВС по подготовке и обеспечению космических полетов, с 1987 г. – начальник ЦПК); его подпись стоит на документах, выданных в 1982–1991 гг. С 1992 г. удостоверения подписывает нынешний начальник ЦПК и председатель МВКК П.Климух.

Итак, удостоверения ЦПК начали выдавать в 1982 г. Однако вопрос о том, кому полагается выдать данные документы, тогда, к сожалению, не был проработан тщательно. Впервые, не вызывает никаких сомнений тот факт, что удостоверения должны были получить все космонавты, успешно закончившие в 60–70-х годах начальную подготовку в ЦПК, которую можно было приравнять к ОКП. В частности, такую подготовку проходили все слушатели-космонавты отряда ЦПК ВВС. Во-вторых, удостоверения, конечно же, полагалось выдать тем космонавтам, которые хоть и не проходили начальную подготовку, но уже готовились в ЦПК в составе групп космонавтов и в составе экипажей. Однако, к сожалению, такого решения не было принято, в результате чего документы получили далеко не все космонавты, прошедшие подготовку в ЦПК. В итоге процесс выдачи удостоверений ЦПК приобрел неупорядоченный и,



Фото 1. Одно из первых удостоверений ЦПК, подписанное председателем МВКК В.Шаталовым

В 1981 г. было решено ввести для кандидатов в космонавты обязательный курс ОКП, в основу которого был положен начальный курс подготовки слушателей-космонавтов отряда ЦПК ВВС. Это нововведение и было отражено в новом «Положении о космонавтах». Теперь все отобранные кандидаты в любой из отрядов прежде, чем попасть на экипажную подготовку, должны были сначала пройти ОКП в ЦПК ВВС.

Во время ОКП кандидаты на равных условиях получают необходимые начальные знания и навыки для овладения профессией космонавта. Кроме теоретической и тех-

да ЦПК ВВС и НПО (РКК) «Энергия» имеют квалификацию космонавта-испытателя, так как командиры экипажей и бортинженеры в первую очередь работают с техникой: они испытывают космические аппараты, управляют ими, обслуживают и поддерживают в исправности многочисленные бортовые системы кораблей и орбитальных станций. А вот представители отряда ИМБП по квалификации являются космонавтами-исследователями, так как их главная задача – это исследования и эксперименты.

Чтобы документально закрепить факт получения квалификации, было решено

можно сказать, хаотичный характер. Судите сами.

12 февраля 1982 г. были выписаны первые удостоверения ЦПК, причем сразу 85 документов. При этом сначала удостоверения были выданы всем слетавшим в космос к февралю 1982 г. космонавтам, в порядке очередности их полетов: начиная с Ю.Гагарина (удостоверение №1) и заканчивая В.Савиных (№50). Следующие документы (№51–57) получили космонавты основных и дублирующих экипажей, которые в тот момент находились в ЦПК на непосредственной подготовке к очередным полетам. Так как удостоверения были выписаны и дублирам, то уже после А.Березового (удостоверение №51) нумерация всех последующих документов перестала соответствовать порядковым номерам космонавтов (по очередности их полетов).

Далее, удостоверения №58–75 были выписаны тем космонавтам, которые опять же на тот момент (февраль 1982 г.) состояли в отряде космонавтов ЦПК

ВВС. Первым из этой группы документ (№58) получил, и, надо сказать, вполне заслуженно, П.Колодин – единственный космонавт-ветеран 2-го набора, который все еще состоял в отряде.

Следующие удостоверения (№76–84) достались членам двух «бурановских» групп (ЛИИ и ГКНИИ ВВС), которые к этому времени окончили курс ОКП. При этом первыми удостоверения получили командиры групп: И.Бачурин (№76) и И.Волк (№77). Последний документ (№85) был выписан на имя Ю.Исаулова, который всего за две недели до этого (29 января 1982 г.) был отчислен из отряда космонавтов.

Вот так была произведена выдача удостоверений в феврале 1982 г. Фактически МВКК признала космонавтами только этих 85 человек. Отчисленные к тому времени из отряда ЦПК ВВС космонавты, а также космонавты других отрядов (НПО «Энергия», ИМБП, ЦКБМ) удостоверений «не заслужили!» И это несмотря на то, что они состояли на должности космонавтов по приказам Главкома ВВС, министров Министерства общего машиностроения (МОМ) и Минздрава (МЗ), а также в соответствии с решениями Государственной межведомственной комиссии (ГМВК) по отбору космонавтов. Не бралось в расчет и то, что многие из них уже проходили подготовку в ЦПК, причем в составе экипажей. В общем, бывших и «чужих» (не из отряда ЦПК) космонавтов МВКК в 1982 г. таковыми не признала.

Далее, по всей видимости, предполагалось выдавать удостоверения только вновь отбираемым кандидатам в космонавты после окончания ими ОКП и космонавтам-новичкам из других отрядов, которые будут прибывать на подготовку в ЦПК. Вскоре так и получилось. С июня по октябрь 1983 г. ускоренный курс ОКП, а затем экипажную

подготовку прошли космонавты-врачи В.Поляков и О.Атьков. Следует заметить, что В.Поляков в 1979–80 гг. уже проходил подготовку в ЦПК в составе экипажа. Решением МВКК от 25 января 1984 г. им была присвоена квалификация космонавтов-исследователей и соответственно выданы удостоверения №86 и №87. В июне 1984 г. ОКП и одновременно подготовку в составе дублирующего экипажа завершила Е.Иванова и тоже получила удостоверение (№88).

Тем временем об этих новых удостоверениях узнали космонавты-ветераны,

ны в отряд космонавтов НПО «Энергия» (у некоторых других космонавтов также имеется подобная запись). Объясняется это тем, что космонавты НПО «Энергия», ИМБП и ЦКБМ, отобранные до 1981 г., ОКП в ЦПК не проходили, а сразу попадали на подготовку либо в составе группы космонавтов, либо в составе экипажа.

Здесь следует также заметить, что у некоторых гражданских космонавтов, которые не проходили ОКП в ЦПК, в документах записан вымышленный период ОКП. Он просто «рассчитан»: от года выполнения космического полета вычтены два года и



Фото 2. Удостоверение ЦПК, выданное российскому космонавту А.Лазуткину; документ подписан председателем МВКК П.Климуком

ушедшие из отряда ЦПК ВВС. От некоторых из них стали поступать вполне обоснованные просьбы о том, чтобы и им тоже выдали данные документы. Первым этого добился лишь в марте 1986 г. А.Куклин, получивший удостоверение №89. Конечно же, ему это сделать было проще всех, ведь он тогда служил в должности помощника Главкома ВВС по подготовке и обеспечению космических полетов.

А после него в том же 1986 г. документ (№90) был выдан космонавту НПО «Энергия» А.Александрову, который к тому времени уже совершил космический полет (в 1983 г.) и готовился к следующему. Вот наглядный пример последствия той ошибки, которую МВКК допустила в 1982 г., не выдав своевременно документы всем космонавтам, которым это полагалось. Ведь А.Александров должен был получить удостоверение об окончании подготовки в ЦПК до полета, а не после него. Однако недоразумение это было «исправлено» очень просто: в его документе дату решения МВКК поставили задним числом – 12 февраля 1982 г. Кстати, такая же дата стоит и в документе А.Кукина.

В ноябре 1986 г. ОКП закончили кандидаты отряда НПО «Энергия» С.Емельянов, А.Зайцев, А.Калери и С.Крикалев, и им были выданы удостоверения №91–94. Чтобы не повторять ошибку, которая произошла с выдачей удостоверения А.Александрову, МВКК тогда же, в ноябре 1986 г., выдала документы (№95–97) и другим космонавтам НПО «Энергия», зачисленным в отряд, как и А.Александров, в 1978 г.: А.Баландину, А.Лавейкину и М.Манарову. Тем более что они уже находились на экипажной подготовке в ЦПК. При этом в их документах вместо периода ОКП был указан приказ МОМ, в соответствии с которым они были зачисле-

это будто бы и является годом начала подготовки в ЦПК. Например, в документах К.Феоктистова и Б.Егорова проставлен период ОКП – 1962–1964 гг., хотя, как известно, они готовились в ЦПК только в июне–сентябре 1964 г.

Только в ноябре 1986 г. МВКК вспомнила наконец и об отряде ИМБП. Решением комиссии от 28 ноября 1986 г. удостоверения №98–103 были выданы шести космонавтам этого отряда. Двое других космонавтов ИМБП (Г.Амелькина и М.Потапов), которые к 1986 г. уже были отчислены из отряда, удостоверений не получили. Следует сказать, что если бы документы, как положено, выдавались в 1982 г., то этим космонавтам они, конечно же, были бы выданы, так как и Г.Амелькина (она была отчислена в 1983 г.), и М.Потапов (выбыл в 1985 г.) тогда еще состояли в отряде ИМБП. К тому же М.Потапов в 1979–80 гг. проходил подготовку в ЦПК, причем в составе экипажа. Но увы... Они стали бывшими космонавтами, а значит удостоверения ЦПК, по мнению членов МВКК, теперь им уже не полагались.

Тем временем (а время-то было какое – гласность и перестройка!) бывшие космонавты ЦПК ВВС добивались выдачи им законных документов, и, надо сказать, успешно. В ноябре 1986 г. удостоверения получили Д.Зайкин, А.Федоров и А.Крамаренко. Так далее и пошло: удостоверения стали получать и очередные кандидаты, окончившие ОКП, и бывшие космонавты-ветераны. В общем с конца 80-х годов пошла этакая «полосатая зебра»: очередные удостоверения выдавались то молодым космонавтам, то ветеранам... Это хорошо видно по списку, приведенному в таблице, и поэтому далее нет необходимости описывать, кому и когда выдавались удостоверения ЦПК. Следует только заметить, что в большинстве

случаев в документах бывших космонавтов дата решения МВКК проставлена задним числом (либо 12 февраля 1982 г., либо 28 ноября 1986 г.) и не соответствует реальной дате выдачи удостоверения. Пока последним из ветеранов свой документ в 1998 г. получил В.Яздковский, а «крайнее» удостоверение ЦПК (№189) принадлежит Ю.Батурину.

Квалификацию «космонавт-испытатель» получили 164 человека, а «космонавт-исследователь» – 25 человек. При этом следует учитывать, что обе квалифи-

ского образца, отпечатанных еще в 1981 г. Однако их запас практически исчерпан (тираж-то был 200 экземпляров). Поэтому можно с уверенностью говорить, что нынешние кандидаты в космонавты, которые начали подготовку в ЦПК в июне 2003 г., по окончании ОКП в 2005 г. первыми получат удостоверение ЦПК уже российского образца.

Таким образом, с 1982 г. по настоящее время выдано 189 удостоверений ЦПК, которые получили 187 советских/российских космонавтов (с учетом того, что О.Котов и Ю.Батуринов получили по два удостоверения).



Фото И.Моринина

Курс ОКП завершён: удостоверения получены

кации и соответственно по два удостоверения получили два космонавта: Ю.Батуринов (№170 и №189) и О.Котов (№173 и №188).

Примечательно, что все удостоверения до сих пор выписывались на бланках совет-

Об удостоверениях FAI

Уже после выхода из печати НК №9, 2003 со статьей об удостоверениях FAI, удалось установить, что Г.Стрекалов были выписаны два удостоверения FAI. Причем оба документа являются полетными.

Первый документ (№055) Г.Стрекалов получил в 1980 г. С этим удостоверением он совершил четыре космических полета. Однако в 1993 г. во время одной из командировок документ у Геннадия Михайловича был украден! К сожалению, в наше беспокойное и смутное время от воров и недобросовестных людей страдают очень многие, в том числе и космонавты.

В 1995 г. перед очередным полетом Г.Стрекалову было выдано второе удостоверение FAI на бланке советского образца: №143, дата выдачи – март 1995 г.; документ подписан И.Борисенко и В.Куриловым. С этим удостоверением Г.Стрекалов совершил свой пятый космический полет, стартовав на корабле «Союз ТМ-21».

шиностроения), в который входили: В.Макрушин (ГМВК от 22.03.1972), Д.Южков (ГМВК от 27.03.1973), а также В.Геворкян, А.Гречаник, В.Романов и В.Хатулев (ГМВК от 1.12.1978; приказ МОМ №439 от 8.12.1978).

Удостоверения не достались космонавту АН СССР Г.Катысу и космонавту-врачу ЦПК ВВС А.Сорокину, которые в 1964 г. в ЦПК полностью прошли подготовку к полету на корабле «Восход» (им даже были выписаны полетные удостоверения ВВС). Кроме того, удостоверение ЦПК не получил космонавт-исследователь АН СССР В.Ершов (в 60-е годы он готовился в ЦПК в течение нескольких лет в составе группы космонавтов по программе облета Луны), а также космонавт-исследователь Института электросварки (ИЭС) АН УССР В.Фартушный (приказ МОМ от 27 мая 1968), который был прикомандирован к отряду ЦКБЭМ и в 1969–70 гг. проходил экипажную подготовку в ЦПК.

За разъяснениями по поводу не выданных документов мы обратились в РГНИИ ЦПК. В ответ на наш запрос секретарь МВКК сообщил следующее. Космонавты (либо члены семьи космонавта, в случае его смерти), которые не получили удостоверения ЦПК, но считают, что оно им полагается, могут обратиться с соответствующим заявлением к председателю МВКК – начальнику РГНИИ ЦПК. Все заявления будут рассмотрены в надлежащем порядке, и если для выдачи удостоверения имеются законные основания, то МВКК примет соответствующее решение – и удостоверение будет выдано.

В связи с этим редакция НК сообщает космонавтам (а также членам семей умерших космонавтов), которые в силу разных обстоятельств до сих пор не получили документы об окончании подготовки в ЦПК, что они могут воспользоваться правом обратиться в МВКК с просьбой выдать им удостоверение ЦПК. Мы же, в свою очередь, попытаемся отследить, кто из космонавтов воспользуется этим правом и будут ли кому-нибудь выданы документы. Вот тогда и можно будет поставить точку в этой истории.

На этом, казалось бы, можно было поставить точку. Однако ради исторической справедливости следует сказать, что до сих пор удостоверения ЦПК выданы не всем бывшим космонавтам. По данным редакции НК, 23 космонавта до сих пор так и не получили своих документов.

В отряде ЦПК ВВС таковых 10 человек (в скобках указаны номер и дата приказа Главкома ВВС о назначении на должность космонавта ЦПК ВВС): И.Аникеев (№86 от 5 апреля 1961), Г.Нелюбов (№21 от 25 января 1961), М.Рафиков (№1536 от 16 декабря 1961), В.Филатьев (№1536 от 16 декабря 1961), В.Гуляев (№75 от 23 января 1965), А.Петрушенко (приказ от 30 декабря 1967), В.Преображенский (приказ от 30 декабря 1967), В.Щеглов (приказ от 30 декабря 1967), О.Яковлев (приказ от 30 декабря 1967) и В.Козлов (№527 от 6 июля 1972). К сожалению, из этих десяти человек в живых остался только Владимир Иванович Козлов.

В отряде НПО «Энергия» без документа остался единственный космонавт – Б.Андреев, отобранный в отряд решением ГМВК от 22 марта 1972 г. (приказ МОМ №88 от 22.03.1972) и неоднократно проходивший экипажную подготовку в ЦПК.

Как выше говорилось, МВКК оставила без удостоверений двух космонавтов отряда ИМБП: М.Потапова (ГМВК от 1.12.1978; приказ МЗ СССР №180 от 21.07.1978) и Г.Амелькину (ГМВК от 30.07.1980; приказ МЗ СССР №186 от 5.08.1980).

Удостоверения ЦПК не получил ни один космонавт из отряда ЦКБМ (НПО ма-

Об удостоверениях ВВС

Один из читателей нашего журнала, внимательно изучая опубликованные в НК №7, 2003 фотографии удостоверений ВВС, обнаружил, что на документах Ю.Гагарина, А.Леонова и В.Пацаева просматриваются еле заметные остатки печатей Главкома ВВС. Как удалось выяснить, это действительно так.

Печати на этих документах, а также в удостоверениях В.Быковского (№5), Г.Добровольского и В.Волкова были, но практически исчезли (!) из-за того, что они длительное время экспонировались на стендах, освещавшихся неоновыми лампами, свет которых постепенно уничтожил краску печатей. К сожалению, сотрудники музея заметили это слишком поздно, когда от печатей практически ничего не осталось.

Таким образом, в канцелярии строгого генерала Н.Каманина был полный порядок. На всех документах, как и положено, проставлялись печати Главкома ВВС.

Удостоверения ВВС Ю.Гагарина, А.Леонова и В.Быковского (№5) давно сняты с экспозиции и находятся в хранилище музея. Выставленное в экспозиции удостоверение Ю.Гагарина представляет собой качественно выполненную копию.

НЕБЕСНЫЕ ПОХОРОНЫ ПЕРВОГО ЯПОНСКОГО СПУТНИКА

1 августа в 20:45 UTC сошел с орбиты первый японский КА *Ohsumi*, запущенный 33 года назад, 11 февраля 1970 г. Вход в атмосферу и разрушение объекта произошло в точке с координатами 30.3°с.ш. и 25.0°в.д., примерно над границей Египта и Ливии.

С запуском «Осуми» Япония стала четвертой страной в мире после СССР, Соединенных Штатов и Франции, которая вывела на орбиту свой искусственный спутник Земли ракетой-носителем собственной разработки. Основной целью запуска было испытание схемы вывода типа «гравитационный поворот» (*gravity turn*). Аппарат активно функционировал в космосе всего 14–15 ч, а затем более трех десятилетий совершал безмолвный полет по орбите.

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Несмотря на то что ракеты были изобретены в Китае, в соседнюю Японию они были завезены окружным путем, через Западную Европу, примерно в 1600 г.

До Второй мировой Япония не проявляла большого интереса к ракетной технике. Лишь в годы войны японцы попытались создать собственные боевые ракеты. Наиболее известным стал неудачный пуск 1944 г., когда ракета упала в пригороде Токио, напугав случайных очевидцев. Самой же «продвинутой» японской разработкой того времени был ракетоплан для летчиков-камикадзе «Ока» (*Ohka*), сбрасываемый с обычного бомбардировщика и наводимый на цель пилотом. Ракетные ускорители разгоняли «Оку» в последние 10 сек пикирования. Аппарат был успешен, насколько может быть успешен самолет для самоубийц.

Поражение в войне и последовавший за этим запрет на широкий спектр исследований в течение восьми послевоенных лет не давали возможности проводить сколько-нибудь серьезные работы в области ракетостроения. Даже статья профессора НИИ промышленной технологии Хидэо Итокавы о проекте трансокеанских пассажирских и грузовых ракет, предложенная в 1953 г. редакции одного из японских журналов, была категорически отвергнута.

Однако Х.Итокава оказался истинным энтузиастом ракетостроения. Сотрудничая с профессорами и преподавателями Токий-

ского университета, с апреля 1955 г. он развернул целую программу создания первых японских ракет, иронично прозванных за их более чем скромные размеры «карандашами». В полетах крохотных (длиной 23–30 см и диаметром 1.8 см) аппаратов испытывались различные сопла и комбинации твердого топлива, эффекты при запуске, конфигурация стабилизаторов и рассеивание при разделении ступеней, а также готовились наземные группы слежения. Было запущено более 150 подобных микроракет.

Решение японского правительства об участии страны в научной программе Международного геофизического года (МГГ) позволило развернуть разработку ракет «нормальных» размеров.

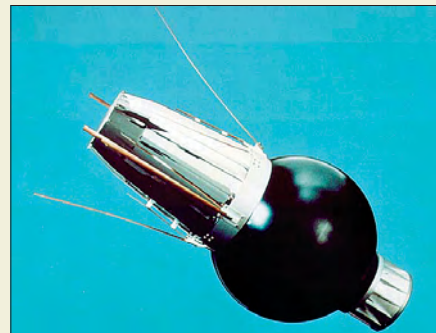
В августе 1955 г. группа Итокавы начала пуски двухступенчатых ракет серии *Baby-S* (от *Simple* – простейший) длиной 134 см и диаметром 75 мм для тренировки расчетов и отработки оборудования запуска и слежения. В сентябре 1955 г. шесть *Baby-T* (от *Telemetry* – телеметрический) передавали на наземные станции информацию о скорости, ускорении, температуре и давлении. Наконец, в октябре–ноябре 1955 г. на борту трех *Baby-R* (от *Recovery* – возвращаемый) совершили полет 16-миллиметровые фотокамеры.

Получив первый опыт, японцы разработали реальную зондирующую ракету *Карра* («*Каппа*»). Летные испытания варианта *Карра-1* длиной 2.26 м начались в сентябре 1956 г. По мере того, как группа Итокавы создавала новые ракетные двигатели твердого топлива (РДТТ) и соединяла их различными способами, диапазон вариантов этих ракет ширился.

В 1957 г. двухступенчатая *Карра-4* передавала значения интенсивности космических лучей, солнечного спектра и ветра в верхних слоях атмосферы и данные температуры в рамках программы МГГ.

16 июня 1958 г. полетела двухступенчатая *Карра-6*, которая при массе 360 кг могла нести полезный груз (ПГ) 7–10 кг на высоту 60 км. Первый старт с реальными приборами состоялся 30 июня; с помощью педард, отделенных от ракеты, была произведена «серия высотных взрывов»; по времени приема звукового сигнала наземными микрофонами измерялись температура воздуха и ветер на высоте 25 км.

К сентябрю 1960 г. совершили полет 18 ракет *Карра-6*. Далее пошли улучшенные варианты *Карра-6H* (*High Performance* – высокая эффективность) и намного более крупная *Карра-8*. Последние, обладая неплохими техническими характеристиками и сравнительно низкой стоимостью, стали пользоваться спро-



сом и за пределами Японии. Так, в 1965 г. 10 таких ракет приобрела Индонезия.

Следующая ракета этого семейства предназначалась для испытания новых стартовых двигателей 420В. Она имела обозначение *Карра-7-1* и служила первой ступенью для «*Каппы-8*» и «*Каппы-9*» или самостоятельной одноступенчатой высотной ракетой, способной поднять ПГ массой 40–60 кг на высоту до 50 км.

Карра-9M начиналась как трехступенчатый вариант (*K-9L*), с которого сняли третью ступень («*Каппу-6*»), но повысили эффективность первых двух («*Каппы-7*»). Используя РДТТ с облегченным корпусом из специальной высокопрочной стали и более эффективным топливом, ракета могла поднять ПГ массой 80 кг на высоту более 300 км. Первый полет состоялся 12 ноября 1962 г. *K-9M-1* несла телеметрическую систему, а также оставшиеся после МГГ космические и ионосферные приборы. Стартовый твердотопливный ускоритель (СТУ) 420В отработал нормально, но верхняя ступень не включилась. Оказалось, что новое топливо не смогло воспламениться в условиях низкой температуры стратосферы.

Несмотря на разочарование от первого полета, с помощью «*Каппы-9M*» впоследствии было запущено по крайней мере 60 ПГ.

Параллельно с разработкой этих сравнительно простых ракет в Японии создавалась организационная структура для проведения космических исследований. В мае 1960 г. был учрежден Национальный совет по космосу при канцелярии премьер-министра. В апреле 1964 г. в Токийском университете был создан «Институт космонавтики и аэронавтики» *ISAS* (*Institute of Space and Aeronautical Science*), директор которого Нобору Такаги спустя два года возглавил Национальный центр по освоению космоса *NSDC* (*National Space Development Center*).

В 1962 г. фирма *Nissan* начала работу по РДТТ диаметром 73.5 см для новой большой ракеты. Установив на двигатель ПГ и стабилизаторы, получили зондирующую *Lambda-1* («*Лямбда-1*»); добавив верхнюю ступень – «*Лямбду-2*»; с третьей ступенью она стала «*Лямбдой-3*», способной доставить ПГ массой 100 кг на высоту 1000 км. Пусковые сооружения для ракет этой серии были построены в Космическом центре Токийского университета в Утиноура (префектура Кагосима). Первая *Lambda* ушла отсюда в 1964 г., доставив научную аппаратуру массой 100 кг на высоту 850 км.

Ракеты серии «*Каппа*» и «*Лямбда*» позволили стране принять участие в програм-



Профессор Хидэо Итокава с ракетой *Baby*



Запуск PH Lambda-4S

международного года спокойного Солнца (1964–65 гг.). Летом 1966 г. аппаратура, установленная на борту «Лямбды-3Н-2», достигшей высоты 1800 км, впервые в Японии провела исследования радиационных поясов Ван-Аллена.

К этому времени специалисты ISAS уже держали в уме амбициозную цель: спутник Земли, который будет запущен следующей большой ракетой Ми («Мю»). В долгосрочной программе, разработанной Национальным советом по космосу в 1966 г., предлагалось запустить первый ИСЗ уже в 1967 г., а к 1970 г. вывести на околоземную орбиту девять научных спутников. Для реализации первого этапа предназначалась экспериментальная PH Lambda-4.

Сверхлегкий космический носитель «Лямбда-4S» по сути своей был зондирующей ракетой – «переростком», все четыре ступени и оба навесных СТУ которой были «простыми» РДТТ. Аэродинамические стабилизаторы обеспечивали устойчивость первых двух ступеней, а закрукта – третьей. Только запуск четвертой ступени направлялся системой инерциальной навигации, которая вместе с управляющими микро-ЖРД помещалась в цилиндрическом блоке между третьей и четвертой ступенями.

Спутник составлял малый сферический РДТТ четвертой ступени с контейнером, содержащим несколько телеметрических приборов. В результате «Лямбда-4S» была, по-видимому, самой простой (чего нельзя сказать о стоимости) и легкой космической РН в мире: при стартовой массе 9480 кг она была способна вывести на орбиту спутник массой до 26 кг.

Японская космонавтика рождалась в муках. 26 сентября 1966 г. стартовала первая «Лямбда 4S» (L-4S-1). Все шло хорошо с первыми тремя ступенями, но система навигации дала сбой и послала четвертую ступень «в молоко».

При запуске 20 декабря 1966 г. (L-4S-2) не включилась четвертая ступень. Еще хуже прошел пуск 13 апреля 1967 г. (L-4S-3) На этот раз отказала третья ступень.

Хидео Итокава и группа ISAS пребывали в глубоком пессимизме. Общие затруднения и обвинения в растрате денег налогопла-

тельщиков привели к передаче фондов NSDC. Эта альтернативная космическая организация, позже названная NASA, впоследствии стала запускать жидкостные носители, основанные на американской РН Delta.

Сокращение финансирования и трудные переговоры с местными рыбаками задержали следующую попытку до 22 сентября 1969 г. На сей раз все шло хорошо до окончания работы третьей ступени. Она отделилась, но – в результате сгорания остатков топлива – столкнулась с системой управления, повредив тонкий механизм. Обломки упали в Тихий океан.

11 февраля 1970 г., в 13:35 Тихоокеанского времени, взлетела новая «Лямбда-4S». Мощный кран с направляющей стрелой поднял L-4S-5 на угол 63° над тихоокеанским горизонтом. После этого запустился двигатель первой ступени и два навесных СТУ. С более чем 6-кратной перегрузкой ракета быстро устремилась в небо. Всего через 7.4 сек после старта (скорость M=1.5) ускорители прекратили работу и через 1.5 сек отделились.

Через 29 сек после запуска, на высоте 15 км, закончилось топливо в первой ступени. После ее отделения включились РДТТ закрукты, установленные в верхней части второй ступени. Стабилизация вращением с частотой 2.5 об/сек поддерживалась перекошенными на 0.4° стабилизаторами до тех пор, пока ракета не вышла из плотных слоев атмосферы.

Через 37 сек после старта запустилась вторая ступень. Она работала почти 40 сек, поднимая ракету на высоту 58 км и более чем удвоив скорость (с 0.98 до 2.59 км/с). После пассивного полета в течение 23 сек до высоты 87 км сбросились половинки головного обтекателя (ГО), защищающего спутник от атмосферного нагрева. Через две секунды разрывные болты развелили, а пружины развели вторую и третью ступени.

Через 1 мин 43 сек после запуска включилась третья ступень. Она проработала 27 сек и увеличила скорость до 4.6 км/с (число M=15).

С высоты 141 км начался полет по баллистической траектории. Через 2.5 мин после пуска отделилась третья ступень; тормозные РДТТ увели ее от отсека управления, предотвратив столкновение, которое привело к аварии в предыдущем полете. Через 6 сек пара РДТТ остановила вращение. Лишь после этого система навигации стала впервые управлять носителем. По командам гироскопов крошечные сопла на перекиси водорода остановили закрукту и наклонили ступень по направлению на восток. На 4-й мин полета сопла вновь начали закрукту, удерживая ее частоту на

	Стартовый ускоритель	Ступени			
		1-я	2-я	3-я	4-я
Масса, т	2×0.505	4.97	2.47	0.83	0.11
Длина, м	5.772	8.486	3.927	2.116	1.000*
Диаметр, м	0.310	0.735	0.735	0.504	0.48
Тяга, тс	2×9.7	37	11.8	6.6	0.8
Время работы, сек	7.4	29	38	27	32

* вместе со спутником



Установка спутника «Осуми» на последнюю ступень

уровне 3 об/сек. Отсек управления и четвертая ступень еще 3 мин поднимались до апогея траектории. Момент включения РДТТ отмечался внутренним таймером и корректировался по радиокomандам с Земли.

Через 7 мин 57 сек после взлета, на высоте 525 км, четвертая ступень, отделенная от отсека управления, запустилась. За 32 сек работы она разогналась до скорости 8.13 км/с – в 2 раза больше начальной – и вышла на орбиту ИСЗ. Победа!

Первый японский спутник Земли нарекли в честь полуострова, с которого он был запущен. КА представлял собой усеченный конус высотой 0.447 м и диаметром основания 0.304 м и включал термометры, акселерометры и передатчики общей массой 9 кг. Ohsumi вышел на высокоэллиптическую орбиту (наклонение 31°, перигей 337 км и апогей 5151 км, период 144.6 мин). Отработанная четвертая ступень своей остаточной теплотой подняла температуру в приборном отсеке КА выше 70°C и сократила ресурс батарей питания вдвое.

Ohsumi не сделал никаких открытий; он был не научным КА, а всего лишь телеметрическим контейнером ракеты. «Лямбда-4S» никогда не предполагалось использовать в качестве эксплуатационной РН, и «Осуми» был последним спутником, запущенным ею. Больше со стартовой установки для L-4S пусков не проводилось: с построенного неподалеку нового комплекса начались запуски более мощного носителя серии «Мю».

Источники:

1. Пресс-релиз ISAS от 5 августа 2003 г.
2. Г.Габелич-младший. Носители первых спутников. Альманах «Галактический странник», М., Астра-Пресс, 1983. С. 52-54.
3. Новости космонавтики. 1995. №3. С.78-79.
4. Peter Alway. Rockets of the Worlds. A Modeler's Guide. 1993. pp.310-314.



Рис. И.Афанасьева

PH Lambda-4S-5



несостоявшемуся полету

Главный конструктор воздушно-космической системы «Спираль» Г.Е.Лозино-Лозинский, как известно, подписал готовый аванпроект 30 июня 1966 г. Согласно проекту, проведение летных испытаний полностью укомплектованной системы планировалось на 1973 г... Со времени несостоявшегося первого полета прошло 30 лет.

О.Лазутченко, А.Борисов
специально для «Новостей космонавтики»
Рисунки **В.Некрасова**

Программа воздушно-космической системы (ВКС) «Спираль»... Когда начинаешь внимательно изучать материалы по этому проекту, складывается впечатление, что разработчики излишне много внимания уделяли непосредственно космической части (орбитальному самолету, ОС) и очень мало – транспортной (гиперзвуковому самолету-разгонщику (ГСР) и ракете-носителю). Так что же представляли из себя ГСР и РН?

Известно, что в эскизном проекте (ЭП) системы «Спираль» представлены два варианта ГСР – развивающий предельную скорость, соответствующую числу $M=4$ (условно назовем его «консервативным»), с двигателями, работающими на керосине, и развивающий скорость $M=6$ (назовем его «перспективным»), с двигателями на сжиженном водороде. Двигательная установка (ДУ) обоих вариантов функционировала с самого старта до момента отделения от ГСР «ракетно-орбитальной части».

Двигатель для «консервативного» варианта проектировало ОКБ-300¹ – предприятие, знаменитое разработкой самого «быстрого» отечественного ТРДФ Р15Б-300 для истребителя-перехватчика МиГ-25.

Это был одноконтурный турбореактивный двигатель с форсажной камерой (ТРДФ). Новая разработка получила индекс Р39-300. Работами руководил, по всей вероятности, Григорий Львович Лифшиц, в то время – первый заместитель генерального конструктора ОКБ-300.

Техническое предложение (ТП) на двигатель было выдано заказчику в 1966 г.² После закрытия темы работы по данному двигателю в ОКБ-300 продолжения не имели: кроме «Спирали» ему не было другого применения.

Если «керосиновый» двигатель представлял собой давно освоенный ТРДФ, то «водородный» был уникален – наша промышленность ни до, ни после этого ничего

похожего не делала³. ТЗ на его создание получило ОКБ-165 А.М.Люльки⁴. Тому были свои причины. В ОКБ функционировал мощный Перспективный отдел. Его начальником в то время был А.В.Воронцов; в составе отдела входили перспективно-расчетный отдел (начальник Ю.Н.Бычев, в его подчинении находилось около 15 сотрудников) и перспективно-конструкторский отдел (начальник К.В.Кулешов; численность этого отдела была на два-три человека больше)⁵.

Двигатель получил индекс АЛ-51 (в это же время в ОКБ-165 разрабатывался ТРДФ третьего поколения АЛ-21Ф, и для нового двигателя индекс выбрали «с запасом», начав с круглого числа «50», тем более что это же число фигурировало в индексе темы).

В первые дни, когда ОКБ А.Люльки только получило ТЗ на двигатель и его схема была не ясна, из ЦИАМа приехал С.М.Шляхтенко (через год он стал начальником института) с неким иностранным журналом (возможно, Flight или Interavia), в котором была опубликована схема «испытанного в США ракетно-турбинного пароводородного двигателя (РТДп)». Судя по небольшой сопроводительной статье, двигатель имел весьма привлекательные характеристики, в т.ч. очень высокий удельный импульс.

Шляхтенко возбужденно потрясал журналом и восклицал: «Смотрите – они уже и

сделали, и испытали, и полетит не сегодня-завтра! А мы чем хуже?» Конструкторы приняли вызов.

Первые же проработки показали, что действительно схема очень привлекательная и параметры получаются просто фантастические. На базе вспыхнувшего энтузиазма довольно быстро «нарисовали» Головной том ТП, который был подписан в 1966 г. и отправлен в ОКБ-155 Г.Е.Лозино-Лозинскому.

В дальнейшем проект постоянно дорабатывался. Можно сказать, что он находился в состоянии «перманентной разработки»: постоянно вылезали какие-то неувязки – и все приходилось «доувязывать». В расчеты вмешивались реалии – существующие конструкционные материалы, технологии, возможности заводов и т.д. В принципе на любом этапе проектирования двигатель был работоспособен, но не давал тех характеристик, которые хотели получить от него конструкторы. «Дотягивание» шло в течение еще пяти-шести лет, до начала 1970-х, когда работы по проекту «Спираль» были закрыты.

От двигателей перейдем к общей концепции самолета-разгонщика. Здесь тоже много вопросов. К сожалению, в имеющихся открытых публикациях не вполне внятно указано, кто же должен был делать ГСР.

Наиболее распространенная точка зрения – ОКБ А.Туполева. В.Мясищев в то время возглавлял ЦАГИ, С.Ильющин не имел в заделе аналогичных разработок. Теоретически заниматься разгонщиком мог и П.Сухой, его ОКБ именно в то время занималось проектированием довольно родственного Т-4, но никаких сведений, указывающих на это, авторам найти не удалось. А.Туполев был бы очень даже кстати – вплоть до начала 1960-х гг. он вел разработки военных ВКС, строившихся по аналогичной со «Спиралью» идеологии: самолет-разгонщик, ракета-носитель и маленький орбитальный самолет-космоплан на одного-двух человек. Но! Это были «подвальные» системы, и разрабатывал их Туполев по своим, оригинальным проектам.

Что касается РН, то здесь бытует мнение, что ее проектировало ОКБ С.Королева. И опять никаких – хотя бы косвенных – подтверждений этому авторам найти не удалось. Видимо, это мнение рождено своего рода «привычкой»: раз ракета – значит, Королев...

На самом же деле всю «Спираль» – и ГСР, и ОС, и даже РН – должны были разрабатывать в ОКБ-155⁷. Г.Лозино-Лозинский «курировал» всю тему, именно у него были «вожжи в руках». По большому счету, вся «связка» конструкторов очень походила на

¹ В 1966 г. ОКБ-300 было переименовано в Московский машиностроительный завод «Союз»; до 1973 г. его возглавлял С.К.Туманский, а затем О.Н.Фаворский. Ныне предприятие носит наименование АМНТК «Союз».

² К сожалению, оригинал этого документа был уничтожен в начале 1980-х годов, поэтому все характеристики двигателя Р39-300 доступны лишь благодаря сохранившимся рабочим записям заместителя генерального конструктора АМНТК «Союз» А.Н.Наумова, в то время – молодого конструктора ОКБ-300.

³ Экспериментальные образцы подобных двигателей впоследствии разрабатывались лишь в Центральном институте авиационного моторостроения (ЦИАМ) и ни разу не доводились до постройки хотя бы опытного образца.

⁴ Ныне – НТЦ имени А.М.Люльки в составе НПО «Сатурн».

⁵ По воспоминаниям Н.С.Дембо, конструктора НТЦ им. Люльки, в то время – аспиранта МАИ и молодого сотрудника перспективно-расчетного отдела ОКБ-165.

⁶ В «Спирали» ракета «сидит верхом» на ГСР, в разработках А.Туполева – «под брюхом» самолета-разгонщика.

⁷ Косвенное подтверждение – ни у одного «ракетного» КБ на тот момент времени не было разработок, по характеристикам близких к РН «Спирали».

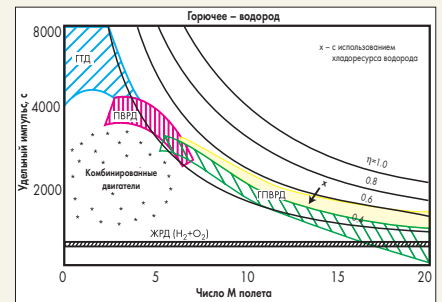
Предельные тяговые характеристики газотурбинного воздушно-реактивного двигателя традиционной схемы диктует температура газа на турбине: если она выше температуры плавления материала лопаток, то турбина просто сгорит. А из предельной температуры газа на турбине естественным образом можно получить предельную скорость полета аппарата с такой ДУ: чем быстрее летишь, тем горячее воздух в воздухозаборнике и перед компрессором.

Перейти на «двигатель комбинированного цикла» (т.е. до определенной скорости он работает как ТРД, а затем газотурбинный тракт закрывается и двигатель переходит на режим «прямоточки») тогда не решились. На первый взгляд такая ДУ казалась сложнее, а на тех технологиях была еще и значительно тяжелее. Фактически разработчики планировали создать «обычный» турбокомпрессорный «движок», но только разогнать его до предельных характеристик. «Вылизыванием» идеальных характеристик в данном случае не занимались: экономичность у ТРДФ столь велика по сравнению с ЖРД, что даже если газотурбинный двигатель будет хуже идеала в 2 раза, то он все равно будет все еще впятеро экономичнее ракетного.

При «тогдашних» конструкционных материалах в ТРДФ могли обеспечить нормальное сгорание в камере и разницу температур между воздухозаборником и турбиной в диапазоне скоростей до $M=4$. В принципе даже сейчас эта граница поднялась не сильно: при использовании самых совершенных технологий – керамики, композитов, охлаждаемых лопаток турбины – ее можно приподнять еще, скажем, до $M=5$, не больше. Для керосина это предел. Водород же хорош тем, что у него гигантский охлаждающий потенциал, который можно использовать для охлаждения воздуха в воздухозаборнике (во-первых) и лопаток турбины (во-вторых).

В проекте РТДп даже это не нужно было делать: двигатель отличался от классического турбореактивного тем, что турбина убрана из газодушного тракта, ее вращает горячий водород, а она, в свою очередь, приводит во вращение компрессор, который подает воздух в камеру сгорания. При разделенных трактах можно значительно поднять давление в сопле, а следовательно, и экономичность (удельный импульс) двигателя.

Поскольку горячий водород берется из теплообменника (который либо выставлен в воздухозаборник, в горячий поток набегающего возду-



Эффективность различных типов двигателей на водородном горючем в зависимости от скорости полета

ха, либо вписан в камеру сгорания), основная проблема РТДп, как представляется, была не в каких-то экзотических конструкционных материалах, а в эффективном теплообменнике. Он должен быть спроектирован так, чтобы не очень загромождать тракт и не создавать больших аэродинамических потерь, но в то же время обеспечивать прогрев водорода. Собственно, исследования в этой области велись и ведутся в ЦИАМе все эти годы, но манящий конструкторов «идеальный» теплообменник пока так и не разработан.

ту, которая разрабатывала МиГ-25. Главным компоновщиком системы был Я.Селецкий. Микоян в основном поддерживал разработку своим именем. Он считал, что это очень перспективно и что, если его «фирма» застолбит эту тему, это даст огромное преимущество перед всеми остальными КБ.

Однако очень быстро стараниями того же Г.Лозино-Лозинского «центр тяжести» разработки «переполз» от проектирования системы к отработке ее единственного элемента – орбитального самолета, который стал предлагаться на запуск с помощью «обычной» РН вертикального пуска. Видимо, Г.Лозино-Лозинский четко отслеживал конъюнктуру и вполне понимал, что если этот ОС залетает «сам по себе», то его можно будет потом пускать «на всем».

Кажется, что самолет-разгонщик ни у кого не вызывал вопросов. Ни один из участников разработки ни на одном из этапов не усомнился в его реализуемости.

Установить точную причину закрытия темы сейчас сложно. Нельзя сказать, что разработчики «просто закопались в сложностях». Если бы приняли окончательное решение и установили жесткие сроки, то ВКС (возможно, с более «приземленными» характеристиками) была бы построена. К сожалению, ничего, кроме политики, здесь не усматривается. Может, были и еще какие-то причины, но они не известны ни авторам данного материала, ни опрошенным разработчикам системы «Спираль».

Представляется возможной такая версия: работу прекратили, так сказать, «за отсутствием предмета подражания». Она ведь начиналась как ответ на американский DynaSoar. Но к середине 1960-х (а тем более к началу 1970-х) наблюдался «реверс», и аналогичные разработки перешли «с железа на бумагу».

Поскольку решения о финансировании, по большому счету, принимали «наверху», где тогда смотрели на

Запад, как на икону, вполне могли сказать: «За рубежом не делают, зачем же делать нам?» Никаких технических и технологических «тормозов» не было, все могли сделать до конца. А вот почему не сделали? Кто знает...

ЦИАМ из темы шестимаховой ДУ так и не выходил. Под эту задачу организовали отдел, который до сих пор занимается гиперзвуковыми двигателями. И «доэволюционировали» они вот до чего: нарисовали очень красивую схему возможных режимов существования разного рода воздушно-реактивных двигателей в зависимости от скорости. Из нее видно, что самые быстродействующие гиперзвуковые водородные двигатели лучше, чем ЖРД, примерно до 12–14 «махов». Возможно, и больше, но все дело в том, что диапазон скоростей до $M=8$ сегодня уже считается более или менее известным: не все и не при всех условиях, но в этом диапазоне еще что-то можно испытать на земле. А что будет дальше – еще не очень понятно, так как воздухом с такими характеристиками на земле «дуть» попросту неоткуда (одна только скорость потока чего стоит – 3000 м/с и более!), здесь может помочь только летный эксперимент.

Для двухступенчатых АКС в ЦИАМе построили график массы и стоимости полезной нагрузки в зависимости от применяемого двигателя и получаемой скорости разделения ступеней. С учетом возможностей сегодняшних технологий получилось, что оп-

тимум полезной нагрузки будет тогда, когда мы не будем «залезать» за 6–6.5 «махов».

С другой стороны, эту же идею «подпирает» мысль, что «шестимаховый» гиперзвуковой пассажирский лайнер за 2–3 часа может достигнуть фактически любой точки Земли. Это время – оптимальная продолжительность т.н. «деловой поездки одного дня»: слетал туда, что-то там решил, вернулся обратно, в тот же день ты снова дома и не так сильно утомился (во всяком случае, это гораздо симпатичнее, чем 12–14 часов беспосадочного перелета на дозвуковом лайнере сейчас...).

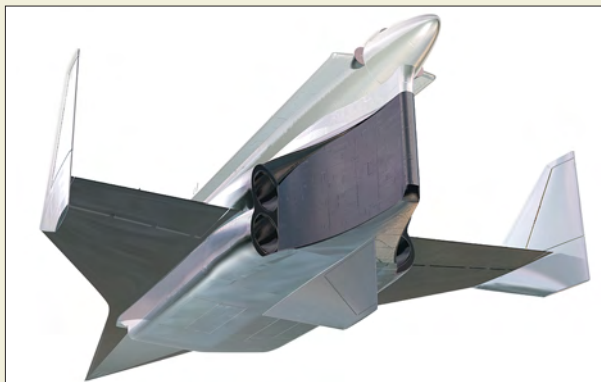
В воздухе витает идея двучелевой разработки: во-первых, самолет-разгонщик для воздушно-космической системы и, во-вторых, гиперзвуковой пассажирский лайнер. Надо сказать, что такая концепция обрела актуальность лишь в последнее время: такие проекты появились после 1980 г. А до этого никто серьезно ни о каких пассажирах даже и не думал. Рассуждали так: у нас есть «гиперзвуковик», он может выполнять только две функции: либо выводить что-то на орбиту, либо бомбить с большой скорости. Причем желательно, чтобы и бомбить тоже с орбиты.

Самое интересное, что «шестимаховые» разработки ЦИАМа в настоящее время находятся на стадии полной готовности к переходу в производство. Тайн и камней преткновения – ни технологических, ни конструктивных – не осталось... Вообще. Не хватает лишь, как обычно, денег...

Литература:

1. Нечаев Ю.Н. Силовые установки гиперзвуковых и воздушно-космических летательных аппаратов. Изд-во Академии космонавтики им. Циолковского. М., 1996.
2. Вестник Академии космонавтики. Научно-технические проблемы космонавтики, выпуск 2. Изд-во Академии космонавтики им. Циолковского М., 1998.
3. ЦИАМ: 1980–2000. Научный вклад в создание авиационных двигателей. Книга 1. «Машиностроение». М., 2000.

Авторы выражают глубокую признательность Н.С.Дембо (НТЦ им. Льюли), А.И.Ланшину (ЦИАМ) и А.Н.Наумову (АМНТК «Союз») за предоставленные материалы и ценные воспоминания



Хвостовая часть ГСР: четыре двигателя работали на общее сопло внешнего расширения (и это за 30 лет до «линейного аэропейка» X-33!)

Окончание. Начало в НК №9, 2003

А.Марков

специально для «Новостей космонавтики»

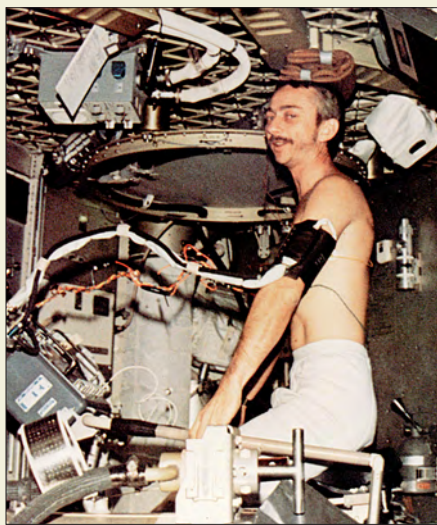
Часть II

«Крути педаль...»

25–27 августа экипаж станции «перешагнул» за продолжительность полета первой экспедиции и достиг «экватора» своего пребывания на борту Skylab. Астронавты полностью адаптировались и чувствовали себя хорошо. Бин заявлял: «Мы – счастливый и здоровый экипаж, готовый пройти остальную половину пути». Потеря массы составила от 1.8 до 2.7 кг. Больше других похудел Лусма, несмотря на хороший аппетит. Воспользовавшись этим обстоятельством, он попросил разрешения увеличить рацион.

28 августа в результате интенсивных упражнений на велоэргометре (в 1.5 раза больше предусмотренных графиком) одна педаль сломалась, и ее пришлось отремонтировать.

Когда Р.Гаузе и Р.Байнэм, получив задание на разработку велоэргометра для ОС, исследовали существующие установки такого рода, нашелся тренажер, разработка которого стоила 37.5 тыс \$. Это оказалось не то что нужно. И они разработали собственный проект, запросив у NASA на его реализацию... 30 млн \$. NASA оформило патент и выдало изобретателю на первоначальные расходы... одну тысячу \$. После разработки и отладки «космического велоэргометра» изобретателей перекинули на пауков – отвечать за оценку влияния невесомости на Арабеллу и Аниту...



Оуэн К.Гэрриот упражняется на велоэргометре

К 29 августа отставание программы Skylab удалось компенсировать. Результаты последнего времени – при ежедневном выполнении полуторной нормы экспериментов – приятно поразили руководство. Было проведено девять сеансов исследования природных ресурсов Земли; комплектом EREP отснято 125 районов. Вместо запланированных 26 сеансов наблюдений экипаж провел 39. Как раз 29 августа удалось заснять знаменитое плато Наска с его таинственными рисунками.

Длительность наблюдений Солнца достигла 139 час, превысив план на этот период. При съемке нашей дневной звезды были открыты яркие пятна в рентгеновском диапазоне спектра, а в короне обнаружили



большие области практически без излучения, названные «черными дырами». Большая часть оборудования работала лучше, чем предполагалось.

Во время длительного TV-сеанса астронавты продемонстрировали помещения ОС и показали, как пользуются спальными мешками, туалетом, устройствами для приготовления пищи, научным оборудованием. Гэрриот объяснял назначение приборов комплекта АТМ.

30–31 августа наблюдали зарождение в Атлантическом океане тропического урагана Кристина, фотографировали звездные скопления Млечного пути, регистрировали крупнейшее пятно на Солнце, когда-либо наблюдаемое приборами Skylab (поперечник ~29000 км). Провели технологический эксперимент повышения химической однородности кристаллов в невесомости: два образца расплавили в электропечи, затем дали им остыть и затвердеть.

1 сентября возобновили сеансы исследования комплектом EREP – изучали вулканы и ледники в горах Боливии, леса в бассейне Амазонки и течения в Атлантическом океане, определяли уровень подземных вод в пораженных засухой областях Африки, пытались засечь косяки рыбы и стаи саранчи.

Долго будет Япония снится...

Астронавты чувствовали себя настолько хорошо, что 1 сентября командир Алан Бин заявил о готовности экипажа остаться на Skylab еще на 5–10 суток сверх расчетных 59. Руководитель программы У.Шнайдер ответил: «Только после анализа результатов двухмесячного полета могут быть приняты миссии большей длительности».

2–4 сентября снимали ураган «Делия». Он угрожал Хьюстону, и ЦУП находился в готовности передислоцироваться в запасной пункт при Центре Годдарда. В связи с активностью Солнца у пульты АТМ постоянно дежурил астронавт.

5 сентября зарегистрировали две вспышки, одну с момента зарождения. Наблюдениям Солнца придавалось первостепенное значение, и мешавший им очередной сеанс EREP отменили.

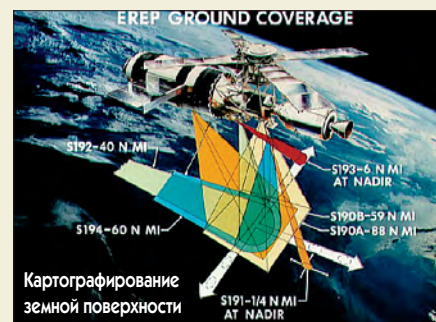
Skylab пролетала над Японией, когда спящий Бин побил мировой рекорд общей продолжительности пребывания человека в космическом пространстве, до этого принадлежавший Ч.Конраду (49 сут 03 час 38 мин 36 сек). «Эпохальное достижение», не замеченное руководителями полета и астронавтами, вычислили журналисты.

Утром 6 сентября первой заботой Джека Лусмы было узнать, не затопил ли его

дом ливень, вызванный ураганом Делия. Выяснилось, что нет.

Астронавтам удалось зарегистрировать самую мощную вспышку за все время наблюдений Skylab, причем район поверхности Солнца фотографировался еще до ее зарождения. При вспышке образовалось грибовидное «облако», подобное ядерному взрыву, развившееся в округлый «пузырь» в солнечной короне протяженностью несколько сотен тысяч километров. Оуэн Гэрриот заявил, что эти снимки – лучшее из того, что удалось сделать до сих пор.

Позови жену на Марс



Днем 7 сентября была не меньшая вспышка, после которой астронавты отсняли и полярные сияния над обоими полюсами Земли. Физическое и моральное состояние экипажа оказалось лучше, чем ожидалось. «Хорошее состояние астронавтов при возвращении открывает перспективы для планирования подготовки к двухгодичной экспедиции на Марс», – удовлетворенно отметил Дж.Флетчер. Однако медики ВМФ, консультировавшие NASA по вопросам переносимости длительной изоляции, не разделяли его оптимизма.

Основываясь на опыте экипажей подводных лодок, представители ВМФ утверждали, что даже на борту такого крупного объекта, как Skylab, человек должен начать испытывать «сенсорный голод» – тоску по видам природы, земным звукам, запахам и т.д. У подводников в длительных походах иногда проявляются параноидальные симптомы: преувеличен-

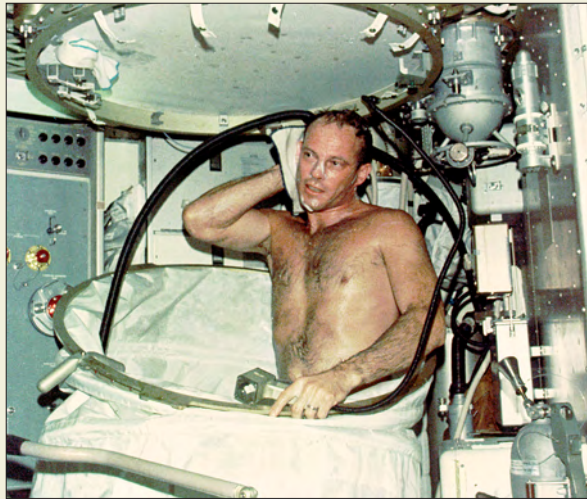
ная опасность давления столба воды над головой, необоснованная тревога за родственников и друзей¹.

Еще в начале сентября медперсонал Центра Кеннеди приступил к психиатрическому исследованию записей переговоров космонавтов – друг с другом и с наземными специалистами – с целью выявить зависимость между особенностями личности и условиями длительных полетов. Астронавты не жалуют такие эксперименты; они не проводились с 1965 г., когда Ф.Борман и Дж.Ловелл 2 недели летали на Gemini.

8 сентября Лусма провел эксперимент по получению сплавов (золото-германий, олово-свинец-сурьма, олово-свинец-индий), создание которых на Земле затрудняет сила тяжести – происходит разделение фаз.

Выходной день – 9 сентября – проигнорировали.

10 сентября операторы внезапно «обмерли», когда в наушниках появился женский голос: «Привет Хьюстон, это Skylab. Как слышите меня?» Мелькнули первые мысли: перепу-



Джек Р. Лусма принимает душ

отключиться, мальчики плывут к СМ, а мне нельзя говорить с вами. До свидания, Боб. Ба-ай...»

Диспетчеры недоверчиво качали головами, когда громкий смех экипажа Skylab зазвучал в их ушах. Прибывший из директората руководитель полета запыхавшимся голосом спросил: «Что происходит, Боб? Как они это сделали?» Криппен пожал плечами: «...шел женский голос – я отвечал. Все слышали... Я не знаю, как они это сделали».

Руководство NASA заподозрило проделку астронавтов, но списало «инцидент» на казус со связью. Правду узнали от астронавтов и Элен лишь на XXV (ежегодном) званом вечере в Хьюстоне (1998 г.).

За 2 месяца до старта Гэрриот, договорившись с капкомами (Криппеном и Хенизе), подготовил четыре сценария «радиоспектакля», по которым его жена говорила о наблюдениях ураганов или лесных пожаров, и разговор с Бобом, заранее подготовили запись, оставив промежутки для соответствующих ответов, и дали сценарии Криппену и Хенизе.

На чемоданах, с половиной двигателей...

11–12 сентября выполняли работы, запланированные для третьей смены, чтобы оставить экипажу Карра больше времени для наблюдения кометы Когоутека. На Солнце засняли огромный протуберанец. Приборами EREP одновременно с океанографическим судном «Вудс Хол» исследовали Саргассово море.

13 сентября, в конце 7-й недели, стало очевидно, что

успех второй смены превзошел все ожидания:

- объем работ с комплектом АТМ составил более 350 чел-ч при плане 295;
- с комплектом EREP – приблизился к 140 чел-час (по плану – 156.5);
- продолжительность технологических экспериментов вдвое превысила планируемую;
- объем медицинских экспериментов на 50 час выше нормы;
- выполнено подробное фотографирование и запись на видеомэгнитофон операций внутри ОС; особое внимание уделялось вопросам крепления оборудования, консервации и расконсервации систем.

14–17 сентября впервые удалось заснять район, где размещается Космический центр имени Джонсона (раньше он весь был закрыт облаками). Бин провел самый длительный за полет сеанс на велоэргометре – 95 мин.

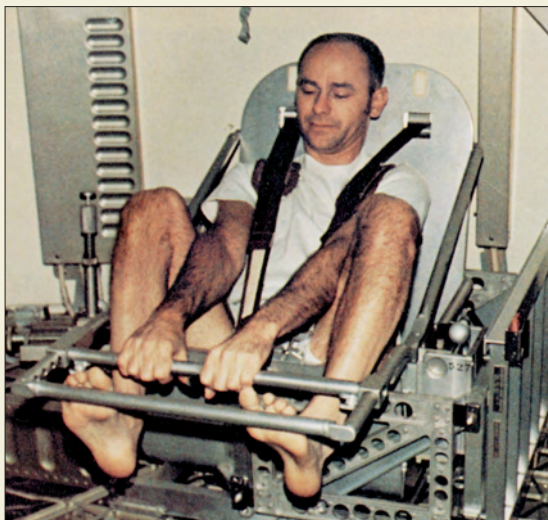
Астронавты В.Бранд и Ч.Конрад на тренажере провели моделирование входа СМ Apollo в атмосферу с использованием двух из четырех блоков ЖРД управления и обсудили с Бино новые процедуры, выразив мнение, что проблем не возникнет³.

18–19 сентября изучали инструкции по консервации ОС. Гэрриот первым засек луч лазера, направленный на ОС из Центра Годдарда.

Утром 20 сентября посредством приборов АТМ наблюдали мощный источник рентгеновского излучения Скорпион X-1 и получили 12 его фотографий. По докладу Бина, все оборудование СМ – в исправном состоянии (два «дефектных» блока ЖРД управления не проверялись).

РН Saturn 1В с запасным кораблем все еще стояла на старте в готовности к возможной спасательной операции, но руководство NASA выразило уверенность, что астронавты смогут вернуться на Землю самостоятельно.

21 сентября: последние сеансы АТМ и EREP. Наблюдения Солнца превысили план на 105 час, получено около 77000 фотографий, зарегистрировано более 100 солнечных вспышек. За 39 сеансов EREP (на 13 больше чем по плану) сделано 16800 снимков поверхности Земли.



Алан А. Бин в установке для измерения массы астронавта

тались линии? Кто-то шутит? Кто, черт возьми, эта женщина? Пока «Земля» пыталась сообщить, что делать, поступило новое сообщение: «Хьюстон, вы слышите Skylab?» Без сомнения, женщина говорила с орбиты...

Капком Боб Криппен, запинаясь, ответил: «Skylab, это Хьюстон. Я слышу вас хорошо, но мне трудно узнать ваш голос. Кто на линии?»

Голос ответил: «Хьюстон! Это вы, Боб? Это Элен², я здесь, на Skylab. Мальчики долго не ели домашней пищи, я решила им отвезти».

К тому времени вокруг капкома собралась толпа, становилось интересно. «Skylab. По-моему, кто-то дурачит меня. Элен, это действительно ты? Где ты?»

Голос ответил: «Мы смотрим сверху на лесные пожары в Калифорнии... Боб, восходы солнца так прекрасны... О, я должна

¹ Прямо как у *Nautilus Pompilius*: «А над нами – километры воды, а над нами – бьют хвостами киты... И кислорода не хватит нам на двоих...» (Прим. ред.)

² Жена Гэрриота.

³ Чисто теоретически ЖРД системы ориентации можно использовать для выдачи тормозного импульса при спуске с орбиты в случае отказа маршевого двигателя. На практике это означало, что двум «живым» ЖРД пришлось бы непрерывно работать больше 20 мин (!).



Прямого аппетита!



Выход Гэрриота в открытый космос

Отвечая на вопросы корреспондентов TV во время вечерней пресс-конференции, Бин сказал: «Мы уверены, что сможем самостоятельно вернуться и выйти из СМ...» А Гэрриот добавил, что хотел бы провести на ОС еще 2 месяца, выбирая эксперименты без вмешательства ЦУП. Астронавты заверили, что оставляют ОС полностью готовой к приему третьего экипажа.

Медики с нетерпением ожидали возвращения астронавтов: продолжались ли изменения, отмеченные у первого экипажа? Заместитель начальника медицинской службы Центра Джонсона д-р Джон Зиглшмид пояснил, что данные медицинских исследований по программе Skylab интересны не только с точки зрения возможной подготовки полета на Марс. После ввода в строй флота «космических челноков» предполагается проводить исследования с участием ученых, не прошедших тренировку, которой подвергаются астронавты. Целесообразно ли тратить время и деньги, чтобы послать ученого на 5–6 сут в космос, если он при этом будет плохо себя чувствовать и не сможет выполнить задачу? «До сих пор нам не удалось установить никакой корреляции между степенью укачивания человека на Земле и в космосе», – заявил Зиглшмид.

ВКД-3: прощальная гастроль

22 сентября. ВКД-3 (2 час 41 мин): Бин и Гэрриот перезарядили пленки, сняли образцы теплозащитных покрытий и «ловушки» для микрометеоритных частиц, которые экспонировались на корпусе ОС с целью последующего исследования на Земле, очистили объектив одного из астрономических приборов, закрепили гайку на конструкции основания теплозащитного экрана и осмотрели внешние поверхности Skylab и CSM. Во время перерывов в работе им удалось заметить ураган Элен, зародившийся над Атлантическим океаном, и полярные сияния.

23–24 сентября загружали СМ контейнерами с результатами исследований – касеты с экспонированной фотопленкой, маг-

нитные ленты, биологические образцы и т.д. В интервалах следили за ураганом Айра в Тихом океане, который должен был пройти в тысяче километров от расчетной точки их приводнения.

Возвращение – вниз головой

Утром 25 сентября экипаж был в последний раз разбужен музыкой с грампластины Дина Мартина «Возвращайся в Хьюстон». Позавтракали, провели окончательные проверки и выключение систем станции, перешли в «Аполлон» и закрыли крышку переходного люка. Пробыв 59 дней на ОС, CSM отделился от «Скайлэба».

Из-за неисправности двух из четырех блоков двигателей управления пришлось отказаться от планировавшегося ранее облета ОС для осмотра, а вместо схемы с двумя тормозными импульсами маршевого ЖРД было решено возвращаться по одноимпульсной схеме.

КК-спасатель, стоявший на стартовой площадке космодрома с 14 августа, не понадобился: маршевый двигатель «Аполлона» обеспечил вход СМ в атмосферу. Сели в расчетном районе Тихого океана (в 360 км к юго-западу от Сан-Диего), в 10 км от вертолетоносца «Нью-Орлеан». В районе приводнения скорость ветра составляла 8.5 м/с, а высота волн ~2–2.5 м. СМ плавал днищем вверх – и астронавты надули три баллона по внешней периферии люка, перевернув модуль в нормальное положение.

Поднять СМ на борт «Нью-Орлеана» удалось через 43 мин. Внутрь отсека вошел врач и сообщил, что астронавты могут выйти сами. Первым на палубе оказался Лусма, затем Гэрриот и за ним Бин. Все ступали неуверенно, делали мелкие шаги, но выглядели жизнерадостными и улыбались встречавшим. Специальный автопогрузчик поднял платформу с сидьями на ней астронавтами и перевез их к фургону-лаборатории.

26–27 сентября прибыли в Сан-Диего, откуда экипаж доставили вертолетом на базу ВВС Эллингтон и далее самолетом в Хьюстон.

Итоги

На первой пресс-конференции астронавты сообщили: в конце миссии они чувствовали себя настолько хорошо, что могли оставаться на станции сколь угодно длительное время. После особенно интенсивной работы иногда обстановка на борту становилась напряженной. Это состояние продолжалось 3–4 дня; затем начинали подшучивать друг над другом – и напряженность исчезала.

Организм членов первого экипажа начал вырабатывать новые красные кровяные тельца через 4 недели после возвращения на Землю, в то время как восстановление состава крови у астронавтов второго экипажа началось уже через неделю. По данным телеметрии и результатам анализа физиологических образцов, состояние астронавтов полностью стабилизировалось через 40 суток после возвращения из невесомости.

Наблюдения Солнца, выполненные комплектом АТМ на борту ОС, привели к полному пересмотру взглядов на солнечную атмосферу как на неизменную оболочку из газов с температурой в миллион градусов. «Концепция спокойной однородной короны, господствовавшая в физике Солнца до полета Skylab, должна быть отброшена. Для того Солнца, которое мы видим сейчас, в ней нет места», – заявил д-р Дж.Вайяни.

«Никто в точности не знает, как происходят вспышки. Известно только, что энергия накапливается в магнитных полях и переключение происходит очень быстро. Я полагаю, имея данные от Skylab, мы сможем сказать, откуда начинаются вспышки», – отметил д-р Р.Нойес из Гарвардской обсерватории.

В области разведки земных ресурсов большая часть фотоинформации, полученной по программе Skylab, впоследствии нашла практическое применение.

Предполагалось, что в случае успешного выполнения технологических экспериментов по оценке возможностей получения сверхчистых кристаллов откроются широ-



Гэрриот за пультом управления комплекса астрономических приборов (АТМ)

кие перспективы для создания новых материалов с необычными свойствами. Как заявлял д-р Г.Гатоса из Массачусеттского технологического института, за счет устранения кристаллических дефектов стали можно повысить ее прочность в 1000 раз.

На основании опыта, накопленного вторым экипажем, руководители программы существенно изменили режим дня третьей экспедиции, длительность пребывания которой на борту ОС было решено увеличить до 84 сут. Это создавало условия для подробного изучения кометы Когоутека, а также позволяло медикам окончательно убедиться в существовании устойчивого уровня адаптации человеческого организма в невесомости.